

## **PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS GANGGUAN AKTIFITAS FUNGSIONAL AKIBAT KELEMAHAN OTOT DAN PENURUNAN SENSIBILITAS PADA EKSTREMITAS BAWAH *ET CAUSA SPINAL CORD INJURY* SETELAH TINDAKAN *MENINGIOMA* DAN *POSTERIOR STABILIZATION FUSION VTH 6-11 (ON TREATMENT)*: STUDI KASUS**

Hendi Saputra<sup>1</sup>, Arin Supriadi<sup>2</sup>, Sukatwo<sup>3</sup>, Dwi Rosella Komalasari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Fakultas Ilmu Kesehatan, Program Studi Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*

<sup>2</sup>*RSJD Dr RM Soedjarwadi Klaten, Jawa Tengah*

Corresponding Author Email: [as518@ums.ac.id](mailto:as518@ums.ac.id)

### **Abstract**

**Introduction:** Spinal cord injury (SCI) adalah cedera pada medula spinalis yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi, termasuk hilangnya fungsi motorik dan sensorik, serta gangguan pada organ di sekitar area cedera. SCI yang terjadi setelah berbagai tindakan medis memiliki risiko menurunnya aktivitas fungsional. Tujuan laporan kasus ini untuk mengetahui pengaruh fisioterapi multimodal terhadap nyeri dan aktivitas fungsional pada pasien pasca tindakan meningioma dan posterior stabilization fusion pada VTH 6-11 akibat spinal cord injury.

**Case Presentation:** Penelitian ini mengidentifikasi pasien berjenis kelamin perempuan berusia 22 tahun dengan diagnosa medis *spinal cord injury* non traumatik akibat tumor, pasien sudah dilakukan tindakan meningioma dan juga posterior stabilization fusion pada vertebra thoracal 6 sampai 11. Neurological level of injury pasien berada pada T12

**Management and Outcome:** Pasien menjalani intervensi fisioterapi multimodal sebanyak tiga kali, meliputi electrical stimulation, PNF joint approximation, mobilisasi pasif, penguatan tungkai bawah, serta penataan posisi. Penilaian nyeri dilakukan menggunakan Numerical Pain Rating Scale (NPRS), evaluasi tingkat neurologis dengan ASIA Scale, serta penilaian aktivitas fungsional dengan Barthel Index. Terdapat penurunan dari derajat nyeri dengan NPRS, dimana nyeri tekan area ankle 5/10 ke 4/10 dan nyeri gerak pasif dari 5/10 ke 4/10. Terdapat peningkatan motor scoring dengan ASIA Scale. Tidak ada perubahan nilai aktivitas fungsional dari sebelum dan sesudah 3 kali terapi.

**Discussion :** Pasien dengan SCI incomplete, seperti pada kasus dengan level T12 ini, umumnya memiliki prognosis fungsional yang lebih baik dibandingkan dengan SCI complete, meskipun hasil akhir sangat bergantung pada penanganan dini yang tepat. Imobilisasi yang berkepanjangan meningkatkan risiko komplikasi seperti atrofi otot, kontraktur sendi, luka tekan, dan penurunan proprioepsi, sehingga mobilisasi dini, penataan posisi yang baik, serta latihan penguatan otot menjadi sangat penting. Kombinasi intervensi seperti electrical stimulation dengan fisioterapi standar dapat membantu mempertahankan kekuatan otot dan mendukung pemulihan neuromuskular. Namun, perbaikan fungsi yang bermakna umumnya memerlukan rehabilitasi intensif jangka panjang, sekitar 3–6 bulan, sehingga pendekatan multidisipliner yang tepat waktu sangat penting untuk memaksimalkan pemulihan dan mencegah komplikasi jangka panjang.

**Conclusion:** Setelah menjalani tiga sesi fisioterapi multimodal, pasien menunjukkan perbaikan fungsi motorik dan penurunan tingkat nyeri. Namun, belum didapatkan peningkatan pada aktivitas fungsional.

**Keywords:** *Spinal cord injury*, multimodal fisioterapi, aktivitas fungsional

## **Introduction**

Cedera tulang belakang yang merujuk pada kasus *Spinal cord injury (SCI)* merupakan cedera pada sumsum tulang belakang yang pada kemudian hari akan menyebabkan beberapa gangguan mulai dari hilangnya fungsi motorik, sensorik hingga gangguan pada fungsi organ lain disekitar cedera (Hu *et al.*, 2023). *Spinal cord injury* sendiri dibedakan menjadi 2 berdasarkan penyebabnya, yakni traumatik dan non traumatik. Pada kasus traumatik cedera terjadi akibat trauma langsung yang menyebabkan kerusakan pada sumsum tulang belakang, seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh pada saat olahraga ataupun berkerja dan berbagai faktor lain, sedangkan pada kasus non traumatik terjadi akibat proses patologis pada dalam tubuh manusia, seperti pertumbuhan tumor, infeksi, dan kondisi autoimun (Khadour *et al.*, 2024).

Kejadian *spinal cord injury* di indonesia dilihat dari beberapa data contohnya pada RS Orthopedi Prof. Soeharso yang merupakan salah satu rumah sakit rujukan untuk kasus orthopedi terbesar di indonesia dikutip dari (Gumilang, 2023) bahwa pada 2018 sebanyak 284 pasien *spinal cord injury* yang dirawat, dengan uraian 103 pasien cedera vertebra *lumbal*, 69 pasien cedera *thorakal*, 29 pasien cedera *cervical* dan 83 lainnya tidak dapat diidentifikasi, pasien didominasi kasus traumatik dengan persentase 85% dan 15% non traumatik, sedangkan pada RSJD Dr Soedjarwadi sebagai lokasi dilakukannya penelitian, didapatkan pada tahun 2025 sebanyak 25 pasien dengan kejadian *spinal cord injury* dengan identifikasi cedera *thorakal* dan *lumbal*, rata-rata pasien dengan kejadian *spinal cord injury* di RSJD Dr Soedjarwadi adalah pasien rujukan dari rumah sakit lain yang melakukan tindakan pertama. Secara tidak langsung RSJD Dr Soedjarwadi merupakan tempat rehabilitasi setelah dilakukannya tindakan operasi di rumah sakit lain. Pelayanan rehabilitasi yang dilakukan di RSJD Dr Soedjarwadi terutama pada kasus *spinal cord injury* melibatkan beberapa tim medis mulai dari dokter, okupasi, fisioterapi dan yang lainnya. Kombinasi tim medis bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi fisik dan mencegah komplikasi sekunder, serta akan meningkatkan kualitas hidup pasien melalui pendekatan yang multidisiplin. Jika ditinjau dari 2 rumah sakit tersebut mengenai kejadian *spinal cord injury* didapatkan bahwa banyaknya pasien dengan keterlambatan penanganan sehingga akan menyebabkan komplikasi lainnya, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman pasien mengenai cedera tulang belakang.

Kurangnya pemahaman mengenai *spinal cord injury* atau cedera pada sumsum tulang belakang membuat banyaknya pasien mengalami penurunan fungsi yang sangat signifikan sehingga akan menyebabkan kerusakan neurologis yang berdampak jangka panjang. Apabila tidak ditangani dengan segera kondisi akan semakin memburuk dan akan berkembang menjadi disabilitas permanen (Rahimi *et al.*, 2024). Pencegahan dini perlu dilakukan pada kasus *spinal cord injury* untuk meminimalisir kecacatan dan meningkatkan peluang pemulihan neurologis atau *neuroplasticity*, baik pada kasus traumatik dan juga non traumatik (Müller-Jensen *et al.*, 2021). Meskipun *spinal cord injury* penyebabnya didominasi oleh kasus traumaik, pada kasus non traumatik juga menjadi sorotan

di dunia kesehatan dikarenakan kasus yang langka dan sering terlambat dalam penanganannya, sehingga kebanyakan pasien sudah mengalami gangguan neurologis yang berat yang kemudian akan menjadi disabilitas permanen atau cacat selamanya (Hossain *et al.*, 2023).

Penanganan pada kasus *spinal cord injury* melibatkan kolaborasi dari tenaga kesehatan mulai dari perawat, fisioterapi, dokter spesialis dan tenaga kesehatan lainnya. Kolaborasi tenaga kesehatan sangat penting untuk meningkatkan fungsi motorik, sensorik hingga motivasi dari pasien. Jika dilihat dari beberapa tenaga kesehatan, fisioterapi memiliki peranan penting dalam fase pemulihan *spinal cord injury* (Sakshi Patwa & Sambhaji Gunjal, 2024). Beberapa intervensi fisioterapi terbukti dapat meningkatkan fungsional dari pasien *spinal cord injury*, fokus dari intervensi fisioterapi merujuk pada peningkatan kekuatan otot, peningkatan rentang gerak, dan mengoptimalkan *neuroplasticity* (Pereira Barros *et al.*, 2024).

Prosedur dari intervensi fisioterapi pada kasus *spinal cord injury* meliputi protokol fisioterapi yang terstruktur mulai dari fase satu sekitar 0 sampai 3 bulan pertama dengan kriteria penurunan sensori dan motorik level tinggi, intervensinya meliputi *passive rom exercise, positioning, active assisted exercise, dan standing bed exercise* (Loni *et al.*, 2024). Apabila pasien mengalami peningkatan fungsi dari motorik dan sensorik dapat dilanjutkan ke fase 2 dengan rentang waktu 4 sampai 6 bulan, intervensinya meliputi *balance exercise, gait training*, dan latihan dengan bantuan alat bantu. Ketika pasien mengalami peningkatan yang signifikan baru dapat dilanjutkan ke fase 3 sekitar 7 bulan sampai didapatkannya kemandirian pasien, intervensinya berfokus pada peningkatan fungsional dan peningkatan kekuatan otot pasien contohnya *balance training* dan juga *strength training* (Hossain *et al.*, 2023). Protokol fisioterapi standar ini dilakukan sesuai dengan kriteria pasien, apabila terlambat atau tidak ada peningkatan dari segi fungsinya pasien akan tetap berada di fase tersebut (Loni *et al.*, 2024).

Pada studi kasus ini responden merupakan seorang wanita berumur 22 tahun dengan riwayat tindakan meningioma atau pengangkatan tumor pada medula spinalis atau sumsum tulang belakang dengan level *injury* tinggi dan pasien sekarang berada pada fase 1. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan protokol fisioterapi standar untuk meningkatkan fungsi dari pasien pada kasus *spinal cord injury*.

### **Case Presentation**

Penelitian ini mengidentifikasi pasien berjenis kelamin perempuan dengan usia 22 tahun dengan diagnosa medis *spinal cord injury* non traumatik akibat tumor, pasien sudah dilakukan tindakan meningioma dan juga posterior stabilization fusion pada vertebra thoracal 6 sampai 11. Neurological level of injury pasien berada pada T12.

Pemeriksaan awal dilakukan pada tanggal 10 Februari 2025 bertempat di RSJD Dr RM Soedjarwadi Klaten, keluhan pasien berupa lemah pada kedua tungkai bawah dan pasien mengeluhkan sensasi sentuhan ataupun rangsangan yang berbeda dibandingkan bagian yang sehat.

Selain itu pasien terdapat luka tekan pada area ankle di kedua tungkai bawah, hal tersebut menyebabkan adanya nyeri. Nyeri yang dirasakan pasien tajam dan muncul pada saat adanya gerakan pasif pada ankle. Derajat nyeri yang dirasakan pasien berkisar 4/10 untuk nyeri gerak pasif, 5/10 untuk nyeri tekan pada area insisi. Berdasarkan anamnesa pasien memiliki riwayat tindakan meningioma dan posterior stabilization fusion pada tahun 2024 bulan Januari.

Beberapa alat ukur yang digunakan pada penelitian ini adalah ASIA Scale (*American Spinal cord injury Association Scale*) bertujuan untuk menilai tingkat cedera pasien dan mengklasifikasi status neurologis pasien yang kemudian digunakan sebagai bahan evaluasi perkembangan pasien setelah dilakukan treatment, NPRS (*Numerical Pain Rating Scale*) untuk mengukur derajat nyeri, dan barthel Index untuk menilai tingkat kemampuan fungsional pasien. Alat ukur yang digunakan sesuai dengan penelitian (Eli *et al.*, 2021) yang menjelaskan bahwa ASIA Scale merupakan komponen penting dalam penilaian serta monitoring pasien *spinal cord injury* agar tim medis dapat berkomunikasi mengenai tingkat cedera dan rencana terapi yang tepat untuk pasien.

### Management and Outcome

Pasien menjalani intervensi fisioterapi di rehabilitasi medik RSJD Dr RM Soedjarwadi Klaten. Program terapi dilakukan selama 1 bulan dengan 3 kali pertemuan. Beberapa intervensi yang diberikan berupa electrical stimulation (ES), PNF joint approximation, strenghteenng anggota gerak atas, mobility bed exercise, repositioning, stretching anggota gerak bawah, dan gerak pasif pada anggota gerak bawah:

Tabel 1. Protokol Intervensi

Intervensi	Dosis	Tujuan
<b>Electrical Stimulation</b>	F : 3x selama 1 bulan I : Toleransi pasien T : 10-15 Menit T : Stimulasi	Mempertahankan kekuatan otot
<b>PNF Joint Approximation</b>	F : 3x selama 1 bulan I : Toleransi pasien T : 5 Menit T : Neurosenso	Meningkatkan propioseptif dari tubuh yang mengalami gangguan sensorimotor
<b>Strengthening AGA</b>	F : 3x selama 1 bulan I : Toleransi pasien T : 5 Menit T : Strengthening	Meningkatkan otot anggota gerak atas
<b>Stretching dan gerak pasif AGB</b>	F : 3x selama 1 bulan I : Toleransi pasien T : 10 menit T : Pencegahan kontraktur	Mencegah kontraktur serta meningkatkan fleksibilitas otot
<b>Bed Mobility Exercise dan Repositioning</b>	F : 3x selama 1 bulan I : Toleransi pasien T : 10 menit T : Positioning	Meningkatkan kemandirian pasien

Setelah diberikan program rehabilitasi multimodal fisioterapi (ES, PNF joint mobilization, mobilitasi pasif dan strengthening anggota gerak bawah) selama 3 kali, di RSJD Dr RM Soedjarwadi. Pasien dengan diagnosis spinal cord injury memperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Evaluasi NPRS (Numerical Pain Rating Scale)

Ankle	T1	T2	T3
Nyeri diam	3/10	3/10	3/10
Nyeri tekan luka tekan	5/10	4/10	4/10
Nyeri gerak pasif sendi ankle	5/10	4/10	4/10

Tabel 2. Menunjukkan derajat nyeri menggunakan evaluasi NPRS pada area posterior ankle, dengan penurunan 1 derajat nyeri pada pertemuan 2 dan 3 untuk kategori nyeri tekan pada sekitar luka tekan dan nyeri saat gerak pasif sendi ankle. Nyeri diam dalam kategori nyeri ringan dan tidak ada perubahan dari terapi 1 sampai 3.

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)

Patient Name: Deski Sri Rahayu Date/Time of Exam: 10 Februari 2025  
 Examiner Name: Hendi Saputria Signature: [Signature]

**RIGHT MOTOR KEY MUSCLES**

C2	2	2
C3	2	2
C4	2	2
C5	5	2
C6	5	2
C7	5	2
C8	5	2
T1	5	2
T2	2	2
T3	2	2
T4	2	2
T5	2	2
T6	2	2
T7	2	2
T8	2	2
T9	2	2
T10	2	2
T11	2	2
T12	2	2
L1	1	1
L2	1	1
L3	1	1
L4	1	1
L5	1	1
S1	1	1
S2	1	1
S3	1	1
S4-5	1	1

**RIGHT TOTALS (MAXIMUM)** LTR: 30, LTL: 47, PPR: 47

**RIGHT MOTOR SUBSCORES** UER: 25, UEL: 25 = UEMS TOTAL 50; LER: 5, LEL: 5 = LEMS TOTAL 10

**LEFT MOTOR KEY MUSCLES**

C2	2	2
C3	2	2
C4	2	2
C5	5	2
C6	5	2
C7	5	2
C8	5	2
T1	5	2
T2	2	2
T3	2	2
T4	2	2
T5	2	2
T6	2	2
T7	2	2
T8	2	2
T9	2	2
T10	2	2
T11	2	2
T12	2	2
L1	1	1
L2	1	1
L3	1	1
L4	1	1
L5	1	1
S1	1	1
S2	1	1
S3	1	1
S4-5	1	1

**LEFT TOTALS (MAXIMUM)** LTR: 47, LTL: 47, PPR: 47

**LEFT MOTOR SUBSCORES** LTR: 47, LTL: 47 = LT TOTAL 94; PPR: 47, PPL: 47 = PP TOTAL 94

**NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI): T12**

**ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS): C**

Gambar 1. Hasil ASIA Scale

Berdasarkan Gambar 1. Mengenai hasil dari form ASIA Scale didapatkan hasil neurological level of injury pasien berada pada level T12. Sesuai dengan hasil form pasien berada pada tingkat spinal cord injury incomplete. Penelitian ini dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan dan didapatkan hasil berupa peningkatan motorik function pada pertemuan ketiga yang awalnya bisa dilihat pada Gambar 1. Motorik function gerakan hip fleksor dan knee ekstensor didapatkan nilai 1 dan setelah 3 kali pertemuan motorik function dari kedua

gerakan tersebut meningkat menjadi 2.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Barthel Index

Barthel Index	Hasil/Interpretasi	T1	T2	T3
Makan	Mampu	10	10	10
Mandi	Memerlukan bantuan	5	5	5
Personal Hygiene	Mampu	5	5	5
Berpakaian	Memerlukan Bantuan	5	5	5
BAB	Tidak Mampu	0	0	0
BAK	Tidak Mampu	0	0	0
Toileting	Memerlukan Bantuan	5	5	5
Berpindah	Memerlukan Bantuan	5	5	5
Mobilisasi	Tidak Mampu	0	0	0
Barthel Index	Tidak Mampu	0	0	0
Total		30	30	30
Interpretasi	Ketergantungan Berat			

Tabel 3. Menunjukkan hasil evaluasi barthel index selama 3 kali pertemuan dan didapatkan hasil tidak adanya perubahan pada kemampuan fungsional pasien dengan interpretasi ketergantungan berat.

Berdasarkan data diatas didapatkan peningkatan dari motor function pasien setelah diberikan intervensi fisioterapi selama 3 kali pertemuan, untuk aktifitas fungsional pasien sendiri tidak adanya peningkatan dikarenakan durasi penelitian yang cenderung cepat. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai bagaimana pemberian intervensi fisioterapi yang tepat pada pasien *spinal cord injury* yang sedang dalam proses rehabilitasi.

### Discussion

Pasien dengan spinal cord injury (SCI) sering mengalami penurunan kontrol motorik, kelemahan otot, keterbatasan gerak sendi, gangguan proprioepsi, dan penurunan aktivitas fungsional. Penelitian ini mengungkapkan bahwa tingkat cedera pasien berada pada *neurological level of injury* pada Thoracal 12 (T12) dengan masih adanya fungsi motorik dan sensorik dibawah level cedera tetapi dengan nilai rendah sehingga dikategorikan sebagai *spinal cord injury incomplete*. *Spinal cord injury incomplete* dapat didefinisikan sebagai cedera pada medula spinalis dimana fungsi dari sensorik dan motorik masih tersisa di bawah tingkat cedera (Golestani *et al.*, 2022). Pada kejadian spinal cord injury incomplete prognosa fungsional pasien cenderung baik dibandingkan dengan kejadian *spinal cord injury complete*, tetapi hal tersebut tergantung dari waktu penanganan awal dari pasien (Mora-Boga *et al.*, 2022).

Penanganan pada pasien *spinal cord injury incomplete* harus dilakukan dengan jangka waktu yang lama agar dapat menghasilkan peningkatan dari fungsional pasien, dan program rehabilitasinya juga harus melibatkan berbagai macam tim medis agar perbaikan dari fungsional pasien optimal (Kato *et al.*, 2024). Termasuk dalam kasus ini dilakukan tindakan *meningioma* dan *posterior stabilization fusion* VTH 6-11. Pasien dalam kondisi immobilisasi di bed dan mempunyai

keterbatasan gerak sehingga kategori aktivitas fungsional menjadi rendah (dalam kategori ketergantungan berat). Kondisi immobilisasi adalah kondisi yang tidak menguntungkan bagi pasien maupun sistem-sistem di dalam tubuh, termasuk sistem muskuloskeletal dan neuromuskuler. Seperti, kelemahan otot, atrofi otot, kontraktur sendi, penurunan stimulasi proprioseptif dimana tubuh kehilangan rangsangan terhadap posisi dan gerakan. dan berkembangnya osteoporosis lebih cepat. Immobilisasi berpotensi berkembangnya luka tekan, yang akan semakin menurunkan aktivitas fungsional. Sehingga pasien dengan spinal cord injury sebaiknya dilakukan mobilisasi sesering mungkin untuk mencegah berkembangnya komplikasi.

Intervensi yang diberikan pada kasus *spinal cord injury* dapat bervariasi dikarenakan pada kasus ini memiliki bermacam macam tujuan menyesuaikan dari pasiennya dengan tujuan akhir untuk memaksimalkan fungsi, mencegah komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup dari pasien (Quinones *et al.*, 2024). Program rehabilitasi pada kasus *spinal cord injury* dengan memanfaatkan berbagai macam intervensi untuk meningkatkan kekuatan otot, contohnya penggunaan *electrical stimulation* (ES). ES digunakan untuk mempertahankan dan meningkatkan kekuatan otot, dalam penelitian ini terbukti bahwa penggunaan alat tersebut dapat meningkatkan poin rehabilitasi dari pasien. Sebagaimana yang dijelaskan dalam penelitian pemberian *electrical stimulation* dapat meningkatkan aktivasi dari otot dan juga meningkatkan derajat dari motorik pasien. Hal tersebut berdampak baik dalam peningkatan kekuatan otot dan menjaga massa otot terutama pada otot-otot anggota gerak bawah, terutama apabila digabungkan dengan regimen fisioterapi standar (Baron *et al.*, 2022).

*Spinal cord injury* menyebabkan gangguan pada sistem saraf pusat yang berdampak pada penurunan fungsi motorik, sensorik, dan otonom. Pasien SCI berisiko mengalami imobilitas berkepanjangan yang berdampak pada kualitas hidup, kekuatan otot, dan fungsi sehari-hari. Oleh karena itu, mobilisasi dini dan latihan penguatan otot sangat penting sebagai bagian dari program rehabilitasi. Manfaat mobilisasi diantaranya mencegah komplikasi akibat tirah baring, seperti luka tekan, trombosis vena dalam (DVT), pneumonia, dan konstipasi. Fungsi lainnya adalah memelihara fungsi sistem kardiovaskular dan respirasi, meningkatkan kesadaran tubuh dan propriosepsi, dan mendukung pemulihan fungsi sensorimotor.

Selain itu bertujuan *strengthening exercise* atau latihan penguatan otot meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot, terutama otot-otot yang masih aktif. Manfaat latihan penguatan lainnya adalah mempertahankan dan meningkatkan kekuatan otot residu, baik di ekstremitas atas maupun bawah, meningkatkan metabolisme dan sirkulasi darah, dan mencegah atrofi otot dan kekakuan sendi. Jika mobilisasi dan latihan penguatan disinergikan maka sangat besar memberikan manfaat bagi pasien *spinal cord injury*. Diantaranya, membantu pasien beradaptasi dengan gravitasi dan orientasi tubuh, latihan penguatan membantu meningkatkan kapasitas otot yang dibutuhkan untuk bergerak lebih aktif, serta keduanya mempercepat pemulihan fungsional dan kemandirian (Williams

*et al.*, 2023).

*Positioning* sangat penting bagi pasien dengan spinal cord injury karena membantu mencegah komplikasi serius akibat imobilitas, seperti luka tekan, kontraktur sendi, gangguan pernapasan, serta penurunan sirkulasi darah. Dengan pengaturan posisi tubuh yang tepat dan teratur, tekanan pada area-area rentan seperti sakrum, tumit, dan punggung dapat diminimalkan sehingga menjaga integritas kulit dan jaringan lunak. Selain itu, *positioning* juga berperan dalam meningkatkan kenyamanan pasien, mendukung fungsi pernapasan, serta memperbaiki postur tubuh yang menunjang proses rehabilitasi. Penanganan yang tepat dalam hal posisi tubuh menjadi langkah awal yang esensial dalam perawatan jangka panjang pasien *spinal cord injury* agar tidak berkembang luka tekan, kontraktur otot, dan kekakuan sendi pada posisi tertentu.

Kombinasi intervensi terbukti dapat memperbaiki kondisi pasien dalam observasi ini, nyeri tekan dan gerak pasif area ankle berkurang, tetapi tidak belum terdapat peningkatan aktivitas fungsional. Hal ini terjadi kemungkinan frekuensi treatment masih sangat kurang. Dimana menurut penelitian sebelumnya terjadi peningkatan aktivitas fungsional setelah pasien mendapat treatment secara intensif kurang lebih 3-6 bulan. Dalam jangka waktu 6-12 minggu kemampuan pasien dalam batas peningkatan kontrol motorik dan sensorik, terutama jika cedera tergolong ringan. Pasien bisa mulai belajar transfer tempat tidur ke kursi atau sebaliknya, duduk, dan latihan ekstremitas (Baron *et al.*, 2022).

Pemberian kombinasi latihan fisioterapi standar dalam penelitian ini bertujuan untuk mempertahankan kekuatan otot, meningkatkan neurosenso dari pasien dan mencegah komplikasi lanjutan, pada penelitian ini tidak didapatkan peningkatan pada tingkat sensorik dan juga kemandirian pasien, perlunya pengawasan yang lama agar didapatkan peningkatan rehabilitasi pada pasien *spinal cord injury*, Pada penelitian yang dilakukan (Williams *et al.*, 2023) dibuktikan bahwa pada kasus *spinal cord injury* dengan penanganan terlambat baru mendapatkan hasil pada 8 bulan pertama, dan peningkatannya pun dapat terbilang kecil dikarenakan penanganan yang terlambat dapat mengurangi tingkat kesembuhan dari *sensory motor function*.

## **Conclusion**

Seorang pasien perempuan, umur 22 tahun dengan diagnose medis *spinal cord injury incomplete* mengalami peningkatan fungsi motor yang dievaluasi dengan kuisioner ASIA. Treatment multimodal fisioterapi dengan ES, PNF joint mobilization, mobilisasi pasif dan strengthening pada anggota bawah memberikan efek positif terhadap peningkatan kondisi pasien tersebut, walaupun tidak terjadi peningkatan aktivitas fungsional. Peneliti menyarankan untuk dilakukannya pengawasan yang teratur selama lebih dari satu tahun untuk mendapatkan hasil fungsional yang optimal, hal ini sesuai dengan penelitian (Quinones *et al.*, 2024) pada tahun 2013 kasus *spinal cord injury incomplete* dengan penanganan awal yang lamban baru mendapatkan peningkatan fungsional pada tahun ke 1 setelah rehabilitasi.

## Acknowledgements

Penelitian mengucapkan terima kasih kepada pihak yang memberikan dukungan dalam menjalani semua proses penelitian ini, terutama pada RSJD Dr RM Soedjarwadi yang sudah memberikan lahan dalam menjalani penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada semua tim medis yang telah berkerja sama dalam pengumpulan data dan pelaksanaan intervensi, selain itu peneliti ingin berterima kasih kepada partisipan yang telah bersedia dalam menjalani semua proses rehabilitasi dalam penelitian ini.

## References

- Baron, M. V., Silva, P. E., Koepf, J., Urbanetto, J. de S., Santamaria, A. F. M., dos Santos, M. P., de Mello Pinto, M. V., Brandenburg, C., Reinheimer, I. C., Carvalho, S., Wagner, M. B., Miliou, T., Poli-de-Figueiredo, C. E., & Pinheiro da Costa, B. E. (2022). Efficacy and safety of neuromuscular electrical stimulation in the prevention of pressure injuries in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Annals of Intensive Care*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13613-022-01029-1>
- Eli, I., Lerner, D. P., & Ghogawala, Z. (2021). Acute Traumatic Spinal Cord Injury. In *Neurologic Clinics* (Vol. 39, Issue 2, pp. 471–488). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2021.02.004>
- Golestani, A., Shobeiri, P., Sadeghi-Naini, M., Jazayeri, S. B., Maroufi, S. F., Ghodsi, Z., Dabbagh Ohadi, M. A., Mohammadi, E., Rahimi-Movaghar, V., & Ghodsi, S. M. (2022). Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury in Developing Countries from 2009 to 2020: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuroepidemiology*, 56(4), 219–239. <https://doi.org/10.1159/000524867>
- Gumilang, F. (2023). Gambaran Self-Efficacy Pada Penderita Spinal Cord Injury Di Rumah Sakit Orthopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta Skripsi. Universitas Kusuda Husada Surakarta.
- Hossain, M. Z., Sohana, A., Islam, M. W., & Afridi, S. (2023). Rehabilitation of a patient with spinal cord lesion due to surgical removal of the spinal tumor with chronic idiopathic demyelinating polyneuropathy (CIDP): A case report. *Edorium Journal of Disability and Rehabilitation*, 9(2), 15–22. <https://doi.org/10.5348/100056d05mh2023ra>
- Hu, X., Xu, W., Ren, Y., Wang, Z., He, X., Huang, R., Ma, B., Zhao, J., Zhu, R., & Cheng, L. (2023). Spinal cord injury: molecular mechanisms and therapeutic interventions. In *Signal Transduction and Targeted Therapy* (Vol. 8, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41392-023-01477-6>
- Kato, C., Uemura, O., Sato, Y., & Tsuji, T. (2024). Functional Outcome Prediction After Spinal Cord Injury Using Ensemble Machine Learning. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 105(1), 95–100. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.08.011>
- Khadour, F. A., khadour, Y. A., Meng, L., XinLi, C., & Xu, T. (2024). Epidemiology features of traumatic and non-traumatic spinal cord injury in China, Wuhan. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52210-4>
- Loni, E., Moein, S., Bidhendi-Yarandi, R., Akbarfahimi, N., & Layeghi, F. (2024). Changes in functional independence after inpatient rehabilitation in patients with spinal cord injury: A simultaneous evaluation of prognostic factors. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 47(3), 369–378. <https://doi.org/10.1080/10790268.2022.2064264>
- Mora-Boga, R., Vázquez-Muñíos, O., Pértega-Díaz, S., Salvador-de la Barrera, S., Ferreiro-Velasco, M. E., Rodríguez-Sotillo, A., Mejjide-Failde, R. M., & Montoto-Marqués, A. (2022). Neurological recovery after traumatic spinal cord injury: prognostic value of magnetic resonance. *Spinal Cord*, 60(6), 533–539. <https://doi.org/10.1038/s41393-022-00759-0>
- Müller-Jensen, L., Ploner, C. J., Kroneberg, D., & Schmidt, W. U. (2021). Clinical Presentation and Causes of Non-traumatic Spinal Cord Injury: An Observational Study in Emergency Patients. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.701927>

- Nursalam. (2016). Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatam (2nd ed., Vol. 2). Salemba Medika.
- Pereira Barros, T. C., de Vasconcelos Mavignier Neta, M. I., do Vale Bastos, V. H., Silva Teixeira, S., Orsini, M., Mafra Moreno, A., Garbéro Pinna, B., Gonçalves Garbéro Pinna, J. N., & Ghiggi, M. V. (2024). Fisioterapia na capacidade funcional de pacientes com lesão medular: evidências da atuação profissional nos últimos 10 anos. *Fisioterapia Brasil*, 25(2), 1372–1385. <https://doi.org/10.62827/fb.v25i2.6h10>
- Quinones, C., Wilson, J. P., Kumbhare, D., Guthikonda, B., & Hoang, S. (2024). Clinical Assessment and Management of Acute Spinal Cord Injury. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 13, Issue 19). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/jcm13195719>
- Rahimi, S., Khankeh, H. R., Ebadi, A., Mohammadian, B., Eghbali, M., & Habibzadeh, F. (2024). Developing a fall prevention program in an inpatient spinal cord injury rehabilitation unit: A participatory action research study. *PLoS ONE*, 19(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304320>
- Sakshi Patwa, & Sambhaji Gunjal. (2024). Respiratory Physiotherapy in Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Advanced International Journal of Multidisciplinary Research*, 2(2). <https://doi.org/10.62127/aijmr.2024.v02i02.1033>
- Williams, T. L., Joseph, C., Nilsson-Wikmar, L., & Phillips, J. (2023). Exploration of the Experiences of Persons in the Traumatic Spinal Cord Injury Population in Relation to Chronic Pain Management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph20010077>