

TESIS

**KORELASI DERAJAT LUMBAR SPINAL CANAL STENOSIS
BERDASARKAN KLASIFIKASI LEE DAN KLASIFIKASI
SCHIZAS MENGGUNAKAN MRI LUMBOSACRAL
TERHADAP OSWETRY DISABILITY INDEX (ODI) PADA
PASIEEN LOW BACK PAIN**

***CORRELATION BETWEEN LUMBAR SPINAL CANAL
STENOSIS DEGREE BASED ON LEE'S CLASSIFICATION
AND SCHIZAS'S CLASSIFICATION USING LUMBOSACRAL
MAGNETIC RESONANCE IMAGING WITH OSWETRY
DISABILITY INDEX (ODI) IN LOW BACK PAIN PATIENTS***

IDA SAMBAN



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS -1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ILMU RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**



**KORELASI DERAJAT LUMBAR SPINAL CANAL
STENOSIS BERDASARKAN KLASIFIKASI LEE DAN
KLASIFIKASI SCHIZAS MENGGUNAKAN MRI
LUMBOSACRAL TERHADAP OSWETRY DISABILITY
INDEX (ODI) PADA PASIEN LOW BACK PAIN**

Karya Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Dokter
Spesialis-1

Program Studi Ilmu Radiologi

Disusun dan Diajukan Oleh

IDA SAMBAN

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS -1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ILMU RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**



LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KORELASI DERAJAT LUMBAR SPINAL CANAL STENOSIS BERDASARKAN KLASIFIKASI LEE'S DAN KLASIFIKASI SCHIZAS MENGUNAKAN MRI LUMBOSACRAL TERHADAP OSWETRY DISABILITY INDEX (ODI) PADA PASIEN LOW BACK PAIN

Disusun dan diajukan oleh :

dr. Ida Samban

Nomor Pokok : C125192004

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Pendidikan Dokter Spesialis Program Studi Pendidikan
Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
pada tanggal 29 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

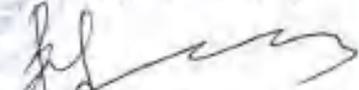
Menyetujui :

Pembimbing Utama



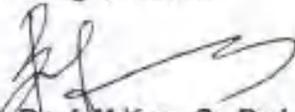
dr. Junus Aslu Bulu Baan, Sp.Rad (K)
NIP. 19581019 198912 1 001

Pembimbing Pendamping



dr. Rafikah Rauf, M.Kes., Sp.Rad (K)
NIP. 19820525 200812 2 001

Ketua Program Studi



dr. Rafikah Rauf, M.Kes., Sp.Rad (K)
NIP. 19820525 200812 2 001

Dekan Fakultas



Prof. Dr. dr. Harjani Rasyid, M.Kes., Sp.PD-KGH, Sp.GK
NIP. 19680530 199603 2001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Ida Samban

Nomor Mahasiswa : C125192004

Program Studi : Ilmu Radiologi

Jenjang : S1/PPDS-I

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis dengan judul **“KORELASI DERAJAT LUMBAR SPINAL CANAL STENOSIS BERDASARKAN KLASIFIKASI LEE DAN KLASIFIKASI SCHIZAS MENGGUNAKAN MRI LUMBOSACRAL TERHADAP OSWETRY DISABILITY INDEX (ODI) PADA PASIEN LOW BACK PAIN”** adalah hasil karya akhir saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan karya akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, September 2023

Yang menyatakan,


IDA SAMBAN



KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir ini yang berjudul KORELASI DERAJAT LUMBAR SPINAL CANAL STENOSIS BERDASARKAN KLASIFIKASI LEE DAN KLASIFIKASI SCHIZAS MENGGUNAKAN MRI LUMBOSACRAL TERHADAP OSWETRY DISABILITY INDEX (ODI) PADA PASIEN LOW BACK PAIN” karya akhir ini disusun sebagai tugas akhir dalam Program Studi Dokter Spesialis-1 (Sp-1) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari bahwa karya akhir ini masih sangat jauh dari sempurna sehingga dengan kerendahan hati saya mengharapkan kritik, saran dan koreksi dari semua pihak. Banyak kendala yang dihadapi dalam rangka penyusunan karya akhir ini, namun berkat bantuan berbagai pihak maka karya akhir ini dapat juga selesai pada waktunya.

Pada kesempatan ini pula saya ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. dr. Junus Baan, Sp.Rad (K), selaku Ketua komisi Penasehat
2. dr. Rafikah Rauf, M.Kes, Sp.Rad (K) selaku sekretaris Komisi Penasehat
3. Dr. dr. Andi Alfian Zainuddin, M. KM. selaku anggota Komisi Penasehat
4. dr. Cahyono Kaelan, PhD, Sp.PA (K), Sp.S (K), selaku anggota Komisi Penasehat
5. Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp. Rad (K), selaku anggota Komisi Penasehat

Atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan, pelaksanaan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan sampai dengan selesainya karya akhir ini. Serta ucapan terima kasih atas segala arahan, nasehat dan bimbingan yang telah diherikan selama sata menjalani Pendidikan di bagian Radiologi FK ni



Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Ketua TKP-PPDS FK UNHAS, ketua

konsentrasi PPDS Terpadu FK UNHAS dan Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis Terpadu di Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar

7. dr. Sri Asriyani, Sp. Rad (K), M.Med Ed selaku Kepala Bagian Departemen Radiologi Universitas Hasanuddin, dr. Rafikah Rauf, M.Kes, Sp.Rad (K) selaku Ketua Program Studi Ilmu Radiologi Universitas Hasanuddin, dr. Eny Sanre, M. Kes, Sp. Rad (K) selaku Kepala Instalasi Radiologi RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo, atas segala arahan dan bimbingan yang diberikan selama saya menjalani Pendidikan di Departemen Radiologi, serta segala arahan dan bimbingan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan karya akhir ini
8. Prof. Dr. dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad (K). dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K), dr. Dario A. Nelwan, Sp. Rad (K), dr. Nikmatia Latief, Sp.Rad (K), Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad (K), dr. Luthfy Attamimi, Sp.Rad, dr. Isdiana Kaelan, Sp.Rad, dr.Amir, Sp.Rad, dr. Sri Muliati, Sp.Rad, dr. Taufiqulhidayat, Sp.Rad, dr. Erlin Syahril, Sp.Rad (K), Dr.dr. Shofiyah Latief, Sp.Rad, dr. Besse Arfiana Arif, M.Kes, Sp.Rad (K), dr. Muh. Iqbal, M.Kes, Sp.Rad (K), dr. Suciati Damopolii, SpRad (K), dr. Isriyah, M.Kes, Sp.Rad, dr. Zatriani, Sp.Rad, dr. St. Nasrah Azis, Sp.Rad, dr. Rosdianah, Sp.Rad (K), dr. Isnaniah, Sp.Onk.Rad dan dr. Iriani Bahar, Sp.Rad
9. Direksi beserta seluruh staf RS Dr. Wahidin Sudirohusodo Makasar dan RSUPTN Hasanuddin Makassar atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk menjalani Pendidikan di rumah sakit ini
10. Para staf Fakultas Kedokteran Universitas Hassanuddin, staf Administrasi Bagian Radiologi FK UNHAS, dan Radiografer Bagian Radiologi RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makasar atas bantuan dan kerjasamanya
11. Teman terbaik Angkatan Januari 2020, dr. Weny, dr. Resty, dr. Angie, dr. Rani, dr. Ayu, dr. Dina, dr. Ivan dan dr. Rifal serta seluruh teman PPDS Radiologi lainnya yang telah banyak memberikan bantuan.



Motivasi dan dukungan kepada saya selama masa Pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini

12. Kepada kedua orang tua saya, Luther Papa Samban dan Yudit Pakan yang sangat saya cintai dan hormati, pasangan hidup saya Kosmas Toding, ST, MT dan kedua anak saya Ethan Benedict Toding serta Maureen Benedicta Toding atas segala kesabaran dan pengorbanan, serta senantiasa menjadi penyemangat dan pendoa dalam menjalani tugas belajar ini. Kakak saya Irfan Samban, SE dan adik saya Ian Indra Samban, Amd. Kep serta segenap keluarga lainnya atas dukungan, bantuan dan doanya
13. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih

Melalui kesempatan ini pula perkenankan saya mengucapkan mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kesalahan dan kekhilafan saya baik disengaja maupun tidak kepada semua pihak selama menjalani Pendidikan ini

Saya berharap semoga karya akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan Ilmu Radiologi di masa yang akan datang. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan Kasih KaruniaNya serta membalas budi baik kepada semua pihak yang telah memberikan dukungannya

Makassar,

IDA SAMBAN



ABSTRAK

IDA SAMBAN. *Korelasi Derajat Lumbar Spinal Canal Stenosis Berdasarkan Klasifikasi Lee dan Klasifikasi Schizas Menggunakan MRI Lumbosacral terhadap Oswestry Disability Index (ODI) pada Pasien Low Back* (dibimbing oleh Junus Baan, Rafikah Rauf, dan Andi Alfian Zainuddin).

Lumbar spinal canal stenosis menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan dan merupakan penyakit degeneratif pada tulang belakang pada populasi usia lanjut. Prevalensinya adalah lima dari seribu orang di atas usia 50 tahun. Pemeriksaan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) merupakan *gold* standar dalam penegakan diagnosis *lumbar spinal stenosis*. *Oswestry Disability Index* (ODI) merupakan kuesioner untuk menilai *disability* pada pasien *Low Back Pain* (LBP). Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi antara derajat *lumbar spinal canal stenosis* berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap ODI pada pasien LBP. Jenis penelitian ini adalah prospektif. Data diperoleh melalui komputer PACS di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan wawancara kuesioner ODI. Hasil penelitian mendapatkan bahwa 73 pasien menderita *lumbar spinal canal stenosis*, yang terbanyak adalah perempuan berjumlah 41 orang (56.2%). Kelompok usia yang paling sering adalah 46 – 55 dan 56 – 65 tahun masing-masing 24 orang (32.9%). *Index Massa Tubuh* (IMT) terbanyak adalah pada *Obesitas I* 25 orang (34.2%). *Level discus* yang paling sering terkena L4 – L5 52 orang (71.2%). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat korelasi signifikan antara derajat *lumbar spinal canal stenosis* klasifikasi Lee ($p < 0.001$, $r = 0.960$) dan klasifikasi Schizas ($p < 0.001$, $r = 0.948$) dengan ODI. Semakin tinggi derajat *lumbar spinal canal stenosis*, semakin tinggi *disability* pasien.

Kata kunci: *low back pain* (LBP), *lumbar spinal canal stenosis*, *magnetic resonance imaging* (MRI), klasifikasi schizas, klasifikasi lee, *oswestry disability index* (ODI)



ABSTRACT

IDA SAMBAN. *Correlation between Lumbar Spinal Canal Stenosis Degree Based on Lee's Classification and Schizas' Classification Using Lumbosacral Magnetic Resonance Imaging with Oswestry Disability Index (ODI) in Low Back Pain Patients* (supervised by Junus Baan, Rafikah Rauf, Andi Alfian Zainuddin, Cahyono Kaelan, and Muhammad Ilyas)

The lumbar spinal canal stenosis is one of the most common problems found representing the spine degenerative disease in the elderly population. Its prevalence is 5 out of 1000 people over the age of 50 years. The magnetic resonance imaging (MRI) examination is the gold standard in confirming the diagnosis of the lumbar spinal stenosis. The Oswestry Disability Index (ODI) is a questionnaire to assess the disability in the Low Back Pain (LBP) patients. The research aims at investigating the correlation between the degree of lumbar spinal canal stenosis based on Lee and Schizas' classifications of ODI in LBP patients. This was the prospective research. The data were obtained through the PACS computer of Dr Wahidin Sudirohusodo Hospital Makassar and ODI questionnaire interview. The research result indicates that of 73 patients suffering from lumbar spinal canal stenosis, most of them are females comprising 41 people (56.2%). The most frequent age groups are 46-55 and 56-65 years old with 24 people (32.9%) in each group. The highest Body Mass Index (BMI) was Obesity 1, 25 people (34.2%). The most commonly affected disc level is L4-L5 52 people (71.2%). The conclusion of the research is that there is the significant correlation between the degree of the lumbar spinal canal stenosis of Lee's classification ($p < 0.001$, $r = 0.960$) and Schizas' classification ($p < 0.001$, $r = 0.948$) with ODI. The higher the degree of lumbar spinal canal stenosis, the higher the patient's disability will be.

Keywords: Low Back Pain (LBP), lumbar spinal canal stenosis, Magnetic Resonance imaging (MRI), Schizas' classification, Lee's classification, Oswestry Disability Index (ODI)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KARYA AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.3.1 Tujuan Umum	4
I.3.2 Tujuan Khusus.....	4
I.4 Hipotesis Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	4
I.5.1 Manfaat Teoritis	4
I.5.2 Manfaat Metodologis	5
I.5.3 Manfaat Aplikatif	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1 Anatomi dan Fisiologi Tulang Belakang.....	6



II.2	Lumbal Spinal Canal Stenosis.....	12
II.2.1	Epidemiologi	13
II.2.2	Anatomi.....	13
II.2.3	Klasifikasi.....	15
II.2.4	Patofisiologi	16
II.2.5	Manifestasi Klinis.....	18
II.3	Pemeriksaan Radiologi	19
II.4	Oswetry Disability Index.....	25
II.5	Hubungan Klasifikasi Lee dan Schizas dengan ODI.....	27

BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP 28

III.1	Kerangka Teori	28
III.2	Kerangka Konsep	29

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN30

IV.1	Desain Penelitian.....	30
IV.2	Tempat dan Waktu Penelitian	30
IV.3	Populasi Penelitian	30
IV.4	Sampel dan Cara Pengambilan Sampel.....	30
IV.5	Perkiraan Besar Sampel.....	31
IV.6	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	31
IV.7	Identifikasi dan Klasifikasi Variabel	32
IV.8	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	32
IV.9	Izin Penelitian dan <i>Ethical Clearance</i>	35
IV.10	Cara Kerja	35



IV.11	Pengolahan dan Analisa Data.....	36
IV.11.1	Pengolahan data	36
IV.11.2	Analisa data.....	36
IV.12.	Alur Penelitian	38
BAB V HASIL PENELITIAN		39
V.1	Analisa Univariat.....	39
V.1.1	Analisa Karakteristik Sampel	39
V.1.2	Analisa Deskripsi Variabel.....	40
V.2	Analisa Bivariat.....	42
V.3	Pembahasan.....	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
VI. 1	Kesimpulan.....	56
VI.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil Analisa karakteroistik responden	40
Tabel 2 Hasil Analisa Deskriptif.....	41
Tabel 3 Hasil tabulasi silang antara jenis kelamin dengan derajat Lumbal spinal canal stenosis berdasarkan Klasifikasi Lee	43
Tabel 4 Hasil tabulasi silang antara jenis kelamin dengan derajat lumbal spinal canal steniosis berdasarkan klasifikasi Schizas	44
Tabel 5 Hasil Tabulasi silang antara usia dengan derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee	45
Tabel 6 Hasil tabulasi silang anatar usia dengan Derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Schizas	46
Tabel 7 Hasil analisis korelasi antara IMT dengan derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan Klasifikasi Lee	47
Tabel 8 Hasil analisis korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosisberdasarkan klasifikasi schizas terhadap oswetry Disability Index.....	50
Tabel 9 Hasil analisis korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan Klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) dengan Korelasi Spearman	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Anatomi Columna Vertebralis	7
Gambar 2 Lateral lumbal spine.....	8
Gambar 3 Lateral view vertebra lumbalis.....	8
Gambar 4 Superior view vertebra lumbalis.....	9
Gambar 5 Superior view vertebra	9
Gambar 6 MRI midsagittal T2	9
Gambar 7 Anatomi internal Corpus vertebra dan canalis vertebralis	12
Gambar 8 Spinal coed, nerves dan ligament.....	15
Gambar 9 Gambar ilustrasi tipe spinal stenosis.....	15
Gambar 10 CT Scan menunjukkan lokasi stenosis di sentral, recessus lateral, forminal dan extraforaminal	20
Gambar 11 anteroposterior canalis vertebralis, metode pengukuran silang area penampang kanal tulang belakang.....	21
Gambar 12 Klasifikasi Schizas	22
Gambar 13 Klasifikasi Schizas	23
Gambar 14 Klasifikasi Schizas	23
Gambar 15 Klasifikasi Lee	24
Gambar 16 Klasifikasi Lee	24
Gambar 17 Klasifikasi Lee	24



DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

LBP	: <i>Low Back Pain</i>
OPLL	: <i>Osifikasi posterior longitudinal ligament</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
CT Scan	: <i>Computed Tomography Scan</i>
DSCA	: <i>Dural sac cross-sectional area</i>
LSCS	: <i>Lumbal spinal canal stenosis</i>
CSF	: <i>Cerebrospinal Fluid</i>
ODI	: <i>Oswestry Disability Index</i>
CV	: <i>Columna Vertebra</i>
L1	: <i>Lumbal 1</i>
L2	: <i>Lumbal 2</i>
L3	: <i>Lumbal 3</i>
L4	: <i>Lumbal 4</i>
L5	: <i>Lumbal 5</i>
AP	: <i>Anterior Posterior</i>
IMT	: <i>Index Massa Tubuh</i>
PACS	: <i>Picture Archiving and Communication System</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Rekomendasi Persetujuan Etik.....	61
2. Data dan Sampel Penelitian.....	62
3. Quisioner Oswetry Disability Index	72
4. <i>Curriculum Vitae</i>	77



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Nyeri punggung bawah/ *low back pain* (LBP) adalah gejala paling umum yang ditemukan di layanan kesehatan primer dan merupakan penyebab kecacatan nomor satu di seluruh dunia. Diperkirakan sekitar 60 – 80% penduduk dunia akan mengalami nyeri punggung selama hidupnya terutama pada usia 33-55 tahun. (Pfieffer ML et al, 2019, Gron S et al, 2019)

Di Amerika Serikat, LBP merupakan kondisi kedua terbanyak yang menyebabkan kunjungan pasien berobat ke dokter dengan biaya pengobatan akibat kondisi ini mencapai 100 juta dolar per tahunnya. Nyeri punggung bawah dapat disebabkan oleh kondisi yang mengenai berbagai struktur yang terdapat pada tulang belakang seperti otot, facet, sendi, diskus, serta saraf. (Urits I et al, 2019, Hüllemann P et al, 2018, Ramanayake et al, 2019)

Etiologi dari LBP dapat berupa infeksi, kondisi degeneratif, neoplasma, trauma, gangguan kongenital, penyakit metabolik, mekanik dan autoimun. Berdasarkan onsetsnya, LBP dapat dikategorikan menjadi nyeri punggung bawah akut, subakut dan kronis, di mana nyeri punggung bawah akut merupakan nyeri kurang dari 6 minggu, nyeri subakut dirasakan 6 minggu -12 minggu, dan dikatakan kronis apabila sudah berlangsung lebih dari 12 minggu. Nyeri punggung bawah juga dapat dikelompokkan menjadi nyeri punggung bawah spesifik, nyeri radikular dan nyeri punggung bawah nonspesifik. (Traeger A et al, 2017, Hauser et al, 2017, Bardin et al, 2017)

Penyebab utama nyeri punggung bawah adalah akibat penyebab mekanik, salah satunya yaitu *stenosis spinalis*. *Stenosis* kanal lumbal merupakan penyempitan *osteoligamentous* kanalis vertebralis dan atau foramen intervertebralis yang menghasilkan penekanan pada akar saraf sumsum tulang belakang. Kanalis vertebral tubular berisi sumsum tulang belakang, *meninges*, akar saraf tulang belakang, dan pembuluh darah yang menyuplai tali pusat, sendi, otot, dan ligamen. Gejala yang dirasakan tiap pasien berbeda



tergantung pola dan distribusi *stenosis*. Gejala bisa berhubungan dengan satu akar saraf pada satu level berupa nyeri punggung bawah, nyeri ekstremitas bawah dan kelemahan. (Fraser et al, 2011, Chin et al, 2011, Fortin et al, 2004)

Lumbar spinal *stenosis* menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan yang merupakan penyakit degeneratif pada tulang belakang pada populasi usia lanjut. Prevalensinya 5 dari 1000 orang di atas usia 50 tahun. Merupakan penyakit terbanyak yang menyebabkan bedah pada tulang belakang pada usia lebih dari 60 tahun. Patofisiologinya tidak berkaitan dengan ras, jenis kelamin, tipe tubuh, pekerjaan dan paling banyak mengenai lumbar ke-4-5 dan ke-3-4. (Siebert et al, 2019, Fahy D, 2001)

Lumbar spinal canal stenosis adalah gangguan tulang belakang yang sering terjadi terutama pada orang tua dengan sindrom klinis nyeri punggung atau menjalar ke ekstremitas bawah, dengan atau tanpa nyeri punggung bawah dan adanya gambaran pencitraan yang terkait dengan penyempitan ruang di sekitar saraf dan pembuluh darah di vertebra lumbalis. Komponen kanalis vertebralis yang berkontribusi terhadap gejala stenosis meliputi faset (hipertrofi, artropati), ligamen kuning (hipertrofi), ligamen longitudinal posterior (osifikasi ligamen longitudinal posterior [OPLL]), badan vertebra (osteofit), diskus intervertebralis, dan lemak epidural. (Fortin et al, 2017, Wu A et al, 2017)

Menurut teori Kirkaldy-Willis, tulang belakang merupakan tripod kompleks (three-joint complex), dimana proses cascade degeneratif diawali dengan terjadinya robekan melingkar pada anulus yang memberatkan secara radial. Perubahan biokimia pada cakram menyebabkan degenerasi yang lebih parah dan hilangnya ketinggian cakram. Perubahan struktur dan penurunan tinggi diskus memicu penonjolan diskus yang menonjol dan ligamen longitudinal posterior, sehingga kanalis spinalis semakin menyempit. Pemendekan diskus juga memicu lipatan pada ligamen kuning dan menyebabkan kerusakan sendi faset lebih lanjut. Sendi facet yang rusak akan membentuk osteofit, menyebabkan stenosis pada kantung teka di kanal tulang belakang atau serabut saraf di foramen intervertebralis. Hipertrofi ligamen dan struktur jaringan lunak di sekitar sumsum tulang belakang dapat menyebabkan stenosis tulang belakang. Dalam hal ini, pada posisi ekstensi, ligamen terlipat ke tengah kanal tulang

sehingga dapat memperburuk stenosis kanal. Perubahan struktur, dan biomekanik memicu siklus degenerasi (Kobayashi et al, 2014, Patel 1)



MRI merupakan pemeriksaan non-invasif untuk mengevaluasi anatomi tulang belakang, terutama struktur jaringan lunak pada kasus stenosis lumbal. Namun, ketidaksesuaian antara gambar MRI dan gejala klinis telah ditemukan di mana ada korelasi temuan MRI dan temuan klinis yang tidak selalu signifikan. Sensitivitas dan spesifisitas MRI untuk menilai LSS dilaporkan lebih tinggi daripada CT scan dan myelography, sehingga MRI dianggap lebih efektif dalam mendiagnosis stenosis lumbal. Derajat stenosis lumbal dapat diklasifikasikan berdasarkan citra kanal pada potongan MRI aksial dengan mengukur luas penampang kantung dural (DSCA). Di antara berbagai sistem penilaian *Lumbar central canal stenosis* (LCCS) yang diusulkan sejauh ini, sistem penilaian pencitraan (MRI) baru-baru ini diusulkan dan dikutip secara luas adalah klasifikasi Schizas yang menyarankan klasifikasi kelas 7 berdasarkan morfologi kantung dural dengan rasio rootlet/cairan serebrospinal (CSF) diperhitungkan dan klasifikasi Lee dkk melaporkan sistem klasifikasi tingkat 4 berdasarkan obliterasi ruang CSF di depan cauda equina di kantung dural dan tingkat pemisahan cauda equina. (Yeon, 2020)

Oswestry Disability Index (ODI) adalah instrumen berbasis wawancara yang diterima secara umum untuk mengukur disabilitas pada pasien dengan lumbar spinal stenosis (LSS). ODI mengevaluasi gangguan aktivitas umum kehidupan sehari-hari karena nyeri punggung bawah dan menilai jumlah keluhan pasien untuk menentukan derajat disability. ODI terdiri dari sepuluh pertanyaan dan dinilai dalam persentase, dengan interpretasi: Ringan (0% sampai 20%); sedang (21% sampai 40%); parah (41% hingga 60%); lumpuh (61% sampai 80%); dan terbaring di tempat tidur (81% hingga 100%) (NCOR)

Masih terdapat ketidaksesuaian antara gambaran MRI dengan kondisi klinis pasien, dan masih belum banyak studi yang dilakukan di Indonesia membuat penulis tertarik untuk menilai korelasi derajat lumbar spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas menggunakan MRI lumbosacral terhadap Oswestry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain

I.2 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang permasalahan diatas maka an masalah penelitian sebagai berikut: Apakah terdapat korelasi antara lumbar spinal canal stenosis berdasarkan Klasifikasi Lee dan Schizas)swestry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain?



I.3 Tujuan Penelitian

I.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain (LBP)

I.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menentukan derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dengan menggunakan MRI
- b. Menentukan derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Schizas dengan menggunakan MRI
- c. Menentukan derajat disability pada pasien Low Back Pain berdasarkan Oswetry Disability index
- d. Menganalisa korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dengan Oswetry Disability Index pada pasien Low Back Pain
- e. Menganalisa korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Schizas dengan Oswetry Disability Index pada pasien Low Back Pain

I.4 Hipotesis Penelitian

Terdapat korelasi antara derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain (LBP), semakin tinggi derajat lumbal sentral canal stenosis, semakin tinggi derajat disability pasien Low Back Pain

I.5 Manfaat Penelitian

I.5.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, menambah wawasan dan pengetahuan mengenai korelasi derajat lumbal spinal canal berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain (LBP)



I.5.2 Manfaat metodologis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih data ilmiah sebagai sarana referensi untuk penilitian – penelitian selanjutnya mengenai korelasi derajat lumbal spina canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain (LBP)
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menginspirasi diadakannya penelitian lebih mendalam mengenai korelasi derajat lumbal spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee dan Schizas terhadap Oswetry Disability Index (ODI) pada pasien Low Back Pain (LBP)

I.5.3 Manfaat aplikatif

- a. Penelitian ini diharapkan bermanfaat menjadikan MRI lumbosacral sebagai pemeriksaan dalam mengetahui prediksi terhadap keluhan pasien Low Back Pain yang menderita Lumbal spinal canal stenosis
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan mengenai klasifikasi yang dapat digunakan pada pasien pasien Low Back Pain yang menderita Lumbal spinal canal stenosis



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Anatomi dan fisiologi tulang belakang

Tulang belakang secara medis dikenal sebagai *columna vertebralis*. Punggung terdiri dari aspek posterior batang tubuh, di sebelah inferior leher dan superior bokong (L. *nates*). Punggung merupakan regio tubuh yang menjadi tempat perlekatan kepala, leher, dan ekstremitas. (Jayson, 2002). Punggung meliputi:

- Kulit dan jaringan subkutan.
- Otot: lapisan superfisial, terutama dihubungkan dengan posisi dan pergerakan ekstremitas, dan lapisan yang lebih dalam (“otot punggung sejati”), secara spesifik dihubungkan dengan pergerakan atau untuk mempertahankan posisi tulang rangka aksial (postur).
- *Columna vertebralis*: vertebra, discus intervertebralis (IV), dan ligament terkait.
- Costa (di regio toraks): terutama bagian posteriornya, di sebelah medial angulus costae.
- Medulla spinalis dan meninges (membrane yang melapisi medulla spinalis).
- Berbagai saraf dan pembuluh darah segmental (Keith & Arthur, 2013).

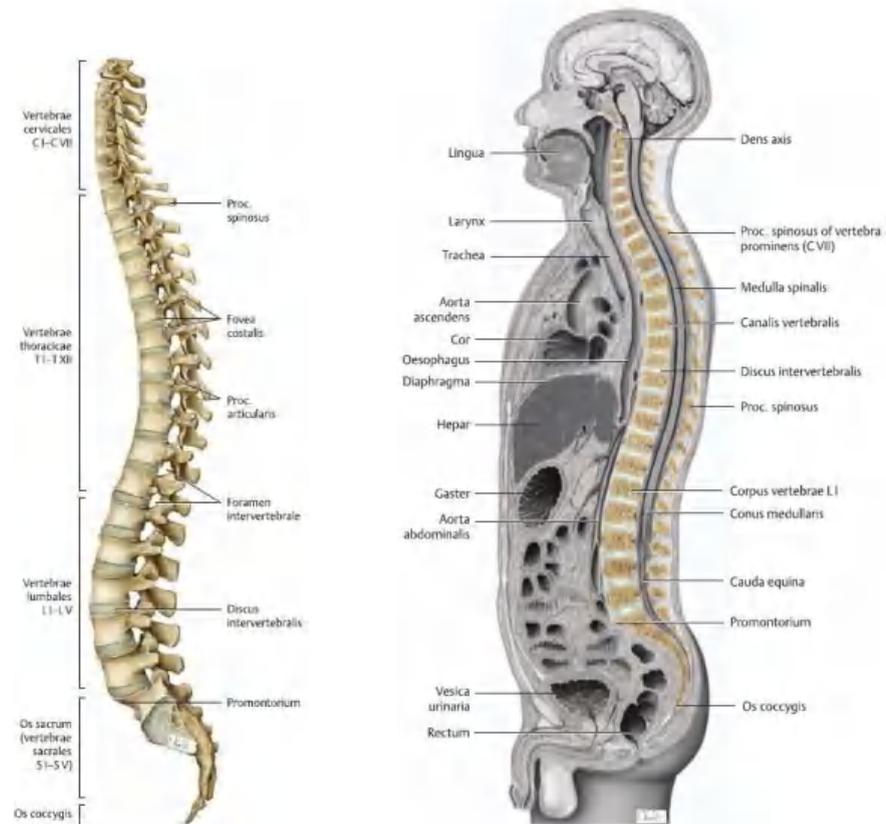
Vertebra dan discus IV secara bersama-sama menyusun *columna vertebralis* (vertebra), yang memanjang dari cranium (tulang tengkorak) sampai apex coccyx. *Columna vertebralis* membentuk tulang rangka leher dan punggung dan merupakan bagian utama tulang rangka aksial (yaitu, artikulasi tulang-tulang cranium, *columna vertebralis*, costa, dan sternum). *Columna vertebralis* dewasa memiliki panjang 72-75 cm, sekitar seperempatnya terbentuk oleh discus IV, yang memisahkan dan mengikat

vertebra bersama-sama. Fungsi *columna vertebralis*:

- Melindungi medulla spinalis dan nervi spinales.
- Menopang berat badan tubuh di sebelah posterior terhadap pelvis.
- Memberikan aksis fleksibel dan kaku sebagian untuk tubuh dan dasar yang diperluas untuk tempat kepala dan pusat perputaran.



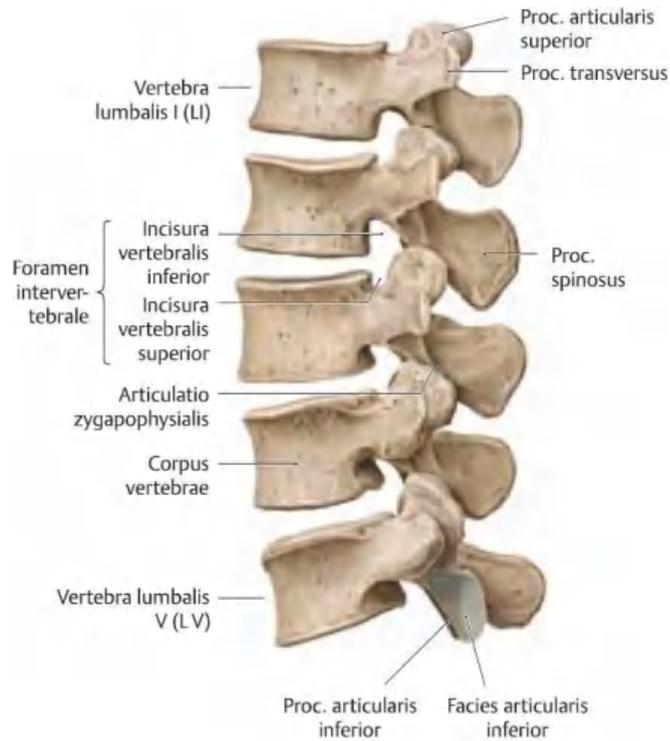
- Berperan penting pada postur dan lokomasi (gerakan dari satu tempat ke tempat lain) (Keith & Arthur, 2013).



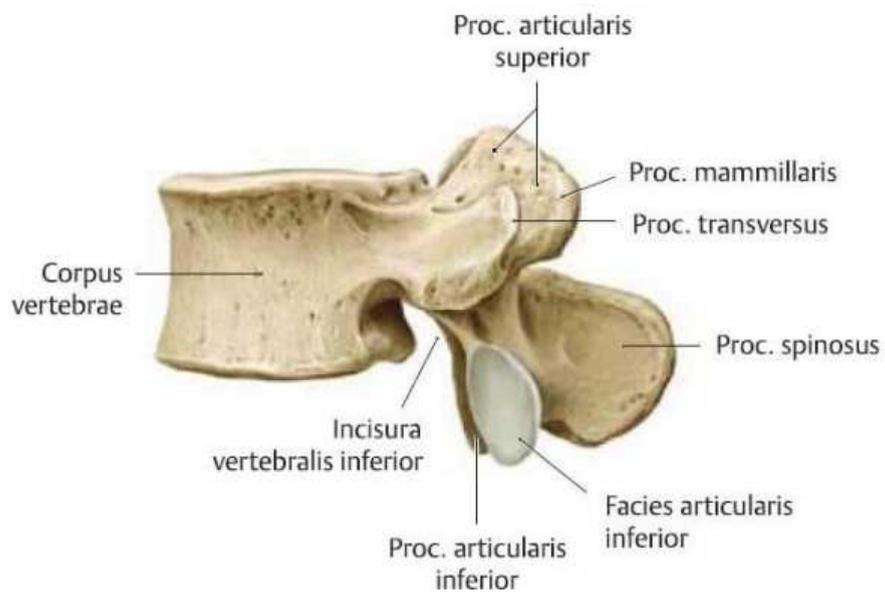
Gambar 1. Anatomi columna vertebralis (Anne et al, 2009)



Optimized using
trial version
www.balesio.com

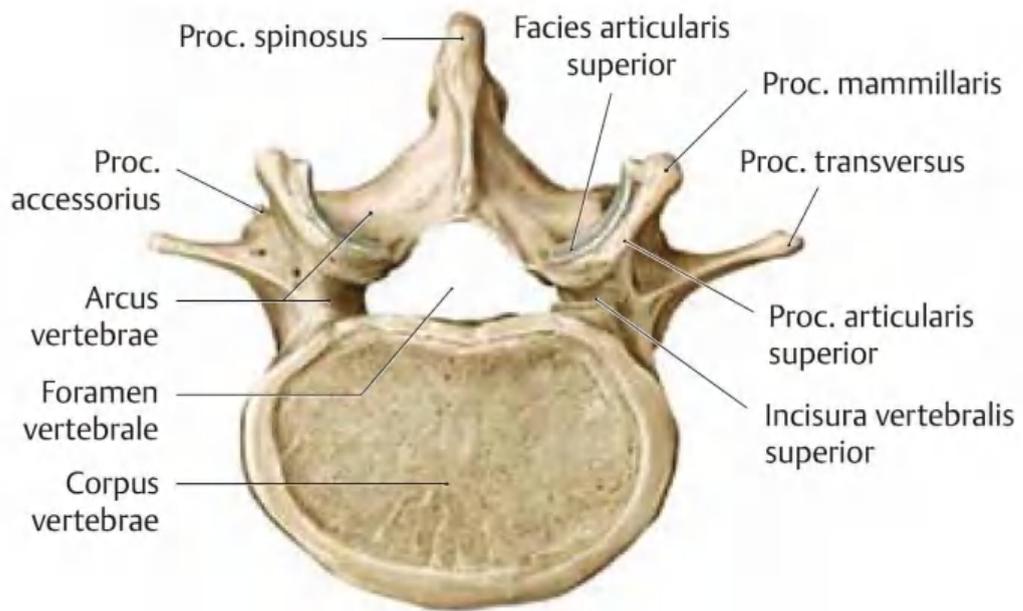


Gambar 2 lateral lumbar spine (Anne et al, 2009)

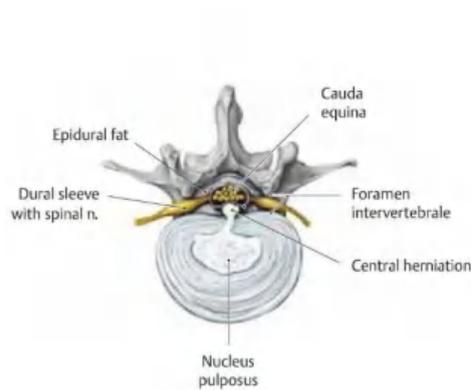


Gambar 3. Lateral view vertebra lumbalis (Anne et al, 2009)

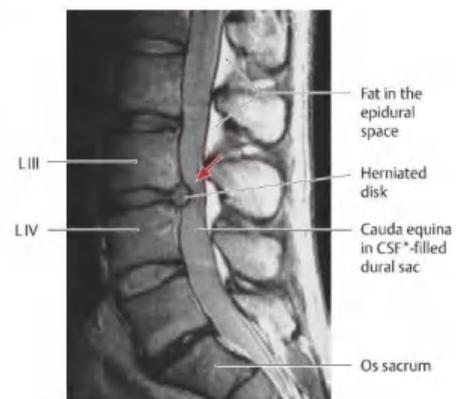




Gambar 4. Superior view vertebra lumbalis (Anne et al, 2009)



Gambar 5. Superior view vertebra (Anne et al, 2009)



Gambar 6. MRI Midsagittal T2 (Anne et al, 2009)

Tulang belakang adalah struktur yang kompleks, yang terbagi menjadi bagian anterior dan posterior. Tulang belakang terdiri dari korpus vertebra, dihubungkan oleh diskus intervertebralis, dan dilekatkan oleh ligamentum longitudinal anterior dan posterior. Bagian posterior lebih lunak dan terdiri dari pedikulus dan lamina yang membentuk kanalis spinalis. Bagian posterior kan satu sama lain oleh sendi facet (disebut juga sendi apofisial atau isial) superior dan inferior (Ropper, 2005).



Corpus vertebrae, merupakan bagian anterior tulang yang lebih masif, secara kasar berbentuk silindris, yang memberi kekuatan pada columna vertebralis dan menopang berat tubuh. Ukuran corpus vertebrae meningkat seiring turunnya columna, paling jelas dari T4 di sebelah inferior, dan masing-masing menahan berat tubuh yang secara progresif lebih besar. Corpus vertebrae terdiri dari tulang vaskular, trabekular (spongiosa, kanselosa) yang dilapisi oleh lapisan luar tipis tulang kompakta. Tulang trabekular adalah suatu jejaring yang terdiri dari sebagian besar trabekula horizontal pendek. Celah trabekula-trabekula tersebut diisi oleh sumsum merah yang merupakan jaringan hematopoetik (pembentuk darah) yang paling aktif pada orang dewasa. Satu atau lebih foramina besar pada permukaan posterior corpus mangakomodasi vena basivertebralis yang mendrainase sumsum (Keith & Arthur, 2013).

Arcus vertebrae terletak di sebelah posterior corpus vertebrae dan terdiri dari dua (kanan dan kiri) pediculus dan lamina. Pediculus adalah suatu proses silindris pendek dan kuat yang berproyeksi ke posterior dari corpus vertebrae untuk bertemu dua lempeng tulang yang lebar dan rata yang disebut lamina, yang menyatu di garis tengah. Arcus vertebralis dan permukaan posterior corpus vertebrae membentuk dinding foramen vertebralis (canalis spinalis), yang berisi medulla spinalis dan radix nervi spinales yang keluar darinya, bersamaan dengan membran (meninges), lemak, dan pembuluh darah yang mengelilingi dan menyertainya. Incisura vertebralis adalah identasi yang diobservasi pada pandangan lateral vertebra superior dan inferior terhadap setiap pediculus di antara processus articularis superior dan inferior di posterior dan proyeksi berhubungan corpus di anterior. Incisura vertebralis superior dan inferior dari vertebrae yang berdekatan dan discus IV yang menghubungkannya membentuk foramen intervertebrale, tempat ganglia spinalis (radix posterior) dan tempat keluar nervi spinales dari columna vertebralis dengan pembuluh darah penyertainya (Keith & Arthur, 2013).

Tujuh processus berasal dari arcus vertebralis pada suatu vertebra tipikal:

- Satu processus spinosus mediana yang berproyeksi ke posterior (dan asanya inferior, tumpang tindih dengan vertebra di bawahnya) dari cus vertebralis pada taut lamina.

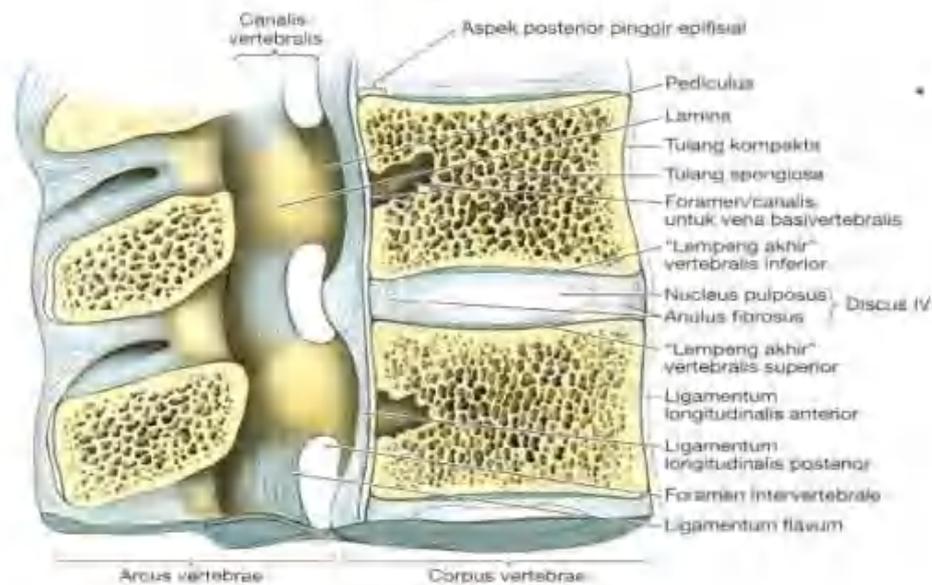


- Dua processus transversus yang berproyeksi ke posterolateral dari taut pediculus dan lamina.
- Empat processus articularis (dua superior dan dua inferior) juga berasal dari taut pediculus dan lamina, masing-masing menahan permukaan articular (facies) (Keith & Arthur, 2013).

Tiga processus pertama, satu processus spinosus dan dua transversus, memberikan perlekatan untuk otot punggung dalam dan berperan sebagai pengungkit, yang mempermudah otot yang memfiksasi atau mengubah posisi vertebra. Empat processus yang terakhir (articularis) berada dalam aposisi dengan processus yang berhubungan pada vertebra yang berdekatan (superior dan inferior) dengannya, membentuk *articulation (facies) zygapophysialis*. Melalui partisipasinya pada persendian tersebut, processus menentukan jenis gerakan yang memungkinkan dan tertahan di antara vertebra yang berdekatan di setiap regio. Processus articularis juga membantu menjaga agar vertebra yang berdekatan tetap sejajar, terutama mencegah satu vertebra tergelinci di anterior pada vertebra di bawahnya. Secara umum, processus articularis hanya menahan berat tubuh sementara, misalnya Ketika seseorang berdiri dari posisi fleksi, dan secara unilateral bila vertebrae cervicales difleksikan maksimal ke lateral. Namun, processus articularis inferior vertebra L5 menahan berat tubuh meskipun tubuh dalam posisi tegak (Keith & Arthur, 2013).

Stabilitas tulang belakang tergantung dari integritas korpus vertebrae, diskus intervertebralis dan struktur penunjang yakni otot dan ligament. Meskipun ligament yang menopang tulang belakang sangat kuat, stabilitas tulang belakang tetap dipengaruhi aktivitas refleks maupun volunter dari otot sacrospinalis, abdomen, gluteus maximus, dan otot hamstring (Kopper, 2005).





Gambar 7 anatomi internal Corpus Vertebrae dan Canalis Vertebralis (Keith & Arthur, 2013)

II.2 Lumbar Spinal Canal Stenosis

Lumbal spinal canal stenosis merupakan suatu kondisi penyempitan kanalis spinalis atau foramen intervertebralis pada daerah lumbar disertai dengan penekanan akar saraf yang keluar dari foramen tersebut. Semakin tinggi angka harapan hidup seseorang di suatu negara, semakin meningkat populasi orang dengan usia lanjut dengan aktivitas yang terpelihara secara monoton. Konsekuensinya adalah keterbatasan fungsional dan nyeri yang timbul sebagai gejala penyakit degeneratif pada tulang belakang, menjadi lebih sering muncul sebagai masalah kesehatan. Lumbar spinal stenosis menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan, yang merupakan penyakit degeneratif pada tulang belakang pada populasi usia lanjut.¹ Prevalensinya 5 dari 1000 orang diatas usia 50 tahun. Merupakan penyakit terbanyak yang menyebabkan bedah pada tulang belakang pada usia lebih dari 60 tahun. Pria lebih tinggi insidennya daripada wanita. Patofisiologinya tidak berkaitan dengan ras, jenis kelamin, tipe tubuh, pekerjaan dan paling banyak mengenai L4-L5 dan L3- L4. (Jefferey et al, 1998, Franco et al, 1996)



osis adalah penyempitan pada kaliber orifisium tuba, yang menyebabkan in aliran cairan atau gas disertai penekanan pada komponen padatnya saraf), bila tidak terjadi penekanan maka kanalnya dikatakan mengalami itan namun bukan stenosis. Lumbar spinal stenosis merupakan

penyempitan osteoligamentous vertebral canal dan atau intervertebral foramina yang menghasilkan penekanan pada *thecal sac* dan atau akar saraf. Pada level vertebra yang sama penyempitan tersebut bisa mempengaruhi keseluruhan kanal dan bagian lain dari kanal tersebut. Definisi ini membedakan herniasi diskus dengan stenosis. Prolaps diskus tidak menyebabkan stenosis, kedua kondisi di atas memiliki perbedaan pathogenesis, anatomi dan gejala klinis yang membuat keduanya tidak bisa dikatakan memiliki satu kesatuan patologis. Kanal lumbalis terdiri dari bagian central, dua bagian lateral, dan bagian posterior yang berhubungan dengan sudut interlaminar. Bagian central disebut *central spinal canal* dan masing- masing bagian lateral disebut akar saraf atau *radicular canal*. (Fahy et al, 2001, Steven et al, 1999)

II.2.1 Epidemiologi

Lumbar spinal stenosis menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan, yang merupakan penyakit degeneratif pada tulang belakang pada populasi usia lanjut. Prevalensinya 5 dari 1000 orang diatas usia 50 tahun di Amerika. Merupakan penyakit terbanyak yang menyebabkan bedah pada spina pada usia lebih dari 60 tahun. Lebih dari 125.000 prosedur laminektomi dikerjakan untuk kasus lumbar spinal stenosis. Pria lebih tinggi insidennya daripada wanita. Patofisiologinya tidak berkaitan dengan ras, jenis kelamin, tipe tubuh, pekerjaan dan paling banyak mengenai L4-L5 dan L3-L4 (Franco et al, 1996)

II.2.2 Anatomi

Vertebra dari berbagai regio berbeda dalam ukuran dan sifat khas lainnya, vertebra dalam satu daerah pun memiliki sedikit perbedaan. Vertebra terdiri dari corpus vertebra dan arkus vertebra. Corpus vertebra adalah bagian ventral yang memberi kekuatan pada columna vertebralis dan menanggung berat tubuh. Corpus vertebra terutama dari vertebra thoracica IV ke caudal, berangsur bertambah besar supaya dapat memikul beban yang makin berat. Arkus vertebra adalah bagian dorsal vertebra yang terdiri dari pediculus arcus vertebra dan laminae arkus vertebra. Pediculus arcus vertebra adalah taju pendek yang kokoh menghubungkan lengkung pada corpus vertebra, insisura vertebralis superior dan torehan pada pediculus arcus vertebra. Insisura vertebralis superior dan insisura vertebralis inferior pada vertebra-vertebra yang bertanggung



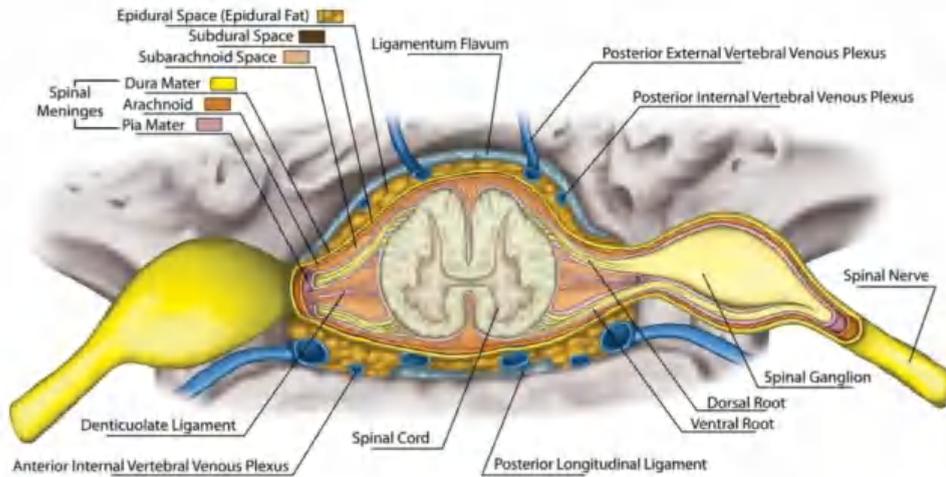
membentuk sebuah foramen intervetebrale. Pediculus arcus vertebrae menjorok ke arah dorsal untuk bertemu dengan dua lempeng tulang yang lebar dan gepeng yakni lamina arcus vertebrae. Arcus vertebrae dan permukaan dorsal corpus vertebrae membatasi foramen vertebrale. Foramen vertebrale berurutan pada columna vertebrale yang utuh, membentuk canalis vertebralis yang berisi medulla spinalis, meninges, jaringan lemak, akar saraf dan pembuluh darah. (Keith L et al, 2002)

Vertebrae lumbalis I-V memiliki ciri khas, corpus vertebrae pejal, jika dilihat dari cranial berbentuk ginjal, foramen vertebrale berbentuk segitiga, lebih besar dari daerah servical dan thoracal, prosesus transversus panjang dan ramping, prosesus accesorius pada permukaan dorsal pangkal setiap prosesus, prosesus articularis facies superior mengarah ke dorsomedial, facies inferior mengarah ke ventrolateral, prosesus mamiliaris pada permukaan dorsal setiap prosesus articularis, prosesus spinosus pendek dan kokoh. Struktur lain yang tidak kalah penting dan menjadi istimewa adalah sendi lengkung vertebra *articulation zygapophysealis (facet joint)*, letaknya sangat berdekatan dengan foramen intervetebrale yang dilalui saraf spinal untuk meninggalkan canalis vertebralis. Sendi ini adalah sendi sinovial datar antara prosesus articularis (zygoapophysis) vertebra berdekatan. Sendi ini memungkinkan gerak luncur antara vertebra. Jika sendi ini mengalami cedera atau terserang penyakit, saraf spinal dapat ikut

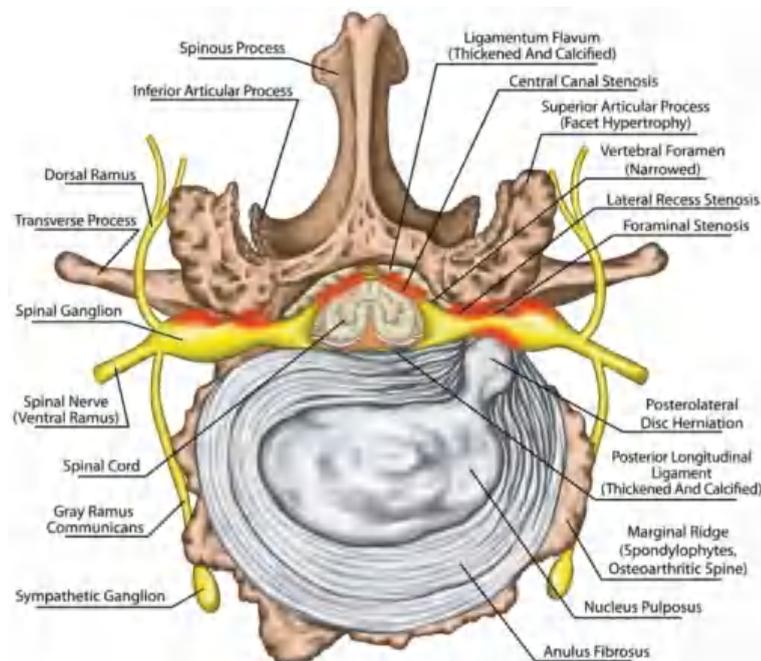
terlibat. Gangguan ini dapat mengakibatkan rasa sakit sesuai dengan pola susunan dermatom, dan kejang pada otot-otot yang berasal dari miotom yang sesuai. (Keith L et al, 2002)

Tiga komponen utama tulang belakang adalah tulang (sendi facet), struktur saraf (spinal cord dan nerve roots) dan ligament. Canalis spinalis berisi spinal cord dan nerve root, bagian dasar adalah columna vertebra, bagian dinding adalah lamina dan atap adalah prosesus spinosus. Spinal cord adalah saluran komunikasi antara otak dengan tubuh. Berakhir di columna vertebra lumbal pertama dan menjadi cauda equina. Ligamen adalah jaringan ikat yang menghubungkan tulang yang berdekatan, menstabilkan tulang belakang dan membatasi gerakan abnormal lainnya (Ammerman, 2019)





Gambar 8 Spinal cord, nerves dan ligament (Ammerman, 2019)



Gambar 9. Gambar ilustrasi tipe spinal stenosis (Ammerman, 2019)

II.2.3. Klasifikasi

Klasifikasi *lumbar spinal canal stenosis* dapat dibagi berdasarkan etiologi dan anatomi. Berdasarkan etiologi *lumbar spinal canal stenosis* dapat dibagi menjadi stenosis primer dan sekunder. Stenosis primer dibagi menjadi: defek kongenital dan perkembangan. Defek kongenital dibagi menjadi (1) Disrapismus dan (2) Segmentasi vertebra yang mengalami kegagalan; (3) Stenosis



intermiten (d'Anquin syndrome). Perkembangan dibagi menjadi: kegagalan pertumbuhan tulang dan idiopatik. Kegagalan pertumbuhan tulang dibagi menjadi: (1) Akondroplasia; (2) Morculo disease; (3) Osteopetrosis; (4) Eksostosis herediter multipel. Idiopatik yaitu hipertrofi tulang pada arkus vertebralis. Sedangkan stenosis sekunder menurut sifatnya dibagi menjadi (1) Degeneratif yaitu degeneratif spondilolistesis; (2) Iatrogenik yaitu post-laminektomi, post-artrodesis, post-disektomi; (3) Akibat kumpulan penyakit yaitu akromegali, paget diseases, fluorosis, ankylosing spondylitis; (4) Post-fraktur; (5) Penyakit tulang sistemik; (7) Tumor baik primer maupun sekunder. (Justin et al, 2003)

Berdasarkan anatomi *lumbar spinal canal stenosis* dapat dibagi menjadi sentral stenosis, lateral stenosis, foraminal stenosis dan ekstraforaminal stenosis. Central stenosis biasanya terjadi pada tingkat diskus sebagai hasil dari pertumbuhan berlebih sendi facet terutama aspek inferior prosesus articularis vertebra yang lebih ke cranial serta penebalan dan hipertrofi ligamentum flavum. Lateral stenosis dapat mengenai daerah resesus lateralis dan foramen intervertebralis. Stenosis resesus lateralis yang terjadi sebagai akibat dari perubahan degeneratif sama halnya dengan central spinal stenosis, mempengaruhi kanal akar saraf pada tingkat diskus dan aspek superior pedikel. Foraminal stenosis paling sering terjadi di tingkat diskus, biasanya dimulai dari bagian inferior foramen. Stenosis jenis ini menjadi penting secara klinis walaupun hanya melibatkan aspek superiornya saja pada level intermediet, karena pada level ini akar saraf keluar dari bagian lateral, sebelah inferior pedikel dimana dia bisa ditekan oleh material diskus atau tulang yang mengalami hipertrofi yang membentuk osteofit dari aspek inferior vertebra cephalis atau dari prosesus artikularis superior vertebra caudalis. Ekstraforaminal stenosis kebanyakan karena akar saraf pada L5 terjebak oleh osteofit, diskus, prosesus transversus, atau articulatio sacroiliacal. (Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

II.2.4 Patofisiologi

Struktur anatomi yang bertanggung jawab terhadap penyempitan kanal adalah struktur tulang meliputi: osteofit sendi facet (merupakan penyebab), penebalan lamina, osteofit pada corpus vertebra, subluksasi maupun sendi facet (spondilolistesis), hipertrofi atau defek spondilolisis, anomali set kongenital. Struktur jaringan lunak meliputi: hipertrofi ligamentum



flavum (penyebab tersering), penonjolan annulus atau fragmen nukleus pulposus, penebalan kapsul sendi facet dan sinovitis, dan ganglion yang bersal dari sendi facet. Akibat kelainan struktur tulang jaringan lunak tersebut dapat mengakibatkan beberapa kondisi yang mendasari terjadinya *lumbar spinal canal stenosis* yaitu: (Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

a) Degenerasi diskus

Degenerasi diskus merupakan tahap awal yang paling sering terjadi pada proses degenerasi spinal, walaupun arthritis pada sendi facet juga bisa mencetuskan suatu keadaan patologis pada diskus. Pada usia 50 tahun terjadi degenerasi diskus yang paling sering terjadi pada L4-L5, dan L5-S1. Perubahan biokimia dan biomekanik membuat diskus memendek. Penonjolan annulus, herniasi diskus, dan pembentukan dini osteofit bisa diamati. Sequela dari perubahan ini meningkatkan stres biomekanik yang ditransmisikan ke posterior yaitu ke sendi facet. Perubahan akibat arthritis terutama instabilitas pada sendi facet. Sebagai akibat dari degenerasi diskus, penyempitan ruang foraminal chepalocaudal, akar saraf bisa terjebak, kemudian menghasilkan central stenosis maupun lateral stenosis. (Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

b) Instabilitas Segmental

Konfigurasi tripod pada spina dengan diskus, sendi facet dan ligamen yang normal membuat segmen dapat melakukan gerakan rotasi dan angulasi dengan halus dan simetris tanpa perubahan ruang dimensi pada kanal dan foramen. Degenerasi sendi facet bisa terjadi sebagai akibat dari instabilitas segmental, biasanya pada pergerakan segmental yang abnormal misalnya gerakan translasi atau angulasi. Degenerasi diskus akan diikuti oleh kolapsnya ruang diskus, karena pembentukan osteofit di sepanjang anteromedial apsek dari prosesus articularis superior dan inferior akan mengakibatkan arah sendi facet menjadi lebih sagital. Gerakan flexi akan membagi tekanan ke arah anterior. Degenerasi pergerakan segmen dengan penyempitan ruang diskus

bkan pemendekan relatif pada kanal lumbalis, dan penurunan volume ng sesuai untuk cauda equina. Pengurangan volume diperparah oleh itan segmental yang disebabkan oleh penonjolan diskus dan melipatnya



ligamentum flavum. (Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

Pada kaskade degenerative kanalis sentralis dan neuroforamen menjadi kurang terakomodasi pada gerakan rotasi karena perubahan pada diskus dan sendi facet sama halnya dengan penekanan saraf pada Gerakan berputar, kondisi ini bisa menimbulkan inflamasi pada elemen saraf cauda equina kemudian menghasilkan nyeri(Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

c) Hiperekstensi segmental

Gerakan ekstensi normal dibatasi oleh serat anterior annulus dan otot-otot abdomen. Perubahan degeneratif pada annulus dan kelemahan otot abdominal menghasilkan hiperekstensi lumbar yang menetap. Sendi facet posterior merenggang secara kronis kemudian mengalami subluksasi ke arah posterior sehingga menghasilkan nyeri pinggang. (Jefferey et al, 1998, Steven et al, 1999, Eberhard et al, 2009)

II.2.5 Manifestasi klinis

Gejala klinis biasanya muncul pada dekade ke-6 atau ke-7, kebanyakan pasien mengeluh nyeri punggung (95%) selama satu tahun. Nyeri pada ekstremitas bawah (71%) berupa rasa terbakar hilang timbul, kesemutan, berat, geli di posterior atau posterolateral tungkai atau kelemahan (33%) yang menjalar ke ekstremitas bawah, memburuk dengan berdiri lama, beraktivitas, atau ekstensi lumbar, gejala tersebut membatasi pasien untuk berjalan (neurogenik klaudikasi 94%, bilateral 69%).Nyeri pada ektemitas bawah biasanya berkurang pada saat duduk, berbaring, dan posisi fleksi lumbar. Bedanya gejala sentral stenosis dengan lateral stenosis adalah, pada sentral stenosis, fleksi pergelangan kaki dan lutut berkurang atau timbul nyeri, pada lateral stenosis pasien masih bisa berjalan normal dan tidak nyeri hanya saja nyeri timbul pada saat istirahat dan malam hari. Gejala yang dirasakan tiap pasien berbeda tergantung pola

dan distribusi stenosis. Gejala bisa berhubungan dengan satu akar saraf pada satu level. Misalnya akar saraf L5 pada level L4-L5, atau beberapa akar saraf



berapa level dan sering tidak jelas tipenya dan gejalanya kadang tidak dengan akar saraf yang terkena. Walaupun nyerinya menyebar ke arah namun tidak semua area merasakan gejala seperti yang disebut di atas.

Gejalanya bisa asimetris, dan tidak konsisten, bervariasi setiap hari dan tidak sama dari sisi ke sisi. Bisa kram, nyeri tumpul, dan paraestesia difus. Penemuan klinis yang berkaitan dengan lumbal stenosis adalah gejala bertambah saat spina ekstensi dan berkurang saat spina fleksi. Karena pada saat ekstensi, kanalis spinalis akan berkurang kapasitasnya. Gaya berjalan pasien dengan lumbal stenosis cenderung *stopped forward*, mula-mula pasien bisa berjalan, namun lama kelamaan timbul nyeri dan kelemahan, setelah istirahat (duduk) pasien bisa berjalan kembali dengan kekuatan normal, namun lama kelamaan timbul kelemahan

lagi. Kekuatan otot pada tungkai bawah akan menurun, gejala ini bisa saja spesifik bila ada keterlibatan akar saraf pada lumbal dan sakral. Otot-otot yang dipengaruhi antara lain: gluteus medius, hamstring (semimembraneus, semitendinosus, biceps femoris), gastrocnemius, dan soleus. Sensorisnya bisa berkurang pada tes pinprick dan sentuhan ringan mengikuti pola dermatom, juga menunjukkan keterlibatan akar saraf, termasuk *saddle anesthesia* (kadang melibatkan gland penis dan klitoris). (Joseph et al, 2004, Mcrae et al, 2004)

II.3 PEMERIKSAAN RADIOLOGI

a) Foto polos x-ray Lumbosacral

Merupakan penilaian rutin untuk pasien dengan *back pain*. Dibuat dalam posisi AP lateral dan obliq, dengan tampak gambaran kerucut *lumbosacral junction*, dan spina dalam posisi fleksi dan ekstensi, diharapkan untuk mendapat informasi ketidakstabilan segmen maupun deformitas. Penemuan radiografi yang mengarahkan kecurigaan kepada lumbal stenosis degeneratif adalah pada keadaan spondilolistesis degeneratif dan skoliosis degeneratif. Untuk pasien dengan spondilolistesis degeneratif foto polos posisi lateral dibuat dengan pasien dalam posisi berbaring dan spina dalam keadaan fleksi dan ekstensi, *bending* kanan kiri, bertujuan untuk melihat pergeseran abnormal pada segmen yang terlibat. Untuk skoliosis degeneratif foto polos AP/lateral dibuat pada plat yang panjang, pasien dalam posisi berdiri, bertujuan untuk menentukan rentangan kurva S, dan keseimbangan antara bidang coronal dan sagital, karena keseimbangan di tiap segmen menjadi tujuan terapi operatif.

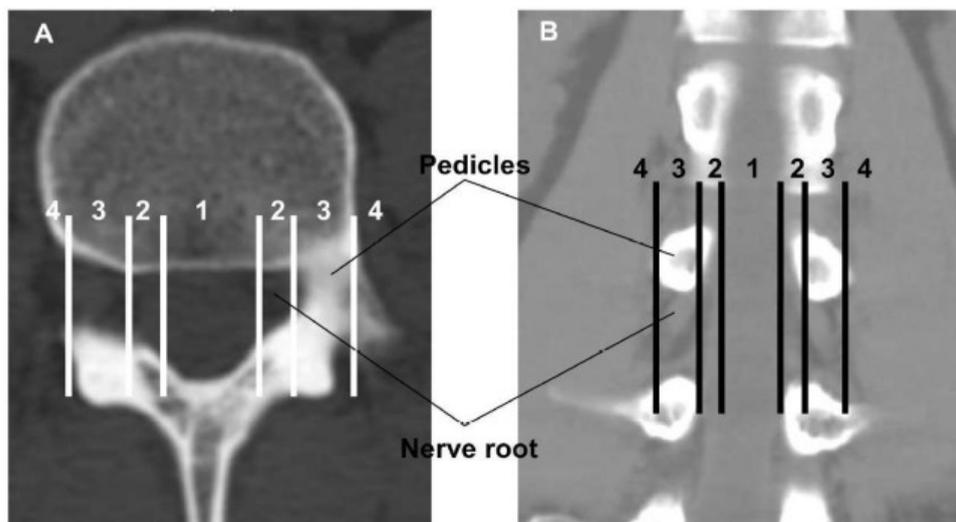
(Joseph et al, 1998, Eberhard et al, 2009, Joseph et al, 2004)



b) CT Scan

CT Scan sangat bagus untuk mengevaluasi tulang, khususnya di aspek *recessus lateralis*. Selain itu dia bisa juga membedakan mana diskus dan mana *ligamentum flavum* dari kantong tekal (*thecal sac*). Memberikan visualisasi abnormalitas *facet*, abnormalitas *diskus lateralis* yang mengarahkan kecurigaan kita kepada *lumbar stenosis*, serta membedakan *stenosis sekunder* akibat *fraktur*. Harus dilakukan *potongan 3 mm* dari *L3* sampai sambungan *L5-S1*. Namun derajat *stenosis* sering tidak bisa ditentukan karena tidak bisa melihat jaringan lunak secara detail.

(Jefferey et al, 1998, Eberhard et al, 2009, Joseph et al, 2004)



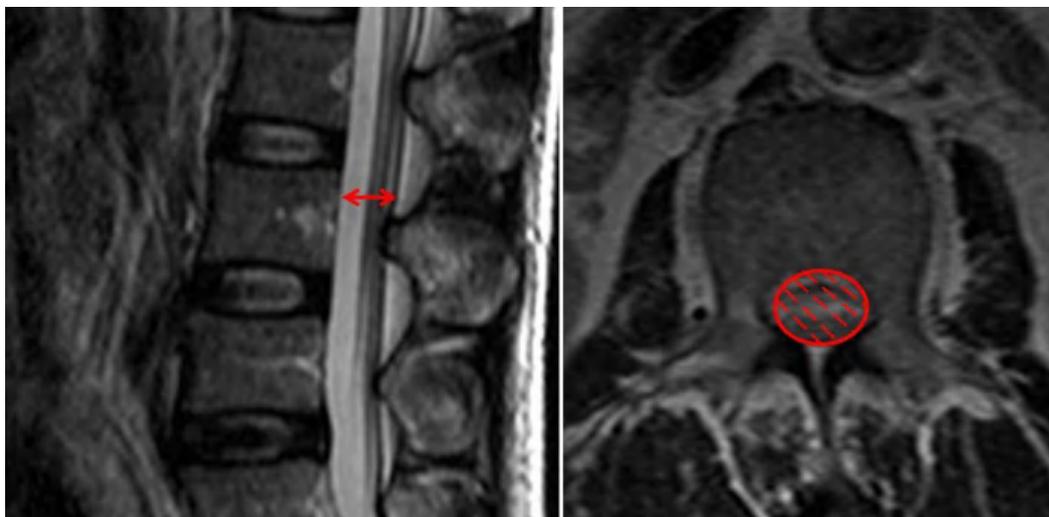
Gambar 10 CT scan menunjukkan lokasi stenosis di sentral (1), *recessus lateralis* (2) dan *foraminal* (3). *Extraforaminal* (4) (Stephane et al, 2010)

c) MRI

MRI adalah pemeriksaan gold standar diagnosis *lumbar stenosis* dan perencanaan operasi. Kelebihannya adalah bisa mengakses jumlah segmen yang terkena, serta mengevaluasi bila ada tumor, infeksi bila dicurigai. Selain itu bisa membedakan dengan baik kondisi *central stenosis* dan *lateral stenosis*. Bisa mendefinisikan *flavopathy*, penebalan kapsuler, abnormalitas *sendi facet*, *osteofit*, *herniasi diskus* atau *protrusi*. Ada atau tidaknya lemak epidural, dan kompresi teka dan akar saraf juga bisa dilihat dengan baik. *Potongan sagital* juga akan porsi *spina* yang panjang untuk mencari kemungkinan tumor e ke *spinal*. Kombinasi *potongan axial* dan *sagital* bisa mengevaluasi *omplit central canal* dan *neural foramen*. Namun untuk mengevaluasi



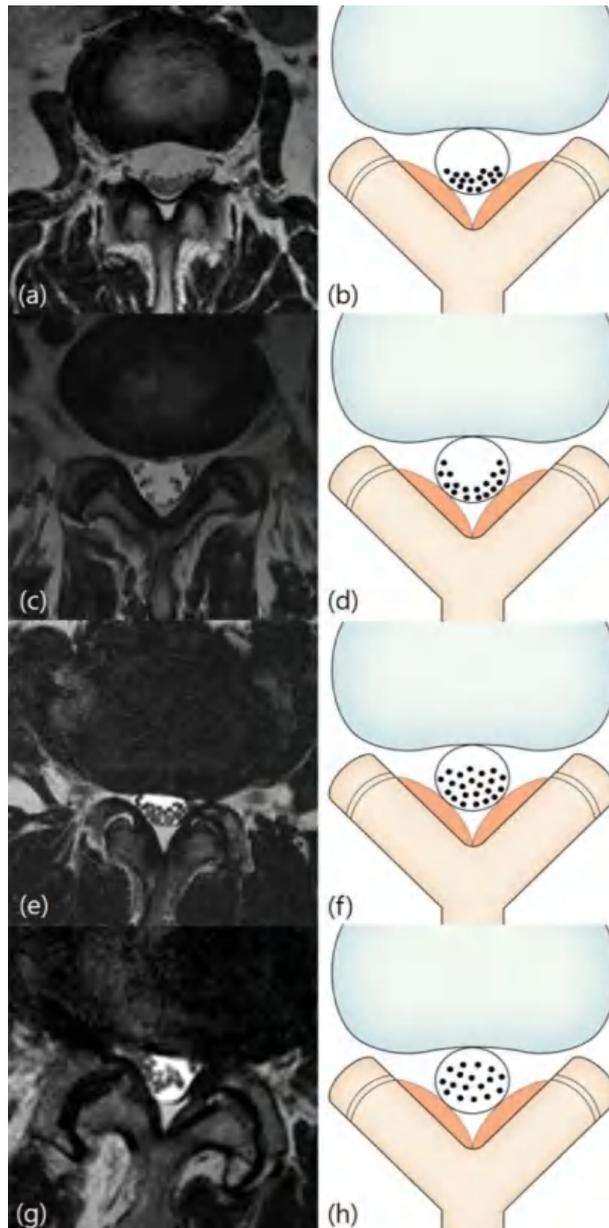
resesus lateralis diperlukan pemeriksaan tambahan myelografi lumbar dikombinasi dengan CT scan tanpa kontras. (Jefferey et al, 1998, Eberhard et al, 2009, Joseph et al, 2004)



Gambar 11 kiri: anteroposterior canalis vertebralis (panah merah) kanan: metode pengukuran silang area penampang kanal tulang belakang (area merah) (Ai Min et al, 2017)

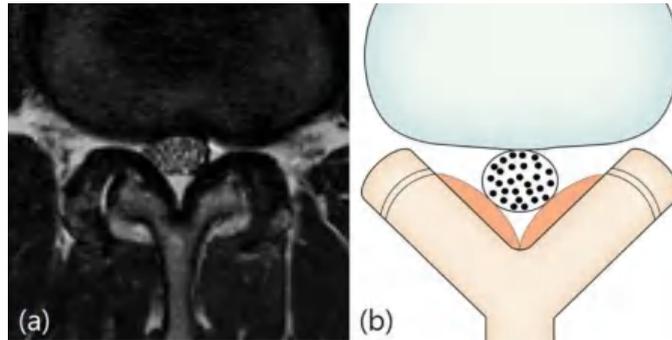
Klasifikasi Schizas adalah sistem klasifikasi 7 tingkat berdasarkan morfologi kantung dural pada MRI aksial berbobot T2 dengan rasio cairan rootlet/CSF. Sedangkan Derajat lumbar spinal canal stenosis berdasarkan klasifikasi Lee merupakan salah satu metode penilaian yang menggunakan intensitas sinyal pada T2WI MRI irisan axial dengan skala grade 0 hingga III (Yeon et al, 2020)



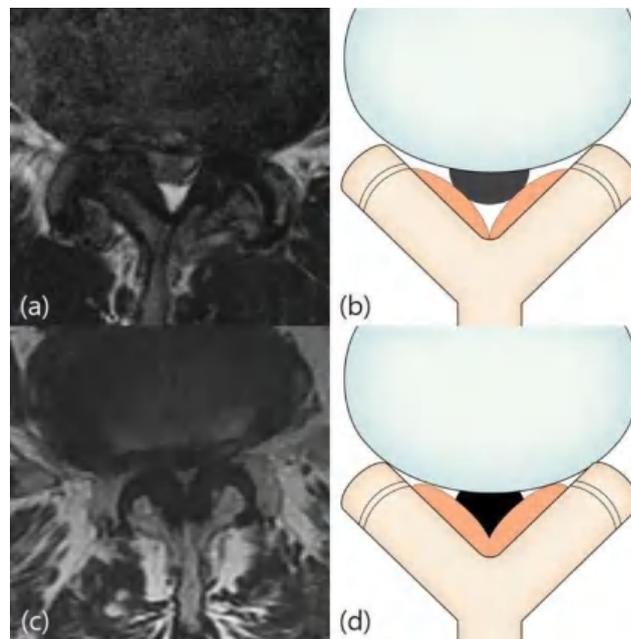


Gambar 12. Klasifikasi Schizas. Grade A (tidak ada atau minor stenosis). Gambar a dan b: Grade A1 (tanpa stenosis atau minor). Seorang wanita 59 tahun dengan radikulopati ekstremitas bawah kanan. Gambar MRI potongan aksial berbobot T2 pada L2-3 menunjukkan rootlets pada bagian dorsal dan menempati kurang dari setengah dari daerah kantung dural. Gambar c dan d : Grade A2 (tidak ada atau stenosis minor). Pria 65 tahun dengan nyeri di kedua bokong. Gambar MRI potongan aksial berbobot T2 pada L5- S1 menunjukkan rootlet terletak di bagian punggung dengan konfigurasi tapal kuda. Gambar e dan f : Grade A3 (tidak ada atau minor stenosis). Seorang pria 71 tahun dengan radikulopati ekstremitas bawah kiri. Gambar MRI aksial berbobot T2 pada L3-4 menunjukkan rootlet terletak di punggung dan menempati lebih dari setengah area kantung dural. Gambar g dan h : Grade A4 (tidak ada atau minor stenosis). Seorang pria 77 tahun dengan nyeri di ekstremitas bawah. MRI potongan aksial berbobot T2 pada L3-4 menunjukkan rootlet di tengah dan menempati sebagian besar area kantung dural. (Yeon et al,



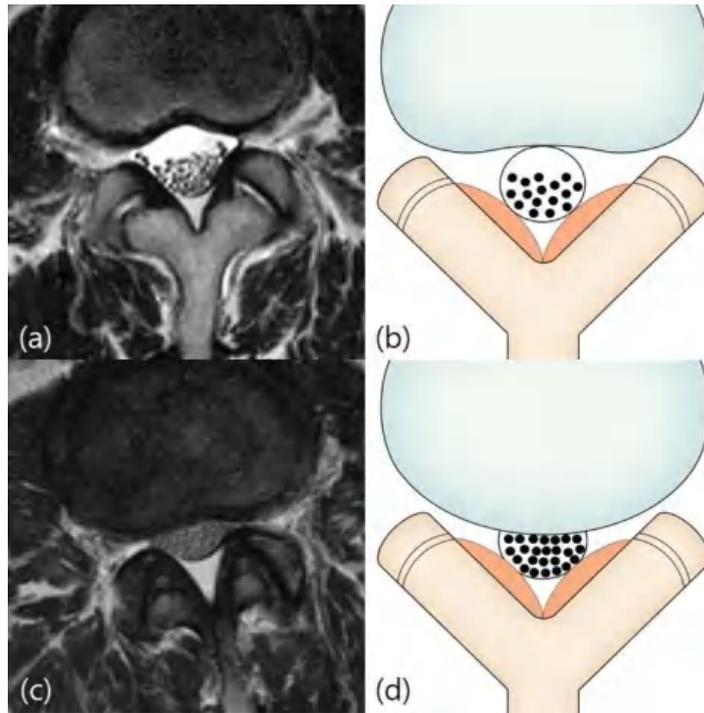


Gambar 13. Klasifikasi Schizas. Grade B (stenosis sedang). Gambar a dan b: Pria 59 tahun dengan nyeri pada keduanya bokong dan kedua ekstremitas bawah. MRI potongan aksial berbobot T2 pada tingkat disk L2/3 menunjukkan rootlet menempati seluruh kantung dural, tetapi rootlet masih dapat diindividualisasikan. (Yeon et al, 2020)

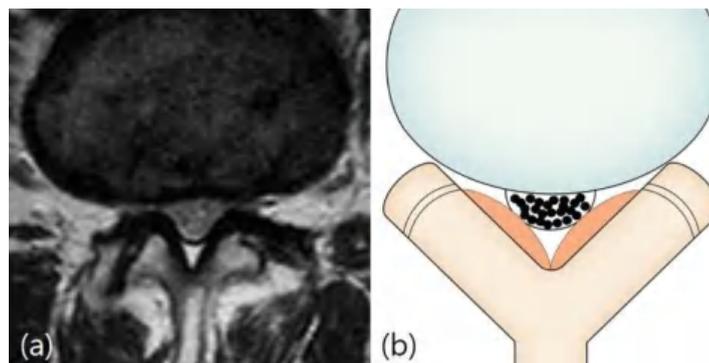


Gambar 14. Klasifikasi Schizas. Grade C dan D (stenosis parah atau ekstrim). Gambar a dan b : Grade C (stenosis parah). Seorang pria 71 tahun dengan radikulopati ekstremitas bawah kiri. Gambar MRI aksial berbobot T2 pada L4-5 menunjukkan bahwa tidak ada rootlets dikenali dengan penipisan lengkap ruang cairan serebrospinal, namun lemak epidural ada pada posterior. Gambar c dan d: Grade D (stenosis ekstrim). Wanita 70 tahun dengan ekstremitas kanan bawah radikulopati. MRI potongan aksial berbobot T2 pada L4-5 menunjukkan tidak ada rootlet yang dapat dikenali dan tidak ada lemak epidural di posterior. (Yeon et al, 2020)



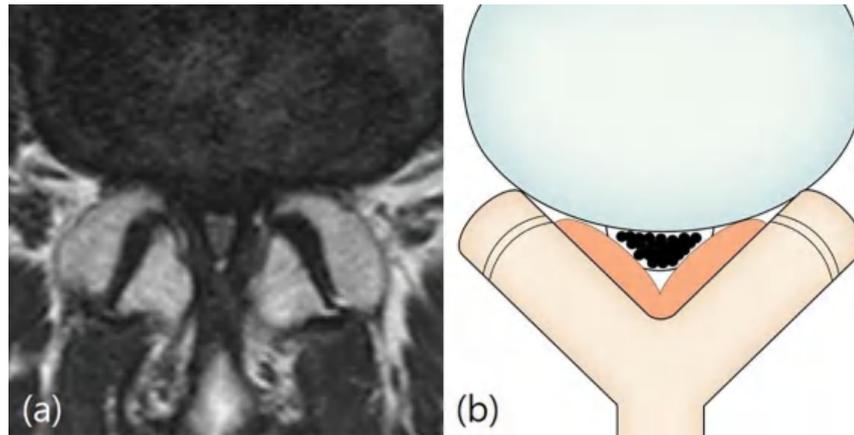


Gambar 15. Klasifikasi Lee. Grade 0 dan 1 (tidak ada atau stenosis ringan). Gambar a dan b: Grade 0 (tanpa stenosis). Seorang wanita 66 tahun dengan nyeri punggung bawah. MRI potongan aksial berbobot T2 pada L2-3 tidak menunjukkan hilangnya ruang cairan serebrospinal anterior. Gambar c dan d : Tingkat 1 (stenosis ringan). Seorang wanita 61 tahun dengan nyeri punggung bawah. MRI potongan aksial berbobot T2 pada L2-3 menunjukkan obliterasi ringan pada anterior ruang cairan serebrospinal dan semua cauda equina jelas terpisah satu sama lain. (Yeon et al, 2020)



Gambar 16. Klasifikasi Lee. Tingkat 2 (stenosis sedang). Gambar a dan b: Seorang wanita 59 tahun dengan radikulopati ekstremitas kanan bawah. MRI potongan aksia berbobot T2 pada L4-5 menunjukkan hilangnya Sebagian ruang cairan serebrospinal anterior dan beberapa agregasi cauda equina. (Yeon et al, 2020)





Gambar 17. Klasifikasi Lee. Tingkat 3 (stenosis parah). Gambar a dan b: Seorang wanita 69 tahun dengan nyeri di kedua bawah ekstremitas. Gambar MRI potongan aksial berbobot T2 pada L4-5 menunjukkan hilangnya ruang anterior cairan serebrospinal, kompresi kantung dural yang nyata, dan seluruh cauda equina muncul sebagai satu bundel. (Yeon et al, 2020)

II.4. Oswestry Disability Index (ODI) (Jeremy et al, 2000)

ODI merupakan alat ukur yang berisi daftar pertanyaan atau kuisisioner yang dirancang untuk memberikan informasi seberapa besar tingkat disabilitas nyeri punggung bawah (LBP) dalam melakukan aktifitas sehari-hari. ODI pertama kali dikembangkan oleh Fairbanks dan kawan-kawan pada tahun 1980 dan telah dimodifikasi beberapa kali. Modifikasi pertama mengganti item tentang penggunaan obat pengurang nyeri dengan item intensitas nyeri. Dalam perkembangan selanjutnya pada versi asli, dilaporkan hampir 20% responden tidak mengisi item tentang kehidupan seks mereka terkait LBP khususnya di negara-negara timur. Karena itu, versi terakhir mengganti item tentang kehidupan seks dengan pekerjaan/aktifitas di rumah, selain itu ODI juga disarankan digunakan pada kondisi disabilitas berat

Oswestry Disability Index adalah alat yang sangat penting bagi para peneliti dan elevator disabilitas dimana instrumen ini digunakan untuk mengukur pasien dengan disabilitas fungsional permanen. Tes ini dianggap sebagai standar “emas” untuk outcome diabilitas fungsional pada low back pain. Kuesioner Oswestry terbukti bermanfaat dan dapat diandalkan sebagai self-



assessment penderita low back pain, kuesioner ini terdiri dari 10 item dengan format visual yang membutuhkan waktu 3.5 hingga 5 menit untuk mengisinya dan memerlukan waktu 1 menit untuk menghitungnya. Kuesioner terdiri dari 10 pokok bahasan mengenai intensitas nyeri, perawatan diri, mengangkat barang,

berjalan, duduk, berdiri, tidur, kehidupan sosial, bepergian dan pekerjaan rumah tangga.

Secara teknis pasien diinstruksikan untuk menjawab dengan memberi tanda centang atau tanda silang pada salah satu kotak tiap bagian yang paling sesuai dengan keadaan dan yang dirasakannya pada saat itu. Selanjutnya, dilakukan perhitungan skor yang diperoleh dan dicatat untuk mengetahui kemajuan intervensi selanjutnya. Prosedur pengukuran ODI sebagai berikut:

a. Membuat lembar pengukuran ODI yang dimodifikasi, dengan berbagai macam kondisi yang dapat menginterpretasikan tingkat disabilitas pasien. Terdapat 10 pertanyaan yang tercantum dalam kuesioner. Dari setiap pertanyaan terdapat 6 pilihan jawaban yang menggambarkan disabilitas pasien. Masing-masing jawaban memiliki nilai yang berbeda, dimulai dengan nilai 0 untuk menyatakan tidak ada disabilitas, nilai 1 untuk disabilitas yang sangat ringan, sampai dengan nilai 5 untuk disabilitas yang paling berat.

b. Cara penghitungan menggunakan ODI:

- 1) Dalam ODI, tercantum 10 pertanyaan yang menggambarkan kondisi disabilitas pada pasien pasien LBP. Masing-masing kondisi memiliki nilai 0 sampai nilai 5, sehingga jumlah nilai maksimal secara keseluruhan adalah 50 poin.
- 2) Jika 10 kondisi dapat diisi, maka cukup langsung menjumlah seluruh skor.
- 3) Jika suatu kondisi dihilangkan, maka penghitungannya adalah skor poin total dibagi dengan jumlah kondisi yang terisi, lalu dikalikan 5.

$$\frac{\text{Skor poin total}}{\text{Jumlah kondisi yang terisi} \times 5} \times 100 = \dots\dots\dots$$

Berikut ini adalah rentang penilaian ODI serta klasifikasi tingkat disabilitas yang dialami pasien:

- a) Disabilitas ringan, merupakan ketidakmapuan pada tingkat minimal yaitu dengan angka 0%-20%. Pasien dapat melakukan sebagian besar aktifitas hidupnya. Biasanya tidak ada indikasi untuk pengobatan terlepas dari nasihat untuk mengangkat dan duduk dengan cara yang benar agar tidak bertambah parahnya tingkat disabilitas pasien



- b) Disabilitas sedang, merupakan ketidakmampuan pada tingkat sedang yaitu dengan angka 21%-40%. Pasien merasa lebih sakit dan mengalami kesulitan dalam melakukan aktifitas duduk, mengangkat, dan berdiri. Untuk berpergian dan kehidupan sosial akan lebih dihindari. Sedangkan untuk perawatan pribadi dan tidur tidak terlalu terpengaruh.
- c) Disabilitas berat, merupakan ketidakmampuan pada tingkat yang parah, yaitu dengan angka 41%-60%. Rasa sakit dan nyeri tetap menjadi masalah utamanya sehingga mengganggu aktifitas sehari-hari.
- d) Disabilitas sangat berat, merupakan ketidakmampuan yang sangat parah dengan angka 61% -80%, sehingga sangat mengganggu seluruh aspek kehidupan pasien.
- e) Angka tertinggi untuk tingkat keparahan disabilitas adalah 81% -100%, dimana pasien tidak dapat melakukan aktifitas sama sekali dan hanya tergelek ditempat tidur.

Dalam hal ini, tingkat disabilitas yang akan digunakan sebagai acuan penelitian adalah pasien dengan disabilitas sedang sampai dengan disabilitas yang parah. Sebagai tambahan, banyak peneliti menyarankan bahwa perubahan 4-10 poin merupakan hal yang penting untuk menentukan signifikansi perubahan. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah jumlah total masing-masing item untuk pengujian aspek psikometri berupa validitas butir kuesioner dan reliabilitas kuesioner secara umum.

II.5 Hubungan klasiifikasi Lee's dan Klasifikasi Schizas dengan Oswetry disability index

Derajat stenosis lumbal dapat diklasifikasikan berdasarkan gambar canalis pada MRI potongan aksial dengan mengukur area penampang kantung dural (DSCA). Saat ini ditemukan metode baru sebagai alternatif menentukan tingkat stenosis berdasarkan fitur morfologis MRI aksial lumbal yang diperkenalkan oleh Schizas dan Lee. Derajat stenosis berhubungan dengan kecacatan fungsional yang diukur menggunakan Oswetry Disability Index. Semakin tinggi derajat stenosis tentu akan berhubungan dengan disability fungsional pasien

