

KARYA AKHIR

**KESESUAIAN UKURAN KANALIS SPINALIS LUMBAL
BERDASARKAN ULTRASONOSGRAFI DENGAN
MR MYELOGRAFI LUMBOSACRAL PADA
PENDERITA NYERI PUNGGUNG BAWAH**

***THE COMPATIBILITY BETWEEN THE SIZE OF LUMBAL
SPINAL CANAL BASED ON ULTRASONOGRAPHY
AND MR MYELOGRAPHY LUMBOSACRAL IN
PATIENTS WITH LOW BACK PAIN***

EMILYA JUFIANTI



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS -1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ILMU RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

**KESESUAIAN UKURAN KANALIS SPINALIS LUMBAL
BERDASARKAN ULTRASONOSGRAFI DENGAN
MR MYELOGRAFI LUMBOSACRAL PADA
PENDERITA NYERI PUNGGUNG BAWAH**

***THE COMPATIBILITY BETWEEN THE SIZE OF LUMBAL
SPINAL CANAL BASED ON ULTRASONOGRAPHY
AND MR MYELOGRAPHY LUMBOSACRAL IN
PATIENTS WITH LOW BACK PAIN***

Karya Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter Spesialis – 1

Program Studi Radiologi

Disusun dan Diajukan Oleh

EMILYA JUFIANTI

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS -1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI RADIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



KARYA AKHIR**KESESUAIAN UKURAN KANALIS SPINALIS LUMBAL
BERDASARKAN ULTRASONOGRAFI DENGAN
MR MYELOGRAFI PADA PENDERITA
NYERI PUNGGUNG BAWAH**

Disusun dan diajukan oleh :

EMILYA JUFIAN TI

Nomor Pokok : C112214205

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Akhir
Pada tanggal 20 Maret 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui :
Komisi Penasihat,

 
Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp.Rad(K) **Prof. Dr. dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad(K)**
Pembimbing Utama Pembimbing Anggota

Manajer Program Pendidikan Dokter Spesialis
Fakultas Kedokteran Unhas

a.n Dekan,
Wakil Dekan Bid. Akademik,
Riset dan Inovasi


dr. Uleng Bahrun, Sp.PK(K), Ph.D
NIP. 19680518 199802 2 001


Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes
NIP. 19671103 199802 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : **Emilya Jufianti**

Nomor Mahasiswa : C112214205

Program Studi : Ilmu Radiologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan karya akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2019

Yang menyatakan,

dr.Emilya Jufianti



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir ini yang berjudul “Korelasi Ketebalan Jaringan Lemak Abdomen dengan Derajat Degenerative Disc Disease pada Penderita Nyeri Punggung Bawah” Karya akhir ini disusun sebagai tugas akhir dalam Program Studi Dokter Spesialis -1 (Sp-1) Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Saya menyadari bahwa penyusunan karya akhir ini masih sangat jauh dari sempurna , sehingga dengan segala 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 akhirnya dapat selesai pada waktunya.

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

1. Prof. Dr. dr. Muhammad Ilyas, Sp.Rad (K) selaku Ketua Komisi Penasihat
2. Prof. Dr. dr. Bachtiar Murtala. Sp.Rad (K), selaku Sekretaris Komisi Penasihat
3. Dr.dr. Andi Alfian Zainuddin, M.KM, selaku Anggota Komisi Penasihat
4. Dr. dr. Cahyono Kaelan, PhD, Sp.S, Sp.PA(K) selaku Anggota Komisi Penasihat
5. Dr. dr. Mirna Muis, Sp.Rad selaku Anggota Komisi Penasihat



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 diberikan selama saya menjalani pendidikan di Departemen Radiologi FK-Unhas ini.

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

1. Rektor Universitas Hasanuddin, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, KPPS Dokter Spesialis Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis di departemen radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.
2. Prof. Dr. dr. Bachtiar Murtala, Sp.Rad (K), selaku Kepala Departemen Radiologi FK-UNHAS dan dr.Sri Asriyani, Sp.Rad (K),M.Med.ED selaku Ketua Program Studi Radiologi FK-UNHAS atas segala arahan dan bimbingan yang diberikan selama sya menjalani pendidikan di Departemen radiologi, serta segala arahan dan bimbingan selama penelitian hingga penyusunan dan penulisan karya akhir ini.
3. dr. Luthfy Attamimi, Sp.Rad selaku Kepala Instalasi Radiologi RS. Dr.
 idin Sudirohusodo, dr .Junus Baan, Sp. Rad, Dr .dr .Mirna Muis
 Rad, dr. Nikmatia Latief, Sp. Rad (K), dr .Dario Nelwan, Sp. Rad,
 Rafikah Rauf, Sp.Rad, dr. Hasanuddin, Sp.Rad (K) Onk, dr.
 is Liyadi, Sp.Rad (K), dr. Isdiana Kaelan, Sp.Rad, dr. Amir, Sp.



Rad, dr. M. Abduh, Sp. Rad., dr. Isqandar Mas'oud, Sp.Rad., dr. Achmad Dara, Sp.Rad., dr. Sri Muliati, Sp.Rad., dr. Taufiqulhidayat, Sp.Rad., dr. Eny Sanre, M.Kes, Sp.Rad., dr. Isnaniah Sp. Onk Rad serta seluruh pembimbing dan dosen luar biasa dalam lingkup Departemen Radiologi FK-Unhas atas arahan dan bimbingan selama saya menjalani pendidikan.

4. Direksi beserta seluruh staf RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan RS. Universitas Hasanuddin Makassar atas kesempatan yang diberikan kepada saya untuk menjalani pendidikan di rumah sakit ini.
5. Para staf FK-Unhas, Para staf PPDS FK-Unhas, staf Administrasi Departemen Radiologi FK-Unhas, dan Radiografer Bagian Radiologi RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo dan RS. Universitas Hasanuddin Makassar atas bantuan dan kerjasamanya.
6. Teman-teman terbaik angkatan Januari 2015 serta seluruh teman PPDS Radiologi lainnya yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, dan dukungan kepada saya selama masa pendidikan dan penyelesaian karya akhir ini.
7. Kedua orang tua saya, ayahanda H. Alius Ilyas, ibunda Hj. Arnelis yang sangat saya cintai dan hormati, yang dengan tulus ikhlas memberikan semangat dan dukungan moril maupun materil, membimbing, mendidik dan senantiasa mendoakan saya.

hususnya kepada suami saya tercinta Agus Budiawan, ST dan atas segala cinta, pengorbanan, pengertian, dorongan semangat serta doa selama ini yang telah mengiringi perjalanan panjang saya dalam menjalani pendidikan.



9. Kepada kedua kakak saya Delyawati dan Arlyanson serta adik saya Triokta Minda Putri, beserta segenap keluarga lainnya atas dukungan, bantuan dan doanya.
10. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah memberi bantuan baik moril maupun materiil secara langsung maupun tidak langsung, saya ucapkan terima kasih.

Akhirnya saya mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kesalahan 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 Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta membalas budi baik kepada semua pihak yang telah memberikan dukungannya.

Makassar, Mei 2019

Emilya Jufianti



ABSTRAK

EMILYA JUFIANTI. *Kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal berdasarkan ultrasonografi dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah (dibimbing oleh Muhammad Ilyas dan Bachtiar Murtala)*

Penelitian ini bertujuan menilai kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah. Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain observasi *cross sectional study* yang dilakukan di Bagian Radiologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dari bulan November 2018 sampai Februari 2019. Sampel penelitian sebanyak 54 dengan 22 sampel eksklusif dan 32 sampel inklusif. Dari 32 sampel pada level L3-L4 sebanyak 27 sampel normal dan 5 sampel dengan stenosis, level L4-L5 sebanyak 21 sampel normal dan 11 sampel dengan stenosis, level L5-S1 sebanyak 28 sampel normal dan 4 sampel dengan stenosis. Data dianalisis dengan analisis statistik melalui uji korelasi *Person*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal berdasarkan ultrasonografi dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah pada level L3-L4 dengan nilai p sebesar 0,001 ($<0,05$) dan memiliki kekuatan hubungan kuat dengan nilai r sebesar 0,985. Data juga menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara hasil MR Myelografi dengan Ultrasonografi lumbosacral pada level L4-L5 dengan nilai p sebesar 0,001 ($<0,05$) dan memiliki kekuatan hubungan kuat dengan nilai r sebesar 0,987. Data juga menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara hasil MR Myelografi dengan Ultrasonografi lumbosacral pada level L5-S1 dengan nilai p sebesar 0,001 ($<0,05$) dan memiliki kekuatan hubungan kuat dengan nilai r sebesar 0,973.

Kata kunci : nyeri punggung bawah, kanalis spinalis lumbal, ultrasonografi, MRI-MR myelografi



ABSTRACT

EMILYA JUFIANTI. *Compatibility Between the size of Lumbar Spinal Canal Based on Ultrasonography and MR Myelography Lumbosacral in Patients with Low Back Pain* (supervised by **Muhammad Ilyas and Bachtiar Murtala**)

This study aims to find out compatibility the size of lumbal spinal canal based on ultrasonography and MR lumbosacral myelography in patients with low back pain.

This research was a observational cross sectional study design conducted in Radiology Unit of Public Hospital of Wahidin Sudirohusodo, Makasssar from November 2018 to February 2019. There were 54 samples consisting of 22 exclusive samples and 32 inclusive samples. Out of 32 samples, 27 of them were normal samples and 5 were stenosis samples for L3-L4; for L4-L5 21 of them were normal samples and 4 were stenosis samples; L5-S1 there were 28 normal samples and 4 were stenosis samples. The data were analyzed using statistics through Pearson correlation.

The results of the research indicate that the compatibility between the size of lumbal spinal canal based on ultrasonography and MR myelography lumbosacral in patients with low back pain for L3-L4 has value of $p=0.001$ (<0.05) and it has a strong correlation with a value of $r=0.985$. It is also indicated that there is a compatibility between the result of MR myelography and ultrasonography of lumbosacral at L4-L5 with value of $p=0.001$ (<0.05) and it has a strong correlation with a value of $r=0.987$. Besides, there is also compatibility between the result of MR myelography and ultrasonography of lumbosacral at L5-S1 with value of $p=0.001$ (<0.05) and it has a strong correlation with a value of $r=0.973$

Keywords : Low back pain, lumbal spinal canal, ultrasonography, MRI-MR myelography



DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
KARYA AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Hipotesis Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Pemeriksaan Fisiologi Punggung Bawah	7
Anatomis dan Fisiologi Analisis Spinalis Lumbal	14
Patofisiologi dan Etiologi Stenosis Kanalis Spinalis Lumbal	19



BAB III KERANGKA PENELITIAN

- | | |
|--------------------|----|
| A. Kerangka Teori | 38 |
| B. Kerangka Konsep | 39 |

BAB IV METODE PENELITIAN

- | | |
|---|----|
| A. Desain Penelitian | 40 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 40 |
| C. Populasi Penelitian | 40 |
| D. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel | 41 |
| E. Perkiraan Besar Sampel | 41 |
| F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi | 42 |
| G. Ijin Penelitian dan Kelayakan Etik | 43 |
| H. Identifikasi dan Klasifikasi Variabel | 43 |
| I. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif | 44 |
| J. Cara kerja | 45 |
| K. Metode Analisis | 48 |
| L. Alur Penelitian | 49 |

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

- | | |
|---------------------|----|
| A. Hasil Penelitian | 50 |
| B. Pembahasan | 58 |

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

- | | |
|---------------|----|
| A. Kesimpulan | 63 |
|---------------|----|

Saran	63
-------	----

DAFTAR PUSTAKA	64
----------------	----

DAFTAR LAMPIRAN	67
-----------------	----



DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
5.1	Data karakteristik umum subyek penelitian	53
5.2	Penentuan hasil normal dan stenosis berdasarkan MR myelografi	54
5.3	Sebaran hasil ukuran thecal sac berdasarkan MR myelografi dan kanalis spinalis lumbal berdasarkan USG	55
5.4	Kesesuaian pengukuran MR myelografi dengan USG pada NPB	56



DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Ilustrasi menunjukkan bagaimana kanalis spinalis dibentuk oleh susunan foramen vertebral	15
2	Anterior dan posterior kompleks	15
3	Isi dari kanalis vertebral	16
4	Kolumna vertebralis	18
5	Skematik ligamentum intervertebralis	19
6	Foto kolumna vertebralis lumbosacral anteroposterior lateral	27
7	Gambaran USG kanalis spinalis lumbal	29
8	Posisi transduser pada saat melakukan pemeriksaan	29
9	Potongan paramedial sagital oblik	30
10	Tampilan paramedial interlaminar plane	30
11	Kanalis spinalis CV L5-S1 potongan sagital	31
12	Pasien posisi tengkurap transduser diletakkan di kanan kanalis spinalis dengan sudut 10^0 pada potongan sagital	31
13	CT Scan potongan sagital columna vertebralis lumbosacral	32
14	MRI lumbal	33
15	MR myelografi	34
16	Pengukuran kanalis spinalis lumbal dengan USG	51
17	Contoh hasil pemeriksaan ukuran kanalis spinalis lumbal CV L3-L5	51
18	MRI-MR myelografi pada pasien NPB dengan stenosis kanalis spinalis lumbal	52
19	USG lumbosacral CV L3-L5 pada pasien NPB dengan stenosis kanalis spinalis lumbal	52
	grafik kesesuaian pengukuran MR myelografi dengan USG Pada pasien NPB	57



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti dan Keterangan
NPB	Nyeri Punggung Bawah
CT	Computed Tomography
USG	Ultrasonografi
dkk	Dan Kawan-kawan
MR	Magnetic Resonance
PERDOSSI	Persatuan Dokter Spesialis Syaraf Indonesia
AP	Anteroposterior
mm	Milimeter
PSo	Paramedian Sagital oblik
MRI	Magnetic Resonance Imaging
NSAID	Non Steroid Anti Inflamasi Drugs
CV	Columna Vertebrae
SOP	Standar Operasi Prosedur
RSUP	Rumah Sakit Umum Pusat
MHz	Mega Hertz
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
Depkes	Departemen Kesehatan
RI	Republik Indonesia



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekomendasi Persetujuan Etik	67
Lampiran 2. Formulir persetujuan informed consent	68
Lampiran 3. Formulir kuisisioner penelitian	69
Lampiran 4. Tabulasi data sampel penelitian	71
Lampiran 5. Curriculum Vitae	73



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nyeri Punggung Bawah (NPB) adalah suatu sindroma klinik yang ditandai dengan gejala utama rasa nyeri didaerah tulang punggung bawah, dapat merupakan nyeri lokal maupun nyeri radikuler atau keduanya. NPB merupakan problematika yang banyak ditemukan dan sangat mengganggu kegiatan dan aktifitas sehari-hari, 60% - 80% dari populasi di dunia pernah mengalami NPB terutama pada usia 35-55 tahun. Sekitar 90% NPB akut ataupun kronik akan mengalami penyembuhan spontan dalam 4-6 minggu tetapi cenderung berulang. Penyebab NPB dapat pula diklasifikasikan menjadi NPB akibat kondisi mekanik sebesar 97%, NPB akibat kondisi nonmekanik sebesar 1%, dan NPB akibat penyakit viseral sebesar 2% (Aulina, 2003).

Penyebab utama nyeri punggung bawah adalah akibat penyebab mekanik, nyeri punggung bawah berhubungan dengan spondylosis, yang mengarah pada degenerasi tulang belakang yang dapat disertai dengan tear pada sendi, diskus, dan tulang belakang ketika usia seseorang bertambah. Beberapa contoh penyebab mekanik yang dapat

akibatkan nyeri punggung : sprain dan strains terjadi pada nyeri yang degenerasi diskus intervertebralis, herniasi diskus atau ruptur diskus,



radikulopathy, sciatica, spondylolisthesis, cedera traumatis, stenosis spinalis, regularitas skeletal meliputi scoliosis. (Aulina, 2003)

Stenosis kanalis spinalis lumbal yang merupakan salah satu penyebab NPB adalah suatu kondisi penyempitan kanalis spinalis atau foramen intervertebralis pada daerah lumbal 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. Lumbal 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 lumbal ke-4-5 dan ke-3-4 (Eberhard, 2009).

Nyeri Punggung Bawah (NPB) tidak hanya merupakan salah satu penyebab kecacatan yang paling umum dan tidak dapat bekerja , tetapi juga dilaporkan sebagai salah satu alasan utama kunjungan dokter. Ini ada berbagai kelompok populasi dengan keadaan sosioekonomi berbeda . Namun demikian, peningkatan kejadian NPB telah



dilaporkan dalam beberapa tahun terakhir . Imaging memainkan peran penting dalam diagnosis penyebab NPB. Meskipun *Computerized Tomography* (CT) dan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) telah banyak digunakan dalam diagnosis etiologi NPB, biaya tinggi, komplikasi dan kompleksitas adalah masalah utama dalam generalisasi menggunakan teknik pencitraan ini untuk semua pasien. Ultrasonografi (USG) telah dilaporkan sebagai teknik yang aman, murah dan mudah digunakan yang digunakan untuk mendiagnosis banyak penyakit. Karena tingginya prevalensi NPB dan juga fitur eksklusif USG, beberapa peneliti telah berfokus pada peran diagnostik USG pada pasien dengan NPB sejak beberapa tahun yang lalu. Baru-baru ini, mengingat perkembangan yang dicapai di USG dan juga menyimpulkan beberapa parameter USG yang dikembangkan untuk evaluasi pasien NPB, para peneliti telah menemukan sejumlah aspek NPB yang tidak jelas. (Pedram Heidari et al, 2015)

Verbiest (1954) adalah yang pertama kali menunjukkan perkembangan dari kanalis spinalis yang sempit. Diameter kanal tulang lumbal dipelajari oleh Ramani (1976), yang membandingkan pengukuran berdasarkan radiogram dari 100 pasien yang dioperasi prolapsus discus lumbal dan 100 pasien dengan trauma baru. Pasien-pasien dengan operasi discus ditemukan memiliki kanal lumbal yang lebih sempit.(Lillemor Forsberg and Anders Wallöe, 2009)

er dkk (1978) dan Misere (1988) menggambarkan penggunaan ultrasonografi (USG) untuk pengukuran kanalis spinalis lumbal dimana



ditemukan hubungan antara diameter kanalis spinalis lumbal dan gangguan kemampuan untuk bekerja karena nyeri punggung bawah (NPB).

Misere dkk melaporkan ultrasonografi transabdominal dengan sensitifitas 84% dan spesifitas 60% pada diagnosis nyeri punggung bawah (NPB) dengan diameter *cut off* 14 mm ; akan tetapi penggunaan ultrasonografi transabdominal terbatas karena keterbatasan anatomical seperti adanya perbedaan jaringan abdomen dan arah oblik dari discus intervertebralis sebagai penghalang utama terhadap gelombang USG pada level L3-L4 dan L5-S1.(Pedram Heidari et al, 2015)

Hulagu Kaptan dkk melaporkan pada pasien-pasien yang kanalis spinalis lumbal dengan diameter anteroposterior kurang dari 11,5 mm, dipastikan stenosis kanalis spinalis lumbal, dan laminektomi total lebih sering dilakukan.(Hulagu Kaptan et al, 2007)

Berdasarkan uraian tersebut diatas maka peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk menentukan kesesuaian gambaran kanalis spinalis lumbal berdasarkan ultrasonografi dengan MR Myelografi pada penderita nyeri punggung bawah (NPB)

B. Rumusan Masalah

Apakah ada kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi dibanding MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah



C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menilai kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita NPB

2. Tujuan Khusus

- 1) Menentukan ukuran thecal sac pada pemeriksaan MR myelografi lumbosacral
- 2) Menentukan ukuran kanalis spinalis lumbal dengan menggunakan Ultrasonografi
- 3) Menentukan kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi dibanding MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah (NPB)

D. Hipotesis Penelitian

Apakah ada kesesuaian ukuran kanalis spinalis lumbal berdasarkan ultrasonografi dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita nyeri punggung bawah (NPB)

E. Manfaat Penelitian

- 1) Memberikan informasi ilmiah tentang pengukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi pada penderita NPB



- 2) Apabila terbukti pengukuran kanalis spinalis lumbal menggunakan ultrasonografi terdapat kesesuaian dengan MR myelografi lumbosacral pada penderita NPB, maka akan membantu klinisi dalam menentukan diagnosis stenosis kanalis spinalis lumbal sebagai penyebab NPB dengan cepat dan tepat bila tidak ada pemeriksaan MR myelografi di daerah sehingga dapat mengurangi tingkat morbiditas dan mortalitas
- 3) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A.Nyeri Punggung Bawah

1.Definisi

Nyeri punggung bawah (NPB) adalah nyeri yang dirasakan di daerah punggung bawah, dapat berupa nyeri lokal ataupun disertai nyeri radikuler atau keduanya. Nyeri punggung bawah (NPB) merupakan kumpulan gejala yang disebabkan oleh iritasi atau kompresi radiks pada satu atau beberapa radiks lumbosacral yang dapat disertai dengan kelemahan motorik, gangguan sensorik dan menurunnya reflex fisiologik. (Meliala,2000)

2.Etiologi

Penyebab utama nyeri punggung bawah adalah akibat penyebab mekanik, nyeri punggung bawah berhubungan dengan spondylosis, yang mengarah pada degenerasi tulang belakang yang dapat disertai dengan tear pada sendi, diskus, dan tulang belakang ketika usia seseorang bertambah. Beberapa contoh penyebab mekanik yang dapat menyebabkan nyeri punggung :



1. Sprain dan strains terjadi pada nyeri yang akut. Sprain disebabkan akibat peregangan yang berlebihan dan robekan ligament, tendon ataupun otot. Keduanya dapat terjadi akibat gerakan berputar dan mengangkat suatu barang yang tidak sesuai, mengangkat suatu barang yang terlalu berat, atau peregangan yang berlebihan. Beberapa gerakan juga dapat memicu spasme pada otot belakang
2. Degenerasi diskus intervertebralis adalah penyebab mekanik tersering yang menyebabkan nyeri punggung bawah, dan hal ini dapat terjadi ketika cakram disc kehilangan integritasnya akibat proses usia. Pada punggung yang sehat, diskus intervertebralis menjaga tinggi badan dan memungkinkan proses membungkuk, fleksi dan torsi dan punggung bawah. Ketika terjadi kerusakan diskus akan menyebabkan kemampuan bantalan hilang
3. Herniasi diskus atau ruptur diskus dapat terjadi ketika diskus intervertebralis terkompresi dan bulging keluar (herniasi) atau ruptur dapat menyebabkan nyeri punggung bawah
4. Radikulopathy adalah kondisi yang disebabkan akibat kompresi, inflamasi dan atau trauma pada radiks nervus spinalis. Penekanan pada radiks nervus spinalis menyebabkan nyeri, mati rasa, atau kesemutan yang menjalar atau menyebar ke area yang lain yang dipersarafi oleh syaraf tersebut. Radikulopathy dapat terjadi ketika osis atau herniasi atau ruptur diskus yang menekan radiks syaraf



5. Sciatica adalah kondisi radikulopathy yang disebabkan oleh kompresi syaraf skiatika, merupakan syaraf yang besar yang menjalar melewati bokong dan meluas ke bagian belakang kaki. Kompresi ini menyebabkan nyeri punggung bawah seperti rasa terbakar yang dikombinasikan dengan rasa sakit melalui pantat dan turun ke satu kaki. Dalam kasus yang paling ekstrim, ketika radiks syaraf terjepit diantara diskus dan tulang yang berdekatan, gejala mungkin melibatkan tidak hanya rasa sakit tetapi mati rasa dan kelemahan otot di kaki karena sinyal saraf terganggu
6. Spondylolisthesis adalah kondisi dimana sebuah tulang belakang keluar dari tempatnya, dan menekan syaraf keluar pada kolumna spinalis
7. Cedera traumatis sebagai contoh akibat olahraga, kecelakaan mobil, atau terjatuh dapat menyebabkan trauma tendon, ligament atau otot yang menyebabkan nyeri punggung bawah. Cedera traumatis dapat juga menyebabkan tulang belakang terkompresi yang menyebabkan ruptur dan herniasi diskus yang akhirnya menyebabkan penekanan pada radiks syaraf pada spinal cord. Ketika nervus spinalis terkompresi dan teriritasi, nyeri punggung dan sciatica dapat terjadi
8. Stenosis spinalis adalah penyempitan kolumna spinalis yang menyebabkan penekanan pada spinal cord dan syaraf yang dapat menyebabkan nyeri dan mati rasa ketika berjalan dan dapat menyebabkan kelemahan kaki dan kehilangan sensoris



ularitas skeletal meliputi scoliosis, kurvatura tulang ini biasanya
k menimbulkan gejala hingga usia pertengahan; lordosis, sebuah

lekung yang menonjol secara abnormal pada punggung bawah; dan anomali kongenital lainnya dari tulang belakang

Nyeri punggung bawah jarang terkait dengan kondisi yang serius, tetapi ketika kondisi ini terjadi maka perhatian medis harus segera diberikan. Kondisi serius meliputi ;

1. Infeksi. Bukan merupakan penyebab utama nyeri punggung. Sekalipun infeksi dapat menyebabkan nyeri punggung ketika melibatkan vertebra, kondisi ini disebut osteomyelitis; diskus intervertebralis disebut discitis; atau sacroiliac joint yang menghubungkan vertebra distal dengan pelvis disebut sacroilitis
2. Tumor. Relatif jarang menyebabkan nyeri punggung. Terkadang tumor terjadi pada punggung, tetapi kebanyakan tumor pada tulang belakang merupakan akibat metastasis dari tumor tempat lain
3. Sindroma cauda equine adalah hal yang serius tetapi jarang merupakan komplikasi dari ruptur diskus. Hal ini dapat terjadi ketika komponen diskus terdorong keluar ke canalis spinalis dan menekan radiks syaraf lumbar dan sacral yang menyebabkan hilangnya control bladder dan bowel. Kerusakan neurologis permanent dapat terjadi ketika sindroma ini dibiarkan tanpa perawatan
4. Aneurysma aorta abdominalis terjadi ketika pembuluh darah besar

yang mensuplai darah ke abdomen, pelvis dan kaki membesar secara



abnormal. Nyeri punggung dapat merupakan tanda aneurysma yang membesar

5. Batu ginjal dapat menyebabkan nyeri yang tajam pada punggung bawah, biasanya pada satu sisi

Penyebab lainnya yang merupakan predisposisi nyeri punggung bawah :

1. Penyakit inflamasi joint seperti arthritis, meliputi osteoarthritis dan rheumatoid arthritis seperti halnya spondylitis, inflamasi pada vertebra dapat menyebabkan nyeri punggung bawah. Spondylitis juga disebut spondyloarthritis atau spondyloarthropathy
2. Osteoporosis merupakan penyakit metabolik tulang yang ditandai dengan penurunan progresif densitas dan kekuatan tulang yang dapat menyebabkan nyeri fraktur pada vertebra
3. Endometriosis adalah ditemukannya jaringan endometrium diluar dari uterus
4. Fibromyalgia, sebuah sindroma nyeri kronik yang meliputi nyeri dan kelemahan pada banyak otot

Selain penyakit yang mendasari, beberapa faktor resiko yang lain dapat meningkatkan resiko seseorang untuk menderita nyeri punggung bawah meliputi :

1. Umur : Serangan pertama nyeri punggung bawah umumnya terjadi

antara usia 30 – 50 tahun, dan nyeri punggung menjadi lebih sering dengan peningkatan usia. Seseorang dengan usia yang bertambah.



Berkurangnya kekuatan tulang akibat osteoporosis dapat meningkatkan resiko fraktur dan pada waktu yang sama elastisitas dan tonus otot menurun. Diskus intervertebralis mulai kehilangan cairan dan fleksibilitasnya, yang akan menyebabkan penurunan kemampuannya untuk melindungi tulang belakang. Resiko stenosis spinalis juga meningkat seiring peningkatan usia

2. Tingkat kebugaran. Nyeri punggung lebih sering terjadi pada orang yang tidak memiliki fisik yang kuat. Kelemahan punggung dan otot abdominalis tidak dapat mendukung tulang belakang dengan baik.
3. Kehamilan biasanya disertai dengan nyeri punggung bawah, yang merupakan hasil dari perubahan panggul dan perubahan berat badan. Nyeri punggung biasanya teratasi postpartum
4. Penambahan berat badan. Overweight, obesitas, atau peningkatan berat badan yang signifikan dapat menyebabkan stress pada punggung dan menyebabkan nyeri punggung bawah
5. Genetik : beberapa penyebab nyeri punggung, seperti ankylosing spondylitis, merupakan arthritis yang menyebabkan fusi spinal joint yang menyebabkan spine tidak dapat bergerak
6. Faktor-faktor risiko pekerjaan: Memiliki pekerjaan yang mengangkat barang berat, mendorong, atau menarik, terutama ketika melibatkan kegiatan memutar tulang belakang, dapat menyebabkan cedera dan

nyeri punggung. Pekerjaan yang tidak aktif atau pekerjaan di atas kepala juga dapat menyebabkan atau berkontribusi terhadap rasa sakit,



terutama jika Anda memiliki postur yang buruk atau duduk sepanjang hari di kursi dengan dukungan punggung yang tidak memadai.

7. Faktor kesehatan mental: Masalah kesehatan mental yang sudah ada sebelumnya seperti kecemasan dan depresi dapat mempengaruhi seberapa dekat seseorang berfokus pada rasa sakit mereka serta persepsi mereka tentang keparahannya. Rasa sakit yang menjadi kronis juga dapat berkontribusi pada pengembangan faktor psikologis tersebut. Stres dapat memengaruhi tubuh dalam berbagai cara, termasuk menyebabkan ketegangan otot. (Aulina S, 2003)

3. Insiden dan Epidemiologi

NPB merupakan jenis nyeri yang paling banyak dikonsultasikan ke dokter umum dan termasuk satu dari sepuluh penyebab alasan berkunjung ke dokter. NPB biasanya bersifat akut bila gejalanya berlangsung kurang dari 6 minggu, sub akut antara 6-12 minggu dan kronis bila berlangsung lebih dari 12 minggu. (Lubis, I, 2003)

Masalah NPB menjadi penting karena diperkirakan 80% penduduk selama hidup pernah merasakan nyeri punggung bawah. Setiap saat lebih dari 10% penduduk menderita NPB. Insidens NPB di beberapa Negara berkembang lebih kurang 15-20% dari total populasi. Diperkirakan 15% dari jumlah penduduk menderita NPB. Penelitian kelompok studi nyeri

SSI Mei 2002 menunjukkan jumlah penderita NPB sebesar 18,37 seluruh pasien nyeri. Berdasarkan penelitian pada rumah sakit di

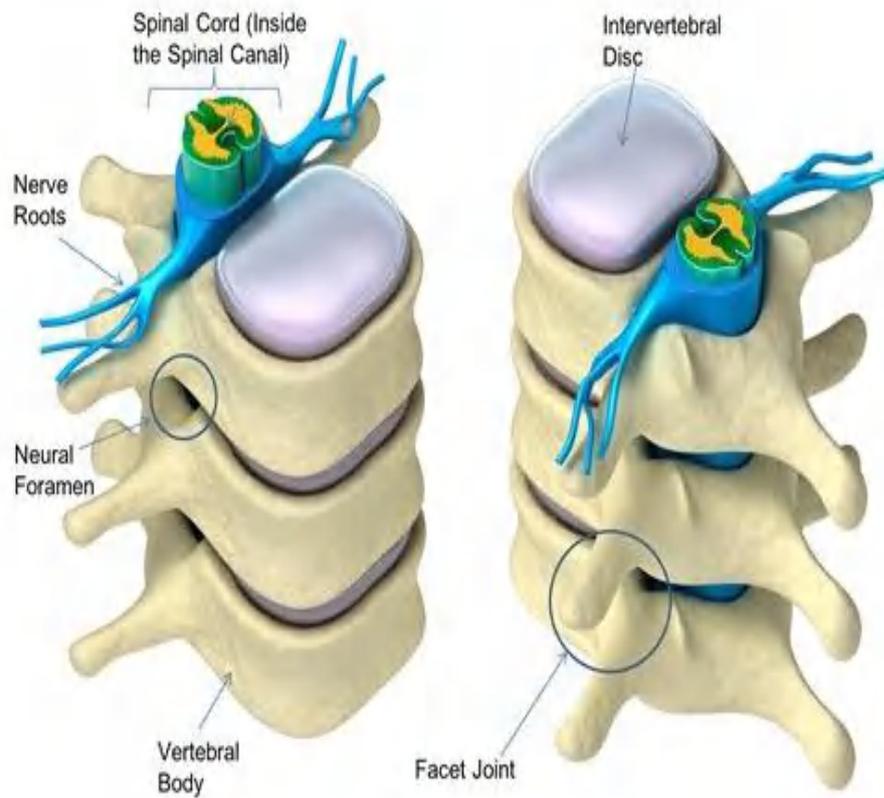


Jakarta, Yogyakarta dan Semarang, insidensinya 5,4-5,8 % dengan frekwensi terbanyak pada usia 45-65 tahun. Kebanyakan pasien mengalami penyembuhan dalam 6 minggu. Sekitar 5-15 % tidak berhasil dengan pengobatan konvensional dan berlanjut menjadi kronik serta membutuhkan biaya yang tinggi untuk pengobatan (Lubis,2003).

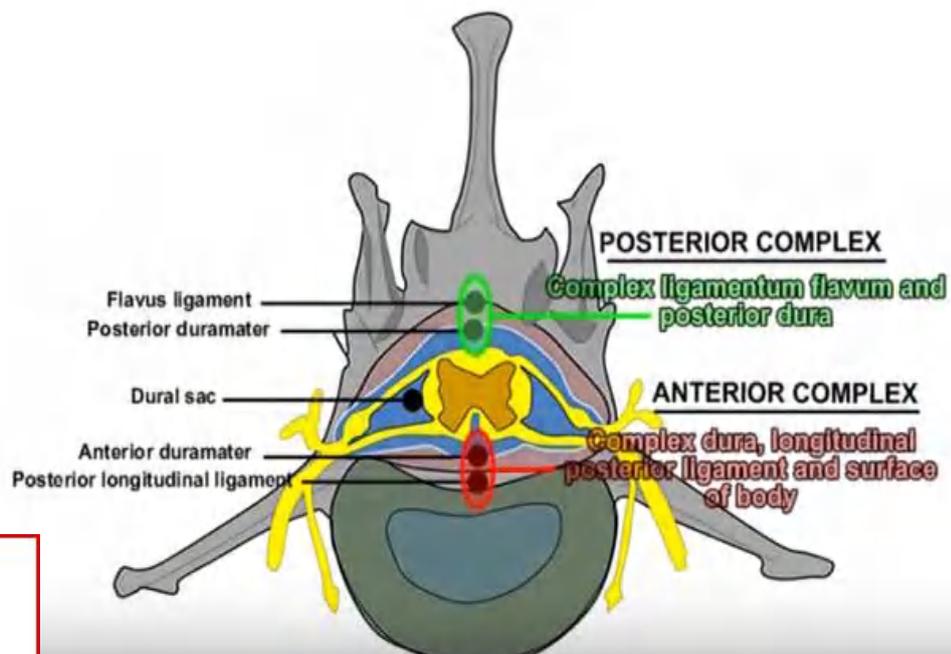
B. Kanalis Spinalis Lumbal

Kanalis vertebralis atau canalis spinalis adalah ruang tubular panjang pada kolumna vertebral yang dibentuk oleh foramen vertebra yang tersusun berjajar yang mana dilewati oleh medulla spinalis dan isi lainnya. Foramen vertebra tersusun satu dengan yang lainnya membentuk kanal panjang. Pada ruang intervertebral, kanalis pada posterior dilindungi oleh ligamentum flavum dan pada anterior dilindungi oleh ligamentum longitudinal posterior.





Gambar 1. Ilustrasi menunjukkan bagaimana kanalis spinalis dibentuk oleh susunan foramen vertebral

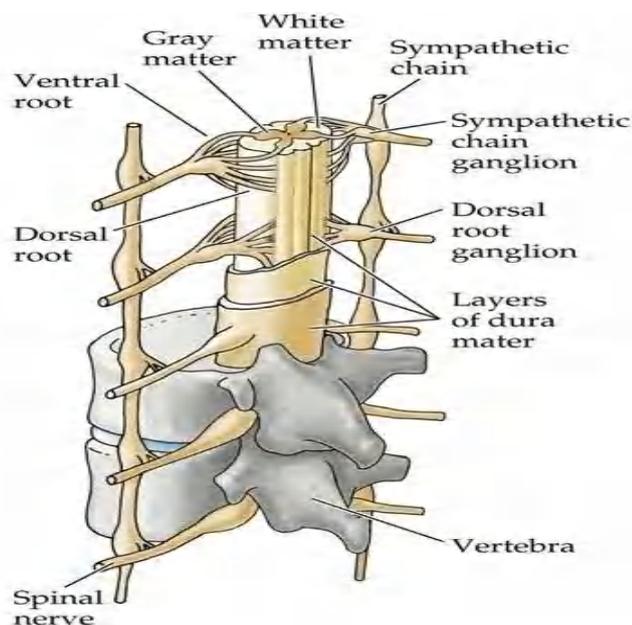


Gambar 2. Anterior dan posterior kompleks
(Dr. Vicente Requès Escolar et al, 2015)



Kanal vertebral tubular berisi sumsum tulang belakang, meninges, akar saraf tulang belakang, dan pembuluh darah yang menyuplai tali pusat, meninges, vertebra, sendi, otot, dan ligamen. Kanal diapit di dalam kolumna dan dibentuk oleh susunan foramen vertebral, berjajar satu sama lain secara seri. Badan vertebra dan cakram membentuk dinding anterior bersama dengan ligment longitudinal posterior, dimana lamina dan ligamentum flavum membelah kanal posterior. Secara lateral, saraf tulang belakang dan pembuluh darah berjalan melalui foramen intervertebralis (Arun Pal Singh,2011)

Diameter AP normal kanalis spinalis lumbar bervariasi antara 15 – 27 mm. Diameter kurang dari 10 mm dipastikan suatu stenosis dan mungkin sumber dari beberapa gejala yang ditimbulkan.(Lennard A Nadalo,MD , 2017)



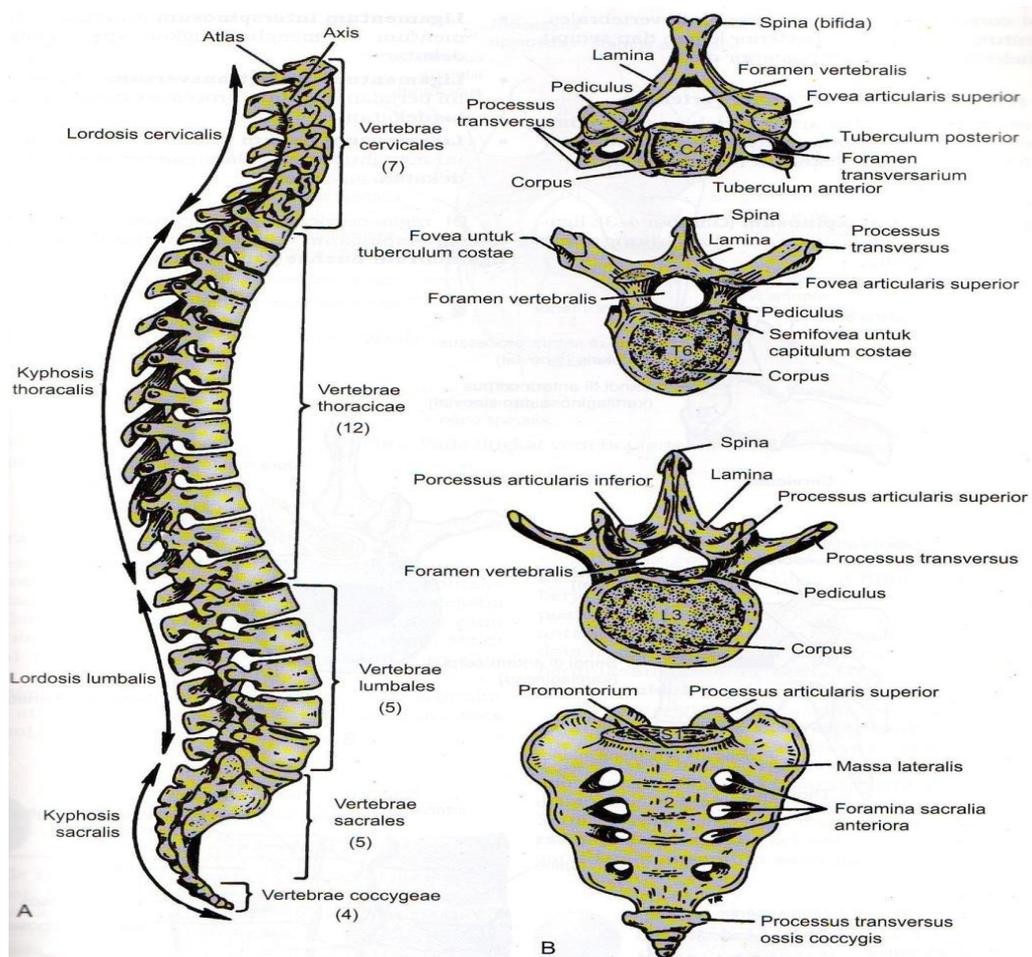
Gambar 3. Isi dari kanalis vertebral
(dr. Arun Pal Singh,2011)

1. Anatomi Kolumna Vertebra

Kolumna vertebralis disusun oleh 33 vertebra, 7 vertebra servikalis (C), 12 vertebra torakalis (T), 5 vertebra lumbalis (L), 5 vertebra sakralis (S) dan 4 vertebra koksigeus (pada umumnya 3 vertebra koksigeus di bawah bersatu). Struktur kolumna vertebralis ini fleksibel karena bersegmen dan disusun oleh tulang vertebra, sendi-sendi dan bantalan fibrokartilago yang disebut diskus intervertebralis (Snell, 2006).

Vertebra lumbalis lebih banyak menyangga berat tubuh dan stress biomekanik yang terkait tulang belakang dibanding tulang vertebra lainnya. Pedikel lebih panjang dan lebih luas daripada pedikel yang ada pada ruas vertebra thoracal. Prosesus spinosus yang horizontal dan lebih kuadrat dalam bentuk. Foramen intervertebralis relative besar tapi kompresi serabut syaraf lebih sering dari pada tulang vertebra thoracalis. (Berquist, 2000)





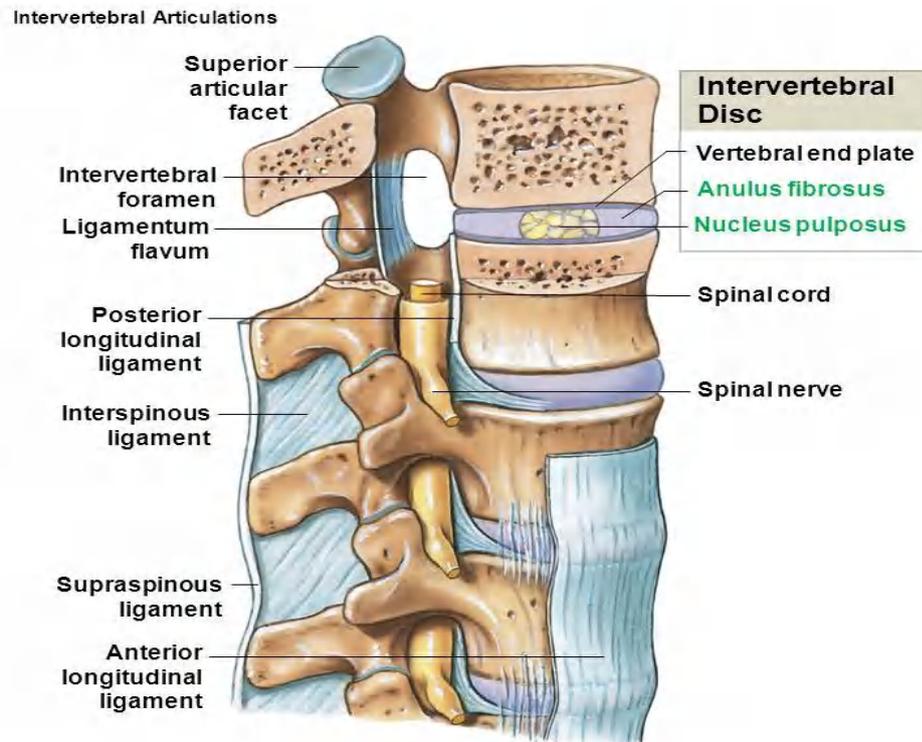
Gambar 4.A: Kolumna Vertebralis tampak lateral.B: Ciri-ciri umum berbagai vertebra (Snell,2006)

2. Ligamen

Ligamen merupakan atau lembaran jaringan ikat yang menghubungkan dua atau lebih tulang, tulang rawan, atau struktur bersama. Satu atau lebih ligamen memberikan stabilitas untuk bersama selama istirahat dan gerakan. Gerakan yang berlebihan seperti hiperekstensi atau hiperfleksi, dapat dibatasi oleh ligamen. Selanjutnya, beberapa ligamen mencegah gerakan dalam arah tertentu. Tiga ligamen penting ditulang belakang yaitu ligamentum longitudinal posterior, ligamen longitudinal anterior dan ligamen longitudinal posterior.

(Snell, 2000)





Gambar 5. Skematik ligamentum intervertebralis
(Pearson Education,2012)

C.Stenosis Kanalis Spinalis Lumbal

1.Definisi

Lumbal spinal canal stenosis atau stenosis kanal lumbal adalah merupakan penyempitan osteoligamentous kanalis vertebralis dan atau foramen intervertebralis yang menghasilkan penekanan pada akar saraf sumsum tulang belakang. Penyempitan kanal tulang belakang atau sisi kanal yang melindungi saraf sering mengakibatkan penekanan dari akar sumsum tulang belakang. Saraf menjadi semakin terdesak karena lebar kanal menjadi lebih sempit. Prevalensinya 5 dari 1000 orang



diatas usia 50 tahun di Amerika. Pria lebih tinggi insidennya daripada wanita, dan paling banyak mengenai L4-L5 dan L3-L4 (Justin, 2003).

2. Etiologi

Ada tiga faktor yang berkontribusi terhadap lumbal spinal kanal stenosis, antara lain:

1. Pertumbuhan berlebih pada tulang.
2. Ligamentum flavum hipertrofi
3. Prolaps diskus

Sebagian besar kasus stenosis kanal lumbal adalah karena progresif tulang dan pertumbuhan berlebih jaringan lunak dari arthritis.

Risiko terjadinya stenosis tulang belakang meningkat pada orang yang:

1. Terlahir dengan kanal spinal yang sempit
2. Jenis kelamin wanita lebih beresiko daripada pria
3. Usia 50 tahun atau lebih (osteofit atau tonjolan tulang berkaitan dengan penambahan usia)
4. Pernah mengalami cedera tulang belakang sebelumnya

(Justin,2003)

3. Epidemiologi

Spinal stenosis menjadi salah satu masalah yang sering ditemukan,

merupakan penyakit degenerasi pada tulang belakang pada asi usia lanjut. Prevalensinya 5 dari 1000 orang di atas usia 50



tahun di Amerika. 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 lumbar 4-5 dan lumbal 3-4 (Fahy, 2001).

4. Klasifikasi

Klasifikasi *spinal canal stenosis* berdasarkan etiologi: (Justin *et al.*, 2003)

1. Stenosis primer:

- Defek congenital: (1) disraspismus spinal; (2) segmentasi vertebra yang mengalami kegagalan; (3) stenosis intermiten (d'anquin syndrome)
- Kegagalan pertumbuhan tulang: (1) akondroplasia; (2) morculo disease; (3) osteopetrosis; (4) eksostosis herediter multiple.
- Idiopatik: hipertrofi tulang pada arkus vertebralis.

2. Stenosis sekunder:

- Degeneratif spondilolistesis
- Iatrogenik: Post laminektomi, post artrodesis, post disektomi
- Akibat kumpulan penyakit: akromegali, paget disease, fluorosis, ankylosing spondylitis



- Post fraktur
- Penyakit tulang sistemik
- Tumor

Klasifikasi *spinal canal stenosis* berdasarkan anatomi: (Steven *et al.*, 1999)

1. Sentral stenosis
2. Lateral stenosis
3. Foraminal stenosis
4. Ekstraforaminal stenosis

5. Patoanatomi

Struktur anatomi yang bertanggung jawab terhadap penyempitan kanal adalah struktur tulang meliputi: osteofit sendi facet (merupakan penyebab tersering), penebalan lamina, osteofit pada corpus vertebra, subluksasi maupun dislokasi sendi facet (spondilolistesis), hipertrofi atau defek spondilolisis, anomaly sendi facet congenital. Struktur jaringan lunak meliputi: hipertrofi ligamentum flavum (penyebab tersering), penonjolan annulus atau fragmen nucleus pulposus, penebalan kapsul sendi facet dan sinovitis, dan ganglion yang berasal dari sendi facet. Akibat kelainan struktur tulang jaringan lunak tersebut

mengakibatkan beberapa kondisi yang mendasari terjadinya *spinal canal stenosis*, yaitu:



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 stress biomekanik yang ditransmisikan ke posterior yaitu 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 (Eberhard, 2009).

B. Instabilitas Segmental

Konfigurasi tripod pada spina dan diskus, sendi facet dan ligament 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 aspek dari prosesus



artikularis superior dan inferior akan mengakibatkan arah sendi facet menjadi lebih sagital. Gerakan fleksi akan membagi tekanan kearah anterior. Degenerasi pergerakan segmen dengan penyempitan ruang diskus menyebabkan pemendekan relative pada kanal lumbalis dan penurunan volume ruang yang sesuai untuk cauda equina. Pengurangan volume diperparah oleh penyempitan segmental yang disebabkan oleh penonjolan diskus dan melipatnya ligamentum flavum (Eberhard, 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 equine kemudian menghasilkan nyeri (Eberhard, 2009).

C. Hiperekstensi segmental

Gerakan ekstensi normal dibatasi oleh serat anterior annulus dan otot-otot abdomen. Perubahan degenerative pada annulus dan kelemahan otot abdominal menghasilkan hiperekstensi lumbar yang menetap. Sendi facet posterior merenggang secara kronis kemudian mengalami subluksasi kearah posterior sehingga menghasilkan nyeri pinggang (Eberhard, 2009)



6. Patofisiologi

Tiga komponen biokimia utama diskus intervertebralis adalah air, kolagen, dan proteoglikan, sebanyak 90-95% total volume diskus. Kolagen tersusun dalam lamina, membuat diskus mampu berekstensi dan membuat ikatan intervertebra. Proteoglikan berperan sebagai komponen hidrodinamik dan elektrostatik dan mengontrol turgor jaringan dengan mengatur pertukaran cairan pada matriks diskus. Komponen air memiliki porsi sangat besar pada berat diskus, jumlahnya bervariasi tergantung beban mekanis yang diberikan pada segment tersebut. Sejalan dengan penambahan usia cairan tersebut berkurang, akibatnya nukleus pulposus mengalami dehidrasi dan kemampuannya mendistribusikan tekanan berkurang, memicu robekan pada annulus (Eberhard, 2009).

Kolagen memberikan kemampuan peregangan pada diskus. Nucleus tersusun secara eksklusif oleh kolagen tipe-II, yang membantu menyediakan level hidrasi yang lebih tinggi dengan memelihara cairan, membuat nucleus mampu melawan beban tekan dan deformitas. Annulus terdiri dari kolagen tipe-II dan kolagen tipe-I dalam jumlah yang sama, namun pada orang yang memasuki usia 50 tahun atau lebih tua dari 50 tahun kolagen tipe-I meningkat jumlahnya pada diskus (Eberhard, 2009).

Proteoglikan pada diskus intervertebralis jumlahnya lebih kecil dibanding pada sendi kartilago, proteinnya lebih pendek, dan jumlah



rantai keratin sulfat dan kondroitin sulfat yang berbeda. Kemampuan diskus berkaitan dengan proteoglikan, pada nukleus lebih padat daripada di annulus. Sejalan dengan penuaan, jumlah proteoglikan menurun dan sintesisnya juga menurun. Annulus tersusun atas serat kolagen yang kurang padat dan kurang terorganisasi pada tepi perbatasannya dengan nukleus dan membentuk jaringan yang renggang dengan nukleus pulposus (Eberhard, 2009).

Patofisiologi nyeri tidak semata-mata diakibatkan oleh kompresi akar saraf spinalis atau cauda equina, beberapa penelitian menyebutkan bahwa nyeri diakibatkan oleh klaudikasi neurogenik. Harus ada inflamasi dan iritasi pada akar saraf agar gejala muncul pada ekstremitas bawah. Kompresi pada akaf saraf normal memunculkan gejala paraestesia, defisit sensoris, penurunan motorik, dan reflex abnormal, tapi nyeri biasanya tidak timbul. Iritasi dan inflamasi bisa juga terjadi selama pergerakan ekstremitas bawah atau spina saat saraf dipaksa untuk memanjang dan menyimpang dari posisi istirahatnya (Eberhard, 2009).

7. Manifestasi Klinis

Gejala yang dirasakan tiap pasien berbeda tergantung pola dan distribusi stenosis. Gejala bisa berhubungan dengan satu akar saraf pada satu level. Adapun manifestasi kliniknya adalah:

Kebanyakan pasien mengeluh pada nyeri punggung bawah (95%)



2. Nyeri pada ekstremitas bawah (71%) berupa rasa terbakar yang sifatnya hilang timbul, kesemutan, berat, geli di posterior atau posterolateral tungkai
3. Kelemahan (33%) yang menjalar ke ekstremitas bawah memburuk dengan berdiri lama, beraktivitas, atau ekstensi lumbal yang biasanya berkurang pada saat duduk, berbaring, dan posisi fleksi lumbal (Joseph, 2004).

8. Pemeriksaan Radiologi

A. Foto Polos Lumbosacral



Gambar 6. Foto kolumna vertebralis lumbosacral anteroposterior lateral (Mark,2015)

Merupakan penilaian rutin untuk pasien dengan *back pain*. Dibuat dalam posisi AP lateral dan obliq, dengan tampak gambaran kerucut sacral junction dan spina dalam posisi fleksi dan ekstensi.



Diharapkan untuk mendapat informasi ketidakstabilan segmen maupun deformitas. (Walker, 2011)

B. Ultrasonografi

Ultrasonografi transabdominal juga digunakan untuk mengukur ukuran kanalis spinalis, teknik ini disarankan untuk pengukuran ukuran kanalis spinalis pada tes screening. Missere et al melaporkan sensitivitas 84% dan spesifitas 60% untuk ultrasonografi transabdominal dalam mendiagnosis NPB dengan nilai cut off diameter spinal 14 mm : akan tetapi penggunaan ultrasonosgrafi transabdominal terbatas karena keterbatasan anatomical seperti adanya perbedaan jaringan abdomen dan arah oblik dari discus intervertebralis sebagai penghalang utama terhadap gelombang USG pada level L3-L4 dan L5-S1.(Pedram Heidari et al, 2015)

Menentukan lokasi lumbosacral *junction* harus dilakukan dengan menggunakan probe yang terorientasi pada tampilan PSo yang memperlihatkan lamina. Kemudian probe dipindahkan kearah caudal sampai garis hiperechoic yang bersambung (sacrum) dan garis hiperechoic pendek (lamina L5) teridentifikasi. Sebuah ruangan harus terlihat diantara kedua garis ini. Sekali ruangan L5-S1 terlihat pada tampilan PSo probe digeser kearah cranial, kemudian kulit ditandai

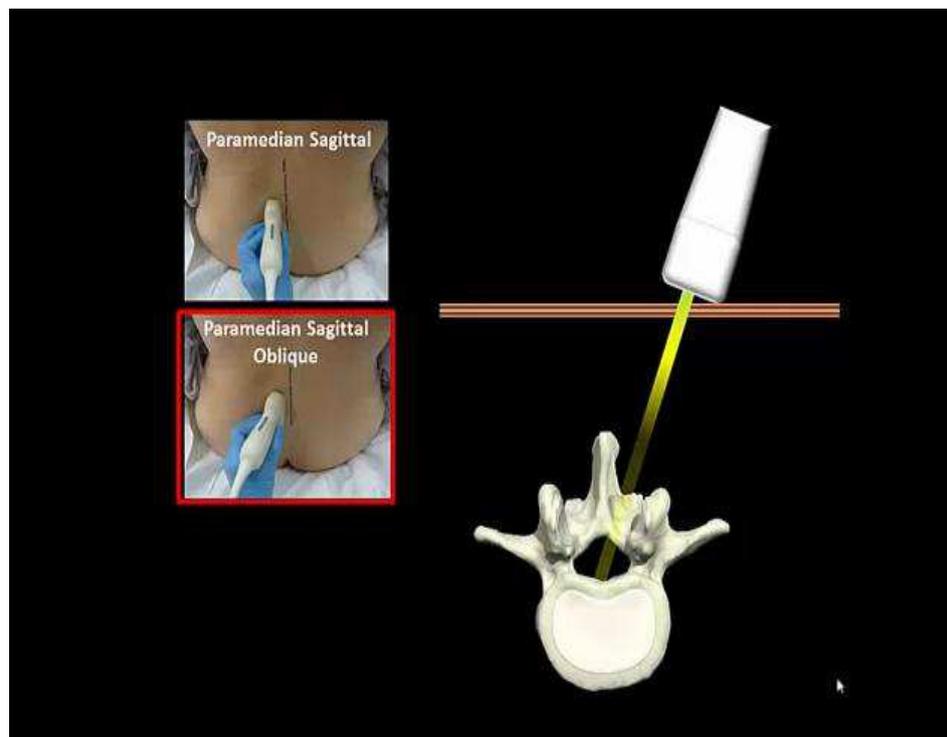
titik tengah pada probe yang berhubungan dengan lamina L5-S1.

(Andro Ortega-Romera, MD,2014)



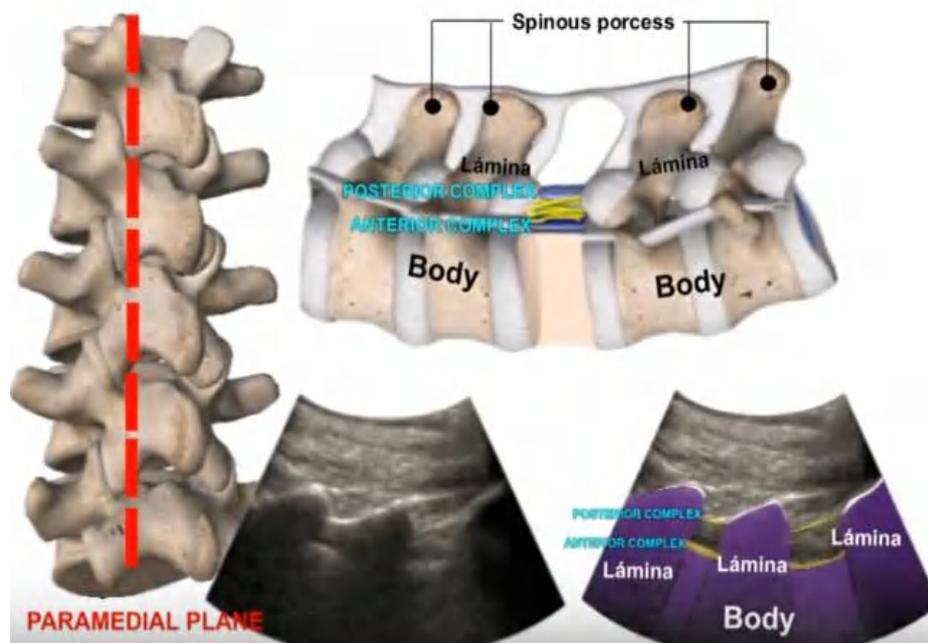


Gambar 7. Gambaran USG kanalis spinalis lumbal (1) Posterior kompleks dan (2) anterior kompleks

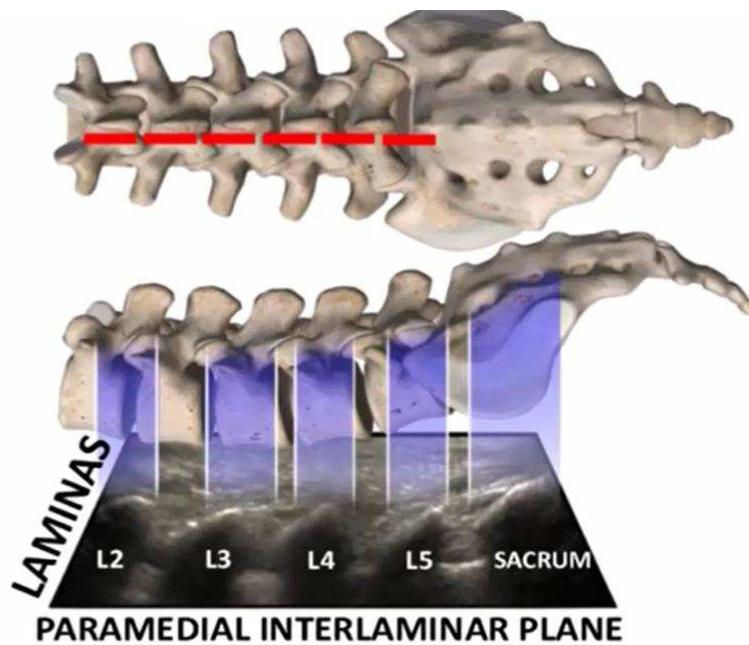


Gambar 8. Posisi transduser pada saat melakukan pemeriksaan (Ki Jinn Chin,2015)



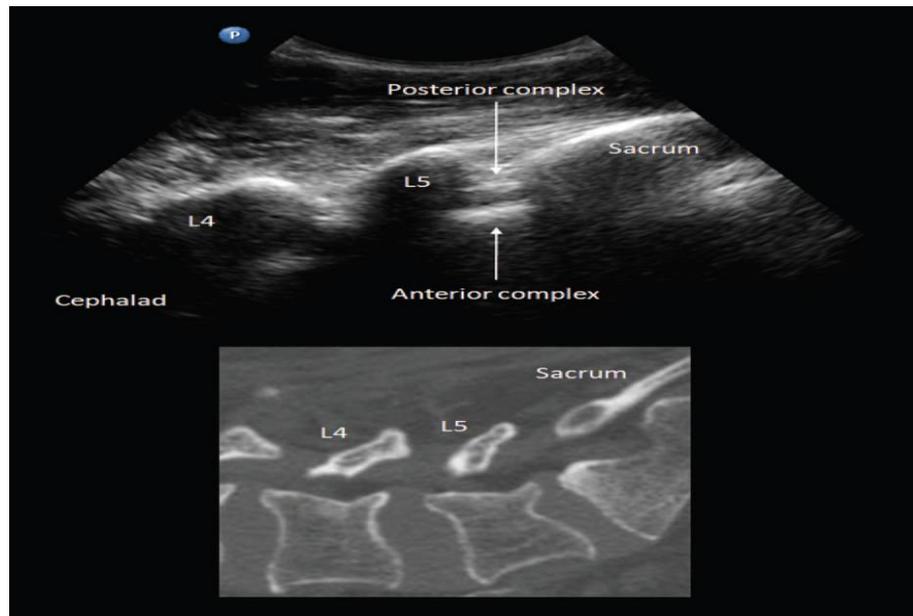


Gambar 9. Potongan paramedial sagital oblik
(Dr. Vicente Requès Escolar et al, 2015)

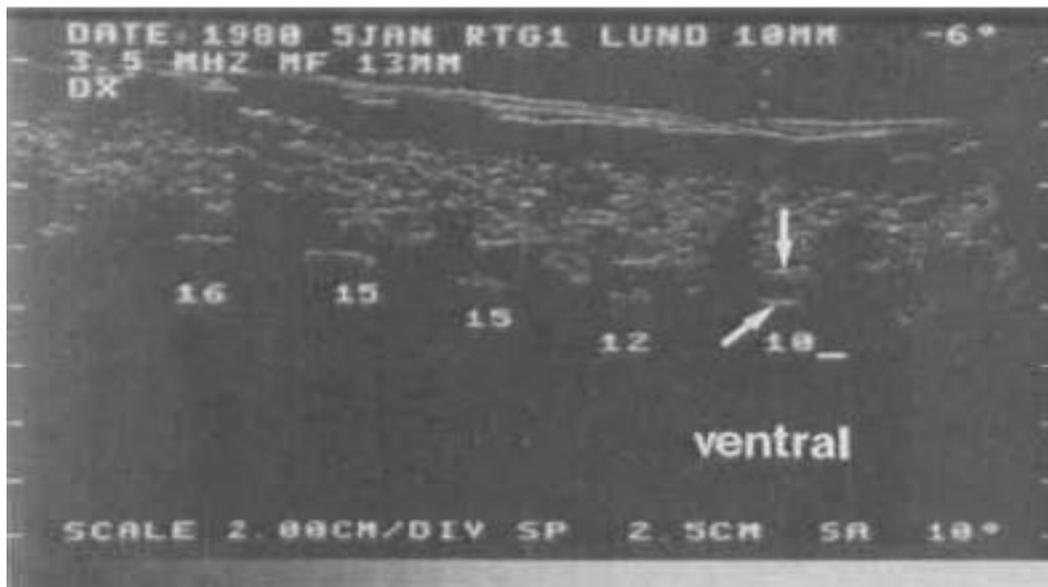


Gambar 10. Tampilan paramedial interlaminar plane
(Dr. Vicente Requès Escolar et al, 2015)





Gambar 11. Kanalis spinalis CV L5-S1 potongan sagittal
(Ki Jinn Chin, F.R.C.P.C et al, 2018)



Gambar 12. Pasien posisi tengkurap transducer diletakkan di kanan kanalis spinalis dengan sudut 10° pada potongan sagittal. Angka-angka pada gambar tersebut menunjukkan jarak dalam mm antara echo paling kuat (jelas) yang ditunjukkan oleh panah dari batas ventral dan dorsal kanal (Lillemor Forseberg & Anders Wallöe, 1982)



C. CT Scan

Dapat menunjukkan taji tulang apapun yang dapat menempel ke tulang punggung dan mengambil ruang di sekitar saraf tulang belakang. (Walker, 2011)

CT scan lebih jelas menunjukkan osteofit, endplate sclerosis dan vacuum disc, yang merupakan tanda-tanda degenerative disc disease. CT scan juga digunakan untuk membantu menyingkirkan diagnosis penyakit lain. (Mark,2015)



Gambar 13. CT Scan potongan sagittal columna vertebralis lumbosacral 1; Ruang diskus intervertebralis 2; Proc.spinalis (Mark, 2015)



D. MRI Lumbosacral - MR Myelography

MRI adalah pemeriksaan *gold standard* 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 stenosis sentral dan lateral (Walker 2011)

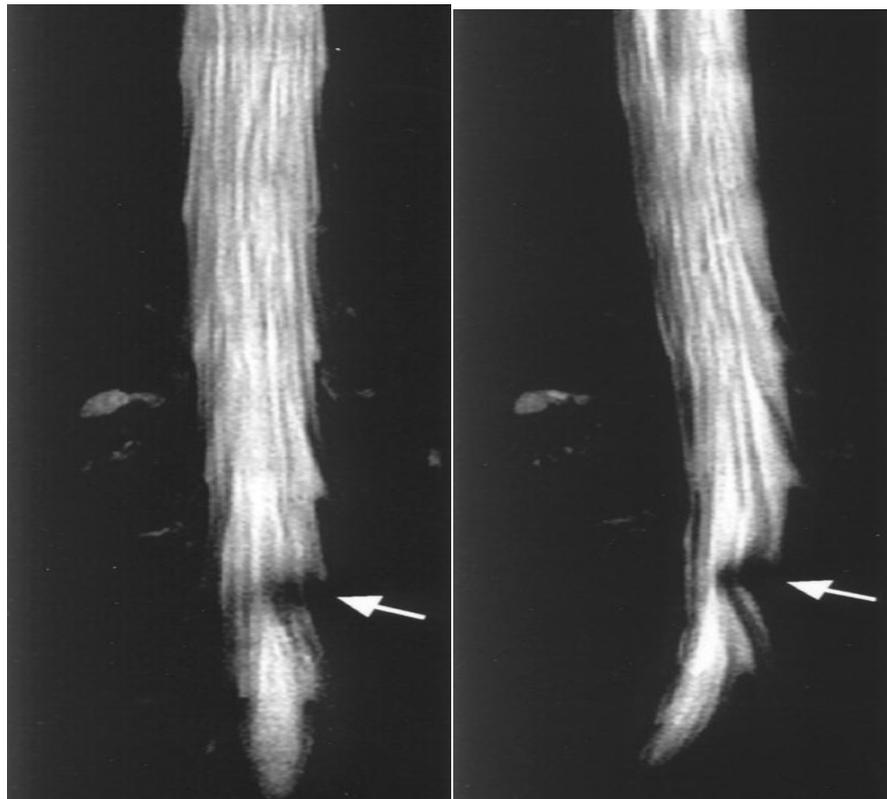


Gambar 14. MRI Lumbar; tampak stenosis spinal pada L3-L4 (www.GreatRiverSpine.com)

MR myelografi adalah suatu tindakan non invasif yang dapat memberikan informasi mengenai ruang subarachnoid. Keuntungan dari myelografi dibanding radiografi konvensional termasuk kurangnya paparan radiasi, bersifat non invasif dan kurangnya kebutuhan bahan



kontras intratekal. Dua teknik berdasarkan pemilihan *slice*, saat ini digunakan: *multislice* MR myelografi dan *single-slice* MR myelografi. *Multi-slice* MR myelografi relatif membutuhkan lebih banyak waktu. Kualitas gambar seringkali dikaburkan oleh munculnya *artifacts* dari *pulsatile flow* cairan serebrospinal dan sinyal *background* ikut berkontribusi oleh lemak dan vena-vena paravertebra. Rekonstruksi *image* didapat dengan menggunakan proyeksi maksimal intensitas dapat mengaburkan struktur intratekal kecil yang dikelilingi oleh cairan serebrospinal yang hiperintens. (Masako Nagayama et al, 2002)



B

gambar 15. MR myelografi A: *Single-slice MR myelogram* pada *anterior view* tampak *filling defect* dengan batas tegas pada sisi kanan (panah) L4-L5. B: *Single-slice MR myelogram* jelas terlihat *compressive deformity thecal sac* pada posterolateral kanan (panah). (Masako Nagayama et al,2002)



Pengukuran diameter absolut midsagittal dural sac dengan nilai ambang batas 12 mm pada stenosis kanalis spinalis. (Simone Waldt,MD , 2014)

9. Tatalaksana

1. Terapi konservatif

Dilakukan apabila gejalanya ringan dan durasinya pendek, selain itu kondisi pasien yang tidak mendukung untuk dilakukan terapi operatif (misalnya pasien dengan hipertensi atau diabetes mellitus) (Jefferey, 1998).

- Edukasi
- Modifikasi aktifitas termasuk termasuk mengurangi mengangkat beban, membengkokkan badan, memelintir badan
- Latihan fisioterapi harus menghindari hiperekstensi dan tujuannya adalah untuk menguatkan otot abdominal fleksor untuk memelihara posisi fleksi
- Penggunaan lumbar *corset type brace* dalam jangka pendek
- Analgesik (missal acetaminophen)
- NSAID
- Injeksi steroid untuk mengurangi inflamasi
- Akupuntur



2. Operatif

Indikasi operasi adalah gejala neurologis yang bertambah berat, defisit neurologis yang progresif, ketidakmampuan melakukan aktifitas sehari hari dan menyebabkan penurunan kualitas hidup, serta terapi konservatif yang gagal (Justin *et al.*, 2003).

- Laminektomi. Standar laminektomi dekompresi adalah membuang lamina dan ligamentum flavum dari tepi lateral satu resesus lateralis sampai melibatkan level transversal spina (Siebert *et al.*, 2009).
- Spinal fusion. Tujuan dilakukan fusi adalah untuk mengkoreksi instabilitas pada segmen yang dilakukan dekompresi, mengurangi nyeri pada segmen yang bergerak dan mencegah spondylolisthesis dan skoliosis. Indikasi fusi tergantung pada keadaan sebelum dan setelah dilakukan operasi, bila dekompresi mengakibatkan segmen tersebut menjadi tidak stabil maka diperlukan fusi dengan instrumentasi, misalnya pada pengambilan 50% kedua sendi facet atau 100% pada satu sendi facet saja (*facetectomy*), maka fusi harus dipertimbangkan untuk dikerjakan (Siebert *et al.*, 2009).



10. Komplikasi

1. Stenosis tulang belakang yang memberat dapat menyebabkan disfungsi usus dan/atau disfungsi kandung kemih.
2. Bedah komplikasi termasuk infeksi, cedera neurologis, pseudodarthrosis, sakit kronis dan cacat.

(Justin *et al.*, 2003)

11. Prognosis

Prognosis baik bila dekompresi adekuat, stabilitas sendi facet terjaga, pembedahan lebih awal, pemakaian korset post-op, latihan pasca operasi. Prognosis buruk bila terjadi dominan *back pain*, segmen yang terkena multilevel, penundaan lama pembedahan. Terdapat tanda defisit neurologis, operasi sebelumnya gagal, pasien dengan penyakit sistemik kronis (Siebert *et al.*, 2009).

