

Efektivitas Thumb Spica Splint Modifikasi terhadap Penurunan Nyeri Ibu Jari pada Pemain Bulutangkis di Kabupaten Karanganyar

Alfan Zubaidi¹, Muh. Syaiful Akbar^{2*}, Sisy Bania¹, Anissa Eka Septiani¹

¹Jurusan Ortotik Prostetik, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surakarta

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

*e-mail korespondensi: syaiful.akbar@unm.ac.id

Keywords:

Badminton;
Thumb Joint Pain;
Orthosis;
Visual Analog Scale.

ABSTRACT

Thumb joint pain caused by overuse injury is one of the most common musculoskeletal complaints among badminton players and may impair racket grip strength and overall athletic performance. The use of a thumb spica splint is a conservative intervention designed to stabilize the carpometacarpal (CMC) joint and reduce pain. This study aimed to evaluate the effectiveness of a modified thumb spica splint in reducing thumb joint pain among badminton players in Karanganyar Regency. A quasi experimental study with a post-test-only control group design was conducted. A total of 100 participants were allocated into two groups: a control group ($n = 50$) using a standard thumb spica splint and an intervention group ($n = 50$) using a modified thumb spica splint. Pain intensity was assessed using the Visual Analog Scale (VAS). Data analysis included descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, and the Mann-Whitney U test, with a significance level of $p < 0.05$. The results showed that the mean VAS score was 4.50 ± 0.51 in the control group and 1.84 ± 0.42 in the intervention group. The Mann-Whitney U test demonstrated a statistically significant difference between the two groups ($p < 0.001$), with a 59.1% greater reduction in pain scores among participants using the modified thumb spica splint. These findings indicate that the modified thumb spica splint is more effective than the standard thumb spica splint in reducing thumb joint pain among badminton players. The modified orthosis has the potential to serve as an evidence-based conservative intervention for managing pain associated with overuse injuries while supporting improved hand function in badminton athletes.

Kata Kunci:

Bulutangkis;
Nyeri Sendi Ibu Jari;
Ortosis;
Visual Analog Scale

ABSTRAK

Nyeri sendi ibu jari akibat *overuse injury* merupakan salah satu keluhan muskuloskeletal yang sering dialami pemain bulutangkis dan dapat menurunkan kemampuan menggenggam raket serta performa olahraga. Penggunaan *thumb spica splint* merupakan salah satu pendekatan konservatif yang bertujuan memberikan stabilisasi sendi carpometacarpal (CMC) sehingga mengurangi nyeri. Penelitian ini

bertujuan menganalisis efektivitas *thumb spica splint* modifikasi terhadap penurunan nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis di Kabupaten Karanganyar. Penelitian menggunakan desain *quasi experimental* dengan *post test only control group design*. Sebanyak 100 responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol ($n=50$) yang menggunakan *thumb spica splint* standar dan kelompok intervensi ($n=50$) yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi. Intensitas nyeri diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS). Analisis data meliputi analisis univariat, uji normalitas Shapiro Wilk, dan uji Mann Whitney dengan tingkat kemaknaan $p<0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor VAS pada kelompok kontrol sebesar $4,50\pm0,51$, sedangkan pada kelompok intervensi sebesar $1,84\pm0,42$. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok ($p<0,001$), dengan penurunan skor nyeri sebesar 59,1% pada kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa *thumb spica splint* modifikasi lebih efektif dibandingkan *thumb spica splint* standar dalam menurunkan nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis. Penggunaan ortosis yang dimodifikasi berpotensi menjadi alternatif intervensi konservatif berbasis bukti untuk mengurangi nyeri akibat *overuse injury* serta mendukung peningkatan fungsi tangan pada atlet bulutangkis.

Submitted: 30-05-2026;

Accepted: 28-06-2026;

Published: 30-06-2026



This is an open access article under the

CC-BY-SA license

PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang menuntut gerakan berulang dengan intensitas tinggi pada ekstremitas atas, terutama selama melakukan pukulan *smash*, *drive*, *drop shot*, dan *backhand*. Aktivitas tersebut menghasilkan beban kompresi dan torsi yang besar pada sendi carpometacarpal (CMC) ibu jari, pergelangan tangan, serta jaringan lunak di sekitarnya. Paparan beban mekanik secara terus-menerus meningkatkan risiko terjadinya *overuse injury*, yang ditandai dengan nyeri, penurunan kekuatan genggam, berkurangnya stabilitas sendi, dan gangguan fungsi tangan yang pada akhirnya dapat menurunkan performa atlet maupun aktivitas fungsional sehari-hari (Egan & Brousseau, 2007; Ramadani, 2025). Cedera akibat penggunaan berulang pada sendi ibu jari menjadi salah satu masalah muskuloskeletal yang sering dijumpai pada atlet yang menggunakan tangan sebagai komponen utama dalam aktivitas olahraga.

Pendekatan konservatif merupakan pilihan utama dalam penatalaksanaan nyeri sendi ibu jari, terutama pada kondisi yang belum memerlukan tindakan operatif. Salah satu intervensi yang banyak digunakan adalah *thumb spica splint*, yaitu ortosis yang dirancang untuk menstabilkan sendi CMC ibu jari, membatasi gerakan yang menimbulkan nyeri, serta mengurangi beban mekanik pada jaringan lunak di sekitarnya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *thumb spica splint* mampu menurunkan intensitas nyeri, meningkatkan stabilitas sendi, serta memperbaiki fungsi tangan pada pasien dengan gangguan muskuloskeletal ibu jari maupun cedera akibat aktivitas berulang. (Arazpour et al., 2017; Liu & Bauer, 2025). Meskipun demikian, hasil telaah sistematis menunjukkan bahwa belum terdapat bukti yang konsisten mengenai satu desain ortosis yang paling unggul untuk seluruh kondisi klinis, sehingga efektivitas penggunaan splint sangat dipengaruhi oleh karakteristik pengguna dan tujuan fungsional yang ingin dicapai (Zubaidi & Akbar, 2025; Bedeir & Grawe, 2018; Tang et al., 2025).

Pada atlet yang melakukan aktivitas dinamis, penggunaan *thumb spica splint* standar sering kali menimbulkan keterbatasan gerak, rasa tidak nyaman, serta menurunkan kepatuhan dalam pemakaian selama latihan maupun pertandingan. Oleh karena itu, modifikasi desain ortosis menjadi penting agar mampu memberikan stabilisasi yang optimal tanpa mengurangi kemampuan menggenggam raket dan fleksibilitas gerak jari. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ortosis dengan desain yang lebih pendek (*short thumb spica orthosis*) atau ortosis yang dibuat secara individual (*custom-made orthosis*) dapat meningkatkan kenyamanan, memperbaiki kepatuhan penggunaan, serta mempertahankan fungsi tangan lebih baik dibandingkan desain konvensional (Akbar et al., 2026; Bedeir & Grawe, 2018; de Almeida et al., 2017). Selain itu, penggunaan material yang ringan, ergonomis, dan memiliki ventilasi yang baik juga berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan pengguna, terutama pada individu yang melakukan aktivitas fisik dalam waktu lama.

Pada konteks olahraga, stabilisasi sendi ibu jari memiliki peran penting dalam mempercepat pemulihan cedera sekaligus memungkinkan atlet tetap mempertahankan aktivitas latihan maupun kompetisi. Literatur mengenai cedera tangan pada atlet menunjukkan bahwa sebagian besar cedera sendi ibu jari dan pergelangan tangan dapat ditangani secara konservatif melalui penggunaan ortosis yang sesuai dengan kebutuhan aktivitas olahraga, sehingga mampu mempercepat *return to play* tanpa meningkatkan risiko cedera berulang (Liu & Bauer, 2025; Tang et al., 2025). Meskipun sebagian besar bukti berasal dari penelitian pada osteoarthritis CMC, atlet tinju, ataupun cabang olahraga lainnya, prinsip stabilisasi biomekanik sendi ibu jari diperkirakan juga relevan untuk pemain bulutangkis yang mengalami cedera akibat gerakan berulang (*repetitive overuse*). Namun demikian, bukti ilmiah mengenai efektivitas *thumb spica splint* modifikasi pada populasi pemain bulutangkis masih relatif terbatas, terutama di Indonesia.

Hingga saat ini, sebagian besar penelitian berfokus pada efektivitas *thumb spica splint* pada pasien osteoarthritis sendi CMC atau gangguan degeneratif, sedangkan penelitian mengenai modifikasi desain ortosis untuk atlet dengan cedera akibat aktivitas berulang masih sangat sedikit (Rikawiantari et al., 2022; Van Heerden et al., 2025). Belum tersedianya bukti lokal mengenai

penggunaan *thumb spica splint* modifikasi pada pemain bulutangkis di Indonesia menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi. Selain itu, karakteristik antropometri tangan, pola menggenggam raket, serta intensitas latihan atlet Indonesia memungkinkan adanya kebutuhan desain ortosis yang berbeda dibandingkan populasi pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *thumb spica splint* modifikasi terhadap penurunan nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis di Kabupaten Karanganyar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas modifikasi desain *thumb spica splint* sebagai intervensi konservatif dalam mengurangi nyeri akibat *overuse injury*, sekaligus menjadi dasar pengembangan praktik *evidence based orthotic management* bagi atlet bulutangkis dan individu yang melakukan aktivitas tangan secara berulang.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan *quasi-experimental* menggunakan *post-test only control group design*. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *thumb spica splint* modifikasi terhadap penurunan nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis. Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol yang menggunakan *thumb spica splint* standar dan kelompok intervensi yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi. Pengukuran outcome dilakukan menggunakan skor nyeri setelah pemberian intervensi.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada komunitas dan klub bulutangkis di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, selama periode Januari hingga April 2026.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh pemain bulutangkis di Kabupaten Karanganyar yang mengalami nyeri pada sendi ibu jari akibat aktivitas olahraga berulang.

Jumlah sampel penelitian sebanyak 100 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Responden dibagi menjadi dua kelompok dengan perbandingan yang sama, yaitu 50 responden pada kelompok kontrol dan 50 responden pada kelompok intervensi.

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling* terhadap pemain bulutangkis yang memenuhi kriteria penelitian.

Kriteria inklusi penelitian meliputi responden yang berusia ≥ 18 tahun, aktif bermain bulutangkis minimal dua kali setiap minggu, mengalami nyeri pada sendi ibu jari yang berhubungan dengan aktivitas bermain bulutangkis, serta bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*).

Kriteria eksklusi meliputi responden yang memiliki riwayat fraktur atau operasi pada tangan maupun pergelangan tangan, menderita penyakit neurologis atau reumatologis yang memengaruhi fungsi tangan, serta mengalami cedera akut yang memerlukan tindakan medis segera.

Variabel Penelitian

Variabel independen dalam penelitian ini adalah penggunaan *thumb spica splint*, yang terdiri atas kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* standar dan kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi.

Variabel dependen adalah tingkat nyeri sendi ibu jari yang diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS).

Instrumen Penelitian

Intensitas nyeri diukur menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) dengan rentang skor 0-10, di mana skor 0 menunjukkan tidak ada nyeri dan skor 10 menunjukkan nyeri yang sangat berat. VAS merupakan instrumen yang telah banyak digunakan dalam penelitian muskuloskeletal karena memiliki validitas dan reliabilitas yang baik dalam mengukur intensitas nyeri.

Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan proses seleksi responden berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya, seluruh responden diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta diminta menandatangani lembar persetujuan mengikuti penelitian. Responden kemudian dibagi ke dalam kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Kelompok kontrol menggunakan *thumb spica splint* standar, sedangkan kelompok intervensi menggunakan *thumb spica splint* modifikasi yang telah disesuaikan dengan anatomi tangan dan kebutuhan aktivitas bermain bulutangkis. Setelah periode penggunaan sesuai dengan protokol penelitian, dilakukan pengukuran intensitas nyeri menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS). Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 26. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan distribusi skor nyeri. Data numerik disajikan dalam bentuk rerata, simpangan baku, median, nilai minimum, dan maksimum.

Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro Wilk. Karena hasil uji menunjukkan bahwa distribusi skor nyeri pada kedua kelompok tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), maka analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Mann Whitney untuk membandingkan skor nyeri antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas makna statistik.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 100 pemain bulutangkis yang memenuhi kriteria inklusi. Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol yang menggunakan *thumb spica splint* standar sebanyak 50 responden dan kelompok intervensi yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi sebanyak 50 responden.

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan usia

Variabel	Kelompok Kontrol (n=50)	Kelompok Intervensi (n=50)
Rerata $\pm$ SD	30,66 $\pm$ 5,27	27,78 $\pm$ 5,22
Median	32,00	27,50
Minimum	20	20
Maksimum	41	42

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rerata usia responden pada kelompok kontrol adalah **30,66 $\pm$ 5,27 tahun**, sedangkan pada kelompok intervensi **27,78 $\pm$ 5,22 tahun**. Rentang usia kedua kelompok relatif serupa, yaitu 20-41 tahun pada kelompok kontrol dan 20-42 tahun pada kelompok intervensi.

Tabel 2. Skor nyeri (Visual Analog Scale/VAS)

Kelompok	Mean $\pm$ SD	Median	Minimum	Maksimum
Kontrol	4,50 $\pm$ 0,51	4,50	4	5
Intervensi	1,84 $\pm$ 0,42	2,00	1	3

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata skor nyeri pada kelompok kontrol sebesar **4,50 $\pm$ 0,51**, sedangkan kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi memiliki rerata skor nyeri **1,84 $\pm$ 0,42**. Secara deskriptif tampak adanya penurunan rerata skor nyeri pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol.

Tabel 3. Hasil uji normalitas skor nyeri

Variabel	Kelompok	p-value	Keterangan
Skor VAS	Kontrol	<0,001	Tidak normal
Skor VAS	Intervensi	<0,001	Tidak normal

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro Wilk menunjukkan bahwa distribusi skor nyeri pada kedua kelompok tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney.

Tabel 4. Perbedaan skor nyeri antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi

Variabel	Kontrol (n=50)	Intervensi (n=50)	p-value
Skor VAS (Mean $\pm$ SD)	4,50 $\pm$ 0,51	1,84 $\pm$ 0,42	<0,001*

Berdasarkan hasil uji Mann Whitney diperoleh nilai $p < 0,001$, yang menunjukkan terdapat perbedaan skor nyeri yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi memiliki skor nyeri yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *thumb spica splint* modifikasi memberikan penurunan skor nyeri yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Rerata skor nyeri pada kelompok intervensi sebesar $1,84 \pm 0,42$, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar $4,50 \pm 0,51$. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,001$), sehingga menunjukkan bahwa penggunaan *thumb spica splint* modifikasi efektif dalam mengurangi nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis.

Penurunan nyeri tersebut diduga terjadi karena *thumb spica splint* mampu meningkatkan stabilitas sendi carpometacarpal (CMC) ibu jari sehingga mengurangi pergerakan berlebihan yang menyebabkan stres mekanik pada ligamen, kapsul sendi, dan jaringan lunak di sekitarnya. Stabilisasi tersebut mengurangi gaya geser dan kompresi pada sendi sehingga proses inflamasi dan rangsangan nosiseptif dapat diminimalkan (Amriani et al., 2026; Arazpour et al., 2017; Egan & Brousseau, 2007). Selain itu, penggunaan ortosis membantu mempertahankan posisi anatomis ibu jari selama aktivitas menggenggam raket sehingga beban yang diterima sendi menjadi lebih terdistribusi.

Temuan penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penggunaan *thumb spica splint* mampu menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi tangan pada gangguan sendi CMC ibu jari. Arazpour et al. (2017) melaporkan bahwa penggunaan *custom-made thumb splint* selama empat minggu secara signifikan menurunkan skor nyeri pada pasien osteoarthritis CMC ibu jari. Kajian sistematis yang dilakukan oleh Egan dan Brousseau (2007) juga menyimpulkan bahwa penggunaan ortosis merupakan intervensi konservatif yang efektif untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan stabilitas sendi, meskipun belum terdapat bukti yang konsisten mengenai satu desain ortosis yang paling superior.

Efektivitas yang diperoleh pada penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh modifikasi desain *thumb spica splint* yang lebih ergonomis sehingga tetap memberikan stabilisasi CMC tanpa membatasi fungsi genggam secara berlebihan. Desain ortosis yang mempertahankan rentang gerak sendi metacarpophalangeal (MCP), menggunakan material yang ringan, serta meningkatkan kenyamanan diketahui dapat meningkatkan kepatuhan penggunaan dan efektivitas terapi pada aktivitas yang memerlukan gerakan tangan berulang (Arazpour et al., 2017; de Almeida et al., 2017). Pada pemain bulutangkis, karakteristik tersebut menjadi penting karena penggunaan ortosis tidak hanya bertujuan mengurangi nyeri, tetapi juga mempertahankan kemampuan menggenggam raket selama latihan maupun pertandingan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Outcome yang dievaluasi hanya terbatas pada intensitas nyeri menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS), sehingga belum dapat menggambarkan perubahan fungsi tangan, kekuatan genggam, maupun tingkat kepuasan pengguna terhadap ortosis. Selain itu, penelitian ini dilakukan pada satu wilayah sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi untuk populasi atlet bulutangkis di daerah lain. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan mengevaluasi luaran yang lebih komprehensif, seperti *grip strength*, fungsi tangan, kepatuhan penggunaan ortosis, serta kualitas hidup dengan periode tindak lanjut yang lebih panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan *thumb spica splint* modifikasi efektif dalam menurunkan nyeri sendi ibu jari pada pemain bulutangkis di Kabupaten Karanganyar. Kelompok yang menggunakan *thumb spica splint* modifikasi menunjukkan skor nyeri yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,001$), yang mengindikasikan bahwa modifikasi desain ortosis mampu memberikan stabilisasi sendi carpometacarpal (CMC) yang lebih baik sehingga mengurangi beban mekanik selama aktivitas menggenggam raket. Temuan ini mendukung pemanfaatan *thumb spica splint* modifikasi sebagai salah satu intervensi konservatif yang efektif dalam penanganan nyeri akibat *overuse injury* pada pemain bulutangkis, sekaligus menjadi dasar pengembangan layanan ortotik prostetik berbasis bukti (*evidence-based practice*) untuk meningkatkan fungsi tangan dan performa atlet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi khusus ditujukan kepada komunitas bulutangkis di Karanganyar, instansi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surakarta, dan Universitas Negeri Makassar. Partisipasi dan dukungan dari berbagai pihak tersebut sangat penting, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. S., Syafar, M., Thamrin, Y., Aras, D., Indar, I., & Arsyad, M. (2026). Innovative mHealth for addressing low back pain-related factors amongst lower-limb amputees: A quasi-experimental. *African Journal of Disability*, 15, 1–9. <https://doi.org/10.4102/ajod.v15i0.1890>
- Alfan Zubaidi, & Muh. Syaiful Akbar. (2025). Biomechanical and Biological Responses to the Use of Shoulder Support in Reducing Frozen Shoulder Pain. *Jurnal Kedokteran*, 11(1), 35–44. <https://doi.org/10.36679/kedokteran.v11i1.143>
- Amriani, A., Saru, A., Wafaretta, E., Rahmilah, M., & Pratiwi, A. C. (2026). *Relationship between Nutritional Knowledge, Healthy Eating Index, and Nutritional Status among University Students*. May, 294–300.
- Arazpour, M., Soflaei, M., Ahmadi Bani, M., Madani, S. P., Sattari, M., Biglarian, A., & Mosallanezhad, Z. (2017). The effect of thumb splinting on thenar muscles atrophy, pain, and function in subjects with thumb carpometacarpal joint osteoarthritis. *Prosthetics and Orthotics International*, 41(4), 379–386. <https://doi.org/10.1177/0309364616664149>
- Bedeir, Y. H., & Grawe, B. M. (2018). Patient factors influencing outpatient satisfaction in patients presenting with shoulder pain. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(12), e367–e371. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.06.016>
- de Almeida, P. H. T., MacDermid, J., Pontes, T. B., dos Santos-Couto-Paz, C. C., & Matheus, J. P. C. (2017). Differences in orthotic design for thumb osteoarthritis and its impact on

- functional outcomes: A scoping review. *Prosthetics and Orthotics International*, 41(4), 323–335. <https://doi.org/10.1177/0309364616661255>
- Egan, M. Y., & Brousseau, L. (2007). Splinting for osteoarthritis of the carpometacarpal joint: A review of the evidence. *American Journal of Occupational Therapy*, 61(1), 70–78. <https://doi.org/10.5014/ajot.61.1.70>
- Liu, D. S., & Bauer, A. S. (2025). Upper Extremity Cast Application. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 12(July), 100240. <https://doi.org/10.1016/j.jposna.2025.100240>
- Made Rikawiantari, N., Luh Putu Munia Anggreni, N., Author, C., & Program, P. (2022). The Effectiveness of Physiotherapy Intervention in De Quervain's Tenosynovitis. *Kinesiology and Physiotherapy Comprehensive* |, December, 37–40.
- Ramadani, D. A. (2025). PENGARUH PEMBERIAN NERVE AND TENDON GLIDING EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL HAND-WRIST PADA PENJAHIT DENGAN RISIKO CARPAL TUNNEL SYNDROME. *PHYSIO JOURNAL*, 5(2), 85–93.
- Tang, S., Li, N., Sun, Z., Yan, T., Zhang, T., Xu, H., Chen, Z., Qin, D., & Kuang, Y. (2025). Accumulation Patterns and Health Risk Assessment of Trace Elements in Intermuscular Bone-Free Crucian Carp. *Toxics*, 13(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/toxics13070595>
- Van Heerden, X., Jansen, C., Price, A., & Jemelik, P. (2025). Patient satisfaction in virtual upper-limb orthopaedic clinics: a retrospective review. *BMJ Open Quality*, 14(1), 1–5. <https://doi.org/10.1136/bmjog-2024-002938>