

Hubungan Antara Arcus Pedis dengan Q-Angle dan Keseimbangan Pada Lansia di Panti Tresna Werdha Natar

Dewi Patresia Sihombing¹, Dewi Nur Fiana², Ari Wahyuni³, Ahmad Fauzi⁴

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Departemen Rehabilitasi Medis, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Departemen Anestesi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Departemen Ortopedi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Populasi lanjut usia (lansia) meningkat secara drastis sehingga diperlukan perhatian lebih mengingat lansia mengalami penurunan fungsi fisiologis. Salah satunya adalah fungsi muskuloskeletal, dalam hal ini pada ekstremitas bawah. Lansia memiliki kecenderungan deformitas bentuk kaki yang selanjutnya dapat menyebabkan penurunan nilai keseimbangan. Kelainan struktur arkus pedis menyebabkan kelainan pada *alignment* patella yang kemudian mempengaruhi nilai *Q-Angle* dan menimbulkan gangguan mobilitas dan postural. Dalam penelitian ini, peneliti hendak melihat gambaran arkus pedis terhadap keseimbangan dan *quadriceps angle* (*Q-Angle*) pada lansia. Penelitian dilakukan dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan teknik *total sampling*. Data diambil di Panti Tresna Werdha, Natar, Lampung Selatan dengan 50 orang lansia diambil menjadi sampel penelitian. Arkus Pedis dinilai dengan gambar cap kaki secara manual dan dihitung dengan rumus *Chippaux-Smirak Index* (CSI). Pengukuran *Q-Angle* dilakukan dengan goniometri dan keseimbangan dengan tes *Time Up and Go* (TUG). Data dianalisis dengan korelasi *Spearman*. Terdapat hubungan antara arkus pedis dengan *Q-Angle* dengan nilai p sebesar 0,032 dan 0,003 ($p < 0,05$) dengan korelasi lemah ($r = 0,303$) pada kaki kanan dan korelasi sedang ($r = 0,413$) pada kaki kiri. Terdapat hubungan antara arkus pedis dengan keseimbangan dengan nilai p 0,007 pada kaki kanan dan 0,043 pada kaki kiri dengan korelasi lemah ($r = -0,0352$ kaki kanan; $r = -0,287$; kaki kiri). Didapatkan kesimpulan bahwa tinggi arkus pedis dapat mempengaruhi *Q-Angle* dan keseimbangan. Ketika arkus pedis lebih tinggi dari nilai normal maka sudut *Q-Angle* akan semakin tinggi. Tinggi arkus pedis juga mempengaruhi keseimbangan dimana semakin tinggi maka dapat memperburuk keseimbangan.

Kata kunci: Arkus Pedis, CSI, Keseimbangan, Lansia, Q-Angle, TUG

Correlation Between Arcus Pedis with Q-Angle and Postural Balance on Elderly in Tresna Werdha Nursing Home Natar

Abstract

As elderly population increases, extra care is needed since there is a decline of the physiological of body system as the person ages. One of them is a tendency to deform the shape of the foot which can cause a decrease in balance. Structural abnormalities of the foot arch cause abnormalities in the quadriceps muscle that can affect the *Q-Angle* value. Researchers wanted to look at the correlation between arcus pedis with balance and *Q-Angle* in the elderly. Using cross sectional approach, data accumulated from Tresna Werdha Nursing Home, Natar, South Lampung with 50 elderly people collected using a total sampling technique. Arcus Pedis measured by Chippaux-Smirak Index (CSI). *Q-Angle* measured by goniometry and balance by the Time Up and Go (TUG). Data were analyzed with Spearman's correlation rank. There is a relationship between arcus pedis and *Q-Angle* with p-values 0.032 and 0.003 ($p < 0.05$) with a weak correlation ($r = 0.303$) on the right and a moderate correlation ($r = 0.413$) on the left. There is a relationship between the arcus pedis and balance with a p value of 0.007 on the right foot and 0.043 on the left leg with a weak correlation ($r = -0.0352$ right; $r = -0.287$; left). In conclusion, the height of arcus pedis can affect *Q-Angle* and balance. An increase on arcus pedis will also increase the value of *Q-Angle*. The height of the arcus pedis also affects balance where higher arch can worsen the balance.

Keywords: Arcus Pedis, Balance, CSI, Elderly, Q-Angle, TUG

Korespondensi: Dewi Patresia Sihombing, Gg. Sukamaju 15 No. B11, Cimahi, HP: 081324893765, dewipatesias86@gmail.com

Pendahuluan

Saat ini, dunia sedang mengalami fenomena penuaan populasi akibat meningkatnya jumlah orang lanjut usia (lansia). Berdasarkan data dari Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), setidaknya terdapat 703 juta penduduk berusia di atas 60 tahun per

tahun 2019 dan diperkirakan akan menjadi 1,5 miliar di tahun 2050.¹ Indonesia menempati peringkat ke-5 dengan jumlah lansia terbanyak di dunia dengan total 29,3 juta jiwa per tahun 2021. Selanjutnya, berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021, Provinsi Lampung menduduki posisi ke tujuh

dengan populasi lansia terbanyak, yaitu sebanyak 10,22% atau sekitar 920 ribu jiwa.² Dengan meningkatnya jumlah penduduk lansia, diperlukan rencana perawatan kesehatan yang strategis untuk meningkatkan kapasitas fungsional dan kualitas hidup lansia dengan mengungkapkan pemahaman baru tentang proses penuaan.³

Seiring bertambahnya usia, berbagai perubahan fisiologis terjadi dan risiko lansia mengalami penyakit kronis serta ketergantungan dalam perawatan meningkat. Lansia merupakan kelompok utama dengan risiko kematian dan berbagai disabilitas, mulai dari penurunan fungsi pendengaran, penglihatan, dan mobilisasi, serta berbagai penyakit seperti demensia, penyakit jantung, stroke, kelainan respiratori kronis, diabetes, dan osteoarthritis.⁴

Salah satu bentuk penurunan fungsi fisiologis pada lansia adalah berkurangnya kemampuan keseimbangan. Hal ini digambarkan dengan meningkatnya risiko jatuh pada lansia. Gangguan keseimbangan mempengaruhi 50% dari orang dewasa berusia di atas 65 tahun. Keseimbangan yang buruk ini pun menimbulkan peningkatan risiko jatuh hingga 3 kali lipat.⁵ Hal ini menjadi penting karena jatuh merupakan penyebab kematian tertinggi pada orang dewasa yang berusia di atas 60 tahun di seluruh dunia. Setidaknya, 30% orang yang berusia di atas 65 tahun jatuh satu kali per tahun. Angka ini meningkat menjadi 50% untuk orang dewasa yang lebih tua di atas 80 tahun.⁶ Selanjutnya, sekitar 684 ribu kasus trauma akibat jatuh terjadi setiap tahun. Hal ini menjadikan jatuh sebagai penyebab utama kedua kematian akibat trauma yang tidak disengaja, setelah trauma akibat kecelakaan lalu lintas. Lebih dari 80% kematian terkait jatuh terjadi di negara berpenghasilan rendah-menengah, dengan wilayah Pasifik Barat dan Asia Tenggara menyumbang 60% dari kematian ini. Di Indonesia sendiri, prevalensi jatuh pada orang usia di atas 55 tahun mencapai 49,4% dan yang berusia di atas 65 tahun mencapai 67,1%.⁷

Gangguan keseimbangan ini dapat ditimbulkan oleh gangguan pada sistem muskuloskeletal, terutama pada kaki paling sering menyebabkan masalah kesehatan pada

lansia akibat penurunan struktur anatomi dan fungsional tubuh. Salah satu yang mengalami perubahan adalah arkus pedis atau lengkung kaki.⁸ Tulang-tulang pada kaki manusia tersusun membentuk tiga lengkungan. Lengkungan atau arkus tersebut memainkan peran penting secara fungsional untuk menopang berat badan dan mengurangi dampak tubuh ketika diam maupun bergerak. Selama berdiri, lengkungan dianggap tidak hanya menopang berat badan tetapi juga berkontribusi pada kontrol postural dinamis dan pemeliharaan keseimbangan.⁹

Kelainan struktur arkus pedis dapat menimbulkan kelainan pada sudut *quadriceps* sehingga dapat mempengaruhi nilai *Q-Angle* yang kemudian berakibat gangguan bergerak dan gangguan keseimbangan. *Q-Angle* atau *quadricep angle* adalah sudut komplementer yang terbentuk dari resultan garis gaya otot *quadriceps* dan garis dari pusat patella ke pusat tuberkulum tibia.¹⁰ Nilai *Q-Angle* menjadi penting karena dapat mengevaluasi kondisi mekanik sendi lutut dan memperkirakan kelainan sendi. Kelengkungan kaki mempengaruhi kestabilan berdiri pada lansia, dan perubahannya lambat laun akan menyebabkan deformitas kaki. Salah satu penyebab gangguan keseimbangan diakibatkan oleh karena bentuk kaki yang abnormal. Hal tersebut terjadi karena pada lansia telapak kaki mengalami atrofi otot dan deformitas tulang.⁸

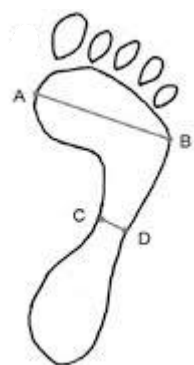
Berdasarkan gambaran tersebut, peneliti hendak menggali lebih lanjut mengenai hubungan antara arkus pedis dengan Q-Angle dan keseimbangan di Panti Natar Werdha, Lampung. Penelitian ini diharapkan dapat membuktikan hasil dari penelitian-penelitian sebelumnya dan menjadi sumber biomekanik kaki di Provinsi Lampung.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan di Panti Tresna Werdha, Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penelitian berlangsung pada bulan Desember 2022. Penelitian memakai metode *total sampling* dengan total 50 orang lansia. Kriteria inklusi meliputi: berusia di atas 60 tahun dan

masih dapat berjalan dengan atau tanpa alat bantu. Kriteria ekskusi meliputi: memiliki gangguan ekstremitas inferior yang menyebabkan tidak dapat berjalan sama sekali, mengalami tirah baring selama masa penelitian, mengalami kebutaan, dan memiliki riwayat penyakit stroke, Parkinson, dan gangguan vestibular. Kriteria drop out atau gugur antara lain: subjek menolak melanjutkan partisipasi dalam penelitian serta timbul nyeri pada tulang vertebra, panggul, lutut, atau kaki selama pengambilan data.

Pemeriksaan arkus pedis diambil dengan wet foot print dimana jejak kaki subjek diambil dengan cap tinta di atas kertas milimeter blok. Selanjutnya, peneliti akan menghitung rasio jejak kaki dengan rumus *Chippaux-Smirak Index* (CSI) dimana lebar tersempit *midfoot* (CD) dibandingkan dengan lebar terluas pada *forefoot* (AB). Perbandingan tersebut kemudian digolongkan menjadi tiga: *high arch* apabila hasilnya di bawah 25%; normal apabila di antara 25-45%; dan *low arch* apabila di atas 45%.¹¹



Gambar 1 Chippaux Smirak Index¹²

Pemeriksaan *Q-Angle* diukur dengan goniometri. Subjek dalam posisi berbaring

supine. Pusat goniometri ditaruh di tengah patella, kemudian salah satu lengannya diarahkan ke tuberositas tibia. Lengan yang lain diarahkan ke spina iliaca antero-superior (SIAS).¹⁰

Pemeriksaan keseimbangan diukur dengan tes *Timed Up and Go* (TUG). Sebelumnya subjek akan dalam posisi duduk. Ketika diperintahkan, subjek akan berdiri, berjalan sejauh 3 meter, berbalik, kemudian duduk kembali sementara peneliti mengukur waktu sejak subjek bangkit berdiri. Lama waktu tersebut kemudian dikategorikan menjadi empat: normal apabila dibawah 10 detik; risiko jatuh ringan apabila di antara 10-19 detik; risiko jatuh ringan apabila di antara 20-29 detik; dan risiko jatuh tinggi apabila di atas 30 detik.¹³

Data kemudian diolah dan dilihat hubungannya dengan *Spearman correlation rank*.

Hasil

Dilakukan perhitungan frekuensi dan analisis deskriptif pada variabel dan karakteristik sampel. Dalam tabel 2, berdasarkan pekerjaan di masa lalu, paling banyak ditemukan 12 orang (24%) pernah bekerja sebagai petani; selanjutnya 10 orang (20%) pernah menjadi Ibu Rumah Tangga (IRT); 5 orang (10%) pernah menjadi buruh atau pekerja lepas; 4 orang (8%) pernah menjadi Asisten Rumah Tangga; 4 orang (8%) pernah menjadi pegawai kantor; 2 orang (4%) pernah menjadi supir; serta 12 orang (24%) memiliki pekerjaan lain dengan masing-masing 1 pekerjaan 1 orang, yaitu: pedagang, satpam, tentara, buruh tambang, tukang

Tabel 1 Analisis Deskriptif

	Rata-rata	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
Usia (tahun)	71,28	7,42	60	93
IMT	21,41	4,73	13,69	37,48
Q-Angle (°)				
Dextra	12,28	3,57	5	21
Sinistra	11,82	4,29	5	30
Arkus Pedis (%)				
Dextra	30,82	11,73	0,00	59,79
Sinistra	30,01	12,02	0,00	64,13
TUG (detik)	21,25	9,67	10,41	50,00

Tabel 2 Karakteristik Sampel

	Jumlah	Presentase
Usia		
Lansia Muda	22	44,00%
Lansia Madya	19	38,00%
Lansia Tua	9	18,00%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	27	54,00%
Perempuan	23	46,00%
Pekerjaan		
Petani	12	24,00%
IRT	10	20,00%
Buruh	5	10,00%
ART	4	8,00%
Pegawai	4	8,00%
Supir	2	4,00%
Lain-lain	12	24,00%
Tidak Bekerja	1	2,00%
IMT		
<i>Underweight</i>	15	30,00%
Normal	17	34,00%
<i>Overweight</i>	7	14,00%
Obesitas 1	11	22,00%
Keseimbangan		
Risiko Jatuh Ringan	29	58,00%
Risiko Jatuh Sedang	14	28,00%
Risiko Jatuh Berat	7	14,00%
Total	50	100%

masak, tukang becak, tukang gali, tukang las, nelayan, pengasuh bayi, binatu, dan pengepul; dan 1 orang (2%) tidak bekerja.

Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), ditemukan terbanyak sejumlah 17 orang (34%) tergolong normal; selanjutnya 15 orang (30%) tergolong *underweight*; 7 orang (14%) tergolong *overweight*; dan 11 orang (22%) tergolong obesitas tingkat 1. Dari tabel 1 didapatkan rata-rata IMT dari sampel adalah 21,41 dengan paling kecil sebesar 13,69 dan paling tinggi sebesar 37,48.

Gambaran keseimbangan diambil berdasarkan hasil tes TUG, 29 orang (58%) memiliki risiko jatuh ringan; 14 orang (28%) memiliki risiko jatuh sedang; dan 7 orang

(14%) memiliki risiko jatuh berat. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tes TUG adalah 21,25 detik dengan paling cepat diselesaikan dalam 10,41 detik dan paling lama dalam 50 detik.

Dalam tabel 1, dijelaskan rata-rata ukuran Q-Angle pada kaki kanan adalah 12,28° dengan ukuran terkecil 5° dan paling besar 21°. Sementara pada kaki kiri rata-rata ukuran Q-Angle adalah 11,82°, dengan ukuran terkecil 5° dan terbesar 30°.

Hasil dari pengukuran arkus pedis dengan CSI menunjukkan di ekstremitas kanan rata-rata nilainya adalah 30,82% dengan nilai terkecil 0% dan nilai terbesar 59,79%. Sementara pada ekstremitas kiri rata-rata

Tabel 3 Distribusi Arkus Pedis

Struktur <i>arkus pedis</i>	Frekuensi		Persentase	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
<i>Low Arch</i>	4	3	8,0%	6,0%
<i>Normal Arch</i>	31	31	62,0%	62,0%
<i>High Arch</i>	15	16	30,0%	32,0%
Total	50	50	100,0%	100,0%

Q-Angle kanan	Low arch	Normal	High arch	p	Q-Angle kiri	Low arch	Normal	High arch	p
5	0	2	0	0,032	5	0	1	2	0,003
7	0	1	0		7	0	0	1	
8	0	1	1		8	0	2	3	
9	0	1	1		9	0	2	1	
10	0	3	5		10	1	4	6	
11	0	4	4		11	0	4	0	
12	1	5	2		12	0	6	0	
13	1	5	0		13	1	2	1	
14	0	1	0		15	0	7	1	
15	2	4	0		17	0	1	1	
17	0	1	0		20	1	1	0	
18	0	1	0		30	0	1	0	
20	0	1	1						
21	0	1	1						

nilainya 30,01%

dengan nilai terkecil 0% dan nilai terbesar 64,13%. Nilai dapat menyentuh 0% karena dalam pemeriksaan tidak didapatkan gambaran *midfoot* dan hanya *forefoot* serta bagian tumit yang terekam. Berdasarkan distribusinya, struktur arkus pedis tergolong *low arch* pada 4 gambaran ekstremitas kanan dan 3 gambaran ekstremitas kiri; tergolong normal pada 31 gambaran ekstremitas kanan dan 31 gambaran ekstremitas kiri; tergolong *high arch* pada 15 gambaran ekstremitas kanan dan 15 gambaran ekstremitas kiri. Semakin besar nilai arkus pedis maka semakin rendah tinggi arkus pedis.

Berdasarkan tabel 4, didapatkan nilai p sebesar 0,032 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara arkus pedis dengan *Q-Angle* pada ekstremitas sebelah

kanan, sementara itu nilai p sebesar 0,003

menunjukkan terdapat hubungan antara arkus pedis dengan *Q-Angle* pada ekstremitas sebelah kiri. Berdasarkan hasil uji *Spearman's correlation rank*, didapatkan nilai korelasi hubungan pada arkus pedis dengan *Q-Angle* pada ekstremitas kanan adalah 0,303 yang berarti berkorelasi lemah dan nilai korelasi pada ekstremitas kiri adalah 0,413 yang berarti korelasi sedang. Nilai yang positif menunjukkan semakin besar nilai arkus pedis maka semakin besar sudut *Q-Angle* dengan kekuatan hubungan lemah.

Berdasarkan tabel 5, didapatkan nilai p sebesar 0,007 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara arkus pedis dengan keseimbangan pada ekstremitas sebelah kanan dan nilai p sebesar 0,043 ($p < 0,05$) yang menunjukkan terdapat hubungan antara arkus pedis dengan

Tabel 5 Hubungan antara Arkus Pedis dengan Keseimbangan

Arkus Pedis	Risiko Jatuh								Total		Nilai p
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		n	%	
	n	%	n	%	n	%	n	%			
Dextra											
Low arch	0	0%	4	8%	0	0%	0	0%	4	8%	0,007
Normal	0	0%	19	38%	7	14%	4	10%	31	62%	
High Arch	0	0%	6	12%	7	14%	2	4%	15	30%	
Total	0	0%	28	56%	14	28%	8	16%	50	100%	
Sinistra											
Low Arch	0	0%	3	6%	0	0%	0	0%	3	6%	0,043
Normal	0	0%	20	40%	6	12%	5	10%	31	62%	
High Arch	0	0%	6	12%	8	16%	2	4%	16	32%	
Total	0	0%	28	56%	14	28%	7	14%	50	100%	

keseimbangan pada ekstremitas sebelah kiri. Berdasarkan hasil uji *Spearman's correlation rank*, didapatkan nilai kekuatan hubungan pada arkus pedis kanan dengan keseimbangan sebesar -0,378 dan -0,287 pada arkus pedis kiri. Nilai ini berarti ada korelasi terbalik antara arkus pedis dan keseimbangan, bermakna semakin besar nilai arkus pedis maka semakin rendah risiko jatuh. Kedua nilai menunjukkan kekuatan hubungan lemah.

Pembahasan

Ditemukan variasi dalam penelitian ini sesuai dengan tabel 4 dimana terdapat perbedaan pada jumlah kaki *low arch* dan *high arch*. Perbedaan ini didapatkan akibat variasi dari gambaran telapak kaki, seperti sampel dengan variasi *high arch* atau *low arch* di salah satu ekstremitas dan normal di ekstremitas lain. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Okezie *et al.*, dimana didapatkan 10 orang dengan sampel petugas kepolisian lalu lintas di Enugu mengalami flatfoot unilateral.¹⁴ Selanjutnya penelitian dari Shariff *et al.* menemukan 74 orang memiliki kombinasi *low arch*-normal, 42 orang memiliki kombinasi *high arch*-normal, dan 1 orang memiliki kombinasi *low arch-high arch* dengan indeks pengukuran serupa pada wanita berusia 20-60 tahun di Selangor, Malaysia. Hal ini didukung oleh kemungkinan perbedaan tumpuan berat badan dan tekanan yang didapatkan oleh ekstremitas.¹⁵

Sesuai dengan hasil pada tabel 5, didapatkan bahwa terdapat hubungan searah antara arkus pedis dengan *Q-Angle* pada masing-masing ekstremitas. Korelasi ini bersifat lemah pada ekstremitas kanan sementara korelasi sedang pada ekstremitas kiri. Nilai yang positif menandakan bahwa semakin tinggi nilai arkus pedis, maka semakin tinggi pula nilai dari *Q-Angle*. Hal ini sejalan dengan penelitian Lee dan Chon bahwa terdapat hubungan positif antara *Q-Angle* dengan arkus pedis.¹⁶

Pengukuran nilai *Q-angle* penting dalam menilai fungsi sendi lutut, serta berperan dalam menilai cedera ekstremitas bawah. Nilai *Q-Angle* menunjukkan vektor gaya yang bekerja pada patela dan sendi patellofemoral. *Q-Angle* digunakan untuk mengevaluasi pasien dengan masalah lutut, terutama pada

patellofemoral pain syndrome (PFPS) dan instabilitas patella.¹⁷ Secara klinis, *Q-Angle* terkait dengan chondromalacia patella, dislokasi lateral patella, erosi kartilago patella dan kondilus lateral, rotasi internal femoralis, pronasi kaki, dan torsi tibialis internal. *Q-Angle* memberikan informasi mengenai keselarasan panggul, tungkai, dan kaki. Misalignment dapat menyebabkan masalah pada fungsi lutut.¹⁸

Peningkatan *Q-Angle* mewakili vektor lateral yang lebih besar dari ekstremitas inferior yang disebabkan oleh penurunan abduksi lutut dan penurunan gaya reaksi terhadap tanah. Semakin besar *Q-Angle*, semakin besar gaya lateralisasi pada patella, meningkatkan tekanan retropatellar antara sisi lateral patela dan kondilus femoralis lateral. Tekanan yang terus menerus pada struktur ini dapat menimbulkan PFPS, serta dalam jangka panjang menyebabkan degenerasi tulang rawan sendi patela.¹⁹ Nilai *Q-Angle* yang tinggi menunjukkan kecenderungan penambahan tekanan biomekanik selama aktivitas berulang menggunakan lutut karena mengganggu kelancaran gerakan patella di lekukan femoralis. Seiring berjalannya waktu, terutama dengan aktivitas olahraga, hal itu akan menyebabkan ketidakseimbangan otot dan akhirnya merusak tulang rawan di bagian bawah patela yang dapat menyebabkan hilangnya permukaan artikulasi lutut. Oleh karena itu, kerusakan yang dihasilkan bersifat permanen yang membuat pemulihan total setelah perawatan menjadi tidak mungkin.²⁰

Berdasarkan teori rantai kinetik, perubahan pada satu ruas atau bagian tubuh dapat menyebabkan perubahan pada bagian tubuh yang lain. Menurut teori ini, penurunan lengkungan plantar mengakibatkan rotasi internal tibia, membuat lutut mengalami posisi valgus dan pinggul berputar secara internal. Rantai reaksi ini bersama dengan kelainan genu valgum, lutut akan mengalami posisi valgus dan bergeser sehingga menyebabkan peningkatan *Q-Angle*.²¹

Kaki *low arch* dapat menurunkan sumbu sendi pergelangan kaki dan mengakibatkan pengurangan panjang tungkai secara keseluruhan. Tekanan yang berkepanjangan

dapat mengakibatkan siklus *microtears*, nyeri dan peradangan.⁸ Selain itu, *Q-Angle* di atas nilai normal menyebabkan perburukan lebih cepat disfungsi lutut menjadi *arthralgia patellofemoral* yang kemudian berkembang menjadi penyakit sendi degeneratif. Mengontrol pronasi kaki dapat mengurangi efek merugikan dari sudut *Q-Angle* tidak normal.¹⁶ Belum ada penelitian terdahulu yang spesifik menjelaskan keadaan patologi *Q-Angle* dengan nilai di bawah normal (8° pada pria & 12° pada wanita).

Berdasarkan tabel 5, terdapat hubungan terbalik antara arkus pedis dengan keseimbangan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai arkus pedis, maka semakin baik nilai keseimbangan yang kemudian bermakna semakin rendah risiko jatuh pada lansia dengan nilai keamatan lemah.

Penelitian menurut Nakao *et al.* menunjukkan bahwa *high arch* pada arkus pedis menurunkan kecepatan berjalan. Hal ini menjelaskan mengapa lansia dengan arkus pedis tinggi memiliki hasil keseimbangan yang lebih buruk, mengingat tes TUG merupakan bentuk tes yang dilakukan dengan menghitung lama waktu berjalan. Arkus pedis yang tergolong *high arch* lebih kaku dibandingkan yang normal, mengurangi *range of motion* (ROM) dan mengurangi penyerapan shock. Penelitian ini juga menunjukkan tekanan pusat gravitasi bergeser ke lateral ketika berjalan pada kaki dengan arkus tinggi. Selain itu, arkus yang tergolong tinggi dapat menjadi faktor risiko cedera pergelangan kaki lateral dan nyeri lutut anterior.¹⁸ Disisi lain Hosl *et al.* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada arkus pedis normal dan kaki flatfoot yang asimtomatik. Keseimbangan baru terpengaruh dengan kondisi arkus pedis yang rendah ketika menjadi simtomatik dan menimbulkan nyeri. Hal ini menjelaskan mengapa sampel dengan arkus tergolong *low arch* relatif memiliki risiko jatuh ringan.²²

Penurunan nilai keseimbangan pada lansia juga dapat disebabkan oleh sarkopenia. Penelitian oleh Mickle *et al.* menemukan bahwa sarkopenia mempengaruhi otot-otot kaki yang lebih kecil, dimana kekuatan otot fleksor jari kaki berkurang secara signifikan. Pengurangan ukuran otot kaki dapat

membahayakan struktur dan fungsi kaki normal dan menyebabkan perubahan bagaimana beban diterapkan dan didistribusikan pada struktur kaki. Hal ini bisa menjadi konsekuensi dari perubahan kinematika lengkung kaki medial dan lateral karena hilangnya fungsi pada otot kaki intrinsik. Pengurangan ukuran otot kaki ini menyebabkan ketidakseimbangan antara otot fleksor dan otot ekstensor, sehingga dapat diduga menjadi penyebab meningkatnya prevalensi kelainan bentuk jari kaki pada orang tua. Pengurangan kekuatan fleksor jari kaki ini kemungkinan memiliki efek mendalam pada kemampuan orang tua untuk berjalan dengan aman. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk terus mengembangkan pemahaman di atas.²³

Simpulan

Terdapat hubungan antara arkus pedis dengan *Q-Angle* pada lansia di Panti Tresna Werdha, Natar. rkus pedis dan *Q-Angle* berhubungan searah baik pada kaki kanan maupun kiri dengan korelasi lemah pada kaki kanan dan korelasi sedang pada kaki kiri. Semakin besar nilai arkus pedis maka semakin besar sudut *Q-Angle*.

Terdapat hubungan antara arkus pedis dengan keseimbangan pada lansia di Panti Tresna Werdha, Natar. Arkus pedis dan keseimbangan berhubungan terbalik pada kaki kanan dan kaki kiri dengan korelasi lemah baik pada kaki kanan maupun kaki kiri. Semakin kecil nilai arkus pedis maka semakin besar risiko jatuh.

Etik Penelitian

Penelitian ini telah didaftarkan ke komisi etik penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Lampung No. 4388/UN26.18/PP.05.02.00/2022

Daftar Pustaka

1. United Nations. World Population Ageing 2019; 2020.
2. Badan Pusat Statistik. Statistik Penduduk Lanjut Usia 2021. Jakarta: Badan Pusat Statistik; 2021.
3. Setiati S. Geriatric medicine, sarkopenia, frailty, dan kualitas hidup pasien usia lanjut: tantangan masa

- depan pendidikan, penelitian dan pelayanan kedokteran di Indonesia. *eJournal Kedokteran Indonesia* [internet]. 2014 [diakses tanggal 12 Oktober 2022]; 1(3), 234-242. Tersedia dari: <https://www.neliti.com/publications/59531/geriatric-medicine-sarkopenia-frailty-dan-kualitas-hidup-pasien-usia-lanjut-tant>
4. World Health Organization. Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity; 2017
 5. Noll DR. Management of falls and balance disorders in the elderly. *Journal of Osteopathic Medicine*. 2013; 113(1), 17-22.
 6. Lytras D, Sykaras E, Iakovidis P, Kasimis K, Myrogiannis I, Kottaras A. 2022. Recording of falls in elderly fallers in Northern Greece and evaluation of aging health-related factors and environmental safety associated with falls: a cross-sectional study. *Occupational therapy international*. 2022; 2022.
 7. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Analisis lansia di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
 8. Rosdiana I, Syafi'i AB, Rohmawati V, Afiana RF. Hubungan Antara Arkus Pedis dengan Keseimbangan, Q-Angle dan Fasitis Plantar. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"*. 2022; 13(1), 239-246.
 9. Anzai E, Nakajima K, Iwakami Y, Sato M, Ino S, Ifukube T, Yamashita K, Ohta Y. Effects of foot arch structure on postural stability. *Clinical Research on Foot & Ankle*. 2014; 1-5.
 10. Leo J. *Clinical Anatomy and Embryology: A Guide for the Classroom, Boards, and Clinic*. Springer Nature; 2022.
 11. Almaawi A, Alotaibi N, Alsubaie M, Altwaijri N, Alduraibi K, Awwad W, et al. Flatfoot Prevalence in Riyadh City Saudi Arabia And Its Association with Obesity, Using Three Footprint Indices; Clarke's Angle, Chippaux-Smirak Index, and Staheli Index. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journals*. 2019; 15(2), 52-58.
 12. Marinova D, Angelova M, Zhekova V. Morton's toe Frequency among the Bulgarian Population and its Association with High Arched Foot. *Acta morphologica et anthropologica*. 2022; 29, 1-2.
 13. Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC geriatrics*. 2014; 14(1), 1-14.
 14. Okezue OC, Akpamgbo OA, John OA, John DO. Adult flat foot and its associated factors: A survey among road traffic officials. *Novel Techniques Arthritis and Bone Research*. 2019; 3(4).
 15. Shariff SM, Manaharan T, Shariff AA, Merican AF. Evaluation of foot arch in adult women: Comparison between five different footprint parameters. *Sains Malaysiana*. 2017; 46(10), 1839-48.
 16. Lee KH, Chon SC. The relationship between the range of hip rotation and the quadriceps angle in subjects with and without flat foot. *Physical Therapy Korea*. 2018; 25(4), 19-26.
 17. Kaya D, Doral M. Is there any relationship between Q-angle and lower extremity malalignment? *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2012; 46(6), 416-419.
 18. Sanchez HM, Sanchez EGDM, Baraúna MA, Canto RSdT. Evaluation of Q angle in different static postures. *Acta ortopedica brasileira*. 2014; 22, 325-329.
 19. Almeida GPL, França FJR, Magalhães MO, Burke TN, & Marques AP. Q-Angle in patellofemoral pain: relationship with dynamic knee valgus, hip abductor torque, pain and function. *Revista brasileira de ortopedia*. 2016; 51, 181-186.
 20. Khasawneh RR, Allouh MZ, Abu-El-Rub E. 2019. Measurement of the

- quadriceps (Q) angle with respect to various body parameters in young Arab population. PloS one, 14(6), e0218387.
21. Mozafaripour E, Rajabi R, Minoonejad H. Anatomical Alignment of Lower Extremity in Subjects With Genu Valgum and Genu Varum Deformities. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal. 2018; 8(1), 27-36.
 22. Nakao H, Imaoka M, Hida M, Imai R, Tazaki F, Morifuji T, et al. Influence of Medial Longitudinal Arch Deformation on Body Characteristics, Muscle Strength, Locomotive Function in the Community-Dwelling Elderly: A cross-section study. 2020.
 23. Mickle KJ, Angin S, Crofts G, Nester CJ. Effects of age on strength and morphology of toe flexor muscles. Journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2016; 46(12), 1065-1070.