

[Clinical Science]

SEORANG WANITA 54 TAHUN DENGAN KEBAS DAN KESEMUTAN DI KEDUA TANGAN

A 54 Year Old Woman With Stiffness And Tingling In Both Hands

Amelia Sri Mulyani¹, Titian Rakhma²

¹Departemen Ilmu Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dokter Spesialis Neurologi, RSUD dr. Sayidiman Magetan, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi: Amelia Sri Mulyani. Alamat email: J510215296@student.ums.ac.id

ABSTRAK

Sindrom terowongan karpal / Carpal Tunnel Syndrome (CTS) terjadi ketika saraf median tertekan saat melintasi terowongan karpal. Faktor utama yang berkontribusi terhadap timbulnya CTS adalah peningkatan tekanan di dalam terowongan karpal. Tanda-tanda awal khas CTS meliputi nyeri, mati rasa, dan parestesia, yang memengaruhi 3 jari pertama dan separuh lateral jari keempat. Pada kasus ini, kami melaporkan perempuan berusia 54 tahun datang dengan keluhan jari kedua tangan terasa kebas dan kesemutan sejak setahun yang lalu. Keluhan dirasakan memberat, hilang timbul, terutama pada malam hari, dan berkurang bila digerak-gerakkan atau direndam dengan air hangat. Belakangan ini pasien tidak dapat menggenggam dan memegang benda terutama tangan kanan. Pekerjaan pasien merupakan seorang pencari rumput. Pemeriksaan fisik dan status generalis dalam batas normal. Pada status lokalis didapatkan atrofi otot tenar +/-, tonus otot thenar melemah +/-, Phalen Test +/+, Reverse Phalen Test +/+, Tinnel Test +/+, Durkan's Test +/+, Flick Sign +/+, tes elevasi tangan +/+, Wasting Thenar Test +/-, Bottle Sign +/+. Pasien juga dilakukan pemeriksaan elektromiografi dengan hasil mengarah ke CTS, dan didiagnosis CTS. Terapi yang diberikan pada pasien ini adalah meloxicam 2x15mg, Mecobalamin 3x500mcg, gabapentin 1x300 mg, dan Methylprednisolone 2x4mg. Kasus ini menekankan pentingnya diagnosis, faktor risiko, dan pengobatan optimal pada CTS.

Kata Kunci: Sindrom Terowongan Karpal, Kompresi Nervus Medianus, Parestesia Jari Tangan, Kebas, Kesemutan

ABSTRACT

Carpal tunnel syndrome (CTS) occurs when the median nerve is compressed as it passes through the carpal tunnel. The main factor of CTS is increased pressure within the carpal tunnel. Typical signs of CTS include pain, numbness, and paresthesia, affecting the first 3 fingers and the lateral half of the fourth Finger. We report that a 54 year old woman came with complaints that fingers on both hands felt stiff and numb since one year ago. Complaints felt especially at night, and reduced when moved or soaked in warm water. Recently the patient has been unable to grasp or hold objects. The patient's job is as a lawn mower. Generalist status were within normal limits, localized status showed thenar muscle atrophy +/-, weakened thenar muscle tone +/-, Phalen Test +/+, Reverse Phalen Test +/+, Tinnel Test +/+, Durkan's Test + /+, Flick Sign +/+, hand elevation test +/+, Wasting Thenar Test +/-, Bottle Sign +/+. The patient also underwent an electromyography examination indicating CTS, and diagnosed with CTS. The therapy given to this patient was Meloxicam 2x15mg, Mecobalamin 3x500mcg, Gabapentin 1x300 mg, and Methylprednisolone 2x4mg. This case emphasizes the importance of diagnosis, risk factors, and optimal treatment in CTS.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome, Median Nerve Compression, Finger Paresthesia, Numbness, Tingling

PENDAHULUAN

Sindrom terowongan karpal / *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) terjadi ketika saraf median tertekan saat melintasi terowongan karpal. Faktor utama yang berkontribusi terhadap timbulnya CTS adalah peningkatan tekanan di dalam terowongan karpal. Tanda-tanda awal khas CTS meliputi nyeri, mati rasa, dan parestesia, yang memengaruhi 3 jari pertama dan separuh lateral jari keempat. Gejala CTS dapat bervariasi, dengan nyeri yang muncul di pergelangan tangan, melibatkan seluruh tangan, dan berpotensi menjalar ke lengan bawah atau melampaui siku. Ketika kondisi ini semakin parah, individu mungkin mengalami kelemahan tangan, berkurangnya koordinasi motorik halus dan akhirnya atrofi otot-otot tenar.

Awalnya, gejala yang berhubungan dengan CTS sering muncul pada malam hari saat berbaring dan cenderung membaik pada siang hari. Seiring waktu, sebagian besar pasien mulai mengalami gejala di siang hari, terutama saat melakukan aktivitas berulang

seperti menggambar, mengetik, atau bermain *video game*. Dalam kasus lanjut, gejala ini bisa menjadi persisten atau menetap.

Pekerjaan yang sering melibatkan penggunaan komputer, paparan peralatan yang bergetar, atau gerakan berulang secara signifikan meningkatkan risiko pengembangan CTS pada individu. Pilihan pengobatan untuk CTS bergantung pada tingkat keparahan penyakit. Dalam kebanyakan kasus, pasien harus menjalani percobaan awal pengobatan konservatif. Individu dengan penyakit parah atau yang tidak merespons tindakan pengobatan konservatif harus mempertimbangkan intervensi bedah.

Kami melaporkan seorang wanita 54 tahun dengan keluhan kaku dan kebas pada kedua tangannya, dimana pasien ini bekerja sehari – hari sebagai pencari rumput. Kasus ini menekankan pentingnya diagnosis, faktor risiko, dan pengobatan optimal pada CTS.

LAPORAN KASUS

Pasien mengakui sebelumnya sudah

Seorang wanita berusia 54 tahun datang ke Poliklinik Neurologi di RSUD dr. Sayidiman Magetan dengan keluhan kedua tangan kaku dan kebas sejak satu tahun yang lalu. Tangan kebas dan kesemutan dirasakan pada ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis. Kebas dan kesemutan mulanya dirasakan saat malam hari, kemudian saat ini dirasakan sepanjang waktu bahkan saat siang hari. Selain kebas dan kesemutan, pasien juga sering merasakan kaku pada kedua tangannya yang menyebabkan pasien tidak bisa mengepalkan tangannya secara sempurna.

Saat ini pasien mengeluhkan tidak bisa menggenggam atau mengambil barang, terutama barang yang kecil seperti pensil. Pasien mengakui dirinya bahkan sampai tidak bisa menulis. Keluhan – keluhan pasien memberat terutama pada saat malam hari dan ketika selesai melakukan pekerjaannya, dan keluhan berkurang pada saat pasien mengibas kibaskan tangan dan merendam tangannya dengan air hangat.

berobat ke dokter umum sekitar satu bulan yang lalu, namun keluhannya tidak kunjung membaik. Oleh sebab itu, ketika pasien datang untuk kontrol, pasien dirujuk ke RSUD dr. Sayidiman Magetan untuk menerima pengobatan lebih lanjut oleh dokter spesialis.

Pada hasil pemeriksaan fisik didapatkan tekanan darah 137/78 mmHg, nadi 88x/menit, dan suhu 36.9°C. Kondisi umum pasien tampak sakit sedang dengan NRS 6 dengan GCS E4V5M6. Pada pemeriksaan fisik lokalis didapatkan atrofi otot tenar +/-, tonus otot thenar melemah +/-, Phalen Test +/+, Reverse Phalen Test +/+, Tinnel Test +/+, Durkan's Test +/+, Flick Sign +/+, tes elevasi tangan +/+, Wasting



Thenar Test +/-, dan Bottle Sign +/+, yang

Gambar 5. *Hand Elevation Test*

mendukung diagnosis CTS.

Gambar 1. Inspeksi Tangan Kanan dan Kiri, didapatkan Wasting Thenar +/-, Atrofi Thenar +/-



Gambar 2. Posisi Tangan Saat Fleksi Maksimal Jari Tangan



Gambar 3. *Phalen Test*



Gambar 4. *Reversed Phalen Test*



Gambar 5. *Hand Elevation Test*



Gambar 6. Posisi Tangan Saat Fleksi Maksimal Jari Tangan



Gambar 7. *Flick Test*

Gambar 8. *Tinel Test*



Gambar 9. *Bottle's Sign*

Secara elektrofisiologis menyokong gambaran aksonal neuropati nervus ulnaris kanan dan kiri, aksonal *demyelinating* motorik nervus medianus kanan, aksonal sensorik neuropati n.medianus kanan dan ulnar kiri. Secara elektrofisiologis menyokong gambaran Carpal Tunnel Syndrome kanan.

PEMBAHASAN

Sebelum saraf medianus mencapai pergelangan tangan, saraf tersebut melewati terowongan karpal (Joshi et al., 2022). Terowongan karpal / *Carpal Tunnel* (CT) adalah struktur saluran sempit dan kaku berbentuk U di permukaan palmar pergelangan tangan (Osiak et al., 2022; Wiperman & Goerl, 2016). Dasar terowongan karpal dibentuk oleh tulang karpal, sedangkan atap terowongan karpal dibentuk oleh jaringan fibrosa yang kuat yang dikenal sebagai flektor retinakulum, yang meliputi *Transversal Carpal Ligament* (TCL) dengan segmen tengahnya berukuran 2-4mm (Osiak et al., 2022; Wiperman & Goerl,

2016; Wright & Atkinson, 2019). Batas

lateral sulkus karpal dibentuk oleh eminensia radio-karpal yang terdiri dari tuberkel tulang skafoid dan trapezium, dan batas medial dibentuk oleh tuberkel pisiformis dan kait tulang hamate; yang disebut eminensia karpal ulnaris (Osiak et al., 2022).

Terowongan karpal melindungi saraf median dan 9 tendon yang berfungsi untuk melenturkan jari, yang terdiri dari 1 Tendon Fleksor Polisis Longus (FPL), 4 Tendon Fleksor Digitorum Profundus (FDP) dan 4 Tendon Otot Fleksor Digitorum Superficialis (FDS) (Osiak et al., 2022). Saraf medianus terletak tepat di bawah TCL dan merupakan struktur paling dangkal di terowongan (Wright & Atkinson, 2019). Saraf medianus berlanjut melalui terowongan karpal ke telapak tangan dan terbagi menjadi saraf digital yang memberikan sensasi pada ibu jari, telunjuk, tengah, dan separuh radial jari manis. Tekanan di terowongan karpal pada individu yang sehat berkisar antara 2,5 hingga 13 mmHg. Penurunan luas penampang terowongan karpal dapat menyebabkan

peningkatan tekanan yang menjadi kritis di atas 20 hingga 30 mmHg. Fleksi dan ekstensi pergelangan tangan meningkatkan tekanan di saluran karpal.

Sindrom terowongan karpal / *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) terjadi ketika saraf median tertekan saat melintasi terowongan karpal. Faktor utama yang berkontribusi terhadap timbulnya CTS adalah peningkatan tekanan di dalam terowongan karpal. Tanda-tanda awal khas CTS meliputi nyeri, mati rasa, dan parestesia, yang memengaruhi 3 jari pertama dan separuh lateral jari keempat.

Insiden CTS pada populasi umum berkisar antara 1% hingga 5%. CTS lebih banyak terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki, dengan rasio perempuan berbanding laki-laki 3:1. Risiko terkena CTS meningkat dua kali lipat pada individu yang mengalami obesitas. CTS jarang terjadi pada anak-anak dan biasanya muncul pada orang dewasa berusia 40 hingga 60 tahun.

Penyebab dari CTS bervariasi mulai dari adanya peningkatan tekanan pada terowongan carpal. Tekanan normal di

terowongan karpal berkisar antara 2 hingga 13 mm Hg. Ada beberapa hal yang dapat meningkatkan tekanan pada terowongan karpal, yaitu ekstensi pergelangan tangan meningkatkan tekanan sebesar 10 kali lipat, dan fleksi pergelangan tangan dapat meningkatkan tekanan terowongan karpal sebesar 8 kali lipat. Peningkatan tekanan terowongan karpal diduga menjadi penyebab terjadinya kompresi pada saraf medianus. Peningkatan tekanan di terowongan karpal dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah di area saraf median, melalui penumpukan protein dan sel inflamasi.

Cedera mikrovaskular seperti pada penyakit Diabetes Mellitus, Penyakit Arteri Perifer menyebabkan gangguan peredaran darah di daerah saraf median, sehingga dapat menyebabkan hipoksia dan peradangan pada daerah tersebut (Annisa, 2021) Gangguan jaringan ikat pada saraf medianus dapat menimbulkan perlukaan. Selain itu, proses penuaan juga dapat merusak pembuluh darah dan serabut saraf median sehingga menurunkan fungsi saraf.

Tekanan berulang pada saraf nyata. Pasien mungkin merasakan nyeri yang menyebabkan demielinasi saraf medianus pada tempat kompresi dan kemudian menyebar ke seluruh segmen intermodal. Kompresi yang terus-menerus selanjutnya dapat menyebabkan gangguan pada sistem kapiler endoneurial dan berujung pada edema endoneurial (Zamborsky et al., 2017). Perubahan biokimiawi yaitu peningkatan ekspresi keratin sering meningkat pada pasien CTS dibandingkan orang normal. Proses inflamasi seperti tenosinovitis menyebabkan peradangan pada jaringan sinovial tendon fleksor, juga dapat menyebabkan tekanan tinggi pada terowongan karpal dan mengakibatkan CTS. Faktor risiko lain seperti jenis kelamin (paling banyak pada perempuan), obesitas, pekerjaan berulang dan berlangsung dalam waktu lama, penyakit DM, dan kehamilan dapat mencetuskan kejadian CTS.

Pada diagnosis klinis CTS tahap pertama, pasien cenderung terbangun dari tidur dengan perasaan mati rasa atau bengkak pada tangan, tanpa pembengkakan yang

luar biasa mulai dari pergelangan tangan hingga bahu, disertai rasa kesemutan pada tangan dan jari, yang didefinisikan sebagai *brachialgia* *paresthetica nocturna*. Pada sebagian besar kasus, nyeri hilang setelah menjabat tangan meskipun kemudian tangan terasa kencang. Tahap kedua perkembangan CTS pada pasien adalah timbulnya gejala yang terjadi dalam sehari. Gejala tersebut terjadi ketika pasien melakukan aktivitas berulang yang melibatkan tangan atau pergelangan tangan atau jika mereka mempertahankan posisi tertentu dalam waktu lama. Demikian pula, pasien mungkin juga merasakan gangguan saat menggunakan tangan mereka untuk memegang benda, sehingga menyebabkan benda tersebut terjatuh. Tahap akhir perkembangan CTS muncul ketika terjadi hipotrofi atau atrofi bagian tenar eminensia. Terjadinya tahap ini juga memerlukan kemampuan pasien untuk terlibat dalam gejala sensorik apa pun.

Gejala klinis klasik CTS meliputi gejala sensorik, motorik, dan otonom pada

zona persarafan saraf median di tangan.

Penurunan kepekaan berupa rasa kesemutan dan mati rasa yang progresif terutama pada ibu jari, telunjuk, jari tengah, dan nyeri lebih sering timbul pada malam dan pagi hari.

Perburukan gejala-gejala ini pada malam hari menyebabkan pasien sering terbangun.

Penurunan sensitivitas berkurang setidaknya oleh salah satu faktor: perubahan posisi tangan, pijatan sendiri, menggosok, dan berjabat tangan. Nyeri terutama terlokalisasi di pergelangan tangan, dapat menjalar ke distal dan proksimal, dan seringkali bersifat neuropatik. Dalam perjalanan penyakit yang kronis, gangguan motorik dapat terjadi: gangguan dan kelemahan tangan, yang menyebabkan penurunan kekuatan gengaman dan menyulitkan memegang benda di tangan. Gangguan otonom diwujudkan dalam bentuk pembengkakan pada jari tangan dan tangan, perubahan warna kulit, dan gangguan berkeringat (Haiko et al., 2023).

Pemeriksaan harus dilakukan pemeriksaan menyeluruh pada penderita

dengan perhatian khusus pada fungsi,

motorik, sensorik, dan otonom tangan.

Beberapa pemeriksaan dan tes provokasi yang dapat membantu menegakkan diagnosa CTS adalah:

a. *Phalen Maneuver*

Tes Phalen dilakukan dengan meminta pasien melakukan fleksi tangan maksimal yang mengakibatkan tekanan pada saraf median di pergelangan tangan, dengan siku diluruskan. Waktu yang dibutuhkan hingga gejala muncul (dalam hitungan detik) dicatat. Pemeriksaan ini dikatakan positif apabila dalam waktu 60 detik timbul gejala seperti *Carpal Tunnel Syndrome* seperti kesemutan atau mati rasa terasa di jari pasien (Annisa & Rinawati, 2021; Iskra et al., n.d.). Sensitivitas tes ini antara 67 dan 83% dan spesifisitasnya antara 47 dan 100%

b. *Reverse Phalen Test*

Kedua telapak tangan dirapatkan sehingga tercapai ekstensi maksimum pergelangan tangan. Tes ini dilakukan selama 60 detik (Wright & Atkinson, 2019).

c. *Tinel Test*

Dalam tes Tinel, dokter mengecek dengan cara perkusi atau mengetuk pada terowongan karpal dengan posisi sedikit dorsofleksi. Pemeriksaan ini dikatakan positif apabila terdapat nyeri menjalar atau parestesi (Annisa and Rinawati, 2021; Iskra et al., n.d.). Tes Tinel kurang sensitif dibandingkan manuver Phalen, namun memiliki spesifisitas yang serupa. Sensitivitas tes ini antara 26 dan 79% dan spesifisitasnya antara 40 dan 100%.

d. Tes Kompresi Saraf Median / *Durkan's Test*

Dengan pergelangan tangan pasien dalam keadaan netral, pemeriksa memberikan tekanan sedang pada terowongan karpal selama 30 detik.

Tesnya positif jika nyeri atau parestesia timbul dalam waktu 30 detik. Tes ini dianggap sebagai tes provokatif yang paling sensitif dan spesifik untuk mendiagnosis CTS (Sensitivitas 87%, Spesifisitas 90%) (Wright & Atkinson, 2019).

e. *Flick's Sign*

Tanda Flick dilakukan dengan meminta pasien menjentikkan tangan atau menggerakkan jari. Pemeriksaan ini dikatakan positif bila keluhannya berkurang atau hilang (Annisa & Rinawati, 2021).

f. Tes Elevasi Tangan

Pasien mengangkat kedua tangannya ke atas selama 60 detik; dalam hal ini, nyeri atau paresthesia juga merupakan hasil positif. Menggabungkan hasil manuver provokatif dapat meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas (Potter & Wiperman, 2012).

g. *Wasting Thenar*

Pengecilan thenar dapat dilakukan dengan memeriksa telapak tangan pasien dan melakukan palpasi serta menemukan adanya atrofi otot thenar(Annisa & Rinawati, 2021).

h. Tourniquet test

Pada pemeriksaan ini dilakukan pemasangan tourniquet dengan menggunakan tensimeter di atas siku dengan tekanan sedikit di atas tekanan sistolik. Bila dalam 1 menit timbul gejala seperti CTS, tes ini menyokong diagnosa.

i. Luthy's sign (bottle's sign)

Penderita diminta melingkarkan ibu jari dan jari telunjuknya pada botol atau gelas. Bila kulit tangan penderita tidak dapat menyentuh dindingnya dengan rapat, tes dinyatakan positif dan mendukung diagnosis.

Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan untuk menegakan diagnosis CTS diantaranya evaluasi elektrofisiologi, pemeriksaan konduksi saraf sensorik median

dan motorik, ultrasonografi resolusi tinggi, pemeriksaan Doppler, dan MRI.

Penatalaksanaan *Carpal Tunnel*

Syndrome terbagi menjadi dua, yaitu terapi konservatif dan terapi operatif atau bedah.

Terapi konservatif meliputi mengistirahatkan pergelangan tangan, pemberian obat antiinflamasi nonsteroid, pemberian obat neuropatik, pemasangan bidai pada posisi netral, dimana bidai dapat dipasang terus-menerus atau hanya pada malam hari selama 2-3 minggu, penyuntikan steroid dengan Triamcinolon atau Dexametason. Injeksi steroid deksametason 1-4 mg atau hidrokortison 10-25 mg atau metilprednisolon 20 mg atau 40 mg diinjeksikan ke dalam terowongan karpal dengan menggunakan jarum no. 23 atau 25 pada lokasi 1cm ke arah proksimal lipat pergelangan tangan disebelah medial tendon musculus palmaris longus. Bila belum berhasil, suntikan dapat diulangi setelah 2 minggu atau lebih, pemberian vitamin B6 piridoksin (100-300 mg/hari), fisioterapi yang ditujukan pada meningkatkan vaskularisasi pergelangan tangan. Suntikan

kortikosteroid direkomendasikan untuk Selain itu, terapi bedah dapat

pasien dengan CTS ringan hingga sedang. Injeksi kortikosteroid bertujuan untuk memberikan kortikosteroid dekat saraf median di dalam terowongan karpal. Suntikan ini relatif aman tapi hanya memberikan efek jangka pendek. Suntikan ini memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan splint saja. Injeksi kortikosteroid harus dianggap sebagai pengobatan suportif, terutama sebagai modalitas untuk meringankan gejala yang parah. Telah ditemukan juga bahwa suntikan lebih efektif pada pria dan pasien yang berusia lebih dari 40 tahun. Tindakan operasi dapat dipertimbangkan bila hasil terapi belum memuaskan setelah diberi 3 kali suntikan.

Terapi konservatif lain yang dapat dilakukan untuk CTS diantaranya adalah akupuntur dan *akupressure*, *Extracorporeal shock wave therapy (ESWT)*, hidrodiseksi, *Kinesiologi Taping*. Selain itu ada juga terapi injeksi plasma kaya platelet, *low level laser therapy*, penggunaan splint, dan penggunaan ultrasound (Wieleborek et al., 2022)

digunakan jika terdapat indikasi sebagai berikut: kegagalan terapi konservatif dengan semua modalitas, atrofi otot thenar, dan gangguan sensorik berat. Pembedahan ini melibatkan pelepasan TCL secara longitudinal untuk mengurangi tekanan di dalam terowongan karpal dan mendekomposisi saraf median.

Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah CTS atau mencegah kambuhnya CTS, antara lain dengan mengurangi gerakan berulang, gerakan kaku, atau memutar perkakas tangan saat bekerja, merancang peralatan untuk bekerja agar tangan berada pada posisi netral saat bekerja, memodifikasi tata letak ruang kerja untuk memudahkan variasi pergerakan dan mengubah metode kerja untuk sesekali istirahat sejenak.

Menurut (American Academic of Orthopaedic Surgeon, 2019) ada beberapa latihan yang dapat dilakukan dirumah, yaitu peregangan ekstensi pergelangan tangan yang dilakukan selama 15 detik sebanyak 5 kali, 4x

sehari dalam 5 – 7 kali seminggu, peregangan fleksi pergelangan tangan selama 15 detik sebanyak 5 kali, 4x sehari dalam 5 – 7 kali seminggu, peregangan saraf medial sebanyak 10-15 kali sehari sekitar 6 – 7 kali seminggu, peregangan tendon 5 – 10 kali sebanyak 2 – 3x sehari.

Pada kasus CTS ringan dengan terapi konservatif umumnya prognosinya baik. Jika keadaan tidak membaik dengan terapi konservatif, pembedahan harus dilakukan. Secara umum, prognosis pembedahan mungkin baik.

DAFTAR PUSTAKA

American Academic of Orthopaedic Surgeon. (2019). *Therapeutic Exercise Program for Carpal Tunnel Syndrome Purpose of Program*.

Annisa, D. (2021). Carpal Tunnel Syndrome: Diagnosis and Management. *Journal Of Pain*.

Annisa, D., & Rinawati, S. B. (2021). Carpal tunnel syndrome: Diagnosis and management. *Journal of Pain*. <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2021.002.01.2>

Haiko, O., Klymchuk, L., Derkach, R., & Piontkovskyi, V. (2023). Clinical Features of Course of Different Types of Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*, 6(10), 2494–2501. <https://doi.org/10.26655/JMCHEMSCI.2023.10.23>

Iskra, T., Mizia, E., Musiał, A., Matuszyk, A., & Tomaszewski, K. A. (n.d.). 5 *FOLIA MEDICA CRACOVIENSIA CARPAL*

TUNNEL SYNDROME-ANATOMICAL AND CLINICAL CORRELATIONS.

Joshi, A., Patel, K., Mohamed, A., Oak, S., Zhang, M. H., Hsiung, H., Zhang, A., & Patel, U. K. (2022). Carpal Tunnel Syndrome: Pathophysiology and Comprehensive Guidelines for Clinical Evaluation and Treatment. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.27053>

Osiak, K., Elnazir, P., Walocha, J. A., & Pasternak, A. (2022). Carpal tunnel syndrome: state-of-the-art review. In *Folia Morphologica (Poland)* (Vol. 81, Issue 4, pp. 851–862). Via Medica. <https://doi.org/10.5603/FM.a2021.0121>

potter, loren, & wipperman. (2012). Carpal tunnel syndrome: Try These Diagnostic Maneuvers. *The Journal of Family Practice*, 61(12).

Radwan, S.S., Hamo, K.M., Zayed, A.A., 2018. A 67-year-old woman with bilateral hand numbness. *Cleve Clin J Med* 85, 200–208. <https://doi.org/10.3949/ccjm.85a.17026>

Wielemborek, P. T., Kapica-Topczewska, K., Pogorzelski, R., Bartoszek, A., Kochanowicz, J., & Kulakowska, A. (2022). Carpal tunnel syndrome conservative treatment: A literature review. In *Postepy Psychiatrii i Neurologii* (Vol. 31, Issue 2, pp. 85–94). Termedia Publishing House Ltd. <https://doi.org/10.5114/ppn.2022.116880>

Wipperman, J., & Goerl, K. (2016). Carpal tunnel syndrome: Diagnosis and management. *American Family Physician*, 94(12), 993–999. <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2021.002.01.2>

Wright, A. R., & Atkinson, R. E. (2019). *Carpal Tunnel Syndrome: An Update for the Primary Care Physician* (Vol. 78, Issue 11).

Zamborsky, R., Kokavec, M., Simko, L., Bohac, M., 2017. Carpal tunnel syndrome: Symptoms, causes and treatment options. A literature review. *Ortop Traumatol Rehabil*. <https://doi.org/10.5604/15093492.1232629>