

MEDICAL REHABILITATION MANAGEMENT OF CARPAL TUNNEL SYNDROME

Imam Subadi¹, Hanik B. Hidayati², Fidiana², Nur Sulastri³

¹Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Faculty of Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

²Department of Neurology, Faculty of Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

³Department of Physical Medicine and Rehabilitation of Airlangga University Hospital, Surabaya, Indonesia

Correspondence : hanikhidayati@fk.unair.ac.id

Abstract

Carpal tunnel syndrome (CTS), the most common entrapment neuropathy in the upper extremity, is a clinical syndrome characterized by a tingling sensation, numbness, pain, or weakness in the hand and wrist radiating up to the arm. This condition is a major cause of absenteeism, reduced productivity, and financial loss among various neuropathy due to median nerve compression. This paper, medical rehabilitation of CTS is viewed. Medical rehabilitation of CTS aimed to reduce pain, reduce clamping of the carpal tunnel, sensory and motor reeducation so that hand function improves and can perform activities of daily living. Treatment options can be given includes exercise therapy, ultrasound diathermy, low level laser therapy (LLLT), and shock wave therapy (SWT).

Keyword : Carpal tunnel syndrome, exercise, ultrasound diathermy, laser therapy, shock wave therapy

PENDAHULUAN

Sindroma terowongan karpal atau *carpal tunnel syndrome* (CTS) adalah kondisi yang membuat tangan mengalami sensasi kesemutan, mati rasa, nyeri, atau kelemahan. Sindroma ini disebabkan penjepitan saraf medianus pada terowongan karpal (1). Prevalensi CTS dilaporkan sekitar antara 7% sampai 19% dari populasi (2). Prevalensi tertinggi 61% terjadi pada pekerja industri terutama yang menggunakan alat grenda, sedangkan 1% yang jarang menggunakan tangan secara berulang. Faktor risiko terjadinya CTS adalah penggunaan tangan dan pergelangan tangan yang berulang-ulang, postur yang jelek, angkat berat, dan vibrasi, juga obesitas, jenis kelamin wanita, usia lanjut dan merokok (3).

Pada studi kualitatif deskriptif, penderita dengan CTS dilaporkan bahwa gejala sensorik paling dominan. Dilaporkan penderita mengalami gangguan manipulasi obyek kecil dan mengangkat beban. Penderita dengan CTS juga sering dijumpai kelemahan otot. Kelemahan genggaman dan *pinch* menyebabkan gangguan fungsi tangan dan secara keseluruhan mengganggu aktifitas hidup sehari-hari (4). CTS merupakan penyebab utama tidak masuk kerja, menurunkan produktifitas, dan hilangnya finansial di antara berbagai neuropati karena penjepitan saraf (3). Nyeri neuropati merupakan nyeri kronik yang melemahkan (5) dan berdampak pada gangguan pada banyak aspek kehidupan pasien seperti pekerjaan, kesehatan, hubungan sosial, tidur, hobi, *mood* maupun kognitif, bahkan kecelakaan lalu lintas di kota dengan penduduk yang padat (6). Di Amerika Serikat

pada tahun 1995, 400.000 – 500.000 penderita CTS memerlukan dekompreksi dan memerlukan biaya sekitar 2 miliar dollar (7).

Tatalaksana CTS diberikan berdasarkan beratnya penyakit. Pada kasus ringan dan sedang, direkomendasikan terapi konservatif (8). Penderita CTS berat atau kerusakan saraf pada pemeriksaan elektrodiagnostik dilakukan pembedahan dekompreksi. Terapi konservatif meliputi *splinting*, kortikosteroid, terapi latihan, terapi panas, yoga (9), terapi laser, akupunktur (10), terapi listrik, terapi gelombang suara, terapi medan magnet (11) dan terapi bekam (12). Obat yang paling sering digunakan adalah *prednisolone*, *methylprednisolone*, *dexamethasone sodium phosphate*, *triamicinolone acetonide*, *methylprednisolone acetate*, *lidocaine*, dan *diclofenac diethylammonium* (13). Mekanisme kerja modalitas terapi tersebut di atas meliputi mengurangi nyeri, merangsang proses restorasi, meningkatkan luas gerak sendi, mengaktifkan mekanisme imun dan meningkatkan performa biomolekuler (11).

Nyeri merupakan alasan terbanyak pasien mencari pertolongan medis (14–16). Rehabilitasi medik penderita CTS bertujuan mengurangi nyeri,

mengurangi penjepitan pada terowongan karpal, reeduksi sensorik dan motorik sehingga fungsi tangan meningkat dan dapat melakukan aktifitas hidup sehari-hari. Pada CTS, pembengkakan saraf medianus telah diidentifikasi secara intra-operatif, dengan *ultrasound imaging*, dan dengan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)..

Article History

Received: August 23, 2021; August 30, 2021; Published: : September 1, 2021

Cite As:

Subadi I, Hidayati HB, Fidiana F, Sulastri N. Medical rehabilitation management of carpal tunnel syndrome. Journal of Pain, Vertigo and Headache; 2021;2:34-37

Bila keadaan penjepitan terjadi pada jangka panjang maka edema intraneurial potensial terjadi fibrosis yang *irreversible*. Pengurangan edema merupakan target terapi CTS (17).

GRADASI CTS

Secara umum hasil pemeriksaan elektrofisiologis pada CTS berupa: menurunnya kecepatan hantar saraf (KHS) pada saat melintasi terowongan karpal, memanjangnya latensi distal motorik (LDM), menurunnya amplitudo *sensory nerve action potensial* (SNAP), dan menurunnya amplitudo *compound muscle action potential* (CMAP) saraf medianus, serta ditemukannya aktifitas spontan berupa fibrilasi pada otot *abductor pollicis brevis* (18).

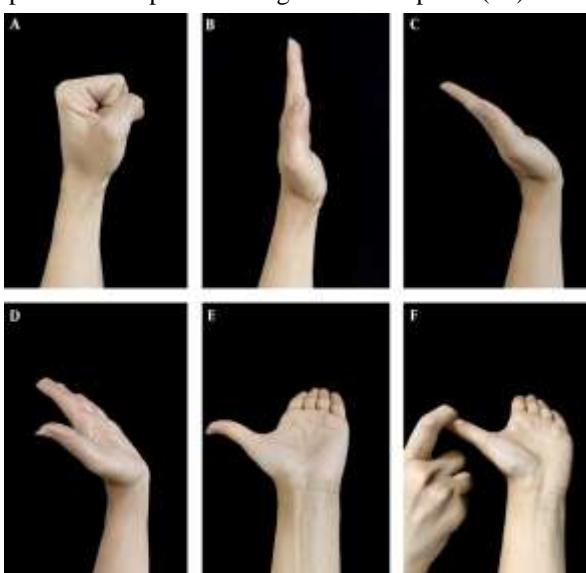
Berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis, derajat CTS dapat ditentukan ringan, sedang dan berat. Derajat ringan bila pada pemeriksaan elektrodiagnostik ditemukan abnormalitas sensorik saraf medianus; sedang ditemukan pemanjangan LDM terhadap *abductor pollicis brevis* dengan CMAP normal; sedangkan berat bila ditemukan menurunnya CMAP atau EMG abnormal pada otot *thenar* (19).

REHABILITASI MEDIK PADA CTS

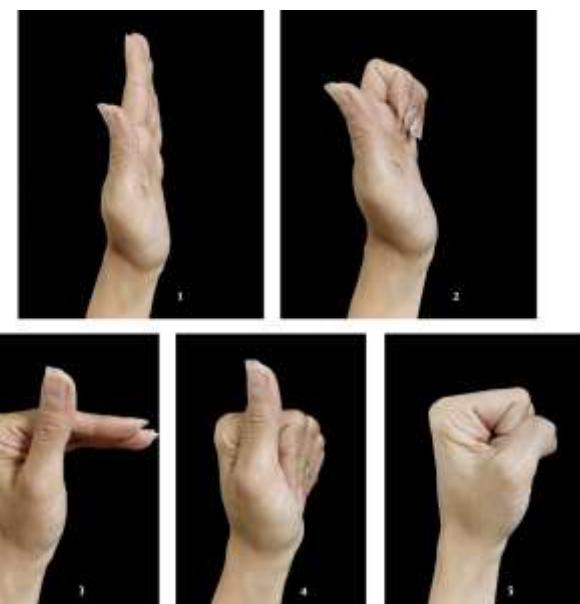
Terapi Latihan

Terapi latihan direkomendasikan untuk CTS derajat ringan dan sedang atau menunggu operasi. Latihan menurunkan tekanan intrakarpal dan inflamasi, juga memperbaiki arus balik vena dengan cara menurunkan edema dan adesi (20).

Latihan yang paling sering dilakukan untuk CTS adalah *median nerve glide mobilization* dan *tendon glide* (Gambar 1 dan 2) (21). Efek biomekaniknya adalah memperbaiki mobilisasi saraf dan menurunkan edema dan adesi pada terowongan karpal. Mempertahankan posisi netral pergelangan tangan memperbaiki sirkulasi darah sehingga menurunkan edema (17). Latihan yang dianjurkan satu sampai lima kali per hari dengan 5 – 10 repetisi (20).



Gambar 1. Latihan *nerve gliding*. A. Pergelangan tangan posisi netral, jari-jari dan ibu jari posisi fleksi; B. Pergelangan tangan posisi netral, jari-jari dan ibu jari posisi ekstensi; C. Pergelangan tangan dan jari-jari posisi ekstensi, ibu jari posisi netral; D. Pergelangan tangan, jari-jari dan ibu jari ekstensi; E. Seperti D namun lengan bawah supinasi; F. Seperti E dengan peregangan ibu jari (20).



Gambar 2. Latihan tendon *gliding*. (1) straight; (2) straight fist; (3) table top; (4) fist; (5) hook (20).

Ultrasound diathermy

Mekanisme terapi *ultrasound* meliputi efek termal dan non termal. Efek termal terjadi saat gelombang suara penetrasi ke jaringan dan menyebabkan vibrasi molekul dan menghasilkan panas. Efek non termal meliputi kavitasi, *massage* yang dapat memicu efek anti-inflamasi dan rangsangan jaringan (22). Beberapa penelitian terapi *ultrasound* menunjukkan efek positif pada CTS (23), terutama ditambah ortesa pergelangan tangan (22), namun menurut *Cochrane review* kualitas terapi *ultrasound* dibandingkan placebo jelek pada jangka pendek dan jangka panjang (20). Latihan *neural mobilization* saraf medianus lebih efektif dibandingkan terapi *ultrasound* (24).

Low level laser therapy (LLLT)

LLLT merupakan terapi alternatif non pembedahan. Secara umum, LLLT mempunyai efek meningkatkan produksi *endorphin*, *serotonin* dan beberapa mediator yang menurunkan inflamasi (25). Beberapa studi menunjukkan bahwa LLLT meningkatkan *hand grip*, *visual analogue scale* (VAS), dan SNAP setelah 3 bulan terapi (26). Bekhet dkk

juga menunjukkan LLLT superior terhadap placebo dalam hal kekuatan otot tangan (27). Pada studi perbandingan antara *high intensity laser therapy* (HILT) dengan LLLT didapatkan HILT lebih superior dibandingkan LLLT meskipun pada *combined sensory index* (CSI) saja (28). Menurut *Cochrane review*, studi LLLT menunjukkan efek tidak berbeda dibandingkan placebo maupun *ultrasound* terapi (29). Studi meta-analisis menunjukkan bahwa LLLT tidak lebih superior dibandingkan *sham* laser (30).

Shockwave therapy (SWT)

SWT merupakan tindakan non-invasif dan secara *evidence-based* digunakan untuk terapi CTS. SWT merupakan gelombang kejut dan mempunyai frekwensi rendah (2 – 20 Hz) dengan tekanan 1 – 5 bar. Gelombang kejut tersebut diarahkan ke ligamen *carpi transversalis* (11). SWT memicu ekspresi *adenosine triphosphate* (ATP) untuk aktifasi jalur signal sel, meningkatkan permeabilitas membran sel, mobilisasi kalsium, angiogenesis, efek anti-inflamasi, merangsang makrofag dari M1 menjadi M2 sehingga

merangsang mediator IL-4, IL-5, IL-9 dan IL-13. Makrofag M2 juga merangsang proliferasi sel dan perbaikan sel (31).

Pada studi *systematic review* dan meta-analisis menunjukkan bahwa SWT memperbaiki gejala, fungsi, dan parameter elektrofisiologi penderita CTS (32). SWT direkomendasikan sebagai terapi CTS dengan derajat ringan, sedang maupun berat kecuali terdapat gangguan motorik (33). Gesslbauer dkk. menggunakan *extracorporeal shock wave therapy* (ESWT) untuk CTS dan mendapatkan penurunan VAS pada minggu ketiga dan keduabelas, dan perbaikan *hand grip* pada minggu keduabelas (34). Wu dkk. menggunakan *radial shock wave therapy* (RSWT) untuk CTS dan menunjukkan perbaikan VAS, *cross-sectional area* (CSA) saraf medianus dan menurunkan disabilitas (35).

RINGKASAN

Rehabilitasi medik penderita CTS penting dilakukan sejak awal. Latihan efektif menurunkan gejala CTS. Meskipun ultrasound maupun laser dapat digunakan sebagai terapi alternatif CTS namun yang paling efektif adalah SWT.

REFERENSI

- Kadarusman TA, Hidayati HB, Sugianto P. Analgesic Drug Use for Carpal Tunnel Syndrome. *JUXTA J Ilm Mhs Kedokt Univ Airlangga*; 2019. 10(1):1.
- Cazares-Manríquez MA, Wilson CC, Vardasca R, García-Alcaraz JL, Olgún-Tiznado JE, López-Barreras JA, et al. A review of carpal tunnel syndrome and its association with age, body mass index, cardiovascular risk factors, hand dominance, and sex. *Appl Sci*; 2020. 10(10). DOI: <https://doi.org/10.3390/app10103488>
- Feng B, Chen K, Zhu X, Ip WY, Andersen LL, Page P, et al. Prevalence and risk factors of self-reported wrist and hand symptoms and clinically confirmed carpal tunnel syndrome among office workers in China: A cross-sectional study. *BMC Public Health*; 2021. 21(1). Available from: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-10137-1>
- Nazari G, Shah N, MacDermid JC, Woodhouse L. The Impact of sensory, motor and pain impairments on patient- reported and performance based function in carpal tunnel syndrome. *Open Orthop J*; 2017. 11(1):1258–67. DOI: 10.2174/1874325001711011258
- Hidayati HB, MacHfoed MH, Kuntoro, Subadi I, Khaerunnisa S, Widjiati. Increase in the glutamate transporter 1 and time withdrawal latency following wet cupping therapy in chronic constriction injury in rats. *Anaesthesia, Pain Intensive Care*; 2021. 25(1):50–6. DOI: 10.35975/apic.v25i1.1441
- Hidayati HB, Sugianto P, Khotib J, Ardianto C, Kuntoro K, Machfoed MH. Pengukuran tingkah laku pada model nyeri neuropatik perifer: Tikus dengan cci (chronic constriction injury). *Maj Kedokt Neurosains Perhimpunan Dr Spes Saraf Indonesia*; 2018. 35(3):209–14. DOI: 10.35975/apic.v25i1.1441
- Ibrahim I, Khan W, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: A review of the recent literature. *Open Orthop J*; 2012. Page 69–76. DOI: 10.2174/1874325001206010069
- Hernández-Secorún M, Montaña-Cortés R, Hidalgo-García C, Rodríguez-Sanz J, Corral-De-toro J, Monti-Ballano S, et al. Effectiveness of conservative treatment according to severity and systemic disease in carpal tunnel syndrome: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*; 2021. 18(5):1–34. DOI: 10.3390/ijerph18052365.
- Wipperman J, Goerl K. Carpal tunnel syndrome: Diagnosis and management. *Am Fam Physician*; 2016. 94(12):993–9. Available from: <https://www.aafp.org/afp/2016/1215/p993.html>
- Carlson H, Colbert A, Frydl J, Arnall E, Elliott M, Carlson N. Current options for nonsurgical management of carpal tunnel syndrome. *Int J Clin Rheumtol*; 2010. 5(1):129–42. DOI: 10.2217/IJR.09.63
- Zaralieva A, Georgiev GP, Karabinov V, Iliev A, Aleksiev A. Physical therapy and rehabilitation approaches in patients with carpal tunnel syndrome. *Cureus*; 2020. DOI: 10.7759/cureus.7171
- Hidayati HB, Machfoed MH, Santoso B, Utomo B. Cupping as a pain alternative therapy. *Tinj Pustaka Neurona*; 2019. 36(2):148. Available from : <https://www.neurona.web.id/paper-detail.do?id=1097>
- Jiménez del Barrio S, Bueno Gracia E, Hidalgo García C, Estébanez de Miguel E, Tricás Moreno JM, Rodríguez Marco S, et al. Tratamiento conservador en pacientes con síndrome del túnel carpiano con intensidad leve o moderada. Revisión sistemática. *Neurología [Internet]*. 2018 Nov;33(9):590–601. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213485316300949>
- Hidayati HB. Ultrasound and management strategies in chronic pain. *Anaesth Pain Intensive Care*; 2020. 24(6):579–81. DOI: <https://doi.org/10.35975/apic.v24i6.1393>
- Hidayati HB, Kustriyani A. Paracetamol, migraine, and medication overuse headache (MOH). *JPHV (Journal Pain, Vertigo Headache)*; 2020. 1(2):42–7. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2020.001.02.5>
- Hidayati HB. Carbamazepine as a pain treatment of trigeminal neuralgia. *JPHV (Journal Pain, Vertigo Headache)*; 2020. 1(2):37–41. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2020.001.02.4>
- Schmid AB, Elliott JM, Strudwick MW, Little M, Coppieters MW. Effect of splinting and exercise on intraneuronal edema of the median nerve in carpal tunnel syndrome—an MRI study to reveal therapeutic mechanisms. *J Orthop Res*; 2012. 30(8):1343–50. DOI: 10.1002/jor.22064
- Hamid DH, Hakim M, Octaviana F, Yanuar A. Grading sindrom terowongan karpal berdasarkan pemeriksaan lumbrikalinterosei. *Neurona Maj Kedokt Neuro Sains*.

- 2011;Vol 28 No.(4). Avalaible from: <https://www.neurona.web.id/paper-detail.do?id=778>
19. Sonoo M, Menkes DL, Bland JDP, Burke D. Nerve conduction studies and EMG in carpal tunnel syndrome: Do they add value? *Clin Neurophysiol Pract*; 2018. 3:78–88. DOI: 10.1016/j.cnp.2018.02.005
20. Nazarieh M, Hakakzadeh A, Ghannadi S, Maleklou F, Tavakol Z, Alizadeh Z. Non-surgical management and post-surgical rehabilitation of carpal tunnel syndrome: An algorithmic approach and practical guideline. *Asian J Sports Med*; 2020. 11(3):1–13. DOI: 10.5812/asjsm.102631
21. Ballesteros-Pérez R, Plaza-Manzano G, Urraca-Gesto A, Romo-Romo F, Atín-Arratibel M de los Á, Pecos-Martín D, et al. Effectiveness of nerve gliding exercises on carpal tunnel syndrome: A systematic review. *J Manipulative Physiol Ther*; 2017. 40(1):50–9. DOI: 10.1016/j.jmpt.2016.10.004
22. Chang YW, Hsieh SF, Horng YS, Chen HL, Lee KC, Horng YS. Comparative effectiveness of ultrasound and paraffin therapy in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized trial. *BMC Musculoskelet Disord*; 2014. 15(1). DOI: 10.1186/1471-2474-15-399
23. Siddiquee N, Mishu FA, Rahman S, Zaman AKA. Evaluation of ultrasound therapeutic effect on patients with carpal tunnel syndrome attending in a tertiary care hospital of Bangladesh. *BIRDEM Med J*; 2019. 9(1):70–3. DOI: <https://doi.org/10.3329/birdem.v9i1.39728>
24. Alam M, Khan M, Ahmed SI, Ali SS. Effectiveness of neural mobilization and ultrasound therapy on pain severity in carpal tunnel syndrome. *Biomed Res Ther*; 2018. 5(4):2187–93. Avalaible from: <http://www.bmrat.org/index.php/BMRAT/article/view/432>
25. Martins RS, Siqueira MG. Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr*; 2017. 75(11):819–24. DOI: 10.1590/0004-282X20170152
26. Li ZJ, Wang Y, Zhang HF, Ma XL, Tian P, Huang Y. Effectiveness of low-level laser on carpal tunnel syndrome: A meta-analysis of previously reported randomized trials. *Med (United States)*; 2016. 95(31). DOI: 10.1097/MD.0000000000004424
27. Bekhet AH, Ragab B, Abushouk AI, Elgebaly A, Ali OI. Efficacy of low-level laser therapy in carpal tunnel syndrome management: A systematic review and meta-analysis. *Lasers Med Sci*; 2017. 32(6):1439–48. DOI: 10.1007/s10103-017-2234-6
28. Sudiyono N, Handoyo R. Comparison of high-intensity and low-level laser therapy effecton combined sensory index, sensory conduction velocity and distal motoric latency: A study in moderate carpal tunnel syndrome patients. *J thee Med Sci (Berkala Ilmu Kedokteran)*; 2020. 52(4). DOI: <https://doi.org/10.19106/JMedSci005204202006>
29. Rankin IA, Sargeant H, Rehman H, Gurusamy KS. Low-level laser therapy for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*; 2017. 2017(8). DOI: 10.1002/14651858.CD012765
30. Cheung WKW, Wu IXY, Sit RWS, Ho RST, Wong CHL, Wong SYS, et al. Low-level laser therapy for carpal tunnel syndrome: systematic review and network meta-analysis. *Physiother (United Kingdom)*; 2020. 106:24–35. DOI: 10.1016/j.physio.2019.06.005
31. Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine. *J Clin Orthop Trauma*; 2020. 11:S309–18. DOI: 10.1016/j.jcot.2020.02.004
32. Kim JC, Jung SH, Lee SU, Lee SY. Effect of extracorporeal shockwave therapy on carpal tunnel syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Med (United States)*; 2019. 98(33). DOI: 10.1097/MD.00000000000016870
33. Rashad UM, Kishk NA, Mansour WT, Nawito AM, Khalil AS, Helmy H, et al. Effect of extracorporeal shock wave therapy on different severities of carpal tunnel syndrome. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg*; 2020. 56(1). Avalaible from: <https://ejnnpn.springeropen.com/articles/10.1186/s41983-020-00181-4>
34. Gesslbauer C, Mickel M, Schuhfried O, Huber D, Keilani M, Crevenna R. Effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized, placebo-controlled pilot study. *Wien Klin Wochenschr*; 2021. 133(11–12):568–77. DOI: 10.1007/s00508-020-01785-9
35. Wu YT, Ke MJ, Chou YC, Chang CY, Lin CY, Li TY, et al. Effect of radial shock wave therapy for carpal tunnel syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Orthop Res*; 2016. 34(6):977–84. DOI: 10.1002/jor.23113