

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ TERHADAP
EKSPRESI SITOKIN ANTI INFLAMASI (IL-4, IL-10, IL-13) PADA
CEDERA KOMPRESI KORDA SPINALIS AKUT**

Studi Eksperimental pada Tikus Sprague-Dawley Model Spinal Cord Injury



Oleh

Asadullah

NIM: 012015653056

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ TERHADAP
EKSPRESI SITOKIN ANTI INFLAMASI (IL-4, IL-10, IL-13) PADA
CEDERA KOMPRESI KORDA SPINALIS AKUT**

Studi Eksperimental pada Tikus Sprague-Dawley Model Spinal Cord Injury



Oleh

Asadullah

NIM: 012015653056

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ TERHADAP
EKSPRESI SITOKIN ANTI INFLAMASI (IL-4, IL-10, IL-13) PADA
CEDERA KOMPRESI KORDA SPINALIS AKUT**

Studi Eksperimental pada Tikus Sprague-Dawley Model Spinal Cord Injury

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik

Pada Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh

Asadullah

NIM: 012015653056

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

PERYATAAN ORISINALITAS

Karya ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Asadullah, dr.

NIM : 012015653056

Tanda Tangan :

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is pink and yellow, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METER TEMPEL', and the serial number '5A545A/X01720610'.

Tanggal : 10 Agustus 2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ TERHADAP
EKSPRESI SITOKIN ANTI INFLAMASI (IL-4, IL-10, IL-13) PADA
CEDERA KOMPRESI KORDA SPINALIS AKUT**

TESIS INI TELAH DISETUJUI PADA

Tanggal, 10 Agustus 2022

Oleh:

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Abdul H. Bajamal, dr., Sp.BS(K)

NIP 19490408 197603 1 001

Pembimbing Kedua



Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.BS(K)

NIP 19640902 199803 1 003

Mengetahui

Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik

Jenjang Magister Fakultas Kedokteran

Universitas Airlangga



Prof. Dr. Irwanto, dr., Sp. A (K)

NIP 19650227 199003 1 010

PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS

Tesis ini akan diuji dan dinilai oleh Panitia Penguji pada

Program Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Pada tanggal : 30 April 2022

Panitia Penguji Tesis:

- Ketua : 1. Dr. Muhammad Arifin Parenrengi, dr., Sp.BS (K)
- Anggota : 2. Prof. Dr. Abdul H. Bajamal, dr., Sp.BS(K)
3. Prof. Dr. I Ketut Sudiana, Drs.,M.Si
4. Dr. Agusturchan, dr., Sp. BS (K)
5. Dr. Eko Agus Subagio, dr., M. Kes

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Asadullah

NIM : 012015653056

Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Klinik

Minat Studi : Ilmu Bedah Saraf

Judul Tesis : Pengaruh Pemberian ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ Terhadap
Ekspresi Sitokin Anti Inflamasi (IL-4, IL-10, IL-13) Pada
Cedera Kompresi Korda Spinalis Akut

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (*plagiarism*) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik.

Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka. Demikian pernyataan ini dibuat tanpa paksaan dari pihak manapun. Apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 10 Agustus 2022



Asadullah
NIM 012015653056

LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui karya ilmiah saya dengan judul:

Pengaruh Pemberian ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ Terhadap Ekspresi Sitokin Anti Inflamasi (IL-4, IL-10, IL-13) Pada Cedera Kompresi Korda Spinalis Akut

Untuk dipublikasikan atau disampaikan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian Pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Agustus 2022



Asadullah
NIM 012015653056

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tesis yang berjudul **“Pengaruh Pemberian *ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰* Terhadap Ekspresi Sitokin Anti Inflamasi (*IL-4*, *IL-10*, *IL-13*) Pada Cedera Kompresi Korda Spinalis Akut”** ini tepat pada waktunya.

Tesis ini disusun dalam kaitannya memenuhi tugas ilmiah dalam Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul H. Bajamal, dr., Sp.BS(K), selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan sumbangan pemikiran.,
2. Dr. Eko Agus Subagio, dr., Sp.BS(K), selaku pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penelitian ini,
3. Keluarga saya, untuk semangat dan dukungan morilnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.,
4. Rekan-rekan angkatan PPDS saya yang selalu memberikan dukungan,
5. Seluruh Staf Departemen Ilmu Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga – RSUD Dr. Soetomo yang selalu memberikan bimbingan akademis dan moril,
6. Seluruh keluarga besar PPDS Ilmu Bedah Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga – RSUD Dr. Soetomo yang selalu memberikan tempat bernaung untuk munculnya kesempatan menulis penelitian ini, dan

7. Semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari seluruh pihak sangat penulis harapkan dalam rangka penyempurnaannya. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran di bidang ilmu bedah saraf.

Surabaya, 10 Agustus 2022



Asadullah

PENGARUH PEMBERIAN $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ TERHADAP EKSPRESI SITOKIN ANTI INFLAMASI (IL-4, IL-10, IL-13) PADA CEDERA KOMPRESI KORDA SPINALIS AKUT

Abstrak

Latar Belakang: Meskipun kejadiannya tidak sebanyak cedera kepala namun cedera korda spinalis sering kali menyebabkan disabilitas yang parah dan biasanya permanen. Patofisiologi cedera korda spinalis terdiri atas cedera primer dan cedera sekunder. Cedera sekunder terutama disebabkan oleh inflamasi paska trauma yang berujung pada terjadinya apoptosis dapat memperburuk cedera pada korda spinalis. Respon inflamasi dipengaruhi oleh sitokin baik yang bersifat proinflamasi maupun anti inflamasi. $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ adalah heptapeptide dan analog sintetik dari fragmen hormone adrenokortikotropik (ACTH) yang dapat berikatan dengan reseptor melanocortin sehingga dapat memberikan efek anti inflamasi dan neuroprotektif. Pemberian $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ diharapkan dapat meningkatkan ekspresi sitokin anti inflamasi (IL-4, IL-10, IL-13) pada cedera kompresi korda spinalis akut.

Metode: Dilakukan laminektomi pada segmen thoracal 2 tikus Sprague Dawley hingga mengekspos mielum, kompresi dilakukan dengan klip aneurisma dengan beban 20g dan 35g untuk merekonstruksi cedera kompresi ringan dan berat. $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ diberikan secara intra nasal pada kelompok kontrol dan NaCl 0,9% diberikan pada kelompok plasebo. Kedua kelompok di biarkan hidup kemudian diterminasi pada jam ke 3 dan ke 6.

Hasil: Pada tikus dengan cedera kompresi ringan yang diberikan $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ dan diterminasi jam ke-3 didapatkan ekspresi IL-4, IL-10 dan IL-13 yang lebih tinggi dibanding placebo, pada kelompok yang diterminasi jam ke-6 didapatkan peningkatan ekspresi IL-10 dan IL-13 dibanding placebo. Tikus dengan cedera kompresi berat didapatkan peningkatan ekspresi IL-10, IL-13 pada jam ke-3 dan IL-4, IL-10 pada jam ke-6.

Kesimpulan: Pemberian $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ intra nasal dapat meningkatkan ekspresi sitokin anti-inflamasi pada hewan coba tikus Sprague Dawley dengan cedera kompresi ringan dan berat. Ekspresi sitokin anti inflamasi lebih besar pada cedera kompresi ringan dan jam ke-3. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mencari dosis optimal dan keluaran klinis setelah trauma kompresi ringan maupun berat.

Kata kunci: cedera korda spinalis akut, $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$, sitokin anti-inflamasi, IL-4, IL-10, IL-13

EFFECT of ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ on ANTI-INFLAMMATORY CYTOKINE (IL-4, IL-10, IL-13) EXPRESSION in ACUTE SPINAL CORD INJURY MODEL

Abstract

Background: Spinal cord injury (SCI) is a destructive neurological and pathological state that causes major motor, sensory and autonomic dysfunctions. It's final neurological outcome determined from both primary and secondary injury process. Neuroinflammation is a key component of the secondary injury mechanisms with local and systemic consequences. A neuroprotective compound, ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ also known as Semax has shown neuroprotective and anti-inflammatory properties. ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ also has actively used in the treatment of brain ischemia without serious complication reported. Here we analyzed the effects of ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ in regulating inflammatory cascade in SCI by looking at the expression of anti-inflammatory cytokine IL-4, IL-10, IL-13 in acute compression SCI.

Method: We do laminectomy in Sprague Dawley rats at the second thoracic vertebrae. After laminectomy we expose the myelum and create mild SCI model with 20gr and severe SCI with 35gr aneurysm clips. ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ was administered intranasally to the treatment group and 0,9% NaCl to the control group (placebo). Both group was remain alive and terminated at 3 and 6 hour. The preparations tissue sample were fixed in formalin and examined for immunohistochemistry. Quantitative measurement of anti-inflammatory cytokine (IL-4, IL-10, IL-13) was done in posterior horn with associated anti-monoclonal antibodies.

Result: Rats with mild SCI that were given ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ shown greater expression of IL-4, IL-10 and IL-13 at three hour post compression but only IL-10 and IL-13 elevated significantly at six hour. Rats with severe compression in ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ group shown greater expression of IL-10, IL-13 at three hour and IL-4, IL-10 at six hour compared with the placebo group.

Conclusion: Administration of ACTH₄₋₁₀Pro⁸-Gly⁹-Pro¹⁰ intranasal can increase anti inflammatory cytokine expression at Sprague Dawley rat model with mild and severe SCI. Expression of anti inflammatory cytokine was greater in mild compression and early hour (3 hour). Further research needs to be done to determine optimal dose and the actual clinical outcome in vivo.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR ARTI, LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum.....	4
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Cedera Korda Spinalis	7
2.1.1 Epidemiologi.....	8
2.1.2 Anatomi	9
2.1.3 Patofisiologi.....	11
2.1.4 Klasifikasi.....	16
2.1.5 Tanda dan gejala	17
2.1.6 Tatalaksana	20
2.1.7 Komplikasi.....	21
2.2 Inflamasi	21
2.3 $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$	24
2.3.1 Neuroprotektif.....	25
2.3.2 Neurotropik.....	25
2.3.3 $ACTH_{4-10}Pro^8-Gly^9-Pro^{10}$ pada cedera korda spinalis.....	26
2.4 Model <i>SCI</i> pada Hewan Coba (Tikus <i>Sprague dawley</i>)	27
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	28
3.2 Hipotesis Penelititan	29
BAB 4 METODE PENELITIAN	31
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	31
4.2 Unit Eksperimen dan Replikasi	34
4.2.1 Unit eksperimen.....	34
4.2.2 Replikasi.....	35
4.3 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	35
4.3.1 Variabel penelitian	35
4.3.2 Definisi operasional variabel penelitian	36
4.4 Materi Penelitian	36
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	36
4.5.1 Lokasi penelitian	36
4.5.2 Waktu penelitian	37
4.6 Pelaksanaan Penelitian.....	37

4.6.1 ACTH ₄₋₁₀ Pro ⁸ -Gly ⁹ -Pro ¹⁰	37
4.6.2 Pembuatan Hewan Model.....	37
4.6.3 Aklimatisasi Hewan Coba	38
4.6.4 Prosedur Pembiusan	38
4.6.5 Alat Kompresi.....	38
4.6.6 Pembuatan Blok Parafin Jaringan	39
4.6.7 Metode Deparafinisasi.....	39
4.6.8 Penghitugan ekspresi <i>IL-4</i>	40
4.6.9 Penghitugan ekspresi <i>IL-10</i>	40
4.6.10 Penghitugan ekspresi <i>IL-13</i>	41
4.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data	41
4.8 Kerangka Operasional Penelitian	42
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA PENELITIAN	43
5.1 Gambaran Umum Penelitian	43
5.2 Ekspresi <i>IL-4</i> pada Pewarnaan IHC Blok Parafin Hewan Model Cedera Kompresi Akut Medula Spinalis.....	45
5.3 Hasil Uji Statistik Ekspresi <i>IL-4</i>	47
5.3.1 Hasil ekspresi <i>IL-4</i> pada kelompok SCI ringan	48
5.3.3 Hasil perbandingan ekspresi <i>IL-4</i> pada kelompok SCI ringan dan berat	52
5.4 Ekspresi <i>IL-10</i> pada Pewarnaan IHC Blok Parafin Hewan Model Cedera Kompresi Akut Medula Spinalis.....	53
5.5 Hasil Uji Statistik Ekspresi <i>IL-10</i>	55
5.5.1 Hasil ekspresi <i>IL-10</i> pada kelompok SCI ringan	56
5.5.2 Hasil ekspresi <i>IL-10</i> pada kelompok SCI berat	58
5.5.3 Hasil perbandingan ekspresi <i>IL-10</i> pada kelompok SCI ringan dan berat	60
5.6 Ekspresi <i>IL-13</i> pada Pewarnaan IHC Blok Parafin Hewan Model Cedera.....	61
5.7 Hasil Uji Statistik Ekspresi <i>IL-13</i>	63
5.7.2 Hasil ekspresi <i>IL-13</i> pada kelompok SCI berat	66
5.7.3 Hasil perbandingan ekspresi <i>IL-13</i> pada kelompok SCI ringan dan berat	68
BAB 6 PEMBAHASAN	69
6.1 Ekspresi <i>IL-4</i> pada Hewan Coba Tikus <i>Sprague-Dawley</i> dengan Perlakuan SCI ringan dan berat, pada jam ke-3 dan ke-6.....	71
6.2 Ekspresi <i>IL-10</i> pada Hewan Coba Tikus <i>Sprague-Dawley</i> dengan Perlakuan SCI ringan dan berat, pada jam ke-3 dan ke-6.....	73
6.3 Ekspresi <i>IL-13</i> pada Hewan Coba Tikus <i>Sprague-Dawley</i> dengan Perlakuan SCI ringan dan berat, pada jam ke-3 dan ke-6.....	74
6.4 Keterbatasan Penelitian	76
6.5 Temuan Baru	76
BAB 7 PENUTUP	78
7.1 Kesimpulan	78
7.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Profil demografi SCI	8
Tabel 2.2	Sitokin anti inflamasi.....	23
Tabel 5.1	Hasil dan analisis data berat badan tikus	43
Tabel 5.2	Hasil ekspresi <i>IL-4</i> pada hewan coba model SCI ringan.....	48
Tabel 5.3	Perbandingan ekspresi <i>IL-4</i> pada hewan coba model SCI ringan....	49
Tabel 5.4	Hasil ekspresi <i>IL-4</i> pada hewan coba model SCI berat	50
Tabel 5.5	Perbandingan ekspresi <i>IL-4</i> pada hewan coba model SCI berat	51
Tabel 5.6	Hasil ekspresi <i>IL-10</i> pada hewan coba model SCI ringan.....	56
Tabel 5.7	Perbandingan ekspresi <i>IL-10</i> pada hewan coba model SCI ringan..	57
Tabel 5.8	Hasil ekspresi <i>IL-10</i> pada hewan coba model SCI berat	58
Tabel 5.9	Perbandingan ekspresi <i>IL-10</i> pada hewan coba model SCI berat	59
Tabel 5.10	Perbandingan ekspresi <i>IL-13</i> pada hewan coba model SCI ringan..	65
Tabel 5.11	Perbandingan ekspresi <i>IL-13</i> pada hewan coba model SCI berat	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Anatomi penampang axial pada level medula spinalis cervical, T2, L1, L3, S1.....	9
Gambar 2.2	Jaras-jaras di dalam medula spinalis setinggi level thorakal.....	11
Gambar 2.3	Patofisiologi cedera primer dan sekunder korda spinalis setelah trauma.....	12
Gambar 2.4	Apoptosis sel	16
Gambar 2.5	Pemeriksaan standar dan klasifikasi cedera korda spinalis berdasarkan <i>American spinal injury association</i>	17
Gambar 2.6	Lokasi lesi pada sindroma-sindroma akibat lesi inkomplit cedera korda spinalis.....	20
Gambar 2.7	Proses reaksi inflamasi akibat sitokin-sitokin pro-inflamasi.....	22
Gambar 4.1	Rancangan penelitian	31
Gambar 5.1	Hasil pengecatan <i>IHC IL-4</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI ringan	46
Gambar 5.2	Hasil pengecatan <i>IHC IL-4</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI berat.	47
Gambar 5.3	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-4</i> pada SCI ringan	48
Gambar 5.4	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-4</i> pada SCI ringan	50
Gambar 5.5	Grafik perbandingan ekspresi <i>IL-4</i> pada tiap kelompok	52
Gambar 5.6	Hasil pengecatan <i>IHC IL-10</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI ringan.....	54
Gambar 5.7	Hasil pengecatan <i>IHC IL-10</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI berat.....	55
Gambar 5.8	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-10</i> pada SCI ringan	56
Gambar 5.9	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-10</i> pada SCI berat.....	58
Gambar 5.10	Grafik perbandingan ekspresi <i>IL-10</i> pada tiap kelompok	60
Gambar 5.11	Hasil pengecatan <i>IHC IL-13</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI ringan.....	62
Gambar 5.12	Hasil pengecatan <i>IHC IL-13</i> penampang melintang medula spinalis tikus dengan perlakuan SCI berat.....	63
Gambar 5.13	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-13</i> pada SCI ringan	64
Gambar 5.14	Hasil penilaian ekspresi <i>IL-13</i> pada SCI berat.....	66
Gambar 5.15	Grafik perbandingan ekspresi <i>IL-13</i> pada tiap kelompok	68

DAFTAR ARTI, LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH

AA	Asam Arakhidonat
ACTH	Adrenocorticotrophic Hormone
ACTH 4-10	ACTH 4-10 Pro ⁸ -Gly ⁹ -Pro ¹⁰
ALR	<i>AIM2-Like Receptors</i>
ASC	Adipose Stromal Cell
ASCI	<i>Acute Spinal Cord Injury</i>
ASIA	<i>American Spinal Injury Association</i>
ATP	Adenosine Triphosphate
BBB	Blood-Brain Barrier
BSCB	Blood-Spinal Cord Barrier
BDNF	Brain-Derived Neurotropic Factor
CNS	Central Nervous System
COX	Cyclooxygenase
CRH	Corticotrophic Releasing Hormone
CSF	Cerebrospinal Fluid
CSS	Cairan Serebrospinal
CSPG	Chondroitine Sulfate Proteoglycan
DAB	Diamino Benzidine
DAMP	Damage-Associated Molecular Pattern
DNA	Deoxyribonucleic Acid
ECM	Extracellular Matrix
FGF	Fibroblast Growth Factor
GAP	Growth Associated Protein
GFAP	Glial-Fibrillary-Acidic Protein
GM-CSF	Granulocyte-Macrophage Colony-Stimulating Factor
HMGB1	High Mobility Group Box-1
HPA	Hypothalamus Pituitary Adrenal
HSP	Heat Shock Protein
HSV	Herpes Simplex Virus
IFN	Interferon
IGF	Insulin-like Growth Factor
IKB	I Kappa Beta
IKK	IKB Kinase
IL	Interleukin
IRF	Interferon Regulatory Factor
IRI	Ischemia Reperfusion Injury
ISNCSCI	<i>The International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury</i>
JAK	Janus Activated Kinase
MAP	Microtubule Associated Protein
MBP	Myelin Basic Protein
MCR	Melanocortine Receptor
MIP	Macrophage Inflammatory Protein
MOG	Myelin-Oligodendrocyte Glycoprotein

MMP	<i>Matrix Metalloproteinase</i>
MPSS	<i>Methylprednisolone Sodium Succinate</i>
MRNA	<i>Messenger-Ribonucleic Acid</i>
MS	<i>Multiple Sclerosis</i>
MSH	<i>Melanocyte Stimulating Hormone</i>
NASCIS	<i>National Acute Spinal Cord Injury Study</i>
NF	<i>Nuclear Factor</i>
NGF	<i>Nerve Growth Factor</i>
NLR	<i>Nod-like Receptors</i>
NO	<i>Nitrit Oksida</i>
OPCS	<i>Oligodendrocyte Progenitor Cell</i>
PAMP	<i>Pathogen-Associated Molecular Pattern</i>
PBS	<i>Phosphate Buffered Saline</i>
PDGF	<i>Platelet Derived Growth Factor</i>
PGE	<i>Prostaglandin E</i>
PL	<i>Phospholipase</i>
PLA2	<i>Phospholipase A2</i>
POMC	<i>Pro-opiomelanocortine</i>
PRR	<i>Patterns Recognition Receptors</i>
RAGE	<i>Receptor for Advanced Glycosylation End Products</i>
RAMP	<i>Resolution-Associated Molecular Pattern</i>
RLR	<i>Rig-1-like Receptors</i>
RNA	<i>Ribonucleic Acid</i>
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>
SAA	<i>Serum Amyloid</i>
SD	<i>Sprague Dawley</i>
SCI	<i>Spinal Cord Injury</i>
SIRS	<i>Systemic Inflammatory Response Syndrome</i>
STAT	<i>Signal Transducer and Activation of Transcription</i>
SSP	<i>Sistem Saraf Pusat</i>
TGF	<i>Tumor Growth Factor</i>
TLR	<i>Toll-like Receptor</i>
TH	<i>T-Helper</i>
TNF	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
TRKB	<i>Tropomyosin Receptor Kinase B</i>
VEGF	<i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>
XIAP	<i>X-Linked Inhibitor of Apoptosis Protein</i>