

Penatalaksanaan Sindrom Terowongan Karpal: Tinjauan Literatur

Yohanna Christiani Sihaloho¹, Helmi Ismunandar², Muhammad Maulana³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Orthopedi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Sindrom terowongan karpal adalah sekumpulan gejala yang disebabkan oleh kompresi saraf medianus, mengakibatkan peningkatan tekanan terowongan karpal pada pergelangan tangan. Parestesia dominan di malam hari, nyeri yang memberat di malam hari, dan kelemahan pada tangan (misalnya, memegang benda, mengepalkan tangan, serta terganggunya motorik halus pada tangan) adalah gejala yang dapat terjadi pada penderita CTS. Kejadian CTS diperkirakan sebesar 2,7-5,8% di dunia, sebesar 7-16% di Inggris, dan sebesar 2,6 juta penduduk usia dewasa (1,55%) mengalami CTS di Amerika Serikat. Kejadian CTS belum diketahui secara pasti di Indonesia, namun penelitian di Denpasar melaporkan bahwa terdapat kejadian CTS pada pekerja sebesar 79,2% (Paramita dkk., 2021). Faktor risiko CTS terbagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal, meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, kehamilan, *menopause*, kondisi medis lainnya (fraktur atau dislokasi, diabetes melitus, dan *arthritis rheumatoid*). Faktor eksternal, meliputi gerakan pergelangan tangan dan tangan yang berulang, postur kerja kaku dan tidak tepat, durasi kerja yang lama. Pemeriksaan fisik dan penunjang perlu dilakukan untuk membantu mendiagnosis penyakit CTS. Pemeriksaan yang dapat dilakukan, meliputi pemeriksaan provokasi, pemeriksaan elektrodiagnosis, dan pemeriksaan ultrasonografi. Pasien yang sudah terdiagnosis CTS dapat segera ditangani untuk mencegah terjadinya keparahan yang lebih lanjut, meliputi terapi konservatif, terapi farmakologi, terapi bedah, atau terapi okupasi.

Kata Kunci : diagnosis, faktor risiko, gejala, sindrom terowongan karpal, terapi.

Management Strategies for Carpal Tunnel Syndrome : a Literature Review

Abstract

Carpal tunnel syndrome is a group of symptoms caused by compression of the median nerve, resulting in increased carpal tunnel pressure on the wrist. Dominant paresthesia at night, pain that is worse at night, and weakness in the hands (for example, holding objects, making fists, and impaired fine motor skills in the hands) are symptoms that can occur in CTS sufferers. The incidence of CTS is estimated at 2.7-5.8% in the world, 7-16% in the UK, and 2.6 million adults (1.55%) experience CTS in the United States. The incidence of CTS is not yet known with certainty in Indonesia, but research in Denpasar reported that there was an incidence of CTS in workers of 79.2% (Paramita et al., 2021). CTS risk factors are divided into internal and external factors. Internal factors, including age, gender, nutritional status, pregnancy, menopause, other medical conditions (fracture or dislocation, diabetes mellitus, and rheumatoid arthritis). External factors, including repetitive wrist and hand movements, stiff and inappropriate work postures, long work duration. Physical and supporting examinations need to be carried out to help diagnose CTS. Examinations that can be carried out include provocation examinations, electrodiagnostic examinations and ultrasound examinations. Patients who have been diagnosed with CTS can be treated immediately to prevent further severity, including conservative therapy, pharmacological therapy, surgical therapy, or occupational therapy.

Keywords: carpal tunnel syndrome, diagnosis, symptoms, risk factors, therapy.

Korespondensi: Yohanna Christiani Sihaloho, alamat Jalan Semangka, Kec. Rajabasa, Bandar Lampung, HP 082164996749, e-mail yohanna031203@gmail.com

Pendahuluan

Sindrom terowongan karpal atau Carpal tunnel syndrome (CTS) adalah sekumpulan gejala yang disebabkan oleh kompresi saraf medianus, mengakibatkan peningkatan tekanan terowongan karpal pada pergelangan tangan^{1,2}. Parestesia dominan di malam hari, nyeri yang memberat di malam hari, dan kelemahan pada tangan (misalnya, memegang benda, mengepalkan tangan, serta terganggunya

motorik halus pada tangan) adalah gejala yang dapat terjadi^{3,4,5}.

Kejadian CTS diperkirakan sebesar 2,7-5,8% di dunia⁶. Kejadian CTS diperkirakan sebesar 7-16% di Inggris, jauh lebih besar daripada kejadian CTS di Amerika Serikat⁷. *National Health Interview Study* (NHIS) melaporkan bahwa 2,6 juta penduduk usia dewasa (1,55%) mengalami CTS di Amerika Serikat¹. Kejadian CTS belum diketahui secara

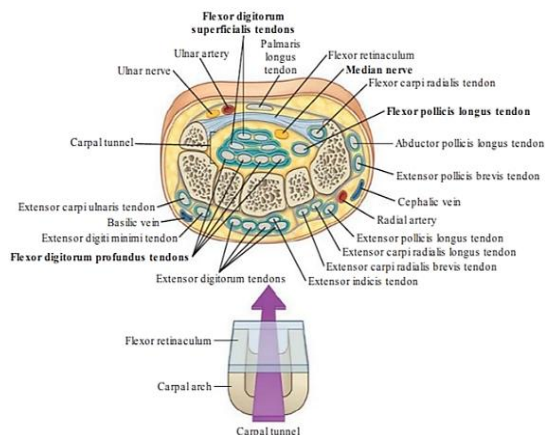
pasti di Indonesia, namun penelitian di Denpasar melaporkan bahwa terdapat kejadian CTS pada pekerja sebesar 79,2%⁸.

Faktor risiko CTS terbagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal, meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, kehamilan, *menopause*, kondisi medis lainnya (fraktur atau dislokasi, diabetes melitus, dan *arthritis rheumatoid*)^{2,9}. Faktor eksternal, meliputi gerakan pergelangan tangan dan tangan yang berulang, postur kerja kaku dan tidak tepat, durasi kerja yang lama^{9,10}.

Penyakit CTS perlu ditangani sedini mungkin karena keparahan, seperti kesakitan, kecacatan, atau kelumpuhan dapat terjadi, sehingga mengganggu fungsi pergelangan tangan dan tangan. Ini juga dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari atau produktivitas kerja^{1,2}.

Isi Anatomi

Terowongan karpal terbentuk dari lengkung karpal dan retinakulum fleksor. Lengkung karpal dibentuk secara medial oleh pisiformis dan *hook of hamate*, serta secara lateral oleh tuberkulum skafoid dan trapezium. Retinakulum fleksor adalah jaringan ikat tebal yang kuat, yang menghubungkan sisi medial dan lateral dari pangkal lengkung karpal, sehingga terbentuk sebuah terowongan karpal¹¹.

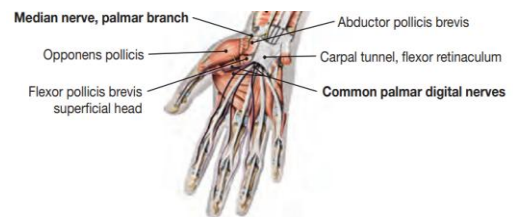


Gambar 1. Atas (Anatomi Pergelangan Tangan) dan Bawah (Ilustrasi Pembentuk Terowongan Karpal)¹¹.

Kompartemen yang melewati terowongan karpal, meliputi empat tendon *flexor digitorum profundus et superficialis*, tendon *flexor pollicis longus*, dan saraf medianus. Retinakulum fleksor berperan

menahan tendon-tendon tersebut agar mencegah terjadinya “*bowing*” atau tertekuk. Terdapat selubung sinovial yang mengelilingi tendon, sehingga memungkinkan tendon untuk bergerak bebas di dalam terowongan karpal. Selubung sinovial mengelilingi tendon *flexor digitorum profundus et superficialis* dan tendon *flexor pollicis longus* secara terpisah¹¹.

Saraf medianus pada palmar bercabang menjadi tiga saraf digital palmaris komunis yang mempersarafi otot-otot metakarpal I secara motorik (kecuali *adductor pollicis*) dan lumbrikal ke-1 dan ke-2. Cabang terminalnya mempersarafi bagian falang lateral 3/2 dan bagian dorsal falang distal secara sensorik¹².



Gambar 2. Nervus pada Palmar Dextra¹².

Definisi

Sindrom terowongan karpal adalah kelainan neurologi karena kompresi saraf medianus pada pergelangan tangan dan tangan, sehingga meningkatkan tekanan pada terowongan karpal^{1,2}.

Penyakit CTS dikaitkan dengan beberapa keadaan, seperti: strain berulang, endapan (kalsium, agregasi protein, dan kristal asam urat), kehamilan, autoimun (*arthritis rheumatoid*, skleroderma, lupus, dan lainnya), hipotiroidisme, diabetes melitus, trauma pergelangan tangan, dan gangguan vaskular (trombosis arteri medianus di terowongan karpal). Keadaan-keadaan tersebut menghimpit saraf medianus dalam terowongan karpal, sehingga meningkatkan tekanan internal. Ini disebut sindrom terowongan karpal^{13,14,15}.

Keparahan dari CTS, meliputi kerusakan mekanik saraf medianus, kompresi tambahan ketika pergelangan tangan tertekuk (tidur, menyetir, memegang telepon atau gelas), iskemi saraf medianus. Kerusakan mekanik saraf medianus merusak selubung mielin, sehingga aksi potensial terhambat. Kompresi tambahan ketika pergelangan tangan tertekuk menyebabkan nyeri yang dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Iskemi saraf medianus

menyebabkan hipoksia yang menghambat konduksi metabolik (gangguan transport akson)¹³.

Ketiga keparahan tersebut menurunkan sinyal saraf medianus. Ini menurunkan kemampuan berkontraksi dan mengganggu fungsi otot *abductor pollicis brevis* (otot thenar mengecil, ketangkasan tangan menurun, dan abduksi ibu jari melemah), serta mengganggu gelombang sinyal ke otak (menimbulkan sensasi hipoalgesia dan disestesia pada bagian yang dipersarafi saraf medianus)^{13,15}.

Faktor Risiko

Faktor internal CTS, meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, kehamilan, *menopause*, kondisi medis lainnya (fraktur atau dislokasi, diabetes melitus, dan *arthritis rheumatoid*)^{2,16}.

Wanita berisiko terkena CTS sebesar 3,6 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan pria¹. Ini disebabkan oleh perbedaan hormonal dan struktur terowongan karpal yang lebih sempit dibandingkan dengan pria¹⁷. Pada usia 30 tahun, terjadi degenerasi jaringan tubuh yang menurunkan stabilitas tulang dan otot. Proses ini dapat menghimpit saraf perifer seperti saraf medianus¹⁸.

Obesitas dikaitkan dengan edema karena tekanan hidrostatik yang meningkat di dalam terowongan karpal. Ini terjadi karena jaringan lemak yang menumpuk terutama di daerah pergelangan tangan. Ini memberikan dampak terhimpitnya saraf medianus dalam terowongan karpal¹⁹.

Hiperglikemia yang tidak terkontrol pada penderita diabetes melitus menyebabkan kekakuan dan penebalan protein tendon pada terowongan karpal. Individu dengan riwayat *arthritis rheumatoid* berisiko 8,67 kali lebih tinggi terkena CTS dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki riwayat tersebut^{3,20}.

Faktor eksternal, meliputi gerakan pergelangan tangan dan tangan yang berulang, postur kerja kaku dan tidak tepat, durasi kerja yang lama^{9,10}. Beban kerja tanpa istirahat atau tanpa berelaksasi dapat menghimpit saraf medianus dalam terowongan karpal. Ini mengganggu fungsi saraf medianus dan memengaruhi kemampuan dalam bekerja².

Postur janggal atau tidak tepat menurunkan aliran darah, menyebabkan inflamasi, menekan otot, dan menyebabkan

trauma mekanis. Ini mengakibatkan tekanan terowongan karpal pada pergelangan tangan meningkat^{2,6}. Postur ini meningkatkan jumlah penggunaan energi tubuh untuk bekerja. Jika berlangsung lama, maka menurunkan kemampuan tubuh untuk mendeteksi kesakitan. Kebiasaan ini menjadi permulaan terjadinya CTS².

Masa kerja adalah lama seorang pekerja bekerja. Pekerjaan yang menggerakkan pergelangan tangan dan tangan secara berulang dalam waktu yang lama dapat memicu proses peradangan. Ini menekan saraf medianus pada terowongan karpal, yang akhirnya menyebabkan CTS^{1,21}.

Diagnosis

Pemeriksaan fisik menyeluruh dilakukan dengan memperhatikan fungsi motorik, sensorik, dan otonom tangan. Pemeriksaan provokasi dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis penyakit CTS. Pemeriksaan provokasi yang dapat dilakukan adalah tes phalen dengan melakukan ekstensi atau fleksi pada pergelangan tangan secara maksimal selama 30-60 detik. Tes dinyatakan positif, jika terjadi parestesia daerah persyarafan saraf medianus^{14,22}.



Gambar 3. Tes Phalen²³.

Pemeriksaan provokasi lainnya adalah tes tinnel yang dilakukan dengan memperkusikan bagian saraf medianus di pergelangan tangan. Tes dinyatakan positif, jika ada nyeri yang menjalar dari falang I, II, III ke lengan⁴.



Gambar 4. Tes Tinnel²³.

Selain pemeriksaan provokasi, dapat dilakukan pemeriksaan elektrodagnostik meliputi studi konduksi saraf dan elektromiografi. Studi konduksi saraf lebih akurat mendeteksi gangguan konduksi saraf medianus yang melewati terowongan karpal dibandingkan dengan lokasi lain. Elektromiografi dapat menilai perubahan patologis yang terjadi pada otot-otot yang dipersarafi saraf medianus^{4,24}.

Pemeriksaan ultrasonografi (USG) juga dapat dilakukan. Keuntungan pemeriksaan ini, meliputi biaya yang murah, non-invasif, dan kenyamanan pasien. Pemeriksaan USG dapat menilai tenosinovitis, lesi massa, dan tendinopati, namun tidak dapat menilai polineuropati atau menilai derajat keparahan CTS²⁴.

Penatalaksanaan

Terapi konservatif yang dapat dilakukan, yaitu: mengistirahatkan pergelangan tangan (misalnya, menghindari fleksi atau ekstensi pergelangan tangan dalam waktu lama), menggunakan *splint*, melakukan fisioterapi untuk meningkatkan vaskularisasi pada pergelangan tangan (misalnya, latihan meregangkan dan memperkuat otot-otot di sekitar pergelangan tangan dan lengan bawah), dan memberikan terapi *ultrasound* pada area yang sakit untuk mengurangi peradangan dan meningkatkan penyembuhan jaringan^{5,16,24}.

Terapi farmakologi yang dapat digunakan, yaitu: injeksi kortikosteroid ke dalam terowongan karpal (misalnya, triamsinolon atau dexametason), steroid oral (misalnya, prednison 20 mg per hari selama 10-14 hari), dan obat antiinflamasi non-steroid topikal^{5,16}. Terapi bedah dilakukan ketika tidak ada perbaikan selama terapi konservatif dengan semua modalitas, adanya atrofi otot thenar, dan adanya kerusakan saraf medianus yang parah (ditandai dengan kehilangan sensorik atau motorik secara permanen^{7,24}).

Endoscopic Carpal Tunnel Release (ECTR) adalah terapi bedah minor menggunakan endoskopi dengan melakukan *open carpal tunnel release* (OCTR) untuk melepaskan ligamen karpal transversal dan mengurangi penekanan pada saraf medianus. Operasi revisi (jika diperlukan), operasi untuk kedua kalinya jika gejala bertahan atau kambuh setelah intervensi awal. Terapi okupasi menerapkan penyesuaian posisi ergonomis dan modifikasi

tempat kerja yang nyaman untuk bekerja. Misalnya, mengatur ketinggian kursi dan posisi *keyboard* yang tepat. Terapi ini meningkatkan fungsi dan meminimalkan gerakan repetitif pada pergelangan tangan dan tangan^{7,24}.

Ringkasan

Terowongan karpal terdiri dari lengkung karpal dan retinakulum fleksor. Di dalam terowongan ini, terdapat tendon dan saraf medianus yang penting untuk pergerakan tangan. Sindrom terowongan karpal atau CTS adalah kondisi yang disebabkan oleh kompresi saraf medianus pada pergelangan tangan. Beberapa penyebab yang menyebabkan CTS, meliputi strain berulang, kehamilan, kondisi autoimun, hipotiroidisme, diabetes, cedera, dan gangguan pembuluh darah. Penyebab-penyebab tersebut meningkatkan tekanan pada terowongan karpal. Gejala yang dapat timbul, meliputi kerusakan saraf medianus yang mempengaruhi fungsi tangan, yang berujung pada nyeri dan kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Faktor risiko internal CTS termasuk usia, jenis kelamin, kondisi gizi, dan kondisi penyakit yang menyertai. Faktor risiko eksternal CTS yang berkontribusi termasuk gerakan tangan yang repetitif, postur yang buruk, dan durasi kerja yang lama. Diagnosis CTS umumnya dilakukan pemeriksaan fisik provokasi, seperti tes Phalen dan tes Tinel, serta pemeriksaan elektrodagnostik untuk menilai kondisi saraf medianus. Ultrasonografi juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah di terowongan karpal meski tidak dapat menilai derajat keparahan CTS secara langsung. Penanganan CTS dapat dilakukan secara konservatif, dengan istirahat, *splint*, fisioterapi, dan injeksi kortikosteroid. Jika tidak ada perbaikan, terapi bedah mungkin diperlukan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Terapi okupasi juga bisa membantu dengan modifikasi posisi kerja agar lebih ergonomis, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya gerakan repetitif yang dapat memperparah CTS.

Simpulan

Sindrom terowongan karpal adalah sekumpulan gejala yang disebabkan oleh kompresi saraf medianus, mengakibatkan peningkatan tekanan terowongan karpal pada pergelangan tangan. Gejala yang dapat timbul, yaitu:

parestesia, nyeri, dan kelemahan pada tangan. Pemeriksaan fisik dan penunjang perlu dilakukan untuk membantu mendiagnosis penyakit CTS. Pasien yang sudah terdiagnosis CTS dapat segera ditangani untuk mencegah terjadinya keparahan yang lebih lanjut, meliputi terapi konservatif, farmakologi, bedah, atau okupasi.

Daftar Pustaka

1. Amalia S, Setyaningsih Y, Suroto. Faktor Risiko Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2023;8(4).
2. Aripin TN, Rasjad AS, Nurimaba N, Djojogugito MA, Irasanti SN. Hubungan Durasi Mengetik Komputer dan Posisi Mengetik Komputer dengan Gejala Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Karyawan Universitas Islam Bandung. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*. 2019; 1(2):97-101.
3. Nurullita U, Wahyudi R, Meikawati W. Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja dengan Gerakan Menekan dan Berulang. *Jurnal Kesehatan Vokasional*. 2023;8(1):1.
4. Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia. *Panduan Praktik Klinis Neurologi*. Indonesia: Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia; 2016.
5. Rotaru-Zavaleanu A, Lungulescu CV, Vasile RC, Gresita A, Bunescu MG, Gheorman V, dkk. Occupational Carpal Tunnel Syndrome: A Scoping Review of Causes, Mechanisms, Diagnosis, and Intervention Strategies. *Frontiers in Public Health*. 2024;12:1407302.
6. Berbudi A, Ariyanti F, Sariana E. Hubungan Posisi Pergelangan Tangan Saat Mengetik Terhadap Risiko Terjadinya Carpal Tunnel Syndrome: Studi Literatur. *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*. 2022;2(1):1–12.
7. Faraqhan DZ, Taufik A. Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Kesehatan Qamarul Huda*. 2022;10(2):177-184.
8. Paramita TI, Tini K, Budiarsa IG NK, Samatra DPGP. Prevalensi dan Karakteristik Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Garmen di Kota Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*. 2021;10(2):6-11.
9. Natalia M, Tianing NW, Utama AAGESU, Juhanna IV. Postur Ekstremitas Atas Saat Mengetik Terhadap Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2023;11(2): 121-126.
10. Yudistira A, Suroto S, Jayanti S. Analisis Faktor Risiko Carpal Tunnel Syndrome pada Operator Jahit Bagian Produksi PT Leading Garment. 2022;10(4).
11. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. *Gray's Basic Anatomy*. Edisi 2. Philadelphia: Elsevier; 2018.
12. Hombach-Klonisch S, Klonisch T, Peeler J. *Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy*. Edisi 1. Munich: Elsevier; 2019.
13. Eslinger A, Yao YY. Carpal Tunnel Syndrome: Pathogenesis and Clinical Findings [Internet]. *The Calgary Guide*; 2023 [diperbaharui tanggal 22 Maret 2023; disitasi tanggal 6 Agustus 2024]. Tersedia di: www.thecalgaryguide.com
14. Joshi A, Patel K, Mohamed A, Oak S, Zhang MH, Hsiung H, dkk. Carpal Tunnel Syndrome: Pathophysiology and Comprehensive Guidelines for Clinical Evaluation and Treatment. *Cureus*. 2022;14(7):e27053.
15. Purwaningsari D. Carpal Tunnel Syndrome (CTS): Literature Review. *Prosiding KONGRES XV & HUT KE – 52 PAAI 2023 - 4th LUMMENS: "The Role of Gut-Brain Axis in Indonesian Human Development"*. 2023;425-430.
16. Annisa D, Rianawati SB, Rahayu M, Raisa N, Kurniawan SN. Carpal Tunnel Syndrome (Diagnosis and Management). *Journal of Pain, Vertigo and Headache*. 2021;2(1):5-7.
17. Ghaisani DA, Jayanti S, Ekawati. Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Pekerjaan Penggunaan Komputer: Literature Review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2021;9(1):104-111.
18. Kashoo FZ. Work-related Risk Factors for Carpal Tunnel Syndrome among Majmaah University Female Touchscreen Users. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2019;35(6).
19. Ulbrichtová R, Jakusova V, Osina O, Zibolenova J, Kuka S, Hudeckova H, dkk.

- Association of the Role of Personal Variables and Nonoccupational Risk Factors for Work-Related Carpal Tunnel Syndrome. *Central European Journal of Public Health*. 2020;28(4):274-278.
20. Utamy RT, Kurniawan B, Wahyuni I. Literature Review: Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Pada Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2020;8(5).
21. Hamid A, Rahman ZF, Suherdin, Widati, Wahyudiono YDA. Factors Related to Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Complaints on Employees in the Bank BNI Branch of Palu. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2020;11(01):63-74.
22. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of Literature. *Cureus*. 2020;12(3):7333.
23. Zhang D, Chruscielski CM, Blazar P, Earp BE. Accuracy of Provocative Tests for Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Hand Surgery Global Online*. 2020;2(3):121-125.
24. Wipperman J, Goerl K. Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *American Family Physician*. 2016;94(12):994-999.