

EFEKTIVITAS NEURODYNAMIC EXERCISE DAN NEUROMUSCULER TAPING TERHADAP FUNGSI TANGAN PADA IBU HAMIL DENGAN CARPAL TUNNEL SYNDROME: STUDI KASUS

Ayu Permata¹, Siti Muawanah², Yose Rizal³, Ahsana Taqwin Alhabsyi⁴

^{1,3} Prodi S1 Fisioterapi, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Riau, Indonesia

^{2,4} Prodi D3 Fisioterapi, Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Riau, Indonesia

Email: ayu.permata@univrab.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan salah satu keluhan neuromuskuloskeletal yang sering dialami oleh ibu hamil trimester ketiga. Kondisi ini diakibatkan oleh retensi cairan yang menyebabkan pembengkakan dan kompresi saraf pada terowongan karpal. Fluktuasi hormon seperti progesteron, estrogen, renin dan angiotensin yang terjadi selama kehamilan menyebabkan pembengkakan dan kompresi pada saraf medianus. Gejala yang terjadi akibat kompresi saraf medianus adalah nyeri, mati rasa dan sensasi kesemutan pada tangan. Gejala CTS dapat menurunkan kemampuan fungsional tangan, mengganggu aktivitas sehari-hari serta menurunkan kualitas hidup ibu hamil. Penatalaksanaan CTS pada ibu hamil memiliki keterbatasan dalam penggunaan terapi nonfarmakologis yang inovatif, aman, efektif berbasis fisioterapi dalam penanganan gangguan gerak dan fungsi tangan. Neurodynamic exercise merupakan teknik latihan saraf median dengan mengubah panjang saraf dalam kaitannya dengan struktur di sekitarnya dan meningkatkan aliran darah intraneural. Teknik neurodynamic exercise berfokus pada teknik peregangan yang dapat mengurangi ketegangan saraf dan membantu memulihkan fungsinya. Neuromuscular taping (NMT) memberikan efek mengurangi sumbatan dari cairan tubuh, meningkatkan sirkulasi pembuluh darah dan kelenjar getah, menurunkan kelebihan panas, dan memperbaiki homeostasis jaringan, mengurangi peradangan dan hypersensitivitas reseptor nyeri. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektivitas pemberian intervensi fisioterapi Neurodynamic exercise dan Neuromuscular taping terhadap fungsi tangan ibu hamil dengan carpal tunnel syndrome. **Metode:** Penelitian ini adalah studi kasus dengan menggunakan *Single-subject research* yang dilakukan kepada seorang ibu hamil trimester ketiga dengan kondisi CTS. Frekuensi program fisioterapi sebanyak 6 kali selama 3 minggu yang dilaksanakan tanggal 13 April – 29 April 2025. Evaluasi pengukuran indeks kemampuan fungsional tangan menggunakan score Wrist Hand Disability Index (WHDI). **Hasil:** Setelah dilakukan program intervensi fisioterapi didapatkan hasil menunjukkan penurunan score WHDI sebelum intervensi yaitu 40% (moderate) dan setelah intervensi 18% (minimal disability). **Kesimpulan:** Pemberian neurodynamic technique dan neuromuscular taping memberikan pengaruh terhadap kemampuan fungsional tangan pada ibu hamil penderita carpal tunnel syndrome.

Kata Kunci: Ibu Hamil, Carpal Tunnel Syndrome, Fisioterapi, Indeks Kemampuan Fungsional Tangan

EFFECTIVENESS OF NEURODYNAMIC EXERCISE AND NEUROMUSCULER TAPING ON HAND FUNCTION IN PREGNANT WOMEN WITH CARPAL TUNNEL SYNDROME: A CASE STUDY

ABSTRACT

Introduction: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is a neuromuskuloskeletal condition commonly experienced by pregnant women in the third trimester. This condition is caused by fluid retention, which causes swelling and compression of the nerve within the carpal tunnel. Hormonal fluctuations such as progesterone, estrogen, renin, and angiotensin during pregnancy contribute to swelling and compression of the median nerve. Symptoms resulting from median nerve compression include pain, numbness, and tingling sensations in the hand. These symptoms can reduce hand functional ability, interfere with daily activities, and decrease the quality of life of pregnant women. The management of CTS in pregnancy is limited in the use of innovative, safe, and effective non-pharmacological, physiotherapy-based interventions to address movement and hand function disorders. Neurodynamic exercise is a median nerve mobilization technique that alters nerve length in relation to surrounding structures and improves intraneural blood flow. This technique focuses on stretching methods that reduce neural tension and help restore nerve function. Neuromuscular taping (NMT) helps reduce fluid congestion, improve blood and lymphatic circulation, decrease excess heat, restore tissue homeostasis, and reduce inflammation and pain receptor hypersensitivity. **Objective:** To determine the effectiveness of neurodynamic exercise and neuromuscular taping as physiotherapy interventions on hand function in pregnant women with carpal tunnel syndrome. **Methods:** This study was a case study using a single-subject research design conducted on a third-trimester pregnant woman with CTS. The physiotherapy program was delivered six times over three weeks, from April 13 to April 29, 2025. Hand functional ability was evaluated using the Wrist-Hand Disability Index (WHDI). **Results:** After the physiotherapy intervention, the WHDI score decreased from 40% (moderate disability) before intervention to 18% (minimal disability) after intervention. **Conclusion:** Neurodynamic exercise combined with neuromuscular taping had a positive effect on hand functional ability in a pregnant woman with carpal tunnel syndrome.

Keyword: Pregnant Women, Carpal Tunnel Syndrome, Physiotherapy, Hand Functional Ability Index

PENDAHULUAN

Carpal tunnel syndrome (CTS) merupakan kumpulan gejala dan tanda penyakit yang disebabkan oleh penekanan saraf medianus di dalam terowongan karpal pada pergelangan tangan. Kondisi CTS ini merupakan salah satu jenis neuropati yang paling sering terjadi. Sindrom ini ditandai dengan gejala nyeri, mati rasa, dan kelemahan pada tangan akibat kompresi saraf medianus (1). Faktor yang paling sering menyebabkan terjadinya CTS pada kehamilan adalah karena retensi cairan. Pada saat hamil terjadi peningkatan volume darah sebagai akibat peningkatan volume plasma dan eritrosit. Fluktuasi hormon seperti progesteron, estrogen, renin dan angiotensin yang terjadi selama kehamilan dikatakan berperan dalam menyebabkan CTS. Akibat fluktuasi hormon terjadi retensi cairan yang menyebabkan pembengkakan dan kompresi saraf pada terowongan karpal. Retensi cairan terjadi pada trimester ketiga yang menyebabkan edema pada wajah, kaki dan tangan, hal ini menyebabkan kekakuan sendi dan sindrom kompresi saraf seperti CTS (2). Perubahan hormonal, muskuloskeletal, dan postural, merupakan beberapa kondisi yang umum terjadi selama kehamilan. Perubahan tersebut akan menyebabkan fluktuasi hormon, dan retensi cairan, yang berakibat pada edema lokal serta restriksi struktur dari terowongan karpal (3).

Prevalensi CTS pada ibu hamil dilaporkan berbeda-beda dalam berbagai penelitian. Salah satu penelitian melaporkan prevalensi CTS mencapai 62% pada hampir seluruh ibu hamil trimester ketiga. Penelitian lain menunjukkan bahwa dari 100 ibu hamil, 19% mengalami CTS. Prevalensi CTS pada trimester pertama, kedua, dan ketiga masing-masing adalah 11%, 26%, dan 63% (4). Kehamilan merupakan periode yang signifikan sebagai faktor risiko terjadinya CTS, dengan prevalensi yang dilaporkan pada ibu hamil berkisar antara 2% hingga 5%, dan gejala sering muncul secara bilateral pada trimester ketiga (5). Prevalensi CTS lebih sering terjadi pada perempuan (9,2%) dari pada laki-laki (6%). *Pregnancy-related carpal tunnel syndrome* (PRCTS) merupakan salah satu keluhan neuro-muskuloskeletal yang sering terjadi selama kehamilan. Hanya berkisar 9.5% kasus PRCTS yang mendapatkan terapi khusus selama kehamilan (3). Insiden PRCTS disebutkan terjadi pada 1 dari 5 ibu hamil atau sebanyak 7% - 43% dengan pemeriksaan neurofisiologi, dan 31% - 62% dengan diagnosis klinis PRCTS (6). Keluhan saraf dan muskuloskeletal merupakan keluhan yang sering dialami oleh ibu hamil, namun sebuah studi menyebutkan bahwa, hanya terdapat 25,6% ibu hamil yang bertemu dengan dokter untuk melakukan pemeriksaan terkait keluhan PRCTS, dan hanya 2,4% (atau 9,5% secara total) diantaranya mendapatkan terapi untuk keluhan tersebut (7).

Intervensi fisioterapi merupakan pilihan penatalaksanaan yang tepat bagi ibu hamil dengan carpal tunnel syndrome (CTS) karena bersifat non-farmakologis dan non-invasif, sehingga aman digunakan selama kehamilan. Salah satu pendekatan fisioterapi yang efektif adalah *neurodynamic exercise*, yaitu teknik latihan yang bertujuan memobilisasi saraf medianus dengan mengubah hubungan panjang dan pergerakan saraf terhadap jaringan sekitarnya, sehingga dapat mengurangi ketegangan saraf, meningkatkan aliran darah intraneural, dan menurunkan gejala akibat kompresi saraf.

Neurodynamic Exercise berfokus pada teknik peregangannya yang dapat mengurangi ketegangan saraf dan membantu memulihkan fungsinya. Teknik seperti "*nerve gliding*" atau "*nerve mobilization*" dan "*tendon gliding*" dapat membantu mengurangi gejala seperti nyeri, kesemutan, dan mati rasa pada tangan. Konsep *nerve gliding* dan *tendon gliding* memiliki peran utama dalam treatment untuk mobilisasi saraf. Sirkulasi darah dan transpor aksional, yang diperlukan untuk integritas fungsional dan struktural neuron, akan pulih setelah pengangkatan tekanan dengan *neurodynamic technique* (NDTs) dilakukan untuk mengurangi tekanan yang disebabkan oleh fibrosis intraneural dan ekstraneural, meningkatkan aliran vaskular dan aksoplasma, dan memulihkan mobilitas jaringan (8). Penelitian yang dilakukan oleh S.Kim (2015) tentang Efektivitas peregangannya tendon dan saraf pada kondisi CTS menyimpulkan bahwa latihan peregangannya tendon dan saraf dapat memberikan manfaat dalam penatalaksanaan carpal tunnel syndrome (CTS), efektivitas intervensi tersebut sebagai terapi tunggal masih belum dapat ditentukan secara pasti. Hal ini disebabkan oleh sebagian besar studi sebelumnya yang mengombinasikan latihan peregangannya tendon dan saraf dengan terapi konservatif lain, seperti penggunaan bidai, terapi parafin, dan modalitas latihan tambahan, sehingga kontribusi spesifik dari latihan tersebut terhadap perbaikan gejala CTS sulit untuk diidentifikasi secara jelas (9).

Penerapan *neuromuscular taping* merupakan sebuah inovasi dalam praktik fisioterapi karena tidak hanya bersifat non-invasif dan aman bagi ibu hamil, tetapi juga berperan dalam mengurangi retensi cairan dan pembengkakan jaringan, meningkatkan sirkulasi darah dan limfatik, serta memperbaiki homeostasis jaringan. Penerapan NMT mampu merangsang mechanoreceptors kulit. Reseptor ini mengaktifkan impuls saraf ketika beban mekanik (sentuhan, tekanan, getaran, peregangan dan gatal) membuat deformasi. Aktivasi oleh stimulus yang memadai menyebabkan depolarisasi lokal, yang memicu impuls saraf di sepanjang serabut aferen bepergian ke sistem saraf pusat. Efek terapeutik NMT dengan menggunakan rangsangan decompressive untuk mendapatkan efek positif dalam muskuloskeletal, pembuluh darah, limfatik dan sistem saraf, meningkatkan sirkulasi darah, dan menghilangkan rasa sakit (10).

Pada penelitian ini melakukan studi kasus kombinasi intervensi fisioterapi Neurodynamic Exercise dan Neuromuscular taping untuk memberikan pendekatan komprehensif dalam mengatasi CTS pada ibu hamil dengan menargetkan aspek neurodinamik dan mekanisme jaringan lunak, sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan fungsional tangan dan kualitas hidup secara optimal.

METODE

Penelitian ini adalah studi kasus dengan menggunakan *Single-subject research* yang dilakukan kepada seorang Ibu hamil trimester 3 dengan kondisi capal tunnel syndrome dextra. Penelitian dilakukan pada tanggal 13 April – 29 April 2025. *Baseline* penelitian ini menggunakan formulir evaluasi indeks kemampuan fungsional tangan yaitu score Wrist Hand Dissability Index (WHDI). Frekuensi program fisioterapi sebanyak 6 kali selama 3 minggu dengan Neurodynamic exercise dan Neuromuscular taping.

HASIL

Penelitian dilakukan dengan Neurodynamic exercise dan Neuromuscular taping selama 3 minggu pada seorang Ibu hamil trimester 3 dengan kondisi capal tunnel syndrome dextra, dengan hasil pemeriksaan awal disajikan pada tabel 1 dan 2 berikut:

Tabel 1 Karakteristik sampel Penelitian

Karakteristik Sampel	Uraian
Usia	32 tahun
Pekerjaan	Ibu rumah tangga
Usia kehamilan	32 minggu
Kehamilan ke	3
Riwayat penyakit dahulu	Tidak ada
Riwayat penyakit penyerta	Tidak ada

Tabel 2 Pemeriksaan Fungsi Gerak Dasar dan Pemeriksaan Khusus

Pemeriksaan	Hasil		
1. Pemeriksaan Gerak Wrist dextra Aktif	Nyeri	LGS	
Palmar fleksi	+	Full	
Dorsal fleksi	+	Full	
Radial deviasi	+	Full	
Ulnar deviasi	+	Full	
Wrist dextra Pasif	Nyeri	LGS	End feel
Palmar fleksi	+	Full	Firm
Dorsal fleksi	+	Full	Firm
Radial deviasi	-	Full	Hard
Ulnar deviasi	-	Full	Hard
2. Pemeriksaan Khusus			
Tinel Test	+		
Phalen Test	+		
Prayer Test	+		

Pada tabel 3 berikut disajikan perbandingan score WHDI sebelum dan sesudah intervensi:

Tabel 3 Perbandingan Score WHDI sebelum dan sesudah intervensi

No	Indikator	Score	
		Sebelum	Sesudah
1	Intensitas nyeri	3	2
2	Rasa tebal-tebal dan kesemutan	3	1
3	Perawatan diri	1	0
4	Kekuatan	2	1
5	Toleransi menulis atau mengetik	1	0
6	Bekerja	2	1
7	Menyetir	3	2
8	Tidur	1	0
9	Pekerjaan rumah	3	2
10	Rekreasi / Olahraga	1	0
Persentase Score		40%	18%
Derajat ketergantungan		Moderate	Minimal Dissability

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan score WHDI setelah dilakukan intervensi fisioterapi dengan Neurodynamic exercise dan Neuromuscular tapping selama 3 minggu pada sampel seorang ibu hamil trimester 3 dengan kondisi Carpal tunnel syndrome dekstra terjadi penurunan persentase score WHDI yang menunjukkan adanya perubahan kondisi kemampuan fungsional tangan dari derajat ketergantungan moderate menjadi minimal disability. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan fungsional tangan setelah dilakukan intervensi fisioterapi.

DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian intervensi fisioterapi Neurodynamic exercise dan Neuromuscular taping terhadap fungsi tangan ibu hamil dengan carpal tunnel syndrome. Hasil penelitian selama 3 minggu dengan frekuensi program 6 kali didapatkan terjadi penurunan score WHDI setelah dilakukan intervensi fisioterapi dengan Neurodynamic exercise dan Neuromuscular tapping selama 3 minggu pada sampel seorang ibu hamil trimester 3 dengan kondisi Carpal tunnel syndrome dekstra terjadi penurunan persentase score WHDI yang menunjukkan adanya perubahan kondisi kemampuan fungsional tangan dari derajat ketergantungan moderate menjadi minimal disability. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan kemampuan fungsional tangan setelah dilakukan intervensi fisioterapi.

Sampel dalam penelitian ini adalah seorang ibu hamil trimester 3 berusia 32 tahun dengan kondisi capal tunnel syndrome dextra. Sampel penelitian ini adalah seorang ibu rumah tanga dengan keluhan nyeri dan rasa kebas pada pergelangan tangan kanan menjalar dari ibu jari sampai ke jari tengah saat usia kehamilan trimester 3 pada kehamilan anak ke 3, rasa tidak nyaman ini timbul ketika pasien terlalu lama dan berulang-ulang melakukan aktifitas rumah tangga. Sejak bulan Januari 2025 tepat 2 bulan yang lalu pasien mengeluhkan pergelangan tangan kanan terasa nyeri dan kebas menjalar ke ibu jari sampai ke jari tengah. Pasien sebagai IRT sering melakukan aktifitas rumah tangga. Sehingga kegiatan tersebut memperberat rasa tidak nyaman yang dialami pasien. Sedangkan faktor yang memperingan rasa nyeri tersebut yakni pada saat pasien berhenti melakukan aktifitas bekerja dan mulai mengibas-kibaskan tangan nya. Sampel penelitian tidak memiliki riwayat penyakit penyerta.

Carpal Tunnel Syndrome adalah kumpulan gejala dan tanda yang disebabkan oleh kompresi saraf median di pergelangan tangan. Secara global, CTS diperkirakan mempengaruhi sekitar 1-4% populasi dunia, dengan insiden CTS mencapai 276 kasus per 100.000 orang setiap tahunnya. Penderita CTS umumnya berusia 40-60 tahun, dan wanita tiga kali lebih mungkin mengembangkannya daripada pria (11). CTS adalah gangguan muskuloskeletal umum yang terjadi selama kehamilan (12). Kehamilan merupakan faktor risiko penting penyebab yang dikaitkan dengan pembengkakan dan retensi cairan atau edema yang dapat menyebabkan pembengkakan selaput sinovial yang pada akhirnya dapat menyebabkan CTS. Gejala yang terjadi akibat kompresi saraf median adalah nyeri, mati rasa, dan sensasi kesemutan yang tidak menyenangkan (4).

Prevalensi CTS pada ibu hamil dari seluruh studi yang disertakan adalah dalam rentangan 11 – 55,4% yang ditegaskan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan USG atau elektrodiagnosis. Sedangkan, berdasarkan keseluruhan data yang mana didalamnya terdapat beberapa studi yang menyertakan diagnosis PRCTS hanya berdasarkan klinis, prevalens PRCTS adalah 10,8 – 55,4%. Berdasarkan trimester terdeteksinya gejala, dibedakan menjadi trimester satu, dua, dan tiga. Kejadian PRCTS pada trimester satu terjadi dalam rentang 5,4 – 28,9%, trimester dua 14,13 – 35%, dan trimester tiga 38,8 – 78,10%. Kejadian PRCTS paling banyak dialami dan terdeteksi pada trimester tiga kehamilan (3).

Selama kehamilan, perubahan hormonal, pergeseran cairan, dan perubahan muskuloskeletal membuat wanita lebih rentan terhadap CTS (13). Kondisi CTS terjadi selama kehamilan, di mana penumpukan lemak dan penambahan berat badan terjadi sebagai konsekuensi dari proses kehamilan. Akibatnya, bagian tubuh seperti jari tangan dan kaki membengkak karena penyempitan saraf (14). Patofisiologi di balik peningkatan kejadian CTS selama kehamilan masih kompleks dan diduga berhubungan dengan perubahan fisiologis yang terjadi sepanjang kehamilan. Ini termasuk peningkatan volume darah ibu dan stabilitas tekanan darah sistemik meskipun terjadi peningkatan curah jantung dan metabolisme. Selain itu, fluktuasi hormonal menyebabkan retensi cairan dan edema selanjutnya, yang semakin memperburuk kompresi saraf median (5).

Neurodynamic exercise dapat mengurangi edema, meningkatkan mobilitas saraf median dan mengurangi perlengketakan jaringan ikat disekitarnya (15). Teknik seperti "*nerve gliding*" atau "*nerve mobilization*" dan "*tendon gliding*" dapat membantu mengurangi gejala seperti nyeri, kesemutan, dan mati rasa pada tangan. Konsep *nerve gliding* dan *tendon gliding* memiliki peran utama dalam treatment untuk mobilisasi saraf. Sirkulasi darah dan transpor aksonal, yang diperlukan untuk integritas fungsional dan struktural neuron, akan pulih setelah pengangkatan tekanan dengan *neurodynamic technique* (NDTs) dilakukan untuk mengurangi tekanan yang disebabkan oleh fibrosis intraneural dan ekstraneural, meningkatkan aliran vaskular dan aksoplasma, dan memulihkan mobilitas jaringan (8).

Neuromuscular Taping adalah salah satu metode terapi biomekanik inovatif terbaru pada tahun 2013. Penerapan Neuromuscular Taping dapat merangsang mekanoreseptor kulit yang mengaktifkan impuls saraf ketika beban mekanis (sentuhan, tekanan, getaran, dan peregangan) menyebabkan deformasi (16). Pengaplikasian Neuromuscular Taping (NMT) dengan teknik decompression akan membentuk lipatan-lipatan pada kulit. Sehingga memberikan efek yang dapat meredakan rasa nyeri, menormalkan ketegangan otot, meningkatkan sirkulasi darah dengan memperbesar ruang intestinal dalam jaringan dengan lipatan-lipatan dari efek decompression (10).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa intervensi fisioterapi Neurodynamic exercise dan Neuromuscular dapat meningkatkan kemampuan fungsional tangan pada Ibu hamil dengan kondisi Carpal Tunnel Syndrome.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada pasien beserta keluarga yang telah bersedia dan kooperatif dalam pelaksanaan penelitian ini, Terimakasih juga diucapkan kepada seluruh dosen dan tenaga kependidikan Prodi D3 dan S1 Fisioterapi Universitas Abdurrahman Wahid atas motivasi yang telah diberikan kepada tim peneliti. Terimakasih kepada Ahsana Taqwin Alhabsyi atas dedikasinya dalam proses pelaksanaan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah sebagai salah satu proses penyelesaian pendidikannya di Prodi D3 Fisioterapi Universitas Abdurrahman Wahid. Semoga sukses selalu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Permata A, Zein RH, Iballa BDM. Adding the Neuromuscular Taping to Nerve Mobilization Interventions on the Hand Functional Abilities in Carpal Tunnel Syndrom. *Compet J Pendidik KePelatihan Olahraga*. 2024;16(1):91–5.
2. Za RN, Willis R. ANALISIS FAKTOR KEJADIAN CARPAL TUNNEL SYNDROME PADA LUT TAWAR KABUPATEN ACEH TENGAH. *J Heal Technol Med*. 2023;9(2):920–31.
3. Made N, Jayesthiwi W, Putri W, Komang N, Mahayani D, Medika RSK. Pregnancy-Related Carpal Tunnel Syndrome : Neuropati yang Diabaikan pada Kehamilan — Sebuah Telaah Sistematis. *J Locus Penelit Pengabd*. 2026;5(01):339–50.
4. Sherazi T, Yaqub U, Sherazi MA, Riaz R, Zaman SM, Shah S, et al. Prevalence and individual risk factors of carpal tunnel syndrome in pregnant women. *J Bashir Inst Helath Sci*. 2020;1(1):3–8.
5. Yaseen F, Mahmood M, Akhtar MW, Naseem M, Zafar M, Rizwan M, et al. Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome During Pregnancy. *J Heal Rehabil Res*. 2024;769–73.
6. Georgiew F, Florek J, Bębenek A, Florek P, Sobanski G. Pregnancy-Related Carpal Tunnel Syndrome.

- Cureus. 2025;17(10):1–12.
7. Khan R, Shafi P, Ahmad T, Khan K, Asad M. The Prevalence and Severity of Carpel Tunnel Syndrome during Pregnancy. *Pakistan J Med Heal Sci*. 2021;15(7):2282–4.
 8. Arifin S. Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia or Indonesian Journal of Applied Physiotherapy Neurodynamic Technique Terhadap Penurunan Nyeri , Peningkatan Grip Strength , dan Peningkatan Kemampuan Fungsional Pada Carpal Tunnel Syndrome Neurodynamic Techniques on P. *J Fisioter Terap Indones*. 2023;2(1):1–8.
 9. Kim SD. Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: A systematic review of randomized controlled trials. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(8):2645–8.
 10. Permata A, Ismaningsih I. Aplikasi Neuromuscular Taping Pada Kondisi Carpal Tunnel Syndrom Untuk Mengurangi Nyeri. *J Ilm Fisioter*. 2020;3(1):12–7.
 11. Thanaya SAP, Saraswati PAS, Barani MDSP. The effectiveness of combining ultrasound therapy with splinting and exercise therapy for patients with carpal tunnel syndrome. *Phys Ther J Indones*. 2023;4(2):155–9.
 12. Georgiew F, Florek J, Bębenek A, Florek P, Sobanski G. Pregnancy-Related Carpal Tunnel Syndrome. *Muscle and Nerve*. 2025;17(10):1–12.
 13. Mateen A, Tanveer F, Abdullah MA. Original Article Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in Pregnancy ; A Cross-Sectional Study. *Heal J*. 2024;4(2):965–70.
 14. Prafitri LD, Ersila W, Nurseptiani D. Risk Factor for Carpal Tunnel Syndrome in Pregnant Women. *J Kedokt dan Kesehat Indones*. 2022;13(1):52–9.
 15. Anggarini C, Windhy RA. EFEKTIVITAS WRIST STRETCHING, TENDON AND NERVE GLIDING EXERCISE DALAM MENURUNKAN NYERI DAN MENINGKATKAN FUNGSIONAL WRIST PADA KASUS CARPAL TUNNEL SYNDROME. *J Heal Sains*. 2021;2(11):6.
 16. Hargiani FX. Aplikasi Neuromuscular Taping Kasus Bell's Palsy Pada Pengalaman Praktek Fisioterapi di Klinik Kineta Sidoarjo. *J Ilm Fisioter*. 2019;2(1):10–4.