

KEJADIAN FLAT FOOT PADA ANAK OVERWEIGHT DAN OBESITAS DI KOTA DENPASAR

Luh Made Sintya Paramasti^{1*}, M. Widnyana², Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati³, I Made Winarsa Ruma⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

^{2,3}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

⁴Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

*Koresponden: sintyaparamasti@gmail.com

Diajukan: 25 Januari 2023 | Diterima: 30 Januari 2023 | Diterbitkan: 15 Januari 2023

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2023.v11.i01.p16>

ABSTRAK

Pendahuluan: *Flat foot (pes planus)* adalah kondisi lengkungan pada *Medial Longitudinal Arch (MLA)* akan tampak menghilang dan ditandai dengan bentuk telapak kaki yang rata pada saat *weight bearing* maupun *non-weight bearing*. *Flat foot* adalah salah satu abnormalitas yang terjadi di ekstremitas bawah pada anak umur 7-9 tahun. Banyak faktor yang mempengaruhi terjadinya *flat foot*, salah satu faktornya yaitu pembebanan yang berlebihan pada *inner plantar foot* akibat Indeks Massa Tubuh (IMT) *overweight* dan obesitas.

Metode: Penelitian ini menggunakan jenis metode observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* dengan jumlah sampel penelitian berjumlah 62 sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini menggunakan satu bebas yaitu IMT *overweight* dan obesitas serta satu variabel terikat yaitu *flat foot*.

Hasil: Metode analisis data untuk mencari hubungan antara kedua variabel yang digunakan adalah uji *chi-square*. Diperoleh hasil analisis $p=0,039$ ($p<0,05$) dan didapatkan prevalensi paling tinggi IMT *overweight* sebanyak 37 orang (59,7%) dan *flat foot* sebanyak 49 orang (79%).

Simpulan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungannya yang signifikan antara IMT *overweight* dan obesitas dengan *flat foot* pada anak usia 7-9 tahun di Kota Denpasar.

Kata Kunci: indeks massa tubuh, IMT, obesitas, *overweight*, *flat foot*

PENDAHULUAN

Perubahan gaya hidup merupakan salah satu indikator yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia (SDM) di Indonesia. Perubahan gaya hidup ini dipengaruhi oleh perkembangan teknologi yang pesat sehingga membuat masyarakat Indonesia banyak melakukan aktivitas dalam keadaan statis dan tidak banyak bergerak, hal ini tidak hanya terjadi pada orang dewasa melainkan juga pada anak-anak.^{1,2} Perilaku ini dapat menyebabkan timbulnya masalah pada kesehatan berat badan yaitu dengan terjadinya peningkatan IMT kategori *overweight* dan obesitas.³ Berdasarkan catatan Rikesdas 2018 di Indonesia menunjukkan tingginya angka *overweight* dan obesitas untuk anak usia 5-12 tahun yaitu sebanyak 9%. Angka ini sejalan dengan catatan Rikesdas Provinsi Bali tahun 2018 angka *overweight* dan obesitas untuk anak 5-12 tahun di Kota Denpasar yaitu *overweight* sebesar 15,85% dan obesitas sebesar 15,12%.⁴

Peningkatan IMT ini dapat menimbulkan masalah pada sistem *musculoskeletal* terutama pada kaki seperti *flat foot*.⁵ *Flat foot* merupakan kondisi lengkungan pada MLA akan tampak menghilang dan ditandai dengan bentuk telapak kaki yang rata pada saat *weight bearing* maupun *non-weight bearing*.⁶ Terjadinya *flat foot* pada usia 3-6 tahun merupakan kondisi yang normal pada anak karena pada umur tersebut merupakan proses dari perkembangan MLA, namun setelah memasuki usia 7-9 tahun keadaan plantar kaki sudah stabil sehingga jika ditemukan kondisi *flat foot* pada umur 7-9 tahun dapat dikatakan adanya abnormalitas pada kaki.⁷ Oleh karena itu mengetahui keadaan pada plantar kaki pada 3 tahun pertama setelah kaki anak sudah stabil diperlukan, sebab jika ditemukan keadaan abnormalitas dapat segera dilakukan pengobatan.⁸

Studi mengenai hubungan *flat foot* dengan IMT pada anak umur 7-9 tahun oleh Suciati dkk pada tahun 2019 menyatakan adanya IMT *overweight* dan obesitas yang mempengaruhi bentuk plantar kaki yaitu menyebabkan *flat foot*, ditemukan sebanyak 45 orang dari 72 anak mengalami *flat foot* yang merupakan anak *overweight* dan obesitas.⁵ Penelitian lain oleh Aulia dkk di Bogor pada tahun 2018 juga menemukan bahwa *flat foot* pada anak dipengaruhi oleh IMT *overweight* sebanyak 21 orang (87,5%).⁹

Peningkatan massa tubuh yang berlebihan akan menyebabkan bertambahnya tekanan pada ligamen dan otot kakii saati menahan berat badan.⁶ Tekanan yang berlebihan dan konstan ketika menahan berat badan akan menimbulkan mikrotrauma pada ligamen dan otot kaki dan merusak jaringan lunak, sehingga menyebabkan perubahan kapasitas fungsional pada kaki anak terutama pada 3 tahun awal setelah arkus kaki stabil, yaitu pada usia 7-9 tahun.⁸ Hal tersebut menjadikan acuan bagi peneliti untuk melakukan penelitian yang bertujuan mencari dan

membuktikan apakah terdapat hubungan antara IMT *overweight* dan obesitas terhadap kejadian *flat foot* pada anak usia 7-9 tahun di Kota Denpasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode yaitu observasional analitik dengan desain *cross sectional* dan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *simple random sampling*. Penelitian ini dilakukan pada empat SD yang berada di wilayah Denpasar Selatan yaitu SD di SDN 3 Panjer, SDN 4 Panjer, SDN 8 Daging Puri dan SDN 29 Daging Puri pada bulan September – November 2022. Sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang berjumlah 62 orang sampel. Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini diantaranya anak berusia 7-9 tahun dengan kategori IMT *overweight* dan obesitas, dapat berkomunikasi secara tertulis dan lisan menggunakan bahasa Indonesia dan telah disetujui oleh orang tua atau wali, sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu menolak pada saat dilakukan pengukuran, memiliki cacat postural atau cacat tungkai yang mengganggu siklus gait dan memiliki riwayat cedera pada MLA.

Flat foot merupakan variabel terikat dalam penelitian ini sedangkan IMT *overweight* dan obesitas adalah variabel bebas. Penelitian ini diawali dengan mendapatkan ijin dari pihak sekolah dan Komisi Kode Etik Penelitian FK UNUD/RSUP Sanglah dengan nomer 2656/UN14.2.2.VII.14/LT/2022. Prosedur penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran IMT dan bentuk telapak kaki pada sampel yang telah dipilih. Pengukuran IMT dilakukan dengan mengukur berat badan menggunakan timbangan berat badan dan tinggi badan menggunakan *stature meter*.¹⁰ Setelah itu untuk mencari kategori IMT, hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan dikalkulasikan menggunakan rumus IMT lalu hasilnya diinterpretasikan menggunakan *Center for Disease Control (CDC) Growth Chart 2000* dibedakan berdasarkan umur dan jenis kelamin. Klasifikasi IMT terhadap umur, yaitu lebih kecil dari persentil ke-5 adalah berat badan kurang (*underweight*), persentil ke-85 adalah *overweight* dan persentil ke-95 adalah obesitas.^{11,12}

Pengukuran bentuk telapak kaki dilakukan dengan metode *wet footprint*, yaitu dengan mencelupkan telapak kaki pada busa yang sudah terdapat pewarna stempel lalu kedua kaki ditapakkan pada kertas polos.^{13,14} Untuk mendapatkan tipe dari struktur MLA dilakukan dengan menggunakan *clarke's angle* yang memiliki sensitivitas sebesar 83,76% dan spesifisitas sebesar 92,05%.¹⁴ *Clarke's angle* didapatkan dengan menghitung sudut oleh garis *medial caput metatarsal* pertama dengan *hind foot* tepatnya pada tumit, lalu garis singgung yang menghubungkan tepi *medial caput metatarsal* pertama dengan puncak lengkung MLA.¹⁵ Dikatakan *flat foot* jika sudut garis singgung memiliki rentangan sudut < 31°. ¹⁶

Berdasarkan data yang telah terkumpul lalu dilakukan analisis secara univariat dengan menganalisis variabel yang diteliti yaitu usia, jenis kelamin, IMT, dan *flat foot*. Dilakukan juga analisis hubungan IMT *overweight* dan obesitas dengan *flat foot* pada anak usia 7-9 tahun di Kota Denpasar secara bivariat menggunakan metode uji *chi-square*.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

	Jumlah (n)	Presentase (%)
Usia		
7	24	38,7
8	18	29,0
9	20	32,3
Jenis Kelamin		
Perempuan	35	43,5
Laki-laki	27	56,5

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan hasil analisis subjek penelitian yang terlibat memiliki rentang umur 7-9 tahun dengan rentang usia paling banyak berada pada usia 7 tahun sebanyak 24 subjek (38,7%) dan rentang usia paling sedikit berada pada usia 8 tahun sebanyak 18 subjek (29,0%). Perbandingan jumlah jenis kelamin pada pada penelitian ini yaitu lebih tinggi proporsi perempuan jika dibandingkan dengan laki-laki.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Kategori IMT

	Jumlah (n)	Presentase (%)
IMT		
<i>Overweight</i>	35	56,7
Obesitas	27	43,5

Tabel 2. diatas menunjukkan adanya perbedaan jumlah subjek pada kategori IMT *overweight* dan obesitas, terdapat jumlah subjek dominan dengan IMT *overweight* sebanyak 35 subjek (56,7%) dan IMT obesitas sebanyak 27 subjek (43,5%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Jenis MLA

	Jumlah (n)	Presentase (%)
Jenis MLA		
<i>Flat Foot</i>	49	79,0
<i>Normal Foot</i>	13	21,0

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan karakteristik jenis MLA pada subjek penelitian ini yaitu mayoritas mengalami *flat foot* sebanyak 49 subjek dengan presentase 79,0% dan 13 subjek (21,0%) mengalami *normal foot*.

Tabel 4. Tabel Silang IMT *Overweight* dan Obesitas dengan *Flat Foot*

Indeks Massa Tubuh	<i>Flat Foot</i>		Total	p
	Ya (%)	Tidak (%)		
<i>Overweight</i>	26 (53,1%)	11 (84,6%)	37 (59,7%)	0,039
Obesitas	23 (46,9%)	2 (15,4%)	25 (40,3%)	
Total	49 (100%)	13 (100%)	62(100%)	

Tabel 4. diatas merupakan hasil dari uji analisa *chi-square test* antara IMT *overweight* dan obesitas dengan *flat foot* yang mendapatkan hasil nilai $p=0,039$ atau $p<0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa adanya hubungan signifikan antara kedua variabel secara statistik.

DISKUSI

Karakteristik Subjek

Pada penelitian ini mengambil sampel data di SDN 3 Panjer, SDN 4 Panjer, SDN 8 Dangin Puri dan SDN 29 Dangin Puri dengan jumlah sampel sebanyak 62 orang, sampel diambil secara acak berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil penelitian distribusi rentang usia 7-9 tahun menunjukkan usia 7 tahun merupakan rentang usia dengan jumlah subjek terbanyak yaitu 24 sampel (38,7%) diikuti usia 9 tahun sebanyak 20 sampel (32,3%) dan rentang usia paling sedikit yaitu usia 8 tahun berjumlah 18 sampel (29,0%). Usia merupakan salah satu kontrol di penelitian ini karena pada anak usia 7-9 tahun merupakan puncak dari perkembangan *inner platar* pada anak sudah stabil dan tidak lagi mengalami perubahan struktur pada arkus kaki.¹⁷

Untuk jumlah jenis kelamin pada penelitian ini mayoritas merupakan perempuan berjumlah 35 sampel (56,5%) dan laki-laki sejumlah 27 sampel (43,5%). Jenis kelamin adalah salah satu indikator lain yang dapat mempengaruhi terjadinya *flat foot* pada anak. Lebih banyaknya sampel perempuan diakibatkan oleh dominasi sampel perempuan pada populasi yang mengakibatkan sampel berjenis kelamin perempuan lebih banyak dari sampel berjenis kelamin laki-laki. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Mien dkk mengenai perbedaan jumlah jenis kelamin sampel yang menyatakan sampel perempuan berjumlah lebih banyak daripada laki-laki.¹⁸

Dilihat dari hasil pengukuran IMT ditemukan bahwa lebih banyak sampel IMT *overweight* sejumlah 37 sampel (59,7%) dibandingkan IMT obesitas sejumlah 25 sampel (40,3%). Hasil ini sejalan dengan salah satu penelitian di Bogor yang menjelaskan anak yang IMT *overweight* dan obesitas memiliki resiko lebih tinggi mengalami *flat foot*, disebabkan oleh peningkatan *plantar pressure* kaki akibat berat badan yang berlebih. Rendahnya lengkung kaki ini tidak hanya karena adanya peningkatan *fat tissue* pada *middle plantar foot* tetapi akibat terjadi perubahan strktural pada kaki akibat peningkatan *plantar pressure*.⁹

Berdasarkan hasil pengukuran bentuk telapak kaki menggunakan metode *wet footprint* didapatkan hasil yaitu sejumlah 13 sampel (21,0%) mengalami *flat foot* dan sejumlah 49 sampel (79,0%) mengalami *normal foot*. Hasil ini sesuai dengan salah satu studi sebelumnya pada siswa SD di Palembang menggunakan metode *wet footprint* mendapatkan hasil lebih banyak prevalensi terjadinya *flat foot* sebanyak 72 dari 140 sampel.⁵

Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh *Overweight* dan Obesitas dengan *Flat Foot*

Berdasarkan analisis dengan metode uji *chi-square* pada 62 responden, ditemukan hasil nilai $p = 0,039$ atau $p<0,05$ maka disimpulkan adanya hubungan yang signifikan antara IMT *overweight* dan obesitas dengan terjadinya *flat foot* pada anak usia 7-9 tahun di SDN 3 Panjer, SDN 4 Panjer, SDN 8 Dangin Puri dan SDN 29 Dangin Puri. Penelitian ini menunjukkan sebagian besar hasil sampel yang mengalami *flat foot* merupakan sampel yang mengalami *overweight* sejumlah 26 sampel (41,9%) dan 23 sampel (37,1%) *flat foot* mengalami obesitas. Hasil ini sesuai dengan salah satu studi sebelumnya yang menjelaskan bahwa anak dengan IMT *overweight* dan obesitas memiliki lengkung kaki lebih rendah, ini diakibatkan oleh *plantar pressure* yang berlebihan pada bagian *middle foot*, sehingga menyebabkan adanya penekanan berlebihan pada otot dan ligamen kaki.¹⁹

Pada anak dengan IMT *overweight* dan obesitas memiliki resiko tinggi mengalami *flat foot* akibat penambahan *exertion force* pada arkus disebabkan oleh lemahnya otot dan ligamen kaki akibat pembebanan yang berlebihan secara terus menerus dan konstan, sehingga arkus kaki mengalami kolaps dan terjadi *flat foot*.²⁰ Salah satu studi oleh Shree dkk juga menyatakan IMT *overweight* dan obesitas menimbulkan dampak negatif pada tungkai bawah terutama pada plantar kaki dan menimbulkan perubahan biomekanik pada kaki yang dapat mempengaruhi kegiatan yang membutuhkan gerakan yang melawan gravitasi seperti melompat dan perubahan gaya berjalan.²

Pada anak yang mengalami *flat foot* akan mengalami perubahan struktural anatomi bukan hanya akibat dari penebalan *fat tissue* pada bagian *middle plantar* kaki. Perubahan struktural ini menyebabkan adanya perubahan kapasitas fungsional pada kaki.²¹ Situasi ini akan bertambah parah jika *overweight* dan obesitas berlangsung dalam jangka waktu yang lama dari anak-anak hingga dewasa. Adanya pembebanan berlebihan pada arkus kaki mempengaruhi kapasitas fungsional pada kaki secara signifikan seperti perubahan *center of gravity* dan *kinematic chain* pada tubuh.^{6,22} Dampak lain yang dapat timbul diantara lain *plantar fasciitis*, *arthritis* pada *ankle* atau *knee joint*, *achilles tendonitis*, dan kram pada otot.²³ Walaupun *flat foot* tidak selalu menimbulkan gejala, jika kondisi tersebut diabaikan dan sehingga menimbulkan kehal itu dapat mempengaruhi kapasitas fungsional pada kaki. Sehingga diperlukan adanya deteksi lebih awal, karena pada umur yang lebih muda jika ditemukan abnormalitas pada kaki akan lebih mudah diatasi daripada onset lebih tua.²⁴

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, disimpulkan bahwa adanya hubungan yang signifikan dengan kedua variabel yaitu IMT *overweight* dan obesitas dengan terjadinya *flat foot* pada anak usia 7-9

tahun di Kota Denpasar. Hasil penelitian yang menunjukkan hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) yang berada di kategori overweight dan obesitas dengan kejadian flat foot memberikan pemahaman lebih mendalam tentang risiko kesehatan yang mungkin dihadapi oleh anak-anak dengan masalah berat badan. Implikasi tersebut dapat memotivasi orang tua dan tenaga kesehatan untuk lebih memperhatikan kondisi kesehatan anak-anak, termasuk upaya pencegahan dan pengelolaan masalah berat badan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk mengembangkan program-program kesehatan yang lebih khusus menargetkan masalah berat badan dan kaki datar pada anak-anak, sehingga dapat mengurangi dampak negatifnya pada kesehatan mereka di masa depan.

UCAPAN TERIMAKASIH ATAU INFORMASI LAINNYA

Terimakasih penulis sampaikan kepada pihak yang terkait yang membantu dalam melakukan penelitian ini yaitu siswa-siswi di SD di SDN 3 Panjer, SDN 4 Panjer, SDN 8 Dangin Puri dan SDN 29 Dangin Puri yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, serta kepada keluarga dan teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan hingga terselesainya penelitian dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Furlong KR, Anderson LN, Kang H, et al. BMI-for-Age and weight-for-length in children 0 to 2 years. *Pediatrics*. 2016;138(1). doi:10.1542/peds.2015-3809
2. Thiyagarajan A, Kumar D, Shree S. *Does Obesity Cause Flat Foot?* Vol 2.; 2018. <https://www.researchgate.net/publication/327883322>
3. Mueller S, Carlsohn A, Mueller J, Baur H, Mayer F. Influence of obesity on foot loading characteristics in gait for children aged 1 to 12 years. *PLoS One*. 2016;11(2). doi:10.1371/journal.pone.0149924
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Laporan Nasional Riskesdas 2018.*; 2018. <http://repository.bkpk.kemkes.go.id/id/eprint/3514>
5. Suciati T, Adnindya MR, Septadina IS, Pratiwi PP. Correlation between flat feet and body mass index in primary school students. In: *Journal of Physics: Conference Series*. Vol 1246. Institute of Physics Publishing; 2019. doi:10.1088/1742-6596/1246/1/012063
6. Kodithuwakku Arachchige SNK, Chander H, Knight A. Flat feet: Biomechanical implications, assessment and management. *Foot*. 2019;38:81-85. doi:10.1016/j.foot.2019.02.004
7. Tong JWK, Kong PW. Medial longitudinal arch development of children aged 7 to 9 years: Longitudinal investigation. *Phys Ther*. 2016;96(8):1216-1224. doi:10.2522/ptj.20150192
8. Petronijevic S, Copic N, Mičeta L. *STATUS OF FEET OF CHILDREN FROM 7 TO 11 YEARS*. <https://www.researchgate.net/publication/359050002>
9. Aulia R. HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT) TERHADAP KAKI FLATFOOT PADA SISWA-SISWI SEKOLAH DASAR NEGERI 01 CIBENTANG BOGOR. Published online 2018. http://digilib.unisayogya.ac.id/4678/1/NASKAH%20PUBLIKASI_RIZKA%20AULIA_1710301255.pdf
10. Dhara S, Chatterjee K. *A Study of VO 2 Max in Relation with Body Mass Index (BMI) of Physical Education Students*. Vol 3.; 2015. www.isca.me
11. van Boerum DH, Sangeorzan BJ. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. *Foot Ankle Clin*. 2003;8(3):419-430. doi:10.1016/S1083-7515(03)00084-6
12. Pita-Fernandez S, Gonzalez-Martin C, Aalonso-Tajes F, et al. Flat foot in a random population and its impact on quality of life and functionality. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(4):22-27. doi:10.7860/JCDR/2017/24362.9697
13. Woźniacka R, Bac A, Matusik S. Effect of obesity level on the longitudinal arch in 7- to 12-year-old rural and urban children. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2015;105(6):484-492. doi:10.7547/13-141.1
14. Pita-Fernández S, González-Martín C, Seoane-Pillado T, López-Calviño B, Pértega-Díaz S, Gil-Guillén V. Validity of footprint analysis to determine flatfoot using clinical diagnosis as the gold standard in a random sample aged 40 years and older. *J Epidemiol*. 2015;25(2):148-154. doi:10.2188/jea.JE20140082
15. Pita-Fernández S, Gonzalez-Martin C, Pita-Fernandez S, et al. *Variability between Clarke's Angle and Chippaux-Smirak Index for the Diagnosis of Flat Feet Variabilidad Entre El Ángulo de Clarke y El Índice de Chippaux-Smirak Para El Diagnóstico de Pie Plano Colombia Médica*. Vol 48.; 2017. <http://www.cambre.org/>
16. Mallashetty N, Itagi V, M VN. EFFECT OF BODY WEIGHT ON ARCHES OF FOOT-A CORRELATIVE STUDY BETWEEN BMI AND ARCH INDEX. *Original Research Article*. 2019;7:6877-6881. doi:10.16965/ijar.2019.248
17. Tong JWK, Kong PW, Tong JWK, Kong PW. *Medial Longitudinal Arch Development of Children Aged 7 to 9 Years: Longitudinal Investigation*. Vol 96.; 2016. <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/96/8/1216/2864883>
18. Mien VA, Mayasari W, Chaidir MR. Gambaran Faktor Risiko Flat Foot pada Anak Umur Enam sampai Sepuluh Tahun di Kecamatan Sukajadi. *Jurnal Sistem Kesehatan*. 2017;3(2). doi:10.24198/jsk.v3i2.15010
19. Buldt AK, Forghany S, Landorf KB, Murley GS, Levinger P, Menz HB. Centre of pressure characteristics in normal, planus and cavus feet. *J Foot Ankle Res*. 2018;11(1). doi:10.1186/s13047-018-0245-6
20. Selvaganapathy K, Rajappan R, Soohinda G, Mai HM. IMPACT OF BMI AND FOOT ARCH HEIGHT ON PHYSICAL PERFORMANCES. *Medico Research Chronicles*. 2018;5(6):426. doi:10.26838/medrech.2018.5.6.447
21. Phua J, Fung P, Dias Ismiarto Y, Mayasari W. *Relationship between Nutritional Status and Flat Foot in Children*. Vol 4.; 2017.

22. Woźniacka R, Bac A, Matusik S. Effect of obesity level on the longitudinal arch in 7- to 12-year-old rural and urban children. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2015;105(6):484-492. doi:10.7547/13-141.1
23. Abich Y, Mihiret T, Akalu TY, Gashaw M, Janakiraman B. Flatfoot and associated factors among Ethiopian school children aged 11 to 15 years: A school-based study. *PLoS One.* 2020;15(8 August). doi:10.1371/journal.pone.0238001
24. Francisco J, Valo-Mora A, Reina-Bueno M, Munuera P v. *Influence of Children's Foot Type on Their Physical Motor Performance.*



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).