

KORELASI DERAJAT DEGENERATIF DAN HERNIASI DISKUS INTERVERTEBRALIS DENGAN DERAJAT INFILTRASI LEMAK MUSKULUS MULTIFIDUS LUMBALIS PADA PEMERIKSAAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING PASIEN NYERI PUNGGUNG BAWAH

Amalia, Muhammad Ilyas, Rafikah Rauf, Andi Alfian Zainuddin

Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar-Indonesia

EMAIL: Ameliafammy7@gmail.com

ilyasrad@yahoo.com

ABSTRAK

Proses degeneratif pada tulang belakang dapat terjadi pada diskus intervertebralis. Asesmen dari degeneratif diskus lumbalis menggunakan kla sif ika si Pf irrma nn . H erniasi diskus merupakan keadaan dimana annulus dan nucleus menonjol memasuki kanalis spinalis. Degeneratif dan herniasi diskus merupakan penyebab tersering nyeri punggung bawah. Muskulus multifidus lumbalis adalah mskulus yang paling penting dalam menjaga stabilitas segmental tulang belakang. Infiltrasi lemak dapat dilihat melalui Magnetic Resonance Imaging (MRI), digrading menggunakan klasifikasi Goutallier. Penyakit degeneratif dan herniasi diskus adalah penyebab infiltrasi lemak pada mskulus multifidus lumbalis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi derajat degeneratif dan herniasi diskus intervertebralis dengan derajat infiltrasi lemak mskulus multifidus lumbalis pada pemeriksaan MRI pasien nyeri punggung bawah. Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Radiologi RSUP Wahidin Sudiorohusodo Makassar dengan jumlah sampel sebanyak 284 sampel yang masuk kriteria inklusi. Penilaian degeneratif dan herniasi diskus didasarkan pada pemeriksaan MRI lumbosakral, kemudian menilai derajat infiltrasi lemak pada level terjadinya degeneratif dan herniasi. Selanjutnya dinilai korelasi antara degeneratif dan herniasi diskus dengan infiltrasi lemak mskulus multifidus lumbalis. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi sedang antara derajat degeneratif dengan derajat infiltrasi lemak mskulus multifidus ($p < 0.001$, $r = 0.565$) dan korelasi sedang antara derajat herniasi dengan derajat infiltrasi lemak mskulus multifidus ($p < 0.001$, $r = 0.462$). Disimpulkan bahwa degeneratif dan herniasi diskus berkorelasi dengan infiltrasi lemak mskulus multifidus lumbalis.

Kata kunci : degeneratif diskus, herniasi, infiltrasi lemak mskulus multifidus lumbalis, MRI

ABSTRACT

Degenerative processes in the spine can occur in the intervertebral discs. Assessment of lumbar disc degeneration uses the Pf irrma nn clause. Disc herniation is a condition where the annulus and nucleus protrude into the spinal canal. Degenerative and herniated discs are the most common causes of low back pain. The lumbar multifidus musculus is the most important musculus in maintaining segmental stability of the spine. Fat infiltration can be seen through Magnetic Resonance Imaging (MRI), graded using the Goutallier classification. Degenerative disease and disc herniation are causes of fatty infiltration in the lumbar multifidus musculus. This study aims to determine the correlation between the degree of degenerative disease and intervertebral disc herniation with the degree of lumbar musculus multifidus fat infiltration on MRI examination of low back pain patients. This study was conducted at the Radiology Department of Wahidin Sudiorohusodo Hospital Makassar with a total of 284 samples that met the inclusion criteria. Assessment of degenerative and disc herniation is based on lumbosacral MRI examination, then assess the degree of fat infiltration at the level of degenerative and herniation. Furthermore, the correlation between degenerative and herniated discs and fatty infiltration of the lumbar multifidus musculus was assessed. The results showed a moderate correlation between the degree of degenerative and the degree of fat infiltration of the multifidus musculus ($p < 0.001$, $r = 0.565$) and a moderate correlation between the degree of herniation and the degree of fat

infiltration of the multifidus musculus ($p < 0.001$, $r = 0.462$). It is concluded that degenerative and herniated discs correlate with fat infiltration of the lumbar multifidus musculus.

Keywords: degenerative disc, herniation, fatty infiltration of lumbar multifidus musculus, MRI

PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah / low back pain (LBP) merupakan problematika yang banyak ditemukan dan sangat mengganggu aktivitas sehari-hari. Sebesar 60-80% dari populasi dunia pernah mengalami LBP terutama pada usia 25-55 tahun. Penyebab LBP dapat diklasifikasikan menjadi LBP akibat kondisi mekanik sebesar 98% dan penyakit visceral sebesar 2%.¹ LBP memiliki insidensi tinggi dengan prevalensi seumur hidup hingga 84%. Nyeri yang persisten lebih dari 12 minggu didefinisikan sebagai nyeri punggung bawah kronis (CLBP). Kebanyakan LBP bersifat multifaktorial dan ada beberapa interpretasi yang mendasari mekanisme terjadinya nyeri, bahkan ketika diagnosis radiologi yang spesifik sudah ditemukan. 85% dari CLBP tidak memiliki diagnosis atau patologi yang spesifik sehingga disebut “non-spesifik”. Kelompok besar dari kelainan ini dominan diinduksi secara mekanis dan berujung proses yang maladaptif untuk me-maintain nyeri dan dapat berakibat defisit fungsional.² Etiologi LBP sangat banyak, diantaranya ketegangan otot lumbal, sindrom lumbal zygapophysial joint, ketidakstabilan tulang belakang lumbal, nyeri punggung diskogenik, sindrom sendi sakroiliak dan herniasi diskus. Degeneratif lumbal adalah perubahan struktur dan fungsi yang terjadi pada regio lumbal. Proses degeneratif yang terjadi sebagai akibat dari proses menua pada masing - masing individu berbeda-beda, demikian pula halnya pada regio tulang belakang. Proses degenerasi pada tulang belakang dapat terjadi pada diskus intervertebralis yang disebut dengan Penyakit Degenerasi Diskus (Degenerative Disc Disease). Asesmen dari degenerasi diskus lumbalis 3 menggunakan Pfirrmann grading system yaitu dari grade I-V.³ Kurang lebih 40% dari nyeri punggung bawah diakibatkan oleh herniasi diskus. Kelainan ini merupakan suatu keadaan dimana annulus fibrosus beserta nukleus pulposusnya menonjol memasuki kanalis spinalis. Herniasi diskus penting sekali karena merupakan salah satu penyebab tersering dari sekian banyak penyebab nyeri punggung bawah akibat degeneratif. Gejala yang paling sering dikeluhkan pada herniasi diskus adalah nyeri punggung yang menjalar ke tungkai bawah. Timbulnya rasa nyeri diakibatkan penekanan pada susunan saraf yang terjepit pada area tersebut. Secara umum kondisi ini seringkali terkait dengan trauma mekanik akut, namun dapat juga sebagai akumulasi dari beberapa trauma dalam kurun waktu tertentu.⁴ Infiltrasi lemak, indikator krusial dari komposisi perubahan pada degeneratif musculus paraspinalis, berkontribusi pada kehilangan kekuatan dan ketahanan musculus. Tampak peningkatan ketertarikan pada evaluasi dari 4 infiltrasi lemak melalui pencitraan sebagai alat diagnostik dan prognostik pada kesehatan tulang belakang lumbalis pada dekade sekarang ini.⁵ Rata-rata jumlah lemak dari musculus multifidus lumbalis pada orang sehat adalah di bawah 14,5%,

sedangkan pada pasien dengan CLBP, jumlah lemak dari musculus multifidus lumbalis dapat mencapai >23,6%. Hal yang menarik, tidak ada korelasi antara obesitas dengan jumlah lemak pada musculus multifidus lumbalis. Sekitar 80% pasien yang bertahan dengan CLBP memiliki peningkatan infiltrasi lemak pada musculus multifidus lumbalis pada level L2- L5.⁶

Infiltrasi lemak dapat dilihat melalui magnetic resonance imaging (MRI), dan pada kadaver. MRI dapat dijadikan metode valid untuk mengidentifikasi volume musculus dan jumlah lemak pada muskuloskeletal manusia. Infiltrasi lemak pada musculus multifidus lumbalis secara visual di grading menggunakan klasifikasi Goutallier, dengan derajat 0-4.⁷

Penyakit degeneratif lumbal adalah salah satu penyebab cedera pada musculus multifidus lumbalis. Penelitian James et al mengindikasikan bahwa degeneratif diskus intervertebralis dapat mengakibatkan ketidakseimbangan dari jalur inflamasi aktif dari musculus multifidus. Dengan demikian, perubahan ini berkaitan dengan keparahan degeneratif diskus intervertebralis.⁸

Beberapa penelitian lain ditemukan bahwa disfungsi lokal inflamasi adalah mekanisme baru untuk menjelaskan akumulasi lemak dan jaringan ikat pada musculus multifidus pada keadaan degeneratif diskus dan cedera. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa degeneratif diskus intervertebralis berhubungan dengan inflamasi pada musculus multifidus.⁸

Ada indikasi bahwa musculus multifidus lumbal (MML) sensitif terhadap perubahan patologis yang berbeda pada tulang belakang lumbal, misalnya herniasi diskus, radikulopati, degenerasi diskus dan sendi faset. Infiltrasi lemak musculus multifidus lumbal (MML) telah dilaporkan pada kasus nyeri skiatika yang disebabkan herniasi diskus. Skiatika ditandai dengan nyeri radiating di daerah kaki yang biasanya dilalui oleh satu nerve root di tulang belakang lumbal atau sakral. Penyebab paling umum dari nyeri skiatika ini adalah herniasi diskus. Namun, belum banyak studi yang dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menilai korelasi derajat degeneratif dan herniasi diskus intervertebralis dengan derajat infiltrasi lemak pada musculus multifidus lumbal pada pemeriksaan MRI lumbosakral pasien dengan nyeri punggung bawah.⁹

BAHAN DAN METODE

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini menggunakan desain penelitian observasi *cross sectional* yang bersifat retrospektif menggunakan data sekunder untuk mengetahui korelasi derajat degeneratif dan herniasi diskus intervertebralis dengan derajat infiltrasi lemak musculus multifidus lumbalis pada pemeriksaan MRI pasien nyeri punggung bawah. Penelitian ini dilakukan secara retrospektif menggunakan seluruh data yang tersimpan pada *Picture Archiving and*

Communication System (PACS) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar. Kriteria Inklusi semua pasien usia ≥ 36 tahun dengan keluhan nyeri punggung bawah yang datang ke Instalasi Radiologi Rumah Sakit Dokter Wahidin Sudirohusodo Makassar dan menjalani pemeriksaan MRI lumbosakral.

HASIL

Dilakukan penelitian terhadap 284 pasien dengan keluhan nyeri punggung bawah yang dikirimkan ke bagian radiologi RS Wahidin Sudirohusodo untuk menjalani pemeriksaan MRI lumbosakral dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2022 yang memenuhi kriteria inklusi. Analisa data dilakukan menggunakan program statistik SPSS versi 25, terdiri dari analisa deskriptif dan analisa statistik. Analisa deskriptif dilakukan untuk melaporkan distribusi usia dan jenis kelamin, sedangkan analisa statistik dilakukan untuk menilai ada tidaknya korelasi antara umur dengan derajat degeneratif diskus, korelasi antara umur dengan derajat herniasi diskus, hubungan antara umur dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis, hubungan antara jenis kelamin dengan derajat degeneratif diskus, korelasi antara jenis kelamin dengan derajat herniasi diskus, korelasi jenis kelamin dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis serta korelasi antara derajat

Kriteria Eksklusi Trauma tulang belakang karena kecelakaan, fraktur atau listhesis, Infeksi tulang belakang, Tumor tulang belakang, Skoliosis, Kelainan kongenital tulang belakang, Riwayat operasi tulang belakang

degeneratif diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus dan korelasi antara derajat herniasi diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis.

Pada penelitian ini, dikumpulkan hasil pemeriksaan MRI lumbosakral yang dilakukan di RS Wahidin Sudirohusodo Makassar dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022, yaitu sebanyak 655 sampel. Sebanyak 371 sampel dikeluarkan dari penelitian ini karena masuk dalam kriteria eksklusi, sehingga sampel akhir didapatkan sebanyak 284 sampel. Pada penelitian ini, sampel yang dimasukkan ke dalam penelitian adalah usia 36 tahun hingga >65 tahun. Berdasarkan kategori usia, didapatkan usia yang paling banyak adalah kategori usia 46-55 tahun sebanyak 92 sampel (32,4%) diikuti dengan kategori usia 36-45 tahun, sebanyak 78 sampel (27,5%), sedangkan yang paling sedikit adalah kategori usia > 65 tahun, sebanyak 39 sampel (13,7%). Rerata usia 52,92 tahun dengan usia minimum 36 tahun dan maksimum 82 tahun.

Tabel 1. Tabel distribusi kelompok usia sampel menurut Kementerian Kesehatan

Usia	n	%
Dewasa akhir (36-45)	78	27,5
Lansia awal (46-55)	92	32,4
Lansia akhir (56-65)	75	26,4
Manula (>65)	39	13,7
Total	284	100

keseluruhan 284 sampel, didapatkan jenis kelamin yang paling banyak adalah perempuan, sebanyak 144 sampel (50,7%), sedangkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 140 sampel (49,3%).

Tabel 2. Tabel distribusi jenis kelamin sampel

Jenis Kelamin	N	%
Perempuan	144	50.7
Laki-laki	140	49.3
Total	284	100

Tabel 3. Distribusi sampel berdasarkan hasil pemeriksaan MRI lumbosacral

Variabel	N	%
Lokasi kelainan		
L1-L2	1	0,4
L2-L3	5	1,8
L3-L4	14	4,9
L4-L5	142	50
L5-S1	122	43
Derajat degenerasi diskus		
Grade I	1	0,4

Grade 2	46	16,2
Grade 3	102	35,9
Grade 4	86	30,3
Grade 5	49	17,3
Derajat herniasi diskus		
Bulging	91	32
Protrusio	100	35,2
Ekstrusio	82	28,9
Sekuestrasi	11	3,9
Derajat infiltrasi lemak		
Grade 1	29	10,2
Grade 2	130	45,8
Grade 3	81	28,5
Grade 4	44	15,5

Berdasarkan lokasi kelainan, paling banyak kelainan ditemukan pada level L4-L5, sebanyak 142 sampel (50%) diikuti dengan L5-S1 sebanyak 122 sampel (43%). Sedangkan yang paling sedikit pada level L1-L2 sebanyak 1 sampel (0,4%). Berdasarkan derajat degenerasi diskus, pasien paling banyak mengalami degenerasi derajat 3, sebanyak 102 sampel (35,9%) diikuti dengan derajat 4, sebanyak 86 sampel (30,3%). Sedangkan yang paling sedikit

derajat 1 sebanyak 1 sampel (0,4%). Berdasarkan derajat herniasi diskus, ditemukan paling banyak pasien mengalami protrusio diskus, sebanyak 100 sampel (35,2%) dan paling sedikit pasien mengalami sekuestrasi, sebanyak 11 sampel (3,9%). Berdasarkan derajat infiltrasi lemak, paling banyak pasien mengalami infiltrasi lemak derajat 2, sebanyak 130 sampel (45,8%) sedangkan paling sedikit mengalami infiltrasi lemak derajat 1, sebanyak 29 sampel (10,2%).

Tabel 4. Korelasi usia dengan derajat degeneratif diskus

Mean	SD	Median	Min-Max	sig	
Grade 1	39	8,7	39	39	
Grade 2	46,3	10,2	46,5	36-74	
Grade 3	51,5	10	52	36-79	<0.001
Grade 4	56	11,7	55	36-82	
Grade 5	57	10,8	60	36-82	

Berdasarkan tabel 4, pada degenerasi diskus derajat 1, rerata usia pasien 39 tahun, pada derajat 2 rerata usia 46,3 tahun, pada derajat 3 rerata usia 51,5 tahun, pada derajat 4 rerata usia

56 tahun, dan pada derajat 5 rerata usia 57 tahun. Terdapat korelasi yang bermakna antara usia dengan derajat degenerasi diskus. ($P < 0,001$)

Tabel 5. Korelasi usia dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus

Mean	SD	Median	Min-Max	Sig	
Grade 1	44,5	8,2	43	36-62	
Grade 2	49,7	9,5	50	36-82	<0.001
Grade 3	55,6	9,8	55	36-77	
Grade 4	63,2	8,8	63,5	42-80	

Berdasarkan tabel 5, pada pasien dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus grade 1, rerata usia pasien 44,5 tahun, pada grade 2 rerata usia 49,7 tahun, pada grade 3 rerata usia 55,6 tahun, pada grade 4 rerata usia 63,2 tahun. Terdapat korelasi yang bermakna antara usia dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus ($p < 0,001$)

Dilakukan uji korelasi non parametrik dengan analisis Spearman untuk menilai ada tidaknya korelasi yang bermakna antara derajat degeneratif diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus.

Tabel 6. Korelasi derajat degeneratif diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus

Derajat degeneratif	Derajat infiltrasi lemak				sig	r
	1	2	3	4		
Grade 1	1	0	0	0		
Grade 2	15	28	2	1		
Grade 3	9	67	20	6	<0.001	0.565
Grade 4	1	31	35	19		
Grade 5	3	4	24	18		

Berdasarkan tabel 6, paling banyak pasien dengan derajat degenerative grade 2 menunjukkan derajat infiltrasi lemak grade 2 (28 sampel). Paling banyak pasien dengan derajat degeneratif grade 3 menunjukkan derajat infiltrasi lemak grade 2 (67 sampel). Paling banyak pasien dengan derajat degeneratif grade 4 menunjukkan derajat infiltrasi lemak grade 3 (20 sampel).

PEMBAHASAN

Infiltrasi lemak muskulus multifidus merupakan indikator krusial dari komposisi perubahan pada degeneratif muskulus paraspinalis, berkontribusi pada kehilangan kekuatan dan ketahanan muskulus sehingga dapat menjadi prediktor untuk kelainantulang belakang lumbal degeneratif.⁵ Penelitian ini bersifatobservasional dengan pendekatan *cross sectional* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar untuk menilai korelasi derajat degeneratif dan herniasi diskus intervertebralis dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis pada pemeriksaan MRI pasien nyeri punggung bawah. Sampel penelitian diambil dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2022 dan didapatkan sebanyak 284 sampel.

Dari keseluruhan 284 sampel, didapatkan jenis kelamin yang paling banyak adalah perempuan, sebanyak 144 sampel (50,7%), sedangkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 140 sampel (49,3%). Distribusi jenis kelamin yang serupa juga dilaporkan oleh Parenteau et al, yang menyatakan prevalensi nyeri punggung bawah dan degenerasi diskus lebih tinggi pada perempuan dibandingkan pria (34.7 +/- 1.9% vs 18.1 +/- 1.8%).¹⁰

Berdasarkan analisis chi square pada tabel 8, didapatkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan derajat degeneratif diskus dimana melihat dari sebaran derajat degeneratif diskus, lebih banyak perempuan menunjukkan derajat degeneratif yang lebih berat. Wang et al juga melaporkan hasil yang serupa dimana prevalensi degenerasi diskus lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria. Hal ini mungkin terkait dengan salah satu faktor degenerasi diskus yaitu osteoporosis yang lebih tinggi ditemukan pada jenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki.¹¹ Selain itu, defisiensi estrogen pada wanita *post menopause* diduga mempengaruhi diskus dan perfusi darah ke tulang belakang.^{10,11} Berdasarkan analisis chi square pada tabel 9, tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan derajat herniasi diskus. Spangfort et al dan Fraser et al juga melakukan

Paling banyak pasien dengan derajat degeneratif grade 5 menunjukkan derajat infiltrasi lemak grade 3 (24 sampel). Terdapat korelasi sedang antara derajat degeneratif diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus ($p < 0.001$ dengan nilai $r = 0.565$), setelah dikontrol oleh usia dan jenis kelamin

penelitian yang serupa dan melaporkan tidak ada hubungan bermakna antara jenis kelamin dengan derajat herniasi diskus. Berdasarkan kategori usia, didapatkan usia yang paling banyak adalah kategori usia 46-55 tahun sebanyak 92 sampel (32,4%) diikuti dengan kategori usia 36-45 tahun, sebanyak 78 sampel (27,5%). Rerata usia yang didapat adalah 52,92 +/- 10,8 dengan usia paling muda 36 tahun dan usia paling tua adalah 82 tahun. Berdasarkan uji Kruskal Wallis, terdapat korelasi yang bermakna antara usia dengan degenerasi diskus dan herniasi diskus. Temuan ini sesuai dengan Saleem et al yang melaporkan bahwa prevalensi dari degenerasi dan herniasi diskus paling banyak ditemukan padadekade keempat dan lima.¹² Teraguci et al meneliti prevalensi dan distribusi degenerasi diskus pada 975 partisipan dan mendapatkan bahwa prevalensi degenerasi diskus di tulang belakang adalah 71% pada pria dan 77% pada wanita berusia <50 tahun, dan >90% pada pria dan wanita berusia >50 tahun. Dengan penambahan usia, terjadi proses degenerasi dan gangguan nutrisi diskus normal sehingga terjadi perubahan pada tulang vertebra dan endplate kartilaginosa. Disrupsi pada endplate menyebabkan deformitas pada saat menopang beban dan dapat mempengaruhi juga metabolisme sel diskus.¹³

Terdapat korelasi sedang antara derajat degeneratif diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus ($p < 0.001$ dan nilai $r = 0.565$), setelah dikontrol oleh usia dan jenis kelamin. Terdapat pula korelasi sedang antara derajat derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus dengan herniasi diskus ($p < 0.001$ dan nilai $r = 0.462$), setelah dikontrol oleh usia. Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Faur et al yang menunjukkan korelasi antara degeneratif diskus lumbal dan infiltrasi lemak muskulus multifidus, dan pada level L5-S1 persentase infiltrasi lemak lebih besar dari segmen yang lain. Beberapa penelitian saat ini menunjukkan bahwa atrofi dan kelemahan muskulus akibat infiltrasi lemak menyebabkan degenerasi diskus sehingga menimbulkan nyeri dan instabilitas tulang belakang.¹⁴ Pasien dengan herniasi diskus lumbal memiliki risiko peningkatan infiltrasi lemak multifidus. Saat ini mekanisme terkait infiltrasi lemak dengan degenerasi diskus

dan herniasi diskus belum sepenuhnya diketahui. Beberapa hipotesis mencakup denervasi, disuse yang kronik dan inflamasi. Salah satunya terkait faktor TNF yang diduga merupakan regulator atrofi otot karena dapat menstimulasi jalur NF- κ B dan ekspresi sitokin inflamasi yang menyebabkan penurunan volume muskulus. Adapun keterbatasan penelitian ini adalah faktor risiko lain yang dapat mempengaruhi infiltrasi lemak, degenerasi diskus dan herniasi diskus seperti indeks massa tubuh, riwayat pekerjaan, riwayat aktifitas, riwayat merokok dan lainnya tidak diteliti. Karena penelitian ini bersifat retrospektif sehingga terdapat keterbatasan dalam data pendukung sampel seperti indeks massa tubuh dan riwayat lainnya. Muskulus multifidus merupakan suatu struktur yang berkesinambungan tanpa dipisahkan oleh kapsul pada setiap level diskus intervertebralis, sehingga infiltrasi lemak dapat terjadi di level mana saja sepanjang struktur muskulus tersebut. Hal ini juga merupakan keterbatasan penelitian ini karena menilai infiltrasi lemak hanya pada level terjadinya proses degenerasi dan herniasi. Keterbatasan lainnya adalah variabel usia memiliki hubungan yang signifikan terhadap degenerasi, herniasi diskus dan infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis. Kemudian variabel jenis kelamin memiliki hubungan yang signifikan dengan derajat degeneratif dan infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis, sehingga tidak bisa dijadikan variabel kontrol dalam penelitian ini.^{15,16,17}

SIMPULAN

Terdapat korelasi sedang antara derajat degeneratif dan derajat herniasi diskus intervertebralis lumbalis dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus lumbalis pada pemeriksaan MRI pasien nyeri punggung bawah.

Saran

- Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait hubungan derajat degeneratif diskus dan herniasi diskus dengan derajat infiltrasi lemak muskulus multifidus dengan mempertimbangkan faktor risiko lain seperti indeks massa tubuh, riwayat pekerjaan, riwayat merokok, dan lain lain.
- Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan umur dan jenis kelamin sebagai variabel kontrol dalam penelitian
- Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut yang lebih mendalam dengan memperhatikan muskulus multifidus lumbalis sebagai struktur yang berkesinambungan, sehingga penilaian infiltrasi lemak dapat dinilai secara keseluruhan

DAFTAR PUSTAKA

- Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica*. 2015;49. Available from <https://doi.org/10.1590/S00348910.2015049005874>
- Markus H, Gabriela F, Andre M, Hannu L. Correlation between lumbar dysfunction and fat infiltration in lumbar multifidus muscles in patients with lowback pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017;1

- Cosmin F, Jenel M, Horia H, Bogdan A. Correlation between multifidus fatty atrophy and lumbar disc degeneration in low back pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2019; 2-3

- Seul Ki Lee, Joon YJ, Yeo RY, Jin HJ, Je Y. Fat quantification of multifidus muscle using T2-weighted Dixon : Which measurements methods are best suited for revealing the relationship between fat infiltration and herniated nucleus pulposus. *Skeletal Radiol*. 2019;1-9

- Gengyu H, Yu Jiang, Bo Zhang, Chunjie G, Weishi Li. Imaging evaluation of fat infiltration in paraspinal muscles on MRI : A systematic review with a focus on methodology. Chinese Orthopaedic Association and John Wiley & Sons Australia, Ltd. 2021;1

- Fortin M, Laz ry A, Varga PP, Batti  MC. Association between paraspinal muscle morphology, clinical symptoms and functional status in patients with lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J*. 2017;26(10):2543- 2551.

- Flippo M, Corina N, Yuancheng Z, Florian H, Stefan S, Annegret M, Cordula N. Assessing fatty infiltration of paraspinal muscles in patient with lumbar spinal stenosis: Goutallier classification and quantitative MRI measurements. *Frontiers in Neurology*. 2021;1-2

- Xianzheng W. Rui J, Jiaqi L, Yibo Z, Huanan L, Wijin L. Research progress on the mechanism of lumbar multifidus injury and degeneration. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Volume 2021, Article ID 6629037: 3

- Hall JA, Konstantinou K, Lewis M, Oppong R, Ogollah R, Jowett S. Systematic Review of Decision Analytic Modelling in Economic Evaluations of Low Back Pain and Sciatica. *Appl Health Econ Health Policy*. 2019; 17(4):467-491.

- Parenteau, C.S., Lau, E.C., Campbell, I.C. and Courtney, A., 2021. Prevalence of spine degeneration diagnosis by type, age, gender, and obesity using Medicare data. *Scientific Reports*, 11(1), pp.1-11.

- Wang, Y.X.J., Griffith, J.F., Zeng, X.J., Deng, M., Kwok, A.W., Leung, J.C., Ahuja, A.T., Kwok, T. and Leung, P.C., 2013. Prevalence and gender difference of lumbar disc space narrowing in elderly Chinese men and women: Mr. OS (Hong Kong) and Ms. OS (Hong Kong) studies. *Arthritis and rheumatism*, 65(4), p.1004.

- Saleem, S., Aslam, H.M., Rehmani, M.A.K., Raees, A., Alvi, A.A. and Ashraf, J., 2013. Lumbar disc degenerative disease: disc degeneration symptoms and magnetic resonance image findings. *Asian spine journal*, 7(4), p.322.

- Teraguchi, M., Yoshimura, N., Hashizume, H., Muraki, S., Yamada, H., Minamide, A., Oka, H., Ishimoto, Y., Nagata, K., Kagotani, R. and Takiguchi, N., 2014. Prevalence and

distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis and cartilage*, 22(1), pp.104-110.

14. Faur C, Patrascu JM, Haragus H, Anglitous B. Correlation between multifidus fatty atrophy and lumbar disc generation in low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20:414

15 Fortin, M., Lazáry, À., Varga, P.P., McCall, I. and Battié, M.C., 2016. Paraspinal muscle asymmetry and fat infiltration in patients with symptomatic disc herniation. *European Spine Journal*, 25, pp.1452-1459.

16. Kushchayev SV, et al. ABCs of the degenerative spine. *Insights Imaging*.2018;9(2):253-274

17. I Ketut Suyasa, A. Wiradewi L. *Penyakit Degenerasi Lumbal*. Udayana University Press. 2018;61

