



*Original Article*

## **Efek *Radial Shock Wave Therapy* terhadap Derajat Nyeri dan Fungsional Tangan Penderita *Carpal Tunnel Syndrome* : *Randomized Controlled Trial***

Nurika Amalina<sup>1</sup>, Lanny Indriastuti<sup>1</sup>, Hari Peni Julianti<sup>1</sup>,  
Hindun Zuhdiana<sup>2</sup>, Noviolita Dwi Kusumawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2</sup>KSM Rehabilitasi Medik RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang

### Abstrak

p-ISSN: 2301-4369 e-ISSN: 2685-7898  
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v8i3.616>

**Diajukan:** 16 Agustus 2021  
**Diterima:** 21 September 2021

**Afiliasi Penulis:**  
Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik  
dan Rehabilitasi  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Semarang

**Korespondensi Penulis:**  
Nurika Amalina  
Jl. Dr. Sutomo No.16, Semarang,  
Jawa Tengah 50244,  
Indonesia

**E-mail:**  
dr.nurika.amalina@gmail.com

**Latar belakang :** *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), terjadi akibat kompresi lokal pada nervus medianus, merupakan neuropati jebakan yang sering terjadi. Latihan *gliding* nervus medianus membutuhkan kombinasi terapi konservatif lain untuk dapat memberikan perbaikan klinis pada CTS yang optimal. *Radial shock wave therapy* (RSWT) sebagai metode terapi yang aman, efektif, praktis, dan non-invasif, dapat digunakan sebagai terapi tambahan untuk menghilangkan nyeri dan disabilitas pada pasien CTS. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan efek RSWT pada latihan *gliding* nervus medianus terhadap perbaikan derajat nyeri dan skor fungsional tangan pada penderita CTS.

**Metode :** Penelitian ini merupakan *randomized controlled trial*. Sampel adalah 22 pasien poliklinik Rehabilitasi Medik RSUD KRMT Wongsonegoro, Semarang dibagi menjadi 2 kelompok secara acak. Kelompok perlakuan (n=11) mendapatkan penambahan RSWT 4 kali pada latihan *gliding* nervus medianus 3 kali sehari setiap hari selama 4 minggu. Kelompok kontrol (n=11) melakukan latihan *gliding* nervus medianus saja. Derajat nyeri diukur algometer manual dan skor fungsional tangan dinilai dengan *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire* (BCTQ).

**Hasil :** Penelitian ini merupakan *randomized controlled trial*. Sampel adalah 22 pasien poliklinik Rehabilitasi Medik RSUD KRMT Wongsonegoro, Semarang dibagi menjadi 2 kelompok secara acak. Kelompok perlakuan (n=11) mendapatkan penambahan RSWT 4 kali pada latihan *gliding* nervus medianus 3 kali sehari setiap hari selama 4 minggu. Kelompok kontrol (n=11) melakukan latihan *gliding* nervus medianus saja. Derajat nyeri diukur algometer manual dan skor fungsional tangan dinilai dengan BCTQ.

**Simpulan :** RSWT memperbaiki derajat nyeri dan skor fungsional tangan penderita CTS yang mendapatkan latihan *gliding* nervus medianus.

**Kata kunci :** *radial shock wave therapy, carpal tunnel syndrome, latihan gliding*

## The Effect Radial Shock Wave Therapy to Pain Degree and Hand Function in Patient with Carpal Tunnel Syndrome : A Randomized Controlled Trial

### Abstract

**Background :** Carpal tunnel syndrome (CTS), which was resulted from local compression of the median nerve, was a common entrapment neuropathy. Median nerve gliding exercise required a combination of other conservative therapies to provide optimal clinical improvement in CTS. Radial shock wave therapy (RSWT) was a safe, effective, practical, and non-invasive therapeutic method, can be used as a additional therapy for relieving pain and disability in CTS patients. This study was aimed to examine the effect of RSWT on median nerve gliding exercise on improving the degree of pain and hand functional scores in patients with CTS.

**Methods :** This study was a randomized controlled trial. The subjects were 22 patients from the Physical Medicine and Rehabilitation Polyclinic of RSUD KRMT Wongsonegoro, Semarang. They were divided into 2 groups randomly. The intervention group (n=11) was received RSWT 4 times in median nerve gliding exercise 3 times a day, every day for 4 weeks. The control group (n=11) was received only median nerve gliding exercise. The degrees of pain were measured with a manual algometer and hand functional scores were assessed by Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ).

**Results :** The mean of improving pain degree were  $2.53 \pm 0.74$  kg/cm<sup>2</sup> and  $2.38 \pm 1.25$  kg/cm<sup>2</sup> in intervention and control group, respectively. An independent t-test showed that there were significant differences in improving pain degree between intervention and control group ( $p=0.016$ ). The mean of improving BCTQ scores were  $-11.36 \pm 4.59$  and  $-6.18 \pm 3.76$  in intervention and control group, respectively. An independent t-test showed that there were significant differences in improving BCTQ scores between intervention and control group ( $p=0.009$ ).

**Conclusion :** RSWT was improved the degree of pain and increased the hand functional scores of CTS patients who received median nerve gliding exercises.

**Keywords :** radial shock wave therapy, carpal tunnel syndrome, gliding exercise

### PENDAHULUAN

*Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan salah satu neuropati akibat jebakan yang paling sering terjadi. CTS disebabkan karena kompresi nervus medianus pada terowongan karpal di pergelangan tangan. Gejala berupa rasa nyeri, kesemutan, mati rasa dan terbakar atau beberapa kombinasi dari gejala ini pada aspek palmar ibu jari, jari telunjuk, jari tengah dan sisi radial jari manis. Prevalensi CTS sebesar 1-3% pada populasi umum di seluruh dunia.<sup>1,2</sup>

Penderita CTS derajat ringan hingga sedang umumnya dapat diberikan terapi konservatif. Latihan *gliding* nervus medianus untuk kasus CTS telah banyak digunakan sebagai tatalaksana konservatif.<sup>3</sup> Penelitian De-la-Llave-Rincon dkk mengenai efek latihan *gliding* nervus medianus terhadap derajat nyeri pada 18 pasien CTS yang diukur menggunakan algometer manual, rerata PPT pada kelompok yang mendapatkan latihan *gliding* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak mendapat latihan *gliding*.<sup>4</sup> Horng dkk melaporkan terdapat penurunan nyeri yang signifikan terjadi pada pasien CTS yang diberikan penambahan latihan *gliding* nervus medianus pada terapi konservatif.<sup>5</sup> Efek biomekanik dari latihan *gliding* nervus medianus dapat mengurangi edema dan perlengketan pada terowongan karpal dengan meningkatkan aliran darah ke nervus medianus sehingga membantu regenerasi saraf dan memperbaiki konduksi saraf.<sup>3,6</sup> Latihan *gliding* nervus medianus dapat mengurangi gejala pada pasien

CTS.<sup>7</sup> Namun, efektivitas latihan ini tidak bertahan hingga 2 bulan.<sup>8</sup> Latihan *gliding* nervus membutuhkan kombinasi dengan terapi konservatif lainnya untuk mendapatkan hasil yang optimal.<sup>7,9</sup>

*Radial Shock Wave Therapy* (RSWT) merupakan metode terapi baru yang aman, efektif, praktis, dan non-invasif, dapat digunakan sebagai terapi tambahan untuk menghilangkan nyeri dan disabilitas pada pasien CTS.<sup>10,11</sup> RSWT dapat memperbaiki skor *Visual Analog Scale* (VAS) dan skor fungsional tangan, dan peningkatan kecepatan konduksi sensorik saraf medianus.<sup>12</sup> Dosis RSWT untuk *pain relief* yaitu jarak antar sesi 7-10 hari dengan 1500 *shots* dan jumlah tiga sesi.<sup>13</sup> Tekanan mekanis dari RSWT dapat menstimulasi berlebihan pada serabut saraf sehingga menyebabkan nonsiseptor memancarkan implus saraf pada frekuensi yang tinggi selama transmisi saraf, yang dapat mencegah transmisi rasa nyeri menurut *gate control theory*, sehingga mengintensifkan efek analgesik.<sup>13</sup> Selain itu, RSWT akan menimbulkan mikro trauma yang memicu pelepasan nitrat oksida (NO), vasodilatasi, mengurangi reaksi inflamasi dan tekanan dalam terowongan karpal.<sup>12,14</sup> Efektivitas RSWT masih dapat ditemukan hingga 24 minggu paska terapi.<sup>15</sup>

CTS terjadi pada usia produktif dan rasa nyeri pada penderita CTS dengan onset kronik dapat membuat fungsi tangan terganggu sehingga mengakibatkan gangguan fungsi tangan hingga disabilitas. Fungsional tangan penderita CTS dapat diukur dengan *Boston Carpal Tunnel Questioner* (BCTQ). BCTQ bertujuan untuk

mengevaluasi tingkat keparahan gejala CTS dan fungsional tangan.<sup>12,14</sup> Penelitian intervensi terapi konservatif kombinasi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan terapi konservatif tunggal. Namun hingga saat ini belum ada penelitian yang menambahkan RSWT dan latihan *gliding* nervus medianus pada pasien CTS. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek penambahan RSWT pada latihan *gliding* nervus medianus pada pasien CTS jika dibandingkan dengan latihan *gliding* nervus medianus saja terhadap nyeri dan skor fungsional tangan pada penderita CTS.

## METODE

Desain penelitian ini merupakan *randomized controlled trial* pada pasien dengan CTS. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan *Ethical Clearance ethical clearance* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang dengan Nomor 759/EC/KEPK-RSDK/2021 dan dari RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang dengan Nomor B/1451/070/III/2021.

Penelitian ini dilakukan di Poliklinik Rawat Jalan Rehabilitasi Medik RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang, dalam kurun waktu Maret sampai dengan April 2021. Pengambilan sampel dilakukan melalui randomisasi sederhana dengan amplop tertutup. Kriteria inklusi meliputi memenuhi kriteria diagnosis klinis CTS (subyek dengan nyeri pada jari 1-3 dan setengah jari ke-4 sesuai distribusi nervus medianus, lama nyeri 4 minggu sampai 6 bulan, pemeriksaan motorik tidak didapatkan atrofi otot-otot yang dipersarafi nervus medianus distal dari terowongan karpal antara lain : *abductor pollicis brevis*, *opponens pollicis*, *flexor pollicis brevis*, otot lumbrikal 1 dan 2, dengan pemeriksaan provokatif nervus medianus positif); diagnosis klinis CTS dikonfirmasi CTS derajat sedang berdasarkan pemeriksaan Elektromiografi (EMG) yaitu kecepatan konduksi saraf sensorik jari - pergelangan tangan yang abnormal dan latensi motorik distal yang abnormal; usia 30-50 tahun dan VAS (*Visual Analog Scales*) 3-5. Kriteria eksklusi meliputi terdapat etiologi sekunder dari CTS yaitu : fraktur tangan, diabetes melitus, hipotiroid, infeksi tangan, *tophus gout* pergelangan tangan, artritis reumatoid pergelangan tangan, deformitas terowongan karpal kongenital, tumor pergelangan tangan, edema tangan, kehamilan, penggunaan obat (kontrasepsi oral, antikoagulan); subyek pernah menjalani operasi dekompresi CTS, subyek mendapatkan terapi konservatif lain untuk keluhan CTS, terdapat kontraindikasi untuk latihan *gliding* nervus medianus (kondisi inflamasi akut, nyeri berat), terdapat kontraindikasi untuk intervensi RSWT (terdapat luka terbuka, perdarahan, inflamasi, keganasan, implan pada daerah ventral lengan bawah dan telapak tangan, penggunaan obat antikoagulan) dan terdapat nyeri

neuromuskuloskeletal lain pada sisi ekstremitas atas yang sama. Kriteria drop out meliputi tidak hadir  $\geq 1$  kali pada terapi RSWT, terjadi efek samping yang tidak diharapkan berupa hematoma luas pada daerah yang diterapi, jumlah latihan *gliding* nervus medianus kurang dari 80% (tidak melakukan latihan *gliding* nervus medianus sebanyak 16 kali selama 4 minggu) atau tidak melakukan latihan *gliding* nervus medianus selama 3 hari berturut-turut; mendapatkan terapi konservatif lain ketika penelitian berjalan dan tidak mematuhi prosedur penelitian.

Dari 27 pasien CTS yang berkunjung ke Poliklinik Rehabilitasi Medik RSUD KRMT Wongsonegoro, terdapat 3 orang yang dieksklusikan dalam penelitian ini karena pemeriksaan EMG didapatkan 1 orang diagnosis radikulopati servikalis, 1 CTS ringan dan 1 orang CTS berat, sehingga didapatkan 24 orang yang memenuhi kriteria penelitian serta bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent* setelah mendapatkan penjelasan dan informasi lengkap mengenai penelitian dan proses yang akan dijalani.

Kelompok perlakuan mendapatkan intervensi latihan *gliding* nervus medianus sebanyak 84 kali selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali sehari, 7 hari per minggu (Senin-Minggu), ditambahkan dengan RSWT 1x seminggu selama 4 minggu, dengan dosis 1500 *shots*, tekanan 3,5 bar, frekuensi 5 Hz, probe diaplikasikan tegak lurus pada telapak tangan (di antara tendon otot *flexor carpi radialis* dan *palmaris longus*). Kelompok kontrol hanya mendapatkan latihan *gliding* nervus medianus sebanyak 84 kali selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali sehari, 7 hari per minggu (Senin-Minggu). Kedua kelompok dilakukan penilaian derajat nyeri dengan algometer dan fungsional tangan dengan kuesioner BCTQ sebelum dan sesudah intervensi.

Uji normalitas menggunakan data menggunakan *Shapiro Wilk test*. Perbedaan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan menggunakan uji *paired t* karena distribusi data normal dan perbedaan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol menggunakan uji *Wilcoxon* karena distribusi data tidak normal. Perbedaan delta kelompok perlakuan dan kontrol diuji dengan uji *independent t*. Semua data diolah dengan bantuan komputer menggunakan perangkat lunak SPSS® versi 16.0. Nilai  $p < 0,05$  merupakan nilai signifikan.

## HASIL

Pada akhir penelitian, data yang dianalisis secara keseluruhan adalah 22 orang. Terdapat dua subjek yang *drop out* dalam penelitian ini karena alasan sebagai berikut : satu subjek tidak datang  $>1x$  pada jadwal RSWT dan satu subjek mendapatkan tindakan operatif. Dapat dilihat pada diagram alur CONSORT pada gambar 1. Terdapat tiga orang subjek yang mengeluh nyeri saat

dilakukan prosedur RSWT, namun setelah intervensi RSWT tidak terdapat keluhan nyeri sehingga tidak memerlukan tambahan obat analgesik. Tidak ada efek samping atau komplikasi lain setelah RSWT, seperti kemerahan, petekie dan hematoma pada kelompok perlakuan selama periode penelitian.

Karakteristik subjek pada penelitian digambarkan pada Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol. Subjek penelitian ini ada pada rentang usia produktif. Karakteristik demografis meliputi umur, jenis kelamin, pekerjaan, *affected side*, kebiasaan gerakan repetitif, BMI dan VAS pada kedua kelompok homogen.

Hasil pengukuran derajat nyeri menggunakan algometer manual ditampilkan pada Tabel 2. Pada awal penelitian, rerata *Pressure Pain Threshold* (PPT) pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan rerata PPT pada kelompok kontrol, menunjukkan derajat nyeri kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol, tetapi tidak ada perbedaan bermakna antar kelompok untuk derajat nyeri pada awal penelitian. Pada kelompok perlakuan menunjukkan perbaikan rerata derajat nyeri yang berbeda bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi penambahan RSWT. Demikian pula pada kelompok kontrol, terdapat perbaikan rerata derajat nyeri yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi latihan *gliding* nervus medianus. Perbaikan rerata derajat nyeri pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dan terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok.

Pengukuran fungsional tangan subjek menggunakan kuesioner BCTQ. Kuesioner BCTQ terbagi menjadi dua, yaitu 11 pertanyaan derajat keparahan dengan rentang nilai 11–55, dan 8 pertanyaan fungsional dengan rentang nilai 8–40. Rerata skor BCTQ per item pertanyaan kuesioner pada kelompok perlakuan dan kontrol ditampilkan pada Tabel 3. Pada penelitian ini terdapat perbaikan keluhan nyeri tangan siang hari, frekuensi nyeri siang hari, kebas, kesulitan mengganggam telepon dan menjinjing belanjaan.

Hasil penilaian fungsional tangan menggunakan kuesioner BCTQ ditampilkan pada Tabel 4. Pengukuran rerata skor total BCTQ pada awal penelitian antar kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Terdapat perbaikan bermakna pada kelompok perlakuan setelah intervensi. Dan juga terdapat perbaikan bermakna pada kelompok kontrol setelah intervensi. Perbaikan rerata (delta) skor total BCTQ pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dan berbeda bermakna antara kedua kelompok.

## DISKUSI

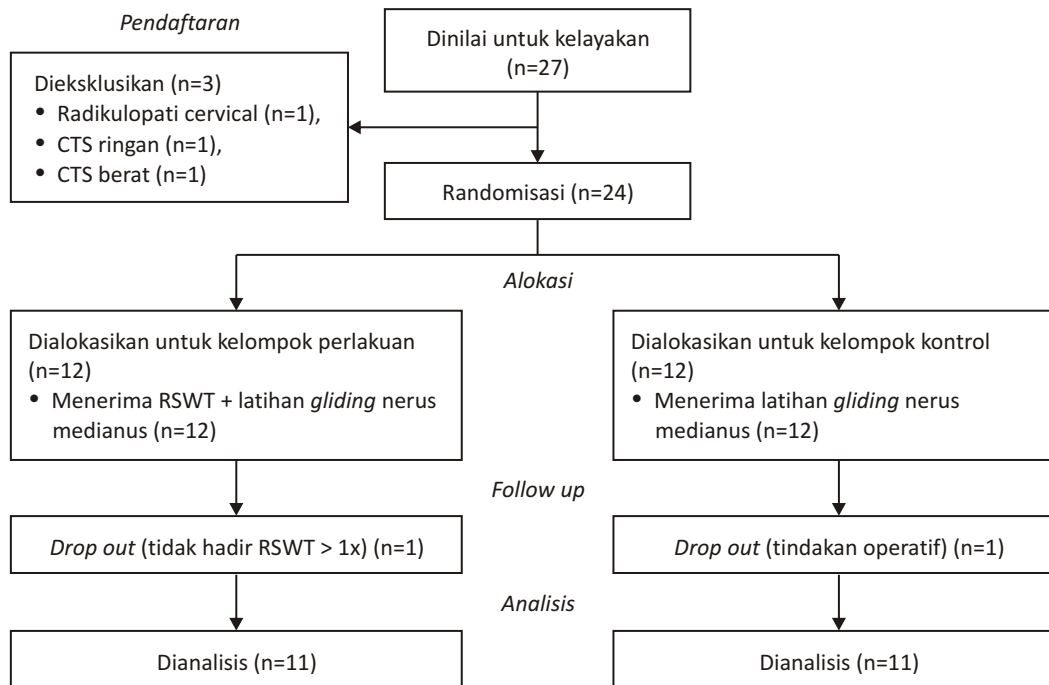
Pada penelitian ini, derajat nyeri berupa besar PPT yang

diukur menggunakan algometer manual menunjukkan perbaikan derajat nyeri sebelum dan sesudah intervensi dan berbeda bermakna secara statistik pada kelompok kontrol. Pada dasarnya, latihan *gliding* tendon melibatkan gerakan jari sedangkan latihan *gliding* nervus medianus melibatkan gerakan pergelangan tangan dan jari. Kedua latihan ini telah diterapkan secara bersamaan untuk latihan pada CTS tetapi dalam beberapa penelitian salah satu latihan yang digunakan sebagai intervensi yaitu latihan *gliding* nervus medianus.<sup>3</sup> Penelitian De-la-Llave-Rincon dkk mengenai efek latihan *gliding* nervus medianus terhadap derajat nyeri pada 18 pasien CTS yang diukur menggunakan algometer manual, rerata PPT pada kelompok yang mendapatkan latihan *gliding* lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang tidak mendapat latihan *gliding*, namun tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok.<sup>4</sup> Horng dkk melaporkan terdapat penurunan nyeri yang signifikan terjadi pada pasien CTS yang diberikan penambahan latihan *gliding* nervus medianus pada terapi konservatif.<sup>5</sup> Efek biomekanik dari latihan *gliding* nervus medianus dapat mengurangi edema dan perlengketan pada terowongan karpal dengan meningkatkan aliran darah ke nervus medianus sehingga membantu regenerasi saraf dan memperbaiki konduksi saraf.<sup>3,6</sup>

Penulis belum menemukan penelitian sebelumnya mengenai efek RSWT terhadap derajat nyeri yang diukur menggunakan algometer manual pada penderita CTS. Namun, penelitian Wu dkk melaporkan perbaikan skor VAS pada kelompok pasien CTS yang mendapatkan RSWT dibandingkan kelompok kontrol.<sup>12</sup> Pada penelitian ini didapatkan bahwa setelah intervensi RSWT 1 kali per minggu selama 4 minggu, RSWT dapat secara bermakna menurunkan derajat nyeri. Dosis RSWT yang digunakan pada penelitian ini adalah 1500 *shots*, tekanan 3,5 bar, frekuensi 5 Hz, dilakukan 1x seminggu selama 4 minggu sesuai dengan dosis RSWT untuk *pain relief* yaitu jarak antar sesi 7–10 hari dengan 1500 *shots* dan jumlah 3 sesi. Jika RSWT diberikan dengan jarak 5 hari dengan dosis 1000–4000 *shots* dan jumlah hingga 6 sesi akan memberikan efek *destruction*.<sup>13</sup>

Penelitian Ke dkk menunjukkan efek RSWT berupa perbaikan VAS pada pasien CTS derajat sedang masih dapat ditemukan hingga 24 minggu paska RSWT. Selain itu, kecepatan konduksi sensorik saraf medianus berkurang sementara, segera setelah RSWT dapat membuktikan hipotesis bahwa degenerasi cepat dari serabut saraf intrakutan dapat menyebabkan pereda nyeri setelah RSWT.<sup>14</sup> Hasil penelitian kami terdapat perbaikan derajat nyeri pada minggu ke 4 paska RSWT.

RSWT akan merangsang produksi nitrat oksida (NO) endotel, angiogenesis, dan neurogenesis melalui *vascular endothelial growth factor* (VEGF). Efek kimiawi utama dari RSWT adalah peningkatan cepat kadar NO secara sistemik. NO merupakan molekul persinyalan



Gambar 1. Diagram alur CONSORT

seluler yang penting karena memiliki efek memediasi angiogenesis, meningkatkan aliran darah dan mengurangi proses inflamasi. Angiogenesis adalah proses fisiologis dimana pembuluh darah baru terbentuk dari pembuluh darah yang sudah ada sebelumnya. Angiogenesis meningkat dalam minggu pertama, dengan proses pembentukan pembuluh darah baru dalam waktu sekitar empat minggu, mencapai puncaknya pada delapan minggu dan menetap dalam dua belas minggu. Neovaskularisasi mengarah pada perbaikan aliran darah dan berperan dalam regenerasi jaringan. Adanya peningkatan NO dan VEGF, neovaskularisasi ini dapat berperan dalam proses pereda nyeri dan perbaikan jaringan yang mengalami peradangan kronis.<sup>12,14,16</sup>

Tekanan mekanis dari gelombang kejut dapat menstimulasi berlebihan pada serabut saraf sehingga menyebabkan nonsiseptor memancarkan implus saraf pada frekuensi yang tinggi selama transmisi saraf, yang dapat mencegah transmisi rasa nyeri menurut *gate control theory*. Hal ini mengintensifkan efek analgesik.<sup>13</sup> Selain itu, RSWT mungkin mengurangi *calcitonin gene-related peptide* (CGRP) dengan efek anti-inflamasi yang menyertai di saraf median dan jaringan lunak di sekitarnya.<sup>12,14</sup> Dengan adanya efek anti-inflamasi dapat mengurangi inflamasi pada terowongan karpal dapat mengurangi tekanan perineural pada saraf medianus sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya rasa nyeri. Hasil penelitian ini menunjukkan perbaikan delta derajat nyeri kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol dan terdapat perbedaan

bermakna secara statistik, maka dapat dikatakan perbaikan derajat nyeri pada kelompok yang mendapatkan penambahan RSWT lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang hanya mendapatkan latihan *gliding* nervus medianus. Maka penambahan RSWT pada latihan *gliding* nervus medianus, seperti yang dilakukan pada penelitian ini, dirasa dapat membantu proses perbaikan derajat nyeri. Penambahan RSWT dalam latihan *gliding* nervus medianus akan memberikan efek sinergis pada proses penurunan derajat inflamasi sehingga penyembuhan jaringan lebih cepat terjadi.

Fungsional tangan yang dinilai pada penelitian ini menggunakan kuesioner BCTQ yang bersifat subjektif. Terdapat dua aspek yang dinilai pada BCTQ, yaitu derajat keparahan gejala dan skala status fungsional. Pada skala derajat keparahan terdapat 11 pertanyaan, di antaranya adalah 5 pertanyaan mengenai nyeri, 4 pertanyaan gangguan sensasi, 1 pertanyaan kelemahan, dan 1 pertanyaan kemampuan menggenggam benda kecil. Pada skala status fungsional terdapat 8 pertanyaan meliputi kemampuan menulis, mengancing baju, memegang buku, menggenggam gagang telepon, membuka botol, melakukan pekerjaan rumah tangga, menjinjing keranjang belanja, mandi dan berpakaian. Pertanyaan mengenai nyeri mendominasi kuesioner BCTQ, sebanyak 5 dari 11 pertanyaan pada skala derajat keparahan. RSWT mempengaruhi derajat nyeri pada penderita CTS. Hal ini merujuk pada penelitian Wu dkk yang melaporkan manfaat RSWT dalam mengobati CTS yaitu perbaikan signifikan skor VAS dan BCTQ pada

**TABEL 1**  
**Karakteristik Subjek Penelitian**

Variabel		Kelompok		p
		Perlakuan	Kontrol	
Umur		44,55 ± 6,41	43,27 ± 3,23	0,164‡
Jenis kelamin	Laki-laki	0 (0%)	2 (18,2%)	0,238¥
	Perempuan	11 (100%)	9 (81,8%)	
Pekerjaan	IRT	3 (27,3%)	1 (9,1%)	0,231¥
	<i>Cleaning Service</i>	3 (27,3%)	8 (72,7%)	
	Juru masak	2 (18,2%)	1 (9,1%)	
	Administrasi	1 (9,1%)	1 (9,1%)	
	Perawat gigi	2 (18,2%)	0 (0%)	
Affected side	Kanan	7 (63,6%)	7 (63,6%)	1,000¥
	Kiri	4 (36,4%)	4 (36,4%)	
Gerakan Repetitif	Ya	11 (100%)	10 (90,9%)	1,000¥
	Tidak	0 (0%)	1 (9,1%)	
BMI	Umur	27,14 ± 2,66	24,92 ± 3,53	0,112§
VAS		4,45 ± 0,93	4,27 ± 0,91	0,537‡

Keterangan : \* Signifikan; § *Independent t*; ‡ *Mann Whitney*; ¥ *Chi Square*; Ibu RumahTangga (IRT); *Body Mass Index* (BMI); *Visual Analogue Scale* (VAS)

**TABEL 2**  
**Perbaikan Derajat Nyeri dengan Algometer**

Algometer	Kelompok		P
	Perlakuan	Kontrol	
Pre test	4,44 ± 1,32	4,22 ± 1,76	0,577‡
Post test	6,96 ± 1,06	6,60 ± 1,01	0,426§
P	<0,001¶*	0,003†*	
Delta	2,53 ± 0,74	2,38 ± 1,25	0,016§*

Keterangan : \* Signifikan ( $p < 0,05$ ); § *Independent t*; ‡ *Mann Whitney*; ¶ *Paired t*; † *Wilcoxon*

kelompok pasien yang mendapat RSWT dibandingkan kelompok kontrol.<sup>12</sup>

Hasil penelitian kami pada skor total BCTQ pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah intervensi latihan *gliding* nervus medianus menunjukkan berbeda bermakna secara statistik. Hal ini sesuai dengan penelitian Horng dkk mengenai efek latihan *gliding* nervus medianus terhadap fungsional tangan pada 53 pasien CTS yang diukur menggunakan kuesioner BCTQ dan DASHQ, menunjukkan semua pasien mengalami perbaikan skor BCTQ, tetapi perbaikan fungsional DASHQ yang lebih besar pada kelompok yang mendapat penambahan latihan *gliding* nervus medianus pada terapi konservatif.<sup>5</sup>

Hasil penelitian kami pada skor total BCTQ pada kelompok perlakuan menunjukkan perbaikan skor fungsional tangan setelah medapatkan intervensi penambahan RSWT dan berbeda bermakna secara statistik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ke dkk yang melaporkan perbaikan skor BCTQ pada kelompok yang mendapat tiga sesi RSWT dan efeknya berlangsung lebih lama pada pasien CTS sedang.<sup>14</sup> CTS derajat sedang terjadi *axonopathy*, sehingga pada pemeriksaan EMG didapatkan kecepatan saraf sensorik jari–pergelangan tangan yang abnormal dan latensi motorik distal yang abnormal. Intervensi RSWT melalui respon biokimiawi dengan peningkatan VEGF akan merangsang angiogenesis dan neurogenesis. Mekanisme efek RSWT

TABEL 3  
Rerata skor BCTQ per item pertanyaan kuesioner BCTQ

Pertanyaan BCTQ	Kelompok						p
	Perlakuan			Kontrol			
	Pre	Post	Delta	Pre	Post	Delta	
1. Nyeri malam hari	2,27 ± 1,01	1,27 ± 0,47	-1,00 ± 0,78	3,00 ± 0,45	1,91 ± 0,70	-1,09 ± 0,70	0,775
2. Frekuensi nyeri malam	2,09 ± 0,94	1,18 ± 0,41	-0,91 ± 0,83	2,45 ± 0,69	1,36 ± 0,67	-1,09 ± 0,70	0,573
3. Nyeri siang hari	2,82 ± 0,98	1,73 ± 0,91	-1,09 ± 0,94	1,55 ± 0,69	1,27 ± 0,65	-0,27 ± 0,47	0,032*
4. Frekuensi nyeri siang	2,91 ± 1,22	1,73 ± 0,91	-1,18 ± 0,60	1,73 ± 1,01	1,27 ± 0,65	-0,45 ± 0,69	0,016*
5. Lama nyeri siang	2,09 ± 0,54	1,45 ± 0,52	-0,64 ± 0,51	1,55 ± 0,69	1,36 ± 0,92	-0,18 ± 0,60	0,075
6. Kebas/Mati rasa	2,27 ± 0,91	1,45 ± 0,69	-0,82 ± 1,17	1,45 ± 0,93	1,36 ± 0,67	-0,09 ± 0,30	0,011*
7. Kelemahan tangan	1,09 ± 0,30	1,09 ± 0,30	0,00 ± 0,45	1,27 ± 0,65	1,18 ± 0,41	-0,09 ± 0,30	0,582
8. Kesemutan	2,64 ± 0,51	1,64 ± 0,67	-1,00 ± 0,45	2,45 ± 0,69	1,73 ± 0,65	-0,73 ± 0,79	0,562
9. Kesemutan/ mati rasa malam hari	1,64 ± 0,51	1,27 ± 0,65	-0,36 ± 0,67	2,45 ± 0,69	1,55 ± 0,69	-0,91 ± 0,94	0,205
10. Terbangun mati rasa/ kesemutan	2,00 ± 1,27	1,27 ± 0,65	-0,73 ± 0,91	2,18 ± 0,75	1,55 ± 0,69	-0,64 ± 0,51	0,971
11. Sulit menggenggam	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,18 ± 0,41	1,00 ± 0,00	-0,18 ± 0,41	0,147
12. Menulis	1,64 ± 0,81	1,18 ± 0,41	-0,45 ± 0,52	1,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	-0,09 ± 0,30	0,061
13. Mengancingkan pakaian	1,18 ± 0,60	1,09 ± 0,30	-0,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,317
14. Memegang buku	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	-0,09 ± 0,30	0,317
15. Menggenggam telepon	1,73 ± 0,79	1,00 ± 0,00	-0,73 ± 0,79	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,006*
16. Membuka botol	1,64 ± 1,29	1,09 ± 0,30	-0,55 ± 1,04	1,00 ± 0,00	1,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,070
17. Pekerjaan rumah	1,73 ± 0,91	1,18 ± 0,41	-0,55 ± 0,69	1,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	-0,09 ± 0,30	0,057
18. Menjinjing belanjaan	2,36 ± 1,36	1,36 ± 0,67	-1,00 ± 1,00	1,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	-0,09 ± 0,30	0,008*
19. Mandi & berpakaian	1,27 ± 0,65	1,00 ± 0,00	-0,27 ± 0,65	1,09 ± 0,30	1,00 ± 0,00	-0,09 ± 0,30	0,509

Keterangan : \* Signifikan; ‡ Mann Whitney

TABEL 4  
Perbaikan Skor Total BCTQ

BCTQ	Kelompok		P
	Perlakuan	Kontrol	
Pre test	35,36 ± 6,93	29,73 ± 6,45	0,062§
Post test	24,00 ± 4,67	23,55 ± 4,57	0,947‡
P	<0,001¶*	0,008†*	
Delta	-11,36 ± 4,59	-6,18 ± 3,76	0,009§*

Keterangan : \* Signifikan (p<0,05); § Independent t; ‡ Mann Whitney; ¶ Paired t; † Wilcoxon

pada regenerasi saraf perifer diteliti pada hewan percobaan menunjukkan setelah pengobatan dengan RSWT, regenerasi saraf dapat diinduksi dengan mempercepat eliminasi akson yang terluka,

meningkatkan proliferasi sel Schwann, dan peningkatan regenerasi aksonal.<sup>10</sup>

Pada penelitian ini, selisih (delta) skor total BCTQ antara kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan

dengan kelompok kontrol dan menunjukkan perbedaan bermakna, maka dapat dikatakan perbaikan skor total BCTQ pada kelompok perlakuan lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Intesitas nyeri pada penderita CTS dapat mengakibatkan keterbatasan fungsional. Semakin tinggi derajat nyeri, maka akan mengakibatkan keterbatasan fungsional yang berat juga.<sup>17</sup> Pada penelitian ini, didapatkan perbaikan derajat nyeri yang diukur dengan algometer manual yang lebih besar pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sehingga didapatkan pula perbaikan skor BCTQ yang lebih besar pada kelompok perlakuan yang mendapatkan RSWT dibandingkan kelompok kontrol. Efek *pain relief* pada RSWT mampu menurunkan derajat nyeri pada pasien CTS, sehingga dapat memperbaiki skor fungsional tangan.

Pada penelitian ini terdapat lima item pertanyaan yang berbeda bermakna antara kelompok perlakuan dan kontrol, hal ini menunjukkan RSWT lebih baik pada CTS dengan keluhan nyeri siang hari, frekuensi nyeri siang hari yang sering, kesemutan/mati rasa, kesulitan menggenggam telepon, kesulitan menjinjing keranjang belanja. Belum semua aktivitas fungsional tangan pada penelitian ini mengalami perbaikan yang signifikan. Tekanan yang besar pada terowongan karpal menyebabkan iskemia dan kegagalan konduksi dari nervus medianus, dan jika terus berlanjut akan terjadi demielinisasi segmental. Serat sensoris dari nervus medianus adalah yang pertama terpengaruh karena mielinisasinya yang luas dan kebutuhan metabolik yang tinggi. Peningkatan tekanan yang semakin lama menyebabkan kerusakan serat motorik dan kelemahan terjadi kemudian. Pada CTS derajat sedang terjadi demielinisasi akan menyebabkan terjadinya neuropaksia yang pada tahap selanjutnya terjadi gangguan aksonal dan degenerasi *Wallerian*, yang akan menyebabkan terjadinya denervasi pada otot yang disarafi. Degenerasi *Wallerian* diperlukan untuk membersihkan *debris* saraf yang mengalami lesi sebelum terjadinya proses regenerasi. Pemulihan fungsi saraf dapat terjadi dengan jalan remielinisasi, regenerasi aksonal dan reinervasi saraf sensorik, *motor end plate* atau keduanya.<sup>18</sup>

Pada penelitian ini terdapat perbaikan keluhan sensorik pada kelompok yang mendapatkan intervensi RSWT. Hal ini dikarenakan gelombang kejut dapat menginduksi peningkatan kecepatan regenerasi aksonal, karena melibatkan degenerasi *Wallerian* yang lebih cepat selesai sehingga proses regenerasi cepat tercapai.<sup>10</sup> Penelitian sebelumnya melaporkan terdapat perbaikan latensi sensorik distal pada pasien CTS yang mendapatkan RSWT karena efek sintesis mielin dimana RSWT dapat meningkatkan proliferasi sel *Schwann*.<sup>16</sup> Dengan adanya perbaikan lesi pada nervus medianus melalui mekanisme biomekanik dari latihan *gliding* dan mekanisme biokimiawi dari RSWT, diharapkan

kompresi berhasil dilepaskan sehingga remielinisasi, regenerasi aksonal dan reinervasi saraf sensorik dapat terjadi.

Keterbatasan penelitian ini tidak dilakukan evaluasi EMG paska intervensi untuk mengetahui mekanisme efek RSWT terhadap respon sensorik dan motorik nervus medianus. Sifat subjektivitas pada saat wawancara untuk menilai BCTQ tidak dapat dikesampingkan. Evaluasi selama intervensi hanya dilakukan satu kali yaitu pada akhir minggu ke-4 intervensi sehingga tidak dapat menilai seberapa lama efek jangka panjang RSWT terhadap perbaikan derajat nyeri dan skor fungsional tangan.

## SIMPULAN

Intervensi RSWT dan latihan *gliding* nervus medianus memberikan perbaikan derajat nyeri dan fungsional tangan penderita CTS yang lebih besar dibandingkan dengan yang hanya mendapatkan latihan *gliding* nervus medianus. Pada penelitian yang akan datang perlu dilakukan evaluasi EMG paska intervensi untuk mengetahui mekanisme efek RSWT terhadap respon sensorik dan motorik nervus medianus, penilaian fungsional tangan menggunakan instrumen yang bersifat objektif, dan diperlukan *follow up* untuk menilai efek jangka panjang RSWT pada latihan *gliding* nervus medianus.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Yücel H, Seyithanoğlu H. Choosing the most efficacious scoring method for carpal tunnel syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2015;49(1):23-9.
2. Zhao M, Burke D. Median neuropathy (carpal tunnel syndrome). In: Frontera W, Silver J, ed. *Essential of Physical Medicine and Rehabilitation*. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier; 2015:174-9.
3. Martins RS, Siqueira MG. Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017;75(11):819-24.
4. De-La-Llave-Rincon AI, Ortega-Santiago R, Ambite-Quesada S, et al. Response of pain intensity to soft tissue mobilization and neurodynamic technique: A series of 18 patients with chronic carpal tunnel syndrome. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(6):420-7.
5. Horng YS, Hsieh SF, Tu YK, Lin MC, Horng YS, Wang J Der. The comparative effectiveness of tendon and nerve gliding exercises in patients with carpal tunnel syndrome: A randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(6):435-42.
6. Duymaz T, Sindel D, Kesiktaş N, Müslümanoğlu L. Efficacy of some combined conservative methods in the treatment of carpal tunnel syndrome: A randomized controlled clinical and electrophysiological trial. *Turkish J Rheumatol.* 2012;27(1):38-46.
7. Ballesterro-Pérez R, Plaza-Manzano G, Urraca-Gesto A, et al. Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2017;40(1):50-9.
8. Huisstede BM, Hoogvliet P, Franke TP, Randsdorp MS, Koes BW. Carpal Tunnel Syndrome: Effectiveness of Physical



- Therapy and Electrophysical Modalities. An Updated Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(8):1623–34.
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. 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).
  11. Rashad UM, Kishk NA, Mansour WT, *et al.* Effect of extracorporeal shock wave therapy on different severities of carpal tunnel syndrome. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg.* 2020;56(1).
  12. Wu YT, Ke MJ, Chou YC, *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.
  13. Physics of shock waves. Diunduh dari : <http://www.slideshare.net/Onurozbulut/physics-of-shock-waves>.
  14. Ke MJ, Chen LC, Chou YC, *et al.* The dose-dependent efficiency of radial shock wave therapy for patients with carpal tunnel syndrome: A prospective, randomized, single-blind, placebo-controlled trial. *Sci Rep.* 2016;6(161):2–11.
  15. Atthakomol P, Manosroi W, Phanphaisarn A, Phrompaet S, Iammatavee S, Tongprasert S. Comparison of single-dose radial extracorporeal shock wave and local corticosteroid injection for treatment of carpal tunnel syndrome including mid-term efficacy: A prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19(1):1–9.
  16. Raissi GR, Ghazaei F, Forogh B, Madani SP, Daghighzadeh A, Ahadi T. The Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Waves for Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Ultrasound Med Biol.* 2017;43(2):453–60.
  17. Hakim AL, Tjandra R, Tunnel C, Assessment S. Hubungan Tingkat Keparahan Gejala Dan Status Fungsional Pada Pasien Carpal Tunnel Syndrome Diukur Menggunakan Carpal Tunnel Syndrome Assessment. *Diponegoro Med J (Jurnal KedoktDiponegoro).* 2016;5(3):174–87.
  18. Padua L, Coraci D, Erra C, *et al.* Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol.* 2016;15(12):1273–84.