

GAMBARAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SUDUT- SUDUT LUMBOSAKRAL PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH

by Dwi Pudjonarko

Submission date: 26-May-2020 06:18AM (UTC+0700)

Submission ID: 1331835113

File name: artikel_gambaran_faktor_yang_mempengaruhi....pdf (760.01K)

Word count: 3717

Character count: 22280

GAMBARAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SUDUT-SUDUT LUMBOSAKRAL PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH

DESCRIPTION OF FACTORS AFFECTING LUMBOSACRAL ANGLES IN LOW BACK PAIN

Anne Beatrice Handoko,* Bambang Satoto,* Hermina Sukmaningtyas,* Dwi Pudjonarko**

ABSTRACT

Introduction: Measurement of lumbar curvature and lumbosacral angles are useful in analyzing biomechanics changes of low back pain. A simple and practical way to measure lumbar curvature and lumbosacral angles can be done easily by conducting lumbosacral x-ray.

Aims: To analyze the prevalent ratio (PR) of Body Mass Index (BMI) and spondylolisthesis L5-S1 in effect to the lumbar lordosis (LL), lumbosacral (LS), sacrohorizontal (SH), sacral inclination (SI), and lumbosacral kyphosis (LSK) angles.

Methods: A cross sectional observational analytic study conducted at Dr. Kariadi Hospital from July to September 2015. Subjects were patients with clinically non-cancer low back pain and were gone through a standing lateral lumbosacral x-ray examination. Statistical analysis using Chi-square test, logistic regression, and its prevalent ratio were assessed.

Results: There were 39 subjects consists of 23 women and 16 men, 14 were overweight and 2 with spondylolisthesis on L5-S1. BMI's PR values in effect to the LL, LS, SH, and SI angles were 1.091, 1.071, 1.786, and 1.004 respectively. Spondylolisthesis on L5-S1's PR values in effect to the LL, LS, SH, and SI angles were 1.370, 1.233, 1.850, and 1.609 respectively.

Discussion: BMI was a risk factor for SH angle but not for LL, LS, or SI angles changes. Spondylolisthesis L5-S1 was a risk factor for LL, LS, SH, or SI angles changes.

Keywords: Lumbar lordosis, lumbosacral, lumbosacral kyphosis, sacral inclination angles, sacrohorizontal

ABSTRAK

Pendahuluan: Pengukuran kurvatura vertebra lumbal dan sudut-sudut di lumbosakral berguna dalam menganalisis perubahan biomekanik pada nyeri punggung bawah. Foto Röntgen lumbosakral merupakan sarana pemeriksaan radiologi yang sederhana dan praktis untuk mengukur sudut-sudut tersebut.

Tujuan: Untuk menganalisis besarnya rasio prevalens (RP) indeks massa tubuh (IMT) dan spondilolistesis L5-S1 terhadap perubahan sudut lordosis lumbal (LL), lumbosakral (LS), sakrohorizontal (SH), inklinasi sakral (IS), dan kifosis lumbosakral (KLS).

Metode: Penelitian observasional analitik secara potong lintang terhadap pasien nyeri punggung bawah non-kanker di RSUP Dr. Kariadi Semarang mulai Juli sampai September 2015. Subjek menjalani pemeriksaan foto Röntgen lumbosakral lateral berdiri. Analisis statistik menggunakan uji *Chi-square*, analisis multivariat dengan logistik regresi, dan dinilai rasio prevalensnya.

Hasil: Terdapat 39 subjek yang mayoritas perempuan (59%) dengan rentang usia 41-60 tahun (46%). Nilai RP IMT terhadap perubahan sudut LL 1,091, LS 1,071, SH 1,786, dan IS 1,004. Nilai RP spondilolistesis L5-S1 terhadap perubahan sudut LL 1,370, LS 1,233, SH 1,850, dan IS 1,609.

Diskusi: IMT merupakan faktor risiko terhadap perubahan sudut sakrohorizontal. Spondilolistesis L5-S1 merupakan faktor risiko terhadap perubahan sudut LL, LS, SH, dan IS.

Kata kunci: Kifosis lumbosakral, lordosis lumbal, lumbosakral, sakrohorizontal, sudut inklinasi sakral

*Departemen Radiologi FK Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang, **Departemen Ilmu Penyakit Saraf FK Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang. **Korespondensi:** annebeatrice83@gmail.com

PENDAHULUAN

Pengukuran kurvatura vertebra lumbal dan sudut-sudut di lumbosakral berguna dalam mencari penyebab nyeri punggung bawah. Kurvatura normal vertebra lumbal dan persimpangan lumbosakral berperan penting dalam membawa berat badan. Vertebra lumbal 5 (L5) bersendi dengan sakrum pada permukaan yang miring, sehingga ada kecenderungan untuk bergeser ke depan. Ligamentum longitudinal posterior mulai menyempit saat melalui korpus vertebra lumbal 1 (L1) dan menjadi setengah lebar asalnya pada level lumbal 5–sakral 1 (L5-S1). Interaksi antara kurvatura kolumna vertebralis dan ligamen dapat menahan kompresi dan tegangan berlebihan pada kolumna vertebralis selama pergerakan. Hal ini dapat terwujud dalam bentuk perubahan sudut pada vertebra, yaitu sudut-sudut pada lumbosakral dan lordosis lumbal. Perubahan sudut tersebut menyebabkan postur yang abnormal dan akhirnya perubahan biomekanik pada kolumna vertebralis menyebabkan tegangan pada ligamen dan otot dan menyebabkan nyeri punggung bawah.¹⁻⁴

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sudut-sudut lumbosakral adalah usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan obesitas.⁵⁻⁹ Pada tahun 2014, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia lebih dari 18 tahun mengalami *overweight* dan lebih dari 600 jutanya adalah obesitas.

Prevalensi obesitas meningkat dua kali lipat antara tahun 1980 dan 2014.¹⁰ Song dkk⁵ menyimpulkan bahwa obesitas berhubungan dengan struktur mekanik, seperti lordosis lumbal. Indeks massa tubuh (IMT) merupakan indeks yang paling berguna yang mencerminkan perubahan struktur mekanik lumbal melebihi variabel lain dalam penelitian tersebut.⁵ Hasil penelitian Vargas dkk⁷ tahun 2012 mengindikasikan bahwa terdapat sedikit perbedaan sudut vertebra pada orang dengan obesitas dan non obesitas. Kulcheski dkk¹¹ menunjukkan bahwa *pelvic incidence* dan *pelvic tilt* meningkat di atas rerata pada populasi obesitas, sedangkan nilai *sacral slope* atau sudut sakrohorizontal dalam nilai rerata dengan yang memiliki IMT normal. Penelitian Caglayan dkk¹ yang meneliti efek sudut-sudut lumbosakral pada perkembangan nyeri punggung bawah menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan

bermakna antara orang normal dengan pasien nyeri punggung bawah dalam hal sudut-sudut lumbosakral dan IMT.

Spondilolistesis merupakan kelainan yang biasanya terjadi pada vertebra lumbal, yaitu kedudukan satu vertebra bergeser terhadap vertebra yang lain dan paling sering terjadi pada L5-S1.¹² Wang dkk¹³ yang meneliti pengaruh morfologi sakral dalam perkembangan spondilolistesis L5-S1 menyimpulkan bahwa anatomi sakral dapat memberikan pengaruh langsung pada perkembangan spondilolistesis. Sudut *sacral-table* yang rendah dan kifosis sakral tinggi merupakan dua faktor predisposisi pergeseran vertebra pada spondilolistesis L5-S1. Hasil penelitian Vialle dkk¹⁴ menunjukkan bahwa *sacral slope* atau sudut sakrohorizontal dan lordosis lumbal lebih tinggi pada pasien dengan spondilolistesis L5-S1, serta ada korelasi antara sudut kifosis lumbosakral dengan derajat pergeseran anterior L5.

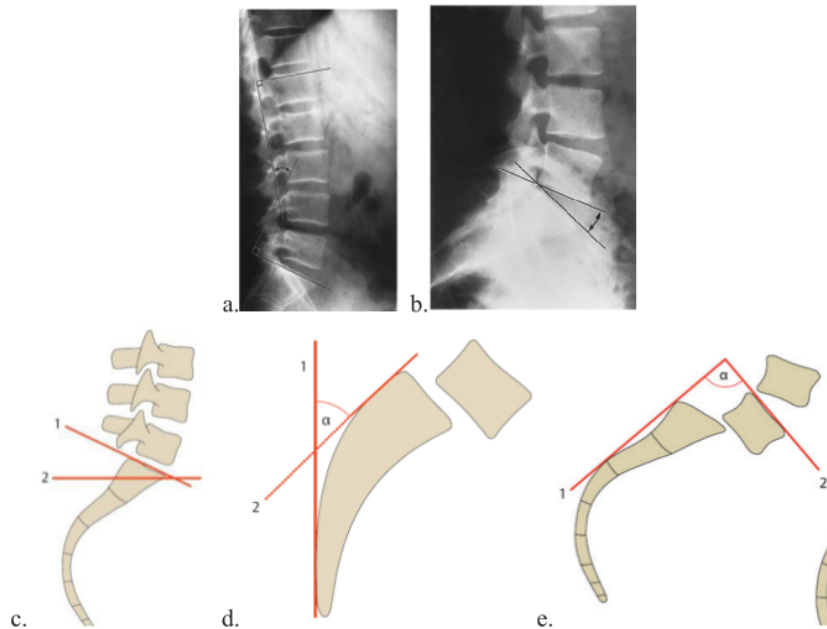
Pada negara berkembang dengan keterbatasan sarana, dokter rutin meminta pemeriksaan radiografi konvensional dibanding pemeriksaan *magnetic resonance imaging* (MRI) yang lebih mahal dalam mengelola penyakit punggung, sehingga berkembang berbagai metode pengukuran sudut-sudut lumbosakral.⁶ Oleh karena itu, penting untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi sudut-sudut lumbosakral, khususnya IMT dan spondilolistesis L5-S1 pada pasien nyeri punggung bawah menggunakan foto Röntgen lumbosakral lateral tegak/berdiri.

TUJUAN

Untuk menganalisis besarnya rasio prevalensi (RP) dan spondilolistesis L5-S1 terhadap perubahan sudut lordosis lumbal, lumbosakral, sakrohorizontal, inklinasi sakral, dan kifosis lumbosakral.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik secara potong lintang yang dilakukan di RSUP Dr. Kariadi, Semarang. Sampel diambil secara konsekutif pada bulan Juli sampai September 2015. Kriteria inklusi adalah pasien berusia lebih dari atau sama dengan 18 tahun dengan klinis nyeri punggung bawah nonkanker yang dilakukan pemeriksaan foto Röntgen lumbosakral



Gambar 1. Pengukuran sudut-sudut lumbosakral^{16,17}

a. Sudut lordosis lumbal, b. Sudut lumbosakral, c. Sudut sakrohorizontal, d. Sudut inklinasi sakral, e. sudut sakrohorizontal.

lateral berdiri secara konsekutif di Instalasi Radiologi RSUP Dr. Kariadi, Semarang. Kriteria eksklusi adalah foto Röntgen lumbosakral lateral posisi tidur dan riwayat trauma akut. Semua subjek dilakukan pengukuran berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) untuk penghitungan IMT, untuk dikelompokkan menjadi *overweight* ($IMT \geq 25\text{kg/m}^2$) dan non *overweight* ($IMT < 25\text{kg/m}^2$).

Pesawat foto Röntgen yang digunakan adalah mesin General Purpose GE Proteus XR tipe Siemens MX 100 dengan nomor seri 226173, 150 kV, 630 MA dan villa sistem medicali G100 RAD tipe RTM 782 nomor seri 84K440, 150kV, 630MA. *Work station* tipe *Master View* 4.5.3 dengan *software Master View* Dicom 4.5.3.

Foto lumbosakral dilakukan dengan pasien posisi berdiri tegak lateral sehingga *median sagittal plane* (MSP) sejajar terhadap kaset. Kedua lengan diarahkan ke depan dada. Petugas mengatur posisi pelvis dan vertebra pasien sehingga *true* lateral. Arah sinar horizontal tegak lurus pada bidang midkoronal setinggi krista iliaka. Eksposi dilakukan dengan jarak fokus film 100cm, 85kV, 32mAs.

Pengukuran sudut-sudut pada lumbosakral pada pemeriksaan radiologi foto Röntgen lumbosakral lateral tegak meliputi sudut lordosis lumbal, sudut lumbosakral, sudut sakrohorizontal, sudut inklinasi sakral, dan sudut kifosis lumbosakral (Gambar 1). Pengukuran ini dan penilaian ada tidaknya spondilolistesis L5-S1 dilakukan dua kali oleh dokter spesialis radiologi yang sama.

Sudut lordosis lumbal merupakan sudut yang dibentuk oleh persilangan garis tegak lurus terhadap garis yang ditarik melalui dan sejajar dengan *endplate* superior segmen L1 dan garis yang ditarik melalui *endplate* superior segmen S1. Sudut lumbosakral merupakan sudut dimana garis tangensial berpotongan antara *endplate* bawah vertebra lumbal lima dan *endplate* atas vertebra sakral.¹⁶ Sudut sakrohorizontal merupakan sudut yang diukur antara *endplate* superior S1 dan garis horizontal. Sudut inklinasi sakral merupakan sudut antara garis lurus sepanjang tepi posterior S1 dan garis vertikal tegak lurus.^{16,17} Sudut kifosis lumbosakral merupakan sudut antara tepi superior vertebra lumbal 5 dan permukaan posterior sakrum.¹⁷ IMT didapat dari perhitungan

berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2).¹⁸ Pada penelitian ini IMT dikelompokkan menjadi dua berdasarkan modifikasi dari klasifikasi WHO tahun 1995 yaitu non *overweight* $\text{IMT} < 25\text{kg}/\text{m}^2$ dan *overweight* $\text{IMT} \geq 25\text{kg}/\text{m}^2$.

Analisis statistik menggunakan uji *Chi-square* (Pearson *Chi-square* atau Fischer *Exact test*), analisis multivariat dengan logistik regresi dan dinilai rasio prevalensinya. Uji statistik dilakukan pada $\alpha=5\%$. Dilakukan uji Kappa untuk menilai kesepakatan antara 2 hasil penilaian.

HASIL

Subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 39 orang dengan kelompok usia terbanyak antara 41-60 tahun (46%) dan perempuan (59%). Mayoritas subjek mempunyai aktivitas fisik ringan (92,3%), sementara subjek yang memiliki aktivitas fisik berat adalah laki-laki (Tabel 1).

Hasil uji *Kappa* semua variabel mempunyai $p < 0,05$ dengan nilai *Kappa* $> 0,7$ yang menunjukkan ada kesepakatan diantara dua pengukuran dengan tingkat kesepakatan tinggi. Selanjutnya dipilih data hasil pengukuran salah satu penilai dengan cara mengundi terpilih pengukuran nomor 1.

Tabel 1. Karakteristik Umum Subjek Penelitian

Karakteristik	n	%
Usia (tahun)		
• ≤ 40	9	23%
• 41-60	18	46,2%
• > 60	12	30,7%
Jenis kelamin		
• Laki-laki	16	41%
• Perempuan	23	59%
Aktivitas fisik		
• Ringan	36	92,3%
• Berat	3	7,7%
Indeks Massa Tubuh		
• <i>Overweight</i>	14	35,9%
• <i>Non-overweight</i>	25	64,1%
Spondilolistesis L5-S1		
• Ada	2	5,1%
• Tidak ada	37	94,9%

Hubungan antara IMT, usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, dan sudut-sudut lumbosakral tertantum pada Tabel 2. Pada analisis bivariat faktor usia, jenis kelamin, dan aktivitas fisik menunjukkan ketidakbermaknaan sebagai faktor risiko perubahan sudut-sudut pada lumbosakral. Hal ini dapat disebabkan karena penelitian ini menggunakan rancangan potong lintang sehingga variasi subjek penelitian bergantung pada kedatangan pasien saat itu.

Nilai RP dan IK 95% IMT terhadap perubahan sudut lordosis lumbal, lumbosakral, dan inklinasi sakral menunjukkan bahwa faktor tersebut bukan merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut-sudut tersebut. Nilai RP dan IK 95% IMT terhadap perubahan sudut sakrohorizontal serta spondilolistesis L5-S1 terhadap perubahan sudut lordosis lumbal, lumbosakral, sakrohorizontal, dan inklinasi sakral menunjukkan bahwa faktor tersebut merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut-sudut tersebut (Tabel 3).

Besarnya rasio prevalensi IMT dan spondilolistesis L5-S1 terhadap sudut kifosis lumbosakral tidak dapat dinilai karena tidak terdapatnya subjek dengan sudut kifosis lumbosakral tidak normal pada kelompok tanpa spondilolistesis L5-S1 dan pada kelompok non *overweight*. Hasil multivariat menunjukkan bahwa IMT, usia, jenis kelamin, dan aktivitas fisik secara bersama-sama tidak bermakna terhadap perubahan sudut lordosis lumbal, sudut lumbosakral, sudut sakrohorizontal, dan sudut inklinasi sakral.

Peran spondilolistesis L5-S1 bersama-sama dengan faktor yang lain terhadap semua perubahan sudut serta peran faktor-faktor lain terhadap perubahan sudut kifosis lumbosakral tidak dapat dianalisis pada uji multivariat karena tidak terdapatnya subjek dengan sudut kifosis lumbosakral tidak normal pada kelompok tanpa spondilolistesis L5-S1 dan pada kelompok non-*overweight*.

PEMBAHASAN

Usia terbanyak didapatkan pada kelompok 41-60 tahun (46%) dengan jumlah perempuan lebih banyak (59%) dibandingkan laki-laki (41%). Hal ini mendukung penelitian lain yang menunjukkan

Tabel 2. Analisis Bivariat Variabel Penelitian

K	Lordosis lumbal					Lumbosakral					Sakrohorizontal					Inklinasi sakral					Kifosis lumbosakral				
	TN	N	p	RP	IK95%	TN	N	p	RP	IK95%	TN	N	p	RP	IK95%	TN	N	p	RP	IK95%	TN	N	p	RP	IK95%
IMT																									
O	11	3	0,72	1,091	0,756-1,575	12	2	1,00	1,071	0,802-1,432	11	3	0,04	1,786	1,062-3,004	9	5	0,98	1,004	0,616-1,638	2	12	0,12	*	*
NO	18	7				20	5				11	1				16	9				0	25			
SL L5-S1																									
A	2	0	1,00	1,370	1,126-1,667	2	0	1,00	1,233	1,056-1,441	2	0	0,49	1,850	1,375-2,490	2	0	0,53	1,609	1,251-2,068	2	0	0,001	*	*
TA	27	1				30	7				20	1				23	1				0	37			
Usia																									
≤60	20	7	1,00	1,013	0,682-1,504	21	6	0,40	1,179	0,905-1,535	15	1	0,87	1,050	0,585-1,885	16	1	0,48	1,266	0,805-1,989	1	26	0,53	2,250	0,153-33,1
>60	9	3				11	1				7	5				9	3				1	11			
JK																									
L	14	2	0,15	1,342	0,944-1,906	13	3	1,00	0,984	0,728-1,329	8	8	0,50	0,821	0,456-1,481	12	4	0,24	1,327	0,840-2,095	1	15	1,00	1,438	0,097-21,3
P	15	8				19	4				14	9				13	1				1	22			
AF																									
R	26	1	0,56	1,385	1,131-1,696	30	3	0,46	0,800	0,355-1,804	20	1	1,00	1,200	0,512-2,813	22	1	0,54	1,636	1,261-2,123	1	35	0,15	12,00	0,98-147,5
B	3	0				2	2				2	1				3	0				1	2			

K: karakteristik, TN: tidak normal, N: normal, IMT: indeks massa tubuh, O: overweight, NO: non overweight, SL L5-S1: spondilolistesis L5-S1, A: ada, TA: tidak ada, JK: jenis kelamin, L: laki-laki, P: perempuan, AF: aktivitas fisik, R: ringan, B: berat, *tidak dapat dinilai

prevalensi nyeri punggung bawah meningkat seiring dengan usia, sampai umur 60 atau 65 tahun dan lebih tinggi pada wanita.¹⁹ Namun hasil tersebut tidak bermakna terhadap perubahan sudut-sudut lumbosakral.

Pada penelitian ini didapatkan spondilolistesis L5-S1 merupakan faktor yang berhubungan dengan terjadinya perubahan sudut lordosis lumbal dengan RP 1,370. IMT baik secara independen maupun bersama-sama dengan faktor lain (spondilolistesis L5-S1, usia, jenis kelamin, dan aktifitas fisik) bukan merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut lordosis lumbal. Penelitian terdahulu menemukan bahwa lordosis lumbal lebih besar bermakna pada pasien dengan spondilolistesis dibandingkan kelompok kontrol.^{14,20,21} Hasil penelitian ini berbeda dengan Song dkk⁵ yang menyatakan bahwa IMT memiliki korelasi negatif bermakna dengan sudut lordosis lumbal. Pengukuran sudut lordosis lumbal pada penelitian tersebut diambil antara garis perpanjangan *endplate* superior L1 dan *endplate* inferior L5.⁵ Pada penelitian ini pengukuran sudut lordosis lumbal merupakan sudut yang dibentuk oleh persilangan garis tegak lurus terhadap garis yang ditarik melalui dan sejajar dengan *endplate* superior L1 dan garis yang ditarik melalui *endplate* superior

segmen S1.

Beberapa penelitian lainnya tidak menemukan perbedaan bermakna antara pasien nyeri punggung bawah kronik dengan kelompok kontrol sehat dalam hal sudut lordosis lumbal dan IMT.^{1,7} Peningkatan sudut lordosis lumbal meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung bawah.¹ Perbedaan lordosis lumbal diantara kategori IMT yang berbeda tidak bermakna secara statistik mungkin dikarenakan pada subjek obesitas mengkompensasi pergeseran pusat berat badan ke depan hanya dengan peningkatan ringan lordosis lumbal.⁷

IMT baik secara independen maupun bersama-sama dengan faktor yang lain bukan merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut lumbosakral (RP: 1,071). Spondilolistesis L5-S1 merupakan faktor yang mempengaruhi sudut lumbosakral dengan RP 1,233. Hasil penelitian Labelle dkk²² menunjukkan derajat spondilolistesis dan sudut lumbosakral tampak perbaikan bermakna pada postoperasi. Pada penelitian ini terdapat jumlah yang cukup besar yaitu 20 dari 25 subjek *non-overweight* yang memiliki sudut lumbosakral tidak normal. Hal ini kemungkinan dapat disebabkan adanya pengaruh faktor degenerasi diskus intervertebralis terhadap

Tabel 3. Analisis Logistik Regresi Faktor yang Mempengaruhi Sudut Lumbosakral

Variabel	Logistik Regresi	
	RP	IK 95%
Sudut lordosis lumbal		
Indeks Massa Tubuh	0,809	0,160-4,098
Spondilolistesis L5-S1	*	*
Usia	1,116	0,217-5,731
Jenis kelamin	0,321	0,056-1,835
Aktifitas fisik	1,9E+08	*
Sudut lumbosakral		
Indeks Massa Tubuh	0,981	0,149-6,465
Spondilolistesis L5-S1	*	*
Usia	2,640	0,270-25,85
Jenis kelamin	0,808	0,124-5,277
Aktifitas fisik	0,231	0,009-6,004
Sudut sakrohorizontal		
Indeks Massa Tubuh	0,235	0,048-1,151
Spondilolistesis L5-S1	*	*
Usia	0,958	0,210-4,370
Jenis kelamin	1,979	0,450-8,710
Aktifitas fisik	2,020	0,091-44,67
Sudut inklinasi sakral		
Indeks Massa Tubuh	0,235	0,048-1,151
Spondilolistesis L5-S1	*	*
Usia	0,958	0,210-4,370
Jenis kelamin	1,979	0,450-8,710
Aktifitas fisik	2,020	0,091-44,67
Sudut kifosis lumbosakral		
Indeks Massa Tubuh	*	*
Spondilolistesis L5-S1	*	*
Usia	*	*
Jenis kelamin	*	*
Aktifitas fisik	*	*

*Tidak dapat dianalisis

perubahan sudut lumbosakral ini. Namun faktor tersebut tidak dapat dinilai melalui pemeriksaan foto Rontgen lumbosakral seperti pada penelitian ini. Ridola dkk²³ menemukan korelasi antara peningkatan sudut lumbosakral dan sudut lordosis. Penurunan nilai sudut lumbosakral dan sudut lordosis terjadi setelah penurunan berat badan. Namun Caglayan dkk¹ menyatakan tidak menemukan hubungan antara sudut lumbosakral dengan IMT.

IMT merupakan faktor yang mempengaruhi sudut sakrohorizontal dengan RP 1,786. Spondilolistesis secara independen juga merupakan faktor yang mempengaruhi sudut sakrohorizontal (RP 1,850). Penelitian ini mendukung hasil penelitian Song dkk⁵ yang menyimpulkan IMT memiliki korelasi negatif bermakna dengan sudut sakrohorizontal. Vialle dkk¹⁴ dan Labelle dkk²⁰ membuktikan bahwa sudut sakrohorizontal lebih tinggi pada pasien dengan spondilolistesis. Hal ini merupakan predisposisi untuk lordosis lumbal yang tinggi dalam upaya tubuh mengkompensasi dan mempertahankan pusat tubuh pada caput femur.¹⁴

IMT baik secara independen maupun bersama-sama dengan faktor lain bukan merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut inklinasi sakral (RP 1,004). Spondilolistesis L5-S1 merupakan faktor risiko yang mempengaruhi sudut inklinasi sakral (RP 1,609). Peningkatan IMT merupakan salah satu faktor yang berperan dalam patofisiologi spondilolistesis degeneratif.²⁴ Saat garis gravitasi melewati anterior vertebra sakral kedua, kelebihan berat badan akan menyebabkan beban tekanan yang besar pada vertebra dan diskus, yang akan meningkatkan risiko kompresi radiks saraf, degenerasi diskus, trauma ligamen vertebra, perubahan *lumbosacral junction* dan menyebabkan *misalignment*.²⁵ Saat ada pergeseran vertebra lumbal, sakrum cenderung lebih vertikal untuk mengkompensasi deformitas. Perubahan ini diukur dengan inklinasi sakral.²⁶

Proporsi sudut inklinasi sakral tidak normal pada kelompok *overweight* dan non *overweight* pada penelitian ini yang hampir seimbang dan sebagian subjek *overweight* pada penelitian ini belum terjadi spondilolistesis degeneratif, sehingga belum terjadi kompensasi perubahan inklinasi sakral. Penelitian Evick D dan Yuce²⁷ terhadap 50 pasien nyeri punggung bawah kronik dan 50 pasien nyeri punggung bawah akut menyatakan sudut inklinasi sakral meningkat pada pasien nyeri punggung bawah kronik, spondilolistesis, dan patologi *isthmic* serta berkorelasi dengan jangkauan maksimal ekstensi lumbal. Penelitian ini tidak membedakan sudut-sudut lumbosakral pada nyeri punggung bawah akut dan kronik, tidak menilai mobilitas spinal dan korelasinya dengan sudut inklinasi sakral.

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak menilai pengaruh derajat nyeri terhadap sudut-sudut lumbosakral dan tidak membedakan pengaruh nyeri punggung bawah akut dan kronik terhadap sudut-sudut lumbosakral. Hanya didapatkan dua subjek penelitian dengan spondilolistesis L5-S1 dan tidak dapat menilai pengaruh degenerasi dan herniasi diskus intervertebralis terhadap perubahan sudut-sudut lumbosakral.

Oleh karena itu, disarankan dilakukan penelitian mengenai pengaruh derajat nyeri terhadap sudut-sudut lumbosakral, perbedaan pengaruh nyeri punggung bawah akut dan kronik terhadap sudut-sudut lumbosakral, penelitian secara kasus kontrol mengenai pengaruh spondilolistesis L5-S1 terhadap perubahan sudut-sudut lumbosakral, dan pengaruh degenerasi dan diskus intervertebralis terhadap perubahan sudut-sudut lumbosakral dengan menggunakan MRI. Pengukuran sudut juga sebaiknya dilakukan oleh 2 ahli yang berbeda.

KESIMPULAN

IMT dapat menjadi faktor risiko terhadap perubahan sudut sakrohorizontal. Spondilolistesis L5-S1 menjadi faktor risiko terhadap perubahan sudut lordosis lumbal, lumbosakral, sakrohorizontal, dan inklinasi sakral.

DAFTAR PUSTAKA

- Mehmet C, Orhan T, Ayda D, Pelin O, Mehmet K, Abdurahman C, dkk. Effect of lumbosacral angles on development of low back pain. *J Musculoskeletal Pain*. 2014;22(3):251-5.
- Amonoo-Kuofi HS. Changes in the lumbosacral angle, sacral inclination and the curvature of the lumbar spine during aging. *Acta Anat*. 1992;145:373-77.
- Tarkan E, Hatice L, Mehmet SH. The relation between sagittal morphology of the lumbosacral spine and the degree of lumbar intervertebral disc degeneration. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2010;44(4):293-9.
- Bogduk Nikolai. *Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine*. Edisi ke-5. Toronto: Churchill Livingstone Elsevier; 2012.
- Song MY, Chung WS, Kim SS, Shin HD. Correlation between obesity and lumbar lordosis in obese premenopausal korean females. *Korean J Oriental Medicine*. 2004;25(4):43-50.
- Oyakhire MO, Agi C. Assessment of the spine in a healthy working population: a radiographic study of the lumbosacral angle in relation to occupation in southern nigeria. *Asian J Medical Sci*. 2014;5(2):99-105.
- Vargas SR, Kalfopoulos BZ, Camara EO, Olivarez LR, Aguirre AA, Hernandez EM, Sanchez AR. The impact of body mass index and central obesity on spino-pelvic parameters: a correlation study. *Eur Spine J*. 2013;22:878-82.
- Oh YM, Choi HY, Eun JP. The comparison of sagittal spinopelvic parameters between young adult patients with L5 spondylolysis and age-matched control group. *J Korean Neurosurg Soc*. 2013;54:207-10.
- Kanat A, Yazar U, Kazdal H, Sonmez OF. Introducing a new risk factor for lumbar disc herniation in females: vertical angle of the sacral curvature. *J Korean Neurosurg Soc*. 2012;52:447-51.
- World Health Organization. Obesity and overweight. WHO [serial online]. 2015 [diunduh 5 agustus 2015]. Tersedia dari: WHO Media centre.
- Kulcheski AL, Graells XS, Benato ML, Baretta G. Evaluation of angular sagittal balance in obese patients. *Columna*. 2013;12(3):224-7.
- Rahman M. Prevalence of lumbar spondilolistesis among the low back pain patients attending at CRP. [Disertasi]. Bangladesh: Bangladesh Health Professions Institute; 2002.
- Wang Z, Parent S, Mac-Thiong J.M., Petit Y., Labelle H. Influence of sacral morphology in developmental spondilolistesis. *Spine*. 2008;20:2185-91.
- Vialle R, Ilharreborde B, Dauzac C, Lenoir T, Rillardon L, Guigui P. Is there a sagittal imbalance of the spine in isthmic spondilolistesis? A correlation study. *European Spine J*. 2007;16:1641-9.
- Parala-Metz A, Davis M. Cancer Pain. Cleveland Clinic Center for Continuing Education [serial online]. 2013 [diunduh 4 Agustus 2015]. Tersedia dari: The Cleveland Clinic Foundation.
- Yochum, Rowe's. *Essential of Skeletal Radiology*. Edisi ke-3. Volume 1. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2005.
- Waldt Simone, Woertler Klaus. *Measurements and classifications in musculoskeletal radiology*. New York: Thieme;2014.
- World Health Organization. BMI classification. WHO [serial online]. 2015 [diunduh 5 agustus 2015]. Tersedia dari: WHO.
- Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The epidemiology of low back pain. *Best Practice & Res Clin Rheumatology*. 2010;24:769-81.
- Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, Transfeldt E, O'Brien M, Chopin D, Hresko T, Dimnet J. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance a correlation study. *Spine*.

- 18
2004;29(18):2049-54.
21. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Labelle H, Weidenbaum M. Sagittal alignment of the spine and pelvis in the presence of L5-S1 isthmic lysis and low-grade spondylolisthesis. *Spine*. 2006;31(21):2484-90.
 22. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J, O'Brien M. The importance of spino-pelvic balance in L5-S1 developmental spondylolisthesis a review of pertinent radiologic measurements. *Spine*. 2005;30(6S):S27-34.
 23. Ridola C, Palma A, Ridola G, Sanfilippo A, Almasio PL, Zummo G. Changes in the lumbosacral segment of the spine due to overweight in adults preliminary remarks. *Ital J Anat Embryol*. 1994;99(3):133-43.
 24. Schuller S, Charles YP, Steib JP. Sagittal spinopelvic alignment and body mass index in patients with degenerative spondylolisthesis. *European Spine J*. 2011;20:713-9.
 25. Taweetanalarp S, Purepong N. Comparison of lumbar spinal angle between normal body mass index and overweight young adults. *J Physical Therapy Sci*. 2015;27:2343-6.
 26. Theiss S.M. Isthmic spondylolisthesis and spondylolysis. *J Southern Orthop Association*. 2001;10(3):164-72.
 27. Evcik D, Yucel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatol Int*. 2003;23:163-5.

GAMBARAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SUDUT-SUDUT LUMBOSAKRAL PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Kevin R. Vincent, Randy W. Braith, Heather K. Vincent. "Influence of Resistance Exercise on Lumbar Strength in Older, Overweight Adults", Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2006
Publication <1%

2 etsmtl.co
Internet Source <1%

3 www.pt.ahs.chula.ac.th
Internet Source <1%

4 C. J. Jacob, I. M. Cardoso, J. L. J. Batista, T. C. Maia, B. Roncaglio. "Spinopelvic parameters evaluation in a Brazilian population sample", European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2015
Publication <1%

5 es.scribd.com
Internet Source <1%

Jean-Marc Mac-Thiong. "Postural Model of

6

Sagittal Spino-Pelvic Alignment and Its Relevance for Lumbosacral Developmental Spondylolisthesis :", Spine, 10/2008

Publication

<1%

7

www.melyluthia.com

Internet Source

<1%

8

Lee, Chong Suh, and Sang Soo Kang. "Spino-Pelvic Parameters in Adult Spinal Deformities", The Journal of the Korean Orthopaedic Association, 2016.

Publication

<1%

9

vdocuments.site

Internet Source

<1%

10

ejurnal.unim.ac.id

Internet Source

<1%

11

"Measurements and Classifications in Musculoskeletal Radiology", Georg Thieme Verlag KG, 2014

Publication

<1%

12

id.123dok.com

Internet Source

<1%

13

www.em-consulte.com

Internet Source

<1%

14

dl.kums.ac.ir

Internet Source

<1%

15

Nia Tri Handayani. "PENGARUH TINGKAT PENDIDIKAN KARYAWAN TERHADAP PENJUALAN PUPUK PADA CV. PANDAN WANGI KAB. MADIUN", EQUILIBRIUM : Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya, 2014

Publication

<1%

16

dokter-23.blogspot.com

Internet Source

<1%

17

Elza Febria Sari, C Martin Rumende, Kuntjoro Harimurti. "Faktor–Faktor yang Berhubungan dengan Diagnosis Pneumonia pada Pasien Usia Lanjut", Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 2017

Publication

<1%

18

www.thieme-connect.de

Internet Source

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

GAMBARAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI SUDUT-SUDUT LUMBOSAKRAL PADA NYERI PUNGGUNG BAWAH

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
