

KORELASI PERUBAHAN ENDPLATE TIPE MODIC PADA MAGNETIC RESONANCE IMAGING LUMBOSAKRAL TERHADAP FACET JOINT OSTEOARTHRITIS BERDASARKAN PATHRIA GRADING

Pricilla Shinta, Muhammad Llyas, Nikmatia Latief, Andi Alfian Zainuddin
Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar-Indonesia
pricillalionar@gmail.com

ABSTRAK

Facet joint osteoarthritis terkait erat dengan kondisi penyakit degeneratif diskus yang berbeda, namun terkait secara fungsional yang memengaruhi struktur di aspek anterior kolumna vertebralis. Perubahan *endplate* tipe *modic* dideskripsikan sebagai perubahan dari intensitas sinyal dari *endplate* dan *bone marrow* dari korpus vertebra. Perubahan *endplate* tipe *modic* dan degenerasi *facet joint* sering terjadi bersamaan pada pasien dengan nyeri punggung bawah. Penelitian ini bertujuan mengetahui korelasi perubahan *endplate* tipe *modic* pada *magnetic resonance imaging /umbosakral* terhadap *facet joint osteoarthritis* berdasarkan *Pathria grading*. Penelitian ini dilaksanakan di Departemen Radiologi RSUP dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dengan jumlah sampel sebanyak 198 sampel yang masuk kriteria inklusi. Penilaian perubahan *endplate modic vertebra* lumbosakral didasarkan pemeriksaan MRI lumbosakral. Kemudian, menilai derajat *facet joint osteoarthritis* dengan *Pathria grading* pada level yang sama dengan perubahan *endplate modic*. Selanjutnya, dilakukan perbandingan perubahan *endplate modic vertebra* lumbosakral dan derajat *facet joint osteoarthritis* dengan *Pathria grading*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi yang signifikan antara perubahan *endplate modic vertebra /umbosakral* dan derajat *facet joint osteoarthritis* dengan *Pathria grading* ($p < 0,001$, koefisien korelasi 0,631). Semakin meningkat perubahan *endplate modic vertebra* lumbosakral, semakin meningkat pula derajat *facet joint osteoarthritis* dengan *Pathria grading*. Disimpulkan bahwa perubahan *endplate modic vertebra* lumbosakral terkait derajat *facet joint osteoarthritis* dengan *Pathria grading* sehingga apabila ditemukan perubahan *endplate modic*, kemungkinan terdapat juga *facet joint osteoarthritis*.

Kata kunci: *endplate Modic, facet joint osteoarthritis, MRI, Pathria grading*

ABSTRACT

The facet joint osteoarthritis is closely related to a distinctly but functionally related to the condition called degenerative disc disease, which affects the structures in the anterior aspect of the vertebral column. The Modic-type endplate changes are described as the changes in the signal intensity of the endplates in the bone marrow of the vertebral corpus. The Modic-type endplate changes and facet joint degeneration often occur together in the patients with low back pain. This study aims to determine the correlation between Modic endplate changes on lumbosacral magnetic resonance imaging and facet joint osteoarthritis based on the Pathria grading. The research was conducted in the Department of Radiology in Central General Hospital Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar with the total of 198 samples who met the inclusive criteria. Assessing the Modic lumbosacral vertebral endplate changes was based on the lumbosacral MRI examination and then assessing the degree of the facet joint osteoarthritis used Pathria grading on the same level as Modic endplate changes. Furthermore, the comparison was made between the Modic lumbosacral vertebral endplate changes and the grades of the facet joint osteoarthritis with Pathria grading. The result indicates that there is the significant correlation between Modic lumbosacral vertebral endplate changes and the degrees of the facet joint osteoarthritis with Pathria grading ($p < 0.001$, correlation coefficient 0.631). The increasing changes in the type Modic lumbosacral vertebral endplates and the increasing degree of the facet joint osteoarthritis with Pathria grading. It can be concluded that the Modic endplate changes in the lumbosacral vertebrae are related to the degree of the facet joint osteoarthritis and Pathria grading, so if the Modic endplate changes are found, there is a possibility of the facet joint osteoarthritis.

Keywords: *endplate Modic, facet joint osteoarthritis, MRI, Pathria grading*

PENDAHULUAN

Low back pain (LBP) atau nyeri punggung bawah yang biasanya dikeluhkan sebagai nyeri disertai kekakuan otot dengan atau tanpa penjaralan pada ekstremitas bawah, merupakan gejala melumpuhkan yang berdampak besar pada kesehatan masyarakat. Diskus intervertebralis, facet joint kiri, dan facet joint kanan membentuk 'kompleks tiga sendi'. Ketiga faktor anatomi ini dapat saling mempengaruhi. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa tropisme facet adalah faktor patogen potensial untuk perkembangan degenerasi diskus dan degenerasi facet joint, yang dapat menyebabkan atau memperburuk nyeri punggung bawah.¹

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif yang paling umum dan penyebab utama nyeri dan disabilitas pada individu dewasa. Perubahan patologis yang terlihat pada sendi osteoarthritis termasuk hilangnya dan kerusakan kartilago artikular secara progresif, penebalan tulang subkondral, pembentukan osteofit, berbagai derajat inflamasi sinovium, degenerasi ligamen dan meniskus serta hipertrofi kapsul sendi. Etiologi osteoarthritis adalah multi-faktorial dan termasuk cedera sendi, obesitas, penuaan, dan keturunan.²

Osteoarthritis tulang belakang melibatkan sendi facet, yang terletak di aspek posterior kolumna vertebralis dan satu-satunya sendi sinovial sejati antara tulang belakang yang berdekatan. Facet joint osteoarthritis secara luas lazim pada orang dewasa yang lebih tua, dan dianggap sebagai penyebab umum nyeri punggung.³ Perkiraan prevalensi nyeri facet joint lumbal berdasarkan diagnostik tunggal telah dilaporkan berkisar antara 7,7% hingga 75% di antara pasien yang melaporkan nyeri punggung. Pada pasien dengan nyeri punggung bawah, proporsi facet joint osteoarthritis lumbal sekitar 40-85%. Telah dilaporkan bahwa 15-40% nyeri punggung bawah mungkin disebabkan oleh facet joint osteoarthritis.⁴ Prevalensi facet joint osteoarthritis meningkat dengan bertambahnya usia. Pada 5 sebuah tinjauan anatomi komprehensif sendi sinovial lumbar, yang menyatakan bahwa sendi facet hanya menunjukkan sedikit perubahan tulang rawan sebelum usia 45. Setelah usia 45, perubahan tulang rawan lanjut, sklerosis subkondral dan osteofit menjadi fenomena umum. Dalam sebuah penelitian baru-baru ini di mana facet joint osteoarthritis hadir pada 57% pada usia 20 hingga 29 tahun, 82% pada usia 30 hingga 39 tahun, 93% pada usia 40 hingga 49 tahun, 97% pada usia 50 hingga 59 tahun, dan 100% pada usia >60 tahun.⁵

Penentuan patologi facet joint dan grading radiografi untuk memfasilitasi pilihan pemeriksaan radiografi yang tepat dan untuk mengevaluasi degenerasi facet joint. Grading radiografi pada facet joint osteoarthritis dievaluasi dengan metode yang dilaporkan oleh Pathria. Kriteria yang diusulkan oleh Pathria untuk memperkirakan degenerasi facet joint. Pada kriteria ini terbagi menjadi 4 derajat yakni derajat 1 dengan gambaran normal; derajat 2 dengan penyempitan facet joint; derajat 3 dengan penyempitan ditambah sklerosis atau hipertrofi; dan derajat 4, osteoarthritis berat dengan

penyempitan, sklerosis, dan osteofit.⁴ Gambaran radiografi klasik facet joint osteoarthritis melibatkan degeneratif dan proliferasif, termasuk penyempitan facet joint, erosi tulang subartikular, kista subkondral, pembentukan osteofit, dan proses hipertrofi artikular. Kriteria radiologi untuk menilai gambaran ini awalnya dikembangkan menggunakan radiografi polos, dan kemudian telah disesuaikan dengan CT Scan dan MRI. Pencitraan dengan CT Scan atau MRI diperlukan untuk evaluasi rinci morfologi facet joint. Meskipun CT Scan lebih akurat daripada MRI untuk membedakan patologi tulang, penggunaan antara CT Scan dan MRI mempunyai nilai dari sedang hingga baik, dan MRI memungkinkan resolusi patologi non-tulang yang lebih baik.³ Pemeriksaan MRI lebih ditujukan untuk memvisualisasikan struktur non-osseous dari facet joint termasuk kartilago artikular.⁶ Pada penelitian Zhou dkk, pemeriksaan MRI sedikit lebih unggul daripada CT dalam menilai degenerasi facet joint. Derajat radiografi dari degenerasi facet joint menunjukkan konsistensi sedang dengan derajat patologis. Sensitivitas evaluasi degenerasi facet joint lebih baik daripada spesifisitas, menunjukkan 6 bahwa pemeriksaan radiologi dapat secara efisien mendeteksi degenerasi facet joint.⁴

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk, menunjukkan bahwa didapatkan hubungan antara perubahan endplate tipe Modic dengan facet joint degenerasi dengan nilai $p=0,004$ dengan nilai $OR=2,468.7$ Pada penelitian yang dilakukan oleh Bin dkk, menunjukkan bahwa tidak didapatkan korelasi antara perubahan endplate tipe Modic dengan facet joint osteoarthritis dengan nilai $p>0,05$.¹

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan desain observasi cross sectional menggunakan data sekunder untuk menganalisis korelasi antara perubahan endplate tipe modic pada magnetic resonance imaging lumbosakral terhadap facet joint osteoarthritis berdasarkan pathria grading. Penelitian ini dilakukan menggunakan data retrospektif yang tersimpan pada Picture Archiving and Communication System (PACS) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Dokter Wahidin Sudirohusodo Makassar sejak bulan Januari tahun 2020 hingga jumlah sample terpenuhi. Kriteria Inklusi: Semua pasien yang datang ke Instalasi Radiologi Rumah Sakit Dokter Wahidin Sudirohusodo Makassar dan menjalani pemeriksaan MRI lumbosakral pada periode Januari 2020 hingga jumlah sampel terpenuhi. Kriteria Eksklusi: Trauma tulang belakang akibat kecelakaan, Infeksi tulang belakang, Tumor tulang belakang, Adolescent idiopathic scoliosis, Kelainan kongenital tulang belakang, Riwayat operasi tulang belakang. Penelitian ini memenuhi persyaratan etik dan mendapat persetujuan untuk dilaksanakan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Biomedik pada manusia Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.

HASIL

Telah dilakukan penelitian terhadap 198 orang subyek yang datang ke bagian Radiologi RS. Dr. Wahidin

Sudirohusodo Makassar untuk dilakukan pemeriksaan MRI lumbosakral di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Dokter Wahidin Sudirohusodo Makassar dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2022 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Uji korelasi Spearman digunakan untuk menilai korelasi perubahan endplate tipe modic dan facet joint osteoarthritis berdasarkan magnetic resonance imaging lumbosakral. Uji korelasi Spearman

dikatakan ada hubungan kesesuaian yang bermakna secara statistik jika nilai $p < 0,05$

Karakteristik sampel penelitian untuk jenis kelamin, umur, IMT, level spinal perubahan endplate tipe modic dan facet joint osteoarthritis terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Distribusi sampel penelitian berdasarkan jenis kelamin.

Variabel	N	%	
Jenis Kelamin	Laki-laki	95	48
	Perempuan	103	52

Tabel 1 menunjukkan frekuensi dan persentase sampel berdasarkan jenis kelamin pada keseluruhan sampel. Hasilnya menunjukkan jumlah sampel terbanyak adalah

perempuan dengan jumlah 103 sampel atau 52%, sedangkan laki-laki dengan jumlah 95 sampel atau 48%.

Tabel 2. Distribusi sampel penelitian berdasarkan umur.

Variabel	N	%	
Usia	17-25 tahun	1	2,5
	26-35 tahun	26	13,1
	36-45 tahun	34	17,2
	46-55 tahun	55	27,8
	56-65 tahun	53	26,8
	> 65 tahun	25	12,6

Tabel 2 menunjukkan frekuensi dan persentase sampel berdasarkan umur. Hasilnya menunjukkan jumlah terbanyak pada umur 46-55 tahun yaitu sebanyak 55

sampel atau 27,8%, sedangkan jumlah yang paling sedikit yaitu umur 17-25 tahun dengan 5 sampel atau 2,5%.

Tabel 3. Distribusi sampel penelitian berdasarkan IMT.

Variabel	N	%	
IMT	Underweight	2	1
	Normal	51	25,8
	Overweight	113	57,1
	Obesitas	32	16,2

Tabel 3 menunjukkan frekuensi dan persentase sampel berdasarkan IMT. Hasilnya menunjukkan jumlah terbanyak pada overweight yaitu sebanyak 113 sampel

atau 57,1%, sedangkan jumlah yang paling sedikit yaitu underweight dengan 2 sampel atau 1%.

Tabel 4. Korelasi antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan perubahan endplate tipe modic.

Variabel	Perubahan endplate tipe modic	Nilai			p	r
		Tipe I (n=49)	Tipe III (n=33)	Tipe III (n=33)		
Jenis Kelamin	Laki-laki	28(57.1%)	57 (49.1%)	10 (30.3%)	0.023	0.161
	Perempuan	21(42.9%)	59 (50.9%)	23 (69.7%)		
Usia	17-25tahun	3 (6.1%)	0 (0%)	2 (6.1%)	<0.001	0.445
	26-35tahun	23 (46.9%)	1 (0.9%)	2 (6.1%)		
	36-45tahun	11 (22.4%)	20 (17.2%)	3 (9.1%)		
	46-55tahun	7 (14.3%)	41 (35%)	7 (21.2%)		
	56-65tahun	3 (6.1%)	38 (32.8%)	12 (36.4%)		
	> 65 tahun	2 (4.1%)	16 (13.8%)	7 (21.2%)		

IMT	Underweih	1 (2%)	1 (0.9%)	0 (0%)	<0.001	0.280
	Normal	19 (38.8%)	30 (25.9%)	2 (6.1%)		
	Overweight	22 (44.9%)	73 (63.8%)	17 (51.5%)		
	Obesitas	7 (14.3%)	11 (9.5%)	14 (42.4%)		
Level Spinal	L1-L2	2 (4.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0.073	0.304
	L2-L3	2 (4.1%)	1 (0.9%)	1 (3%)		
	L3-L4	3 (6.1%)	9 (7.8%)	1 (3%)		
	L4-L5	26 (53.1%)	66 (56.9%)	18 (54.5%)		
	L5-S1	16 (32.7%)	40 (34.5%)	13 (39.4%)		

Tabel 4 menunjukkan antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan perubahan endplate tipe modic. Pada jenis kelamin, perubahan endplate tipe modic pada tipe I lebih banyak pada laki-laki dengan 28 sampel atau 57.1%, perubahan endplate tipe modic pada tipe II lebih banyak pada perempuan dengan 59 sampel atau 50.9% dan perubahan endplate tipe modic pada tipe III lebih banyak pada perempuan dengan 23 sampel atau 69.7%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = 0.023$ ($p < 0.05$) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara jenis kelamin dengan perubahan endplate tipe modic dengan korelasi sangat lemah arah positif ($r = 0,161$). Pada IMT, perubahan endplate tipe modic pada tipe I paling banyak pada overweight dengan 22 sampel atau 44.9%, perubahan endplate tipe modic pada tipe II paling banyak pada overweight dengan 74 sampel atau 63.8%

dan perubahan endplate tipe modic pada tipe III paling banyak pada overweight dengan 17 sampel atau 51.5%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = < 0.001$ ($p < 0.05$) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara IMT dengan perubahan endplate tipe modic dengan korelasi lemah arah positif ($r = 0,280$). Pada level spinal, perubahan endplate tipe modic pada tipe I paling banyak pada level L4-L5 dengan 26 sampel atau 53.1%, perubahan endplate tipe modic pada tipe II paling banyak pada level L4-L5 dengan 66 sampel atau 56.9% dan perubahan endplate tipe modic pada tipe III paling banyak pada level L4-L5 dengan 18 sampel atau 54.5%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = 0.304$ ($p > 0.05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi bermakna antara level spinal dengan perubahan endplate tipe modic.

Tabel 5. Korelasi antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan *facet joint* osteoarthritis.

Variabel		<i>Facet joint</i> osteoarthritis				P	r
		Normal (n=1)	Mild (n=49)	Moderate (n=123)	Severe (n=25)		
Jenis Kelamin	Laki-laki	0 (0%)	30 (61.2%)	58 (47.2%)	7 (28%)	0.011	0.179
	Perempuan	1 (100%)	19 (38.8%)	65 (52.8%)	18 (72%)		
Usia	17-25 tahun	1 (100%)	4 (8.2%)	0 (0%)	0 (0%)	<0.001	0.472
	26-35 tahun	0 (0%)	21 (42.9%)	4 (3.3%)	1 (4%)		
	36-45 tahun	0 (0%)	8 (16.3%)	25 (20.3%)	1 (4%)		
	46-55 tahun	0 (0%)	9 (18.4%)	41 (33.3%)	5 (20%)		
	56-65 tahun	0 (0%)	3 (6.1%)	38 (30.9%)	12 (48%)		
	> 65 tahun	0 (0%)	4 (8.2%)	15 (12.2%)	6 (24%)		
IMT	Underweight	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)	0 (0%)	<0.001	0.232
	Normal	0 (0%)	22 (44.9%)	27 (22%)	2 (8%)		
	Overweight	1 (100%)	19 (38.8%)	79 (64.2%)	14 (56%)		
	Obesitas	0 (0%)	8 (16.3%)	15 (12.2%)	9 (36%)		
Level Spinal	L1-L2	0 (0%)	2 (4.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0.320	0.071
	L2-L3	0 (0%)	1 (2%)	2 (1.6%)	1 (4%)		
	L3-L4	0 (0%)	3 (6.1%)	9 (7.3%)	1 (4%)		
	L4-L5	0 (0%)	29 (59.2%)	68 (55.3%)	13 (52%)		
	L5-S1	1 (100%)	14 (28.6%)	44 (35.8%)	10 (40%)		

Tabel 5 menunjukkan antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan *facet joint* osteoarthritis. Pada jenis kelamin, *facet joint* osteoarthritis pada derajat I atau normal lebih banyak pada perempuan dengan 1 sampel atau 100%, pada derajat 2 atau mild lebih banyak pada laki-laki dengan 30 sampel atau 61.2%, pada derajat 3 atau moderate lebih banyak pada perempuan dengan 65 sampel

atau 52.8% dan pada derajat 4 atau severe lebih banyak pada perempuan dengan 18 sampel atau 72%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = 0.011$ ($p < 0.05$) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara jenis kelamin dengan perubahan endplate tipe modic dengan korelasi sangat lemah arah positif ($r = 0,179$). Pada usia, *facet joint* osteoarthritis pada derajat 1 atau normal

paling banyak pada rentang usia 17-25 tahun dengan 1 sampel atau 100%, pada derajat 2 atau mild paling banyak pada rentang usia 26-35 tahun dengan 21 sampel atau 42.9.2%, pada derajat 3 atau moderate paling banyak pada rentang usia 46-55 tahun dengan 41 sampel atau 33.3% dan pada derajat 4 atau severe paling banyak pada rentang usia 56-65 tahun dengan 12 sampel atau 48%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = <0.001$ ($p<0.05$) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara usia dengan facet joint osteoarthritis dengan korelasi sedang arah positif ($r=0,472$).

Pada IMT, facet joint osteoarthritis pada derajat 1 atau normal paling banyak pada overweight dengan 1 sampel atau 100%, pada derajat 2 atau mild paling banyak pada normal dengan 22 sampel atau 44.9%, pada derajat 3 atau moderate paling banyak pada overweight dengan 79 sampel atau 64.2% dan pada derajat 4 atau severe paling

banyak pada overweight dengan 14 sampel atau 56%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = <0.001$ ($p<0.05$) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara IMT dengan facet joint osteoarthritis dengan kekuatan lemah dan arah positif ($r=0.232$).

Pada level spinal, facet joint osteoarthritis pada derajat 1 atau normal paling banyak pada level L5-S1 dengan 1 sampel atau 100%, pada derajat 2 atau mild paling banyak pada level L4-L5 dengan 29 sampel atau 59.2%, pada derajat 3 atau moderate paling banyak pada level L4-L5 dengan 68 sampel atau 55.3% dan pada derajat 4 atau severe paling banyak pada level L4-L5 dengan 13 sampel atau 52%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = 0.320$ ($p>0.05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi bermakna antara level spinal dengan facet joint osteoarthritis.

Tabel 6. Korelasi antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan *facet joint* osteoarthritis.

Variabel	Facet joint osteoarthritis				Nilai p	r	
	Normal (n=1)	Mild (n=49)	Moderate (n=123)	Severe (n=25)			
Jenis Kelamin	Laki-laki	0 (0%)	30 (61.2%)	58 (47.2%)	7 (28%)	0.011	0.179
	Perempuan	1 (100%)	19 (38.8%)	65 (52.8%)	18 (72%)		
Usia	17-25 tahun	1 (100%)	4 (8.2%)	0 (0%)	0 (0%)	<0.001	0.472
	26-35 tahun	0 (0%)	21 (42.9%)	4 (3.3%)	1 (4%)		
	36-45 tahun	0 (0%)	8 (16.3%)	25 (20.3%)	1 (4%)		
	46-55 tahun	0 (0%)	9 (18.4%)	41 (33.3%)	5 (20%)		
	56-65 tahun	0 (0%)	3 (6.1%)	38 (30.9%)	12 (48%)		
	> 65 tahun	0 (0%)	4 (8.2%)	15 (12.2%)	6 (24%)		
IMT	Underweighth	0 (0%)	0 (0%)	2 (1.6%)	0 (0%)	<0.001	0.232
	Normal	0 (0%)	22 (44.9%)	27 (22%)	2 (8%)		
	Overweighth	1 (100%)	19(38.8%)	79 (64.2%)	14 (56%)		
	Obesitas	0 (0%)	8 (16.3%)	15 (12.2%)	9 (36%)		
Level Spinal	L1-L2	0 (0%)	2 (4.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0.320	0.071
	L2-L3	0 (0%)	1 (2%)	2 (1.6%)	1 (4%)		
	L3-L4	0 (0%)	3 (6.1%)	9 (7.3%)	1 (4%)		
	L4-L5	0 (0%)	29 (59.2%)	68 (55.3%)	13 (52%)		
	L5-S1	1 (100%)	14 (28.6%)	44 (35.8%)	10 (40%)		

Tabel 6 menunjukkan antara jenis kelamin, usia, IMT dan level spinal dengan facet joint osteoarthritis. Pada jenis kelamin, facet joint osteoarthritis pada derajat I atau normal lebih banyak pada perempuan dengan 1 sampel atau 100%, pada derajat 2 atau mild lebih banyak pada laki-laki dengan 30 sampel atau 61.2%, pada derajat 3 atau moderate lebih banyak pada perempuan dengan 65 sampel atau 52.8% dan pada derajat 4 atau severe lebih banyak pada perempuan dengan 18 sampel atau 72%. Dari hasil uji Spearman diperoleh hasil $p = 0.011$ ($p<0.05$) yang

menunjukkan bahwa terdapat korelasi bermakna antara jenis kelamin dengan perubahan endplate tipe modic dengan korelasi sangat lemah arah positif ($r=0,179$).

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 198 sampel pasien yang menjalankan pemeriksaan MRI lumbosakral di instalasi radiologi RS Wahidin Sudirohusodo Makassar. Sampel tersebut terdiri dari 103 orang perempuan (52%) dan 95 orang laki-laki (48%) dengan perubahan endplate tipe Modic. Pada penelitian ini, ditemukan korelasi antara

jenis kelamin dengan perubahan endplate tipe Modic ($p = 0,023$). Distribusi ini serupa dengan yang dilaporkan oleh Kuisma dkk. yang melaporkan insidensi perubahan endplate tipe Modic sedikit lebih banyak pada perempuan (53%) dibandingkan laki-laki (47%) (Kuisma et al., 2006). Chen dkk. juga melaporkan proporsi kejadian Modic yang lebih banyak pada perempuan (50,3%) dibandingkan laki-laki (49,7%). Mu dkk. Melaporkan juga proporsi kejadian Modic yang lebih banyak pada perempuan (58,7%) dibandingkan laki-laki (41,3%) dan terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dan kejadian perubahan endplate tipe Modic.^{34,35} Kerusakan disc/endplate, occult discitis, dan autoimunitas merupakan penjelasan untuk etiologi perubahan Modic. Perubahan Modic berhubungan dengan potensi inflamasi diskus dan kapasitas sumsum tulang untuk merespons stimulus inflamasi. Diskus intervertebralis yang berdekatan dengan perubahan Modic menghasilkan jumlah sitokin (IL-6, IL-8, TNF- α) dan faktor osteoklastik (RANKL, M-CSF, NFATc1, RUNX1, OSCAR) dalam jumlah yang lebih tinggi daripada diskus intervertebralis dengan derajat degenerasi yang sama tanpa perubahan Modic yang berdekatan. Sitokin ini mengganggu komposisi seluler dari sumsum tulang yang berdekatan dan mengubah massa tulang trabekuler. Respons sumsum tulang terhadap sitokin dan DAMP yang bocor dari diskus melalui defek endplate ke dalam sumsum tulang bergantung pada komposisi sumsum tulang itu sendiri. Diketahui bahwa kandungan jaringan adiposa sumsum tulang belakang lebih tinggi pada laki-laki, pada tingkat lumbal yang lebih rendah, dan pada individu yang lebih tua dan ketiga faktor yang sama ini berhubungan dengan prevalensi perubahan Modic.³⁴

Pada 197 sampel dengan facet joint osteoarthritis, didapatkan 102 sampel (51,8%) berjenis kelamin perempuan dan 95 sampel (48,2%) berjenis kelamin laki-laki. Pada penelitian ini, ditemukan korelasi antara jenis kelamin dengan facet joint osteoarthritis ($p = 0,011$). Pada penelitian Tiwari dkk. melaporkan bahwa jenis kelamin perempuan lebih rentan mengalami facet joint osteoarthritis (80%) dari pada laki-laki (68,8%). Pada penelitian Kalichman dkk, menunjukan bahwa 59,6% laki-laki dan 66,7% perempuan memiliki facet joint osteoarthritis. Pada penelitian lain yakni Ko dkk. melaporkan terdapatnya hubungan antara jenis kelamin dengan facet joint osteoarthritis.^{10,36} Karakterisasi mendalam dari parameter struktural tulang sendi facet lumbal menggunakan micro-computed tomography (μ CT) mengungkapkan perbedaan terkait usia dan jenis kelamin pada subchondral cortical plate dan subchondral trabecular bone. Porositas pada subchondral cortical plate lebih tinggi pada wanita daripada pria.³⁵ Perbedaan potensial berdasarkan jenis kelamin dalam prevalensi facet joint osteoarthritis dimungkinkan berdasarkan fakta bahwa tulang rawan adalah jaringan yang peka terhadap hormon seks. Ha dkk. melakukan studi imunohistokimia pada sendi faset lumbal dan menunjukkan reseptor estrogen pada kartilago faset dan menemukan bahwa peningkatan ekspresi reseptor estrogen berkorelasi langsung dengan tingkat keparahan facet joint

osteoarthritis. Fujiwara dkk. melakukan studi di mana segmen gerak tulang belakang lumbal dibandingkan antara pria dan wanita dengan usia yang sama, tingkat degenerasi diskus, degenerasi kartilago, dan osteofit. Segmen gerakan wanita menunjukkan gerakan yang jauh lebih besar dalam gerakan pembengkokan, fleksi, dan ekstensi lateral. Gerakan yang lebih besar di segmen tulang belakang dapat menyebabkan keausan yang berlebihan dan karena itu prevalensi facet joint osteoarthritis yang lebih tinggi pada wanita.⁵

Pada penelitian ini menurut usia, angka kejadian paling tinggi yang mengalami perubahan endplate tipe Modic pada kelompok usia 46-55 tahun sebanyak 55 sampel (27,8%) diikuti oleh kelompok usia 56-65 tahun sebanyak 53 sampel (26,8%). Pada penelitian ini, ditemukan juga korelasi antara usia dengan perubahan endplate tipe Modic ($p < 0,001$). Sebelumnya, Florence dkk. melaporkan terdapatnya hubungan antara usia dengan perubahan endplate tipe Modic di mana dinyatakan bahwa insidensi perubahan endplate tipe Modic bertambah seiring dengan usia. Arana dkk. juga melaporkan hubungan antara usia dengan tipe perubahan endplate tipe Modic, di mana perubahan endplate tipe Modic tipe II dan tipe III memiliki asosiasi positif dengan usia tua, sedangkan perubahan endplate tipe Modic tipe I lebih sering ditemukan pada usia yang lebih muda. Tarukado dkk. menjelaskan berkurangnya insidensi Modic tipe I pada usia yang lebih lanjut dapat diakibatkan oleh berkurangnya respon imun pada lansia. Mengingat perubahan endplate tipe Modic tipe I mewakili patomekanisme inflamasi yang berlangsung, maka seiring bertambahnya usia, penurunan respon imun diikuti juga dengan penurunan insidensi dari perubahan endplate tipe Modic tipe I. Di sisi lain, Modic dkk dan Kuisma dkk. melaporkan bahwa dengan berjalannya waktu, perubahan endplate tipe Modic tipe I dapat terkonversi menjadi Modic tipe II dan Modic tipe II dapat terkonversi menjadi Modic tipe III. Seiring bertambahnya usia, kandungan air dan kolagen dari nukleus pulposus terus berkurang, mengakibatkan berkurangnya kemampuan diskus intervertebralis dalam meredam tekanan dan mengurangi stress yang pada akhirnya mengakibatkan proses degenerasi pada endplate, diwakili oleh perubahan endplate tipe Modic tipe II dan tipe III.³⁷⁻⁴⁰

Pada penelitian ini menurut usia, angka kejadian paling tinggi yang mengalami facet joint osteoarthritis pada kelompok usia 46-55 tahun sebanyak 55 sampel (27,8%) diikuti oleh kelompok usia 56-65 tahun sebanyak 53 sampel (26,8%). Pada penelitian ini, ditemukan korelasi antara usia dengan facet joint osteoarthritis ($p < 0,001$). Pada penelitian lain yakni Ko dkk. melaporkan terdapatnya hubungan antara usia dengan facet joint osteoarthritis di mana dinyatakan bahwa insidensi facet joint osteoarthritis bertambah seiring dengan usia. Pada penelitian Tiwari dkk. melaporkan usia lebih tua lebih rentan mengalami facet joint osteoarthritis dari pada usia yang lebih muda dan ditemukan hubungan yang bermakna antara usia dan kejadian facet joint osteoarthritis. Kalichman dan Hunter juga melaporkan bahwa prevalensi

facet joint osteoarthritis meningkat seiring bertambahnya usia. Lewin menyatakan bahwa sendi facet hanya menunjukkan sedikit perubahan kartilago sebelum usia 45 tahun dan osteoarthritis berkembang seiring bertambahnya usia. Setelah usia 45 tahun, perubahan kartilago lanjut, sklerosis subkondral, dan osteofit menjadi fenomena umum.^{10,36}

Pada penelitian ini menurut IMT, angka kejadian paling tinggi yang mengalami perubahan endplate tipe Modic pada kelompok overweight sebanyak 112 sampel (56,6%). Pada penelitian ini, ditemukan juga korelasi antara IMT dengan perubahan endplate tipe Modic ($p < 0,001$). Penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Teichtahl dkk, yang menjabarkan bahwa kejadian perubahan endplate tipe Modic meningkat seiring dengan meningkatnya lemak tubuh dengan hasil analisis terdapat hubungan yang bermakna. Pada penelitian Han dkk. Menunjukkan bahwa kejadian perubahan endplate tipe Modic lebih sering terjadi pada pasien dengan obesitas dengan hasil analisa terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian perubahan endplate tipe Modic. Temuan tersebut menunjukkan potensi pentingnya komposisi tubuh dalam patogenesis kelainan struktural pada punggung bagian bawah. Selain itu, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa distribusi lemak tubuh merupakan penentu perubahan endplate tipe Modic tipe 2.^{36,37}

Pada penelitian ini menurut IMT, angka kejadian paling tinggi yang mengalami facet joint osteoarthritis pada kelompok overweight sebanyak 112 sampel (56,6%). Pada penelitian ini, ditemukan korelasi antara IMT dengan facet joint osteoarthritis ($p < 0,001$). Pada penelitian Kalichman dkk. menunjukkan hubungan bermakna antara kejadian facet joint osteoarthritis dan IMT. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kejadian facet joint osteoarthritis mengalami kenaikan 2 kali pada pasien dengan overweight dan 2.8 kali pada pasien dengan obesitas. IMT yang tinggi juga secara independen terkait dengan facet joint osteoarthritis lumbal dan risiko facet joint osteoarthritis pada CT lumbal hampir tiga kali lipat lebih tinggi pada individu yang overweight (BMI 25-30 kg/m²), dan lima kali lipat lebih tinggi pada individu obesitas (BMI 30-35 kg/m²), jika dibandingkan dengan kelompok dengan berat badan normal (BMI ≤ 25 kg/m²). Peningkatan IMT dapat merubah posisi tulang belakang pasien menjadi hiperekstensi sehingga mempengaruhi sudut-sudut lumbal yang dapat berakibat menjadi ketidakseimbangan beban tubuh sehingga meningkatkan risiko kejadian facet joint osteoarthritis. Jentsch^{36,38}

Pada penelitian ini menurut level spinal, angka kejadian paling tinggi yang mengalami perubahan endplate tipe Modic pada kelompok level spinal L4-L5 sebanyak 110 sampel (55,6%). Pada penelitian ini, tidak ditemukan korelasi antara level spinal dengan perubahan endplate tipe Modic ($p = 0,073$). Penelitian ini mendukung laporan sebelumnya tentang prevalensi perubahan endplate tipe Modic tipe 2 yang lebih tinggi pada level L4-5 dan L5-S1 pada komunitas umum. Penelitian ini serupa dengan

penelitian yang dilakukan oleh Teichtahl dkk, yang menjabarkan bahwa perubahan endplate tipe Modic terbanyak pada kelompok level spinal L4-L5 dengan frekuensi 28,1% dibandingkan level spinal lainnya. Penelitian lain yang dilakukan oleh Xu dkk, yang menjabarkan bahwa perubahan endplate tipe Modic terbanyak pada kelompok level spinal L4-L5 dengan frekuensi 40,7% dibandingkan level spinal lainnya.³⁹

Penelitian ini menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara tipe perubahan endplate tipe Modic dengan facet joint osteoarthritis ($p < 0,001$). Perubahan endplate tipe Modic didefinisikan sebagai perubahan intensitas sinyal sumsum tulang pada vertebral endplate yang terlihat pada magnetic resonance imaging (MRI). Mekanisme patofisiologis yang mendasari untuk perkembangan perubahan endplate tipe Modic tidak sepenuhnya diklarifikasi, tetapi beban abnormal dan tekanan mekanis, peradangan lokal dan infeksi bakteri fokal sekunder akibat diskus degeneratif atau reaksi autoimun merupakan mekanisme yang telah dijabarkan. Perubahan endplate tipe Modic secara klinis berhubungan dengan nyeri punggung bawah. Sedangkan facet joint osteoarthritis dianggap sebagai salah satu penyebab paling umum dari nyeri punggung bawah kronis. Sendi facet adalah sendi sinovial tulang belakang, dan osteoarthritis pada sendi facet menunjukkan kesamaan dengan semua sendi diarthrodial. Baik hubungan antara facet joint osteoarthritis dan perubahan endplate tipe Modic telah ditunjukkan dalam penelitian sebelumnya.⁴⁰

DAFTAR PUSTAKA

1. Lv B, Yuan J, Ding H, Wan B, Jiang Q, Luo Y, et al. Relationship between Endplate Defects , Modic Change , Disc Degeneration , and Facet Joint Degeneration in Patients with Low Back Pain. 2019;2019.
2. Chen D, Shen J, Zhao W, Wang T, Han L, Hamilton JL, et al. Osteoarthritis : toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. Nature Publishing Group. 2020;(September 2016).
3. Gellhorn AC. Osteoarthritis of the spine : the facet joints. 2014;9(4):216-24.
4. Zhou X, Liu Y, Zhou S, Fu X xing, Yu X long, Fu C lin, et al. The correlation between radiographic and pathologic grading of lumbar facet joint degeneration. BMC Med Imaging. 2016;1-8.
5. Kalichman L, Li L, Kim D, Guermazi A, Donnell CJO, Hoffmann U, et al. based population. 2011;33(23):2560-5.
6. Little JW, Grieve T, Cantu J, Bogar WB, Heiser R, Miley H, et al. assessed by magnetic resonance imaging. 2020;43(1):43-9.
7. Lee S hun, Son DW, Lee J seok, Sung S ki, Lee SW. Relationship Between Endplate Defects , Modic Change , Facet Joint Degeneration , and Disc Degeneration of Cervical Spine. 2020;17(2):443-52.
8. Sassack B, Carrier JD. Anatomy, Back, Lumbar Spine. In Treasure Island (FL); 2022.

9. Spine T. Clinical Anatomy of the Lumbosacral Spine.
10. Ko S, Vaccaro AR, Lee S, Lee J, Chang H. The Prevalence of Lumbar Spine Facet Joint Osteoarthritis and Its Association with Low Back Pain in Selected Korean Populations. 2014;385–91.
11. Bulut MD, Yazmalar L, Yavuz A, Toprak M. The relationship between facet joint osteoarthritis and Modic changes of the lumbar spine : a retrospective magnetic resonance imaging study Lomber omurganın faset eklem osteoartriti ve Modic değişiklikleri arasındaki ilişki : 2016;62(4):308–13.
12. Kwee RM, Kwee TC. Imaging of facet joint diseases. *Clinical Imaging*. 2021;80(March):167–79.
13. Perolat R, Kastler A, Nicot B, Pellat J michel, Tahon F, Attye A, et al. Facet joint syndrome : from diagnosis to interventional management. 2018;773–89.
14. Pathria M, Resnick D. Osteoarthritis of the Facet of Oblique Radiographic Joints : Accuracy. :227–30.
15. Holder LE, Machin JL, Asdourian PL, Links JM, Sexton CC. Planar and High-Resolution SPECT Bone Imaging in the Diagnosis of Facet Syndrome. 2014;(February 1995).
16. Weishaupt D. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. 1999;215–9.
17. Guo R, Yang X, Zhong Y, Lai Q, Gao T, Lai F, et al. Correlations between Modic change and degeneration in 3-joint complex of the lower lumbar spine. 2018;0(January):1–8.
18. Modic T, Steinberg M, Ross S, Carter R. No Title. 1988;193–9.
19. Herlin C, Kjaer P, Espeland A, Skouen JS. Modic changes — Their associations with low back pain and activity limitation : A systematic literature review and meta-analysis. 2018;1–27.
20. Kjaer P, Leboeuf-yde C, Korsholm L, Sorensen JS, Bendix T, Sci M. Magnetic Resonance Imaging and Low Back Pain in Adults : A Diagnostic Imaging Study of 40-Year-Old Men and Women. 2005;30(10):1173–80.
21. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Min K, Fuchs B, Pfirrmann CWA. Painful Lumbar Disk Derangement : Relevance of Endplate Abnormalities at MR Imaging 1.
22. Chung CB, Berg BC Vande, Cotten A, Vallee C, David A, Gourion B, et al. End plate marrow changes in the asymptomatic lumbosacral spine : frequency , distribution and correlation with age and degenerative changes. 2004;399–404.
23. Sorensen JS, Niinima ÆJ, Leboeuf-yde C. Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. 2008;1407–22.
24. Kanna RM, Shanmuganathan R, Rajagopalan VR, Natesan S, Muthuraja R, Man K, et al. Analysis of Modic Vertebral Endplate Changes. 2017;594–600.
25. Adams MA, Nally DSMC, Dolan P. ‘ STRESS ’ DISTRIBUTIONS INSIDE INTERVERTEBRAL DISCS THE EFFECTS OF AGE AND DEGENERATION. 1992;965–72.
26. Schmid G, Witteler A, Willburger R, Kuhnen C, Jergas M, Koester O. Lumbar Disk Herniation : Correlation of Histologic Findings with Marrow Signal Intensity Changes in Vertebral Endplates at MR Imaging 1. 2004;
27. Albert HB, Kjaer P, Jensen TS, Sorensen JS, Bendix T, Manniche C. Modic changes , possible causes and relation to low back pain. 2008;361–8.
28. Zhang YH, Zhao CQ, Jiang LS, Chen XD, Dai LY. Modic changes: a systematic review of the literature. *Eur Spine J*. 2008 Oct;17(10):1289–99.
29. Kuisma M, Karppinen J, Niinima J, Tervonen O. A Three-Year Follow-up of Lumbar Spine Endplate (Modic) Changes. 2006;31(15):1714–8.
30. Workers M aged M. Modic Changes in Endplates of Lumbar Vertebral Bodies Prevalence and Association With Low Back and Sciatic Pain Among. 2007;32(10):1116–22.
31. Quattrocchi CC, Alexandre AM, Pepa GM Della, Altavilla R, Zobel BB. Modic Changes : Anatomy , Pathophysiology and Clinical Correlation. 2011;49–53.
32. Xia W, Liu C, Duan S, Xu S, Wang K, Zhu Z, et al. The influence of spinal-pelvic parameters on the prevalence of endplate Modic changes in degenerative thoracolumbar / lumbar kyphosis patients. 2018;9:1–12.
33. Soo M, Moon PS hwan, Seung T hwan K, Lee Y, Riew Y geol JKD. Relationship between modic changes and facet joint degeneration in the cervical spine. 2015;
34. Dudli S, Fields AJ, Samartzis D, Karppinen J, Lotz JC. Pathobiology of Modic changes. *European Spine Journal*. 2016 Nov 25;25(11):3723–34.
35. Netzer C, Distel P, Wolfram U, Deyhle H, Jost G, Schären S, et al. Comparative Analysis of Bone Structural Parameters Reveals Subchondral Cortical Plate Resorption and Increased Trabecular Bone Remodeling in Human Facet Joint Osteoarthritis. *Int J Mol Sci*. 2018 Mar 14;19(3):845.
36. Gellhorn AC, Katz JN, Suri P. Osteoarthritis of the spine: the facet joints. *Nat Rev Rheumatol*. 2013 Apr 13;9(4):216–24.
37. Kalichman L, Guermazi A, Li L, Hunter DJ. Association between age, sex, BMI and CT-evaluated spinal degeneration features. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2009 Dec 7;22(4):189–95.
38. Kalichman L, Li L, Kim DH, Guermazi A, Berkin V, O’Donnell CJ, et al. Facet Joint Osteoarthritis and Low Back Pain in the Community-Based Population. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Nov;33(23):2560–5.

39. Xu L, Chu B, Feng Y, Xu F, Zou YF. Modic changes in lumbar spine: prevalence and distribution patterns of end plate oedema and end plate sclerosis. *Br J Radiol*. 2016 Apr;89(1060):20150650.

40. Alpaycı M. The relationship between facet joint osteoarthritis and Modic changes of the lumbar spine: a retrospective magnetic resonance imaging study. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*. 2016 Dec 19;62(4):308–13.

