

Online: <https://ojsfkuisu.com/index.php/stm/index>

Jurnal Kedokteran STM (Sains dan Teknologi Medik)

ISSN 2614-610X (Print) | ISSN 2614-8218 (Online)



Artikel Penelitian

PROFIL ANTROPOMETRI KAKI MAHASISWA KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FOOT ANTHROPOMETRIC OF MEDICAL STUDENTS ISLAMIC UNIVERSITY OF NORT SUMATERA

Saadatur Rizqillah Pasaribu,¹ Mayasari Rahmadhani,¹ Liyana Arina Rambe²¹ Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara² Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera

Histori Artikel

Diterima:
2 Agustus 2020

Revisi:
5 Agustus 2020

Terbit:
8 Agustus 2020

Kata Kunci

antropometri,
anthropometry, kaki,
antropometri kaki, foot
anthropometry

Korespondensi

Tel.
081362029134

Email:
kiki.pasaribu@gmail.com

ABSTRAK

Kaki ditutupi oleh alas kaki yang berfungsi untuk melindungi kaki. Untuk desain dan pengembangan alas kaki data antropometri kaki penting dan sangat dibutuhkan untuk kesesuaian dan kenyamanan kaki dalam sepatu. Di Indonesia belum ada data antropometri kaki untuk dijadikan referensi dalam pengembangan dan pemilihan alas kaki. Penggunaan alas kaki yang sesuai dan nyaman didasarkan pada nomor kaki. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik yang bertujuan menggambarkan antropometri kaki mahasiswa FK UISU dan mengetahui apakah terdapat perbedaan antropometri kaki mahasiswa laki-laki dan perempuan. Jumlah sampel pada penelitian ini 167 mahasiswa dengan metode *cluster random sampling*. Dengan pita pengukur, lima profil antropometri kaki diukur, yaitu panjang kaki (*foot length*), lebar kaki (*foot width*), panjang sisi lateral kaki (*Instep length*), tinggi lengkung kaki (*foot arch height*) dan lingkaran pergelangan kaki (*foot arch height*). Hasil pengukuran dalam mean, median, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum, laki-laki memiliki nilai lebih tinggi daripada perempuan. Uji perbedaan bermakna 4 dimensi kaki berbeda signifikan ($p < 0,05$). Data antropometri kaki mahasiswa FK UISU berbeda, dimana laki-laki memiliki nilai lebih tinggi daripada perempuan.

ABSTRACT

The foot are covered by footwear which serves to protect the foot. For the design and development of footwear anthropometric data is important and very necessary for the suitability and comfort of the foot in the shoe. In Indonesia there is no anthropometric data to be used as a reference in the development and selection of footwear. Use of footwear that is suitable and comfortable is based on the foot number. This research is a descriptive analytic study that aims to describe the anthropometry of FK UISU students foot and find out whether there are differences in the anthropometry of male and female students foot. The number of samples in this study were 167 students using the cluster random sampling method. With a measuring tape, five anthropometric profiles of the foot are measured, namely foot length, foot width, lateral side length, Instep length, foot arch height and instep circumference. Measurement results in mean, median, standard deviation, maximum and minimum values, men have higher values than women. The significant difference test of 4 foot dimensions was significantly different ($p < 0.05$). Anthropometric data of medical students FK UISU is different, where men have a higher value than women.

PENDAHULUAN

Kaki adalah bagian tubuh yang bersentuhan dengan tanah. Strukturnya yang kuat dan kompleks tersusun dari tulang, sendi, otot dan ligamen, berkontribusi terhadap seluruh fungsi ekstremitas bawah.¹ Struktur kaki ini berinteraksi bekerja sama menciptakan struktur fleksibel yang diperlukan untuk menopang tubuh, gerakan statis dan dinamis, dan keseimbangan.² Oleh karena itu, kaki dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari manusia.

Pertumbuhan dan perkembangan kaki secara anatomi, fisiologis dan fungsional mulai dari dalam rahim dan postpartum telah didokumentasikan dengan baik.³ Pertumbuhan dan perkembangan dipengaruhi oleh faktor internal (jenis kelamin, genetika, dan usia) dan faktor eksternal (penggunaan alas kaki, beban dan aktivitas kaki).⁴⁻⁶ Panjang dan bentuk kaki berubah seiring dengan evolusi, adaptasi postur tubuh yang tegak dan perubahan bantalan berat badan.⁷ Perubahan terbesar panjang dan bentuk kaki terjadi pada tahun pertama, yaitu saat kaki harus berkembang dengan panjang dan lebar yang cukup untuk memungkinkan keseimbangan sementara seorang anak belajar berjalan.^{7,8}

Antropometri merupakan serangkaian teknik pengukuran sistematis menggambarkan secara kuantitatif dimensi tubuh dan kerangka manusia.⁹ Pengukuran antropometri dianggap sebagai metode pengukuran tradisional dan telah menjadi signifikan dalam mengembangkan ukuran standar dalam satu bidang ilmu dan lainnya.⁹ Antropometri memberikan informasi mengenai pengukuran dimensi tubuh seperti

jarak, panjang, lebar dan tinggi.¹⁰ Informasi ini dapat digunakan untuk merancang alat, peralatan dan pakaian sehingga antropometri kaki berperan penting dalam rehabilitasi medis, ilmu olah raga dan desain alas kaki.^{10,11} Pengukuran antropometri yang tepat dalam desain dapat meningkatkan kesejahteraan, kesehatan dan kenyamanan.¹⁰

Kaki ditutupi oleh alas kaki yang berfungsi untuk melindungi kaki. Sepatu adalah alas kaki yang umum digunakan masyarakat sebagai alas kaki. Untuk mendesain sepatu yang tepat, pengukuran dan data antropometri kaki penting dan sangat dibutuhkan untuk kesesuaian dan kenyamanan kaki dalam sepatu.^{10,12-14} Sepatu yang didesain buruk atau tidak tepat dapat menyebabkan masalah kaki seperti nyeri, tidak nyaman, dan kelainan bentuk kaki.^{12,15} Penggunaan sepatu yang tidak tepat telah dilaporkan sebagai penyebab nyeri kaki pada 60% perempuan dan 30% laki-laki.^{12,16} Oleh karena itu, desain alas kaki berdasarkan data antropometri kaki akan meningkatkan kesesuaian dan kenyamanan sepatu serta mengurangi masalah terkait dengan penggunaan sepatu.^{12,15}

Beberapa penelitian mengenai antropometri kaki yang digunakan dalam mengukur ukuran kaki telah dilakukan. Penelitian antropometri kaki di Hong Kong, pada penelitian ini dilaporkan bahwa upaya untuk menemukan dimensi orthogonal sehingga kaki etnis cina Hong Kong dapat diukur dan dimodelkan dengan benar.¹⁷ Penelitian antropometri kaki yang dilakukan pada pekerja kantor dan industri ringan Norwegia, beberapa dimensi kaki diukur untuk mendesain sepatu

keselamatan pribadi.¹⁸ *Foot size information system* (FSIS) di Taiwan, memberikan informasi dasar untuk desain dan pembuatan *shoe last* (cetakan sepatu). Informasi ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengevaluasi dan menentukan parameter yang layak untuk desain dan pembuatan *shoe last*, khususnya dalam pengembangan alas kaki yang baik dan nyaman.¹⁹

Penelitian lainnya menyebutkan bahwa antropometri kaki bervariasi antar populasi. Perbedaan antropometri kaki ini disebabkan oleh usia, ras, wilayah dan pekerjaan, dan jenis kelamin yang merupakan salah satu topik yang paling banyak diteliti.^{12,20,21} Sebagai contoh, dilaporkan perbedaan signifikan antropometri kaki antara Kaukasia di Amerika Utara dan laki-laki Korea Jepang,^{12,22} perempuan Taiwan dan Jepang,^{12,23} laki-laki Prancis dan Jepang.^{12,24} Penelitian lainnya juga dilakukan pada kelompok populasi berbeda (Amerika Serikat, Turki, penduduk asli Amerika Utara dan Tengah) menyebutkan bahwa laki-laki memiliki kaki lebih panjang dibandingkan perempuan.^{2,25} Penelitian-penelitian tersebut bertujuan untuk mengkaraktirasi variasi bentuk kaki di antara jenis kelamin. Sehingga, data dari penelitian ini menunjukkan bahwa alas kaki pada setiap jenis kelamin harus didesain menggunakan data antropometri kaki.

Indonesia belum memiliki basis data antropometri kaki untuk dijadikan referensi dalam pengembangan alas kaki. Penelitian antropometri kaki yang pernah dilakukan sebelumnya, yaitu pada 81 siswa sekolah menengah (*high school*) di Bandung. Pada penelitian ini hanya menggambarkan data

antropometrik kaki siswa sekolah menengah di Bandung untuk mendapatkan sepatu yang sesuai dan nyaman.²⁰ Penggunaan sepatu atau alas kaki yang sesuai dan nyaman didasarkan pada nomor kaki, sehingga seseorang harus mencoba beberapa sepatu atau alas kaki dengan nomor yang berbeda untuk model yang sama.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan antropometri kaki mahasiswa kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara, selain itu untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antropometri kaki pada mahasiswa laki-laki dan perempuan.

METODE

Subjek Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional study*. Penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran UISU. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa dan mahasiswi FK UISU yang berusia 18-22 tahun. Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *cluster random sampling*, yaitu dengan jumlah 167 siswa dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi terdiri dari, mahasiswa FK UISU laki-laki dan perempuan yang berusia 18-22 tahun dan bersedia menjadi responden dengan menandatangani *inform consent* dan tidak memiliki kelainan pada kaki. Kriteria eksklusi terdiri dari, mahasiswa dan mahasiswi FK UISU 18-22 tahun yang memiliki riwayat trauma, cacat pada kaki serta memakai alat bantu pada kaki.

Cara Kerja

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pita pengukur (meteran dalam satuan

centimeter). Pengukuran antropometri mahasiswa dan mahasiswi dilakukan ditempat terpisah dari ruang kelas. Setelah mengisi *informed consent*, para mahasiswa dan mahasiswi yang akan dilakukan pengukuran memposisikan tubuh dalam posisi normal dan berdiri tegak dengan kedua kaki di atas lantai. Kemudian dilakukan pengukuran antropometri kaki dan pergelangan kaki. Lima dimensi antropometri kaki dan pergelangan kaki yang diukur, terdiri dari:^{2,4}

- A. *Foot length*, diukur dari tumit ke puncak ujung jari kaki terpanjang jari pertama atau jari kedua.
- B. *Foot width*, yaitu jarak dari sisi *medial caput metatarsal I* dan sisi *lateral caput metatarsal V*
- C. *Instep length*, yaitu jarak dari tumit (*heel*) ke *metatarsal V*
- D. *Foot arch height*, jarak antara lantai dan titik tertinggi dari lengkung longitudinal medial.
- E. *Instep circumference*, diukur mengelilingi lingkaran pergelangan kaki (mengelilingi malleolus lateralis dan malleolus medialis).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan bantuan piranti lunak komputer. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel. Profil antropometri kaki dinyatakan dalam bentuk mean (nilai rata-rata), standar deviasi, nilai minimum dan nilai maksimum. Perbedaan profil antropometri kaki antara laki-laki dan perempuan akan diuji dengan *Unpaired t-test* (uji t tidak berpasangan) jika data terdistribusi normal. Namun, jika data tidak terdistribusi

normal maka data akan diuji dengan *Mann Whitney Test*.

HASIL

Karakteristik responden pada penelitian ini sebagian besar berjenis kelamin perempuan yaitu 122 mahasiswa (73,1%) dan sebanyak 45 (26,9%). Distribusi usia berdasarkan jenis kelamin seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Distribusi Usia Berdasarkan Jenis Kelamin

Usia	Jenis Kelamin		Total
	Laki-laki	Perempuan	
18	13	48	61
19	9	28	37
20	5	15	20
21	15	25	40
22	3	6	9
Total	45	122	167

Hasil pengukuran profil antropometri kaki dari enam dimensi kaki dan pergelangan kaki pada semua mahasiswa laki-laki dan perempuan dirangkum pada tabel 2. Hasil pengukuran antropometri kaki dalam satuan centimeter (cm) dan dinyatakan dalam bentuk mean (rata-rata), median, standar deviasi, nilai maksimum dan nilai minimum.

Pada tabel 2 didapat bahwa nilai rata-rata *foot length* pada laki-laki adalah 25,46 cm sedangkan pada perempuan nilai rata-rata *foot length* 22,83 cm. Hal ini menyatakan bahwa pada laki-laki memiliki nilai rata-rata yang lebih besar dibandingkan dengan perempuan. Disamping itu ke-4 dimensi kaki lainnya juga didapatkan nilai rata-rata pada laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan. Nilai maksimum dan nilai minimum pada kelima dimensi kaki yang diukur menunjukkan laki-laki

Tabel 2 Pengukuran Antropometri (cm) Kaki Pada Semua Semua Mahasiswa (n=167)

Dimensi Kaki	Mean	Median	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
<i>Foot length</i>	23,54	23,00	2,00	20,00	29,00
<i>Foot width</i>	10,64	10,00	1,47	8,00	19,00
<i>Instep length</i>	15,92	16,00	1,84	10,00	21,00
<i>Foot arch height</i>	2,27	2,00	0,71	3,00	4,00
<i>Instep circumference</i>	22,96	23,00	2,30	18,00	29,00
Laki-laki (n=45)					
<i>Foot length</i>	25,46	25,00	2,01	21,00	29,00
<i>Foot width</i>	11,64	11,00	1,82	10,00	19,00
<i>Instep length</i>	17,28	17,00	2,11	10,00	21,00
<i>Foot arch height</i>	2,18	2,00	0,61	1,00	4,00
<i>Instep circumference</i>	24,33	24,00	2,23	21,00	29,00
Perempuan (n=122)					
<i>Foot length</i>	22,83	23,00	1,47	20,00	27,00
<i>Foot width</i>	10,27	10,00	1,12	8,00	16,00
<i>Instep length</i>	15,41	15,50	1,44	10,00	19,00
<i>Foot arch height</i>	2,30	2,00	0,73	1,00	4,00
<i>Instep circumference</i>	22,45	22,50	2,11	18,00	29,00

memiliki nilai maksimum dan minimum yang lebih besar dibandingkan dengan perempuan.

Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($p < 0,05$) pada keempat dimensi kaki *foot length*, *foot width*, *Instep length*, *foot circumference* pada kedua jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Sedangkan pada dimensi kaki *foot arch height* menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada laki-laki dan perempuan ($p > 0,05$) seperti yang terlihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Uji Perbedaan Antropometri Kaki

Dimensi kaki	p
<i>Foot length</i>	0,00*
<i>Foot width</i>	0,00*
<i>Instep length</i>	0,00*
<i>Foot arch height</i>	0,416
<i>Instep circumference</i>	0,000*

DISKUSI

Responden pada penelitian ini adalah mahasiswa dan mahasiswi FK UISU yang berusia 18-22 tahun. Usia ini termasuk dalam

kelompok usia remaja akhir, yang merupakan periode masa transisi dari masa anak-anak ke dewasa yang ditandai dengan percepatan perkembangan fisik, mental, emosional dan sosial. Terkait perkembangan fisik, osifikasi dan pematangan tulang kaki dimulai lebih awal dibandingkan tulang panjang dan dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin. Pertumbuhan kaki anak perempuan melambat dan berhenti sebagian besar pada usia 12-13 tahun. Pada anak laki-laki pertumbuhan kaki berlanjut dan berakhir sekitar dua tahun kemudian.^{26,27} Penelitian lainnya menyebutkan bahwa dimensi kaki anak laki-laki dapat berubah hingga usia 18 tahun, sedangkan pada anak perempuan tidak berubah dari usia 13 tahun.²⁶⁻²⁸ Selain itu penutupan lempeng epifisis pada tulang panjang terjadi pada usia 15 hingga 21 tahun.²⁶⁻²⁹

Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai rata-rata *foot length* pada gabungan kedua jenis kelamin 23,54 cm. Nilai maksimum dan minimum *foot length* dari gabungan kedua jenis kelamin masing-masing 29,00 dan 20,00 cm. Sedangkan pada masing-masing jenis kelamin

laki-laki dan perempuan nilai rata-rata *foot length* 25,46 dan 22,83 cm. Nilai maksimum dan minimum *foot length* pada laki-laki 29,00 dan 21,00 cm. Sedangkan nilai maksimum dan minimum *foot length* pada perempuan 27,00 dan 20,00 cm. Penelitian lain dilakukan pada 160 siswa laki-laki yang berusia 18 hingga 25 tahun di Iran, pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata *foot length* 26,46 cm dengan nilai maksimum dan minimum 30,5 dan 23,1 cm.¹⁰ Selain itu penelitian di Nigeria dengan responden (16-45 tahun) yang terdiri dari 123 perempuan dan 88 laki-laki diperoleh nilai rata-rata *foot length* pada gabungan dua jenis kelamin laki-laki dan perempuan 26,19 cm, nilai maksimum dan minimum 40,00 dan 22,00 cm. Pada masing-masing kedua jenis kelamin laki-laki dan perempuan rata-rata *foot length* 27,50 dan 25,25 cm. Nilai maksimum dan minimum pada masing-masing jenis kelamin pada laki-laki 40,00 dan 24,00 cm, pada perempuan 29,30 dan 22,00 cm.³⁰ Penelitian lainnya terhadap 577 responden laki-laki dan 528 responden perempuan. Masing-masing responden dibagi dalam 3 kelompok usia yaitu dewasa muda (20-25 tahun), dewasa (35-55 tahun) dan kelompok usia tua (65-70 tahun). Penelitian ini dilakukan pada semua ras Kaukasia di Italia. Hasil penelitian diperoleh rata-rata *foot length* pada kelompok usia 20-25 tahun laki-laki 26,17 cm dan perempuan 23,37 cm. Pada kelompok usia 35-55 tahun rata-rata *foot length* 26,92 cm pada laki-laki dan 24,31 cm pada perempuan. Pada kelompok usia 65-70 tahun rata-rata *foot length* 26,44 cm pada laki-laki dan 24,74 cm pada perempuan.² Di Indonesia, penelitian dilakukan terhadap 81 siswa laki-laki menengah atas di

Bandung.²⁰ Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata *foot length* dari 81 siswa laki-laki 25,75 cm dengan nilai maksimum dan minimum masing-masing 29,3 dan 23,1 cm. Begitu juga dengan penelitian lainnya yang pernah dilakukan seperti Hong Kong,³¹ India,³² Amerika,^{2,25} Jepang dan Thailand.^{12,23,24,33}

Keseluruhan dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan antropometri kaki antar populasi. Perbedaan ini disebabkan oleh usia, ras, wilayah, lingkungan pekerjaan.^{12,20,21} Perbedaan juga dapat terjadi akibat jumlah responden dengan usia yang berbeda dan metode yang berbeda, selain menggunakan penggaris juga digabungkan dengan kamera digital.¹⁰

Antropometri kaki juga berbeda antar jenis kelamin sebagaimana hasil yang didapat pada penelitian, yaitu nilai rata-rata, maksimum dan minimum untuk ke empat dimensi kaki yang diukur menunjukkan nilai yang lebih besar pada laki-laki dibandingkan perempuan. Disamping itu, hasil uji statistik menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) dijumpai pada *foot length*, *foot width*, *instep length* dan *instep circumference*. Temuan penelitian ini sama dengan penelitian di Nigeria pada 504 responden dewasa muda (18-30 tahun) Igbo Nigeria diperoleh hasil bahwa laki-laki memiliki nilai *foot length* dan *foot breadth* yang secara signifikan lebih tinggi daripada perempuan.³⁴ Penelitian lain juga menemukan adanya perbedaan signifikan *foot length* laki-laki dan perempuan dibanding dengan rasio tinggi.²⁵ Dalam penelitian pertumbuhan dan perkembangan kaki disebutkan bahwa pertumbuhan kaki anak perempuan melambat

dan berhenti sebagian besar pada usia 12-13 tahun. Pada anak laki-laki pertumbuhan kaki berlanjut dan berakhir sekitar dua tahun kemudian.^{26,27} Selama periode pertumbuhan dan perkembangan kaki terdapat perbedaan *foot length* menurut jenis kelamin, dimana anak laki-laki memiliki rata-rata 2 mm lebih panjang dibandingkan dengan anak perempuan.³⁵

Pada penelitian ini diperoleh tidak terdapat perbedaan *foot arch height* diantara kedua jenis kelamin ($p>0,05$) (tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa jenis kelamin tidak mempengaruhi *foot arch height*. Pertumbuhan dan perkembangan *foot arch height* dipengaruhi usia, faktor genetik, berat badan, aktivitas fisik dan penggunaan alas kaki. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa perubahan posisi tubuh dari tetrapedal ke bipedal pada saat manusia berjalan dan berdiri tegak mempengaruhi perkembangan *foot arch height*.^{26,36,37}

Penelitian ini masih sangat terbatas terutama dalam hal metodologi yang sederhana, alat, serta jumlah sampel tidak sebanyak populasi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita ukur, penelitian lainnya dapat menggunakan instrumen lainnya seperti caliper digital, atau bisa juga dengan 3D *scanning photography*.

KESIMPULAN

Dimensi kaki berbeda antara satu individu dengan individu lainnya. Sehingga dihasilkan bentuk dan ukuran kaki yang berbeda. Dimensi kaki ini terlihat jelas pada laki-laki dan perempuan, dimana laki-laki memiliki proporsi kaki yang lebih besar dibandingkan perempuan. Pengukuran dimensi kaki dapat dilakukan

dengan pengukuran antropometri kaki. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa antropometri kaki laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan.

REFERENSI

1. Chang YW, Hung W WH, Chiu YC HH. Measurements of foot arch instanding, level walking, vertical jump and start. *nchu.edu.tw*. 2010;35-42.
2. Tomassoni D, Traini E, Amenta F. Gender and age related differences in foot morphology. *Maturitas*. 2014;79(4):421-427. doi:10.1016/j.maturitas.2014.07.019
3. Morrison SC, Durward BR, Watt GF, Donaldson MDC. Prediction of anthropometric foot characteristics in children. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2009;99(6):497-502. doi:10.7547/0990497
4. Jiménez-Ormeño E, Aguado X, Delgado-Abellán L, Mecerreyes L, Alegre LM. Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr*. 2013;172(5):645-652. doi:10.1007/s00431-013-1944-4
5. Echarri JJ, Forriol F. The development in footprint morphology in 1851 Congolese children from urban and rural areas, and the relationship between this and wearing shoes. *J Pediatr Orthop Part B*. 2003;12(2):141-146. doi:10.1097/00009957-200303000-00012
6. Mauch M, Grau S, Krauss I, Maiwald C, Horstmann T. Foot morphology of

- normal, underweight and overweight children. *Int J Obes.* 2008;32(7):1068-1075. doi:10.1038/ijo.2008.52
7. Vrdoljak O, Tiljak MK, Čimić M. Anthropometric measurements of foot length and shape in children 2 to 7 years of age. *Period Biol.* 2017;119(2):125-129. doi:10.18054/pb.v119i2.4508
 8. Cheng JCY, Leung SSF, Leung AKL, Guo X, Sher A, Mak AFK. Change of foot size with weightbearing: A study of 2829 children 3 to 18 years of age. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;(342):123-131. doi:10.1097/00003086-199709000-00019
 9. Alabi AS, Oladipo GS, Frederick E, et al. *Foot Length and Preference: Implication in Footwear Design Novel Finger Friction Ridge (Dermatoglyphics) Classification: Application in Forensic, Clinical Anatomy and Population Genetics View Project Cervical Cancer View Project Foot Length and Preference.* Vol 3.; 2016.
 10. Kanaani JM, Mortazavi SB, Khavanin A, Mirzai R, Rasulzadeh Y, Mansurizadeh M. Foot anthropometry of 18-25 years old Iranian male students. *Asian J Sci Res.* 2010;3(1):62-69. doi:10.3923/ajsr.2010.62.69
 11. Agić A, Nikolić V, Mijović B. Foot anthropometry and morphology phenomena. *Coll Antropol.* 2006;30(4):815-821.
 12. Hajaghazadeh M, Emamgholizadeh Minaei R, Allahyari T, Khalkhali H. Anthropometric Dimensions of Foot in Northwestern Iran and Comparison with Other Populations. *Heal Scope.* 2018;7(3). doi:10.5812/jhealthscope.14063
 13. Lee YC, Wang MJ. Taiwanese adult foot shape classification using 3D scanning data. *Ergonomics.* 2015;58(3):513-523. doi:10.1080/00140139.2014.974683
 14. Pathak RK. Foot Length , Foot Width and Foot Index of Adult Punjabi Women. *Imp J Interdiscip Res.* 2016;2(8):1367-1370.
 15. Menz HB, Morris ME. Footwear characteristics and foot problems in older people. *Gerontology.* 2005;51(5):346-351. doi:10.1159/000086373
 16. Paiva de Castro A, Rebelatto JR, Aurichio TR. The relationship between foot pain, anthropometric variables and footwear among older people. *Appl Ergon.* 2010;41(1):93-97. doi:10.1016/j.apergo.2009.05.002
 17. Goonetilleke R, Ho C, So R. Foot anthropometry in Hong Kong. In: *Proceedings of the ASEAN 97.* ; 1997:81-88.
 18. Bolstad G, Benum B, Rokne A. Anthropometry of Norwegian light industry and office workers. *Appl Ergon.* 2001;32(3):239-246. doi:10.1016/S0003-6870(00)00067-3
 19. Cheng FT, Perng DB. A systematic approach for developing a foot size information system for shoe last design. *Int J Ind Ergon.* 1999;25(2):171-185. doi:10.1016/S0169-8141(98)00098-5
 20. Abdurrahman IR, Tahid A, Fathurachman F. Foot Anthropometric

- Profile of High School Students in Bandung. *Althea Med J*. 2018;5(2):93-97. doi:10.15850/amj.v5n2.1418
21. Krauss I, Langbein C, Horstmann T, Grau S. Sex-related differences in foot shape of adult Caucasians - a follow-up study focusing on long and short feet. *Ergonomics*. 2011;54(3):294-300. doi:10.1080/00140139.2010.547605
 22. Hawes MR, Sovak D, Miyashita M, Kang SJ, Yoshihuku Y, Tanaka S. Ethnic differences in forefoot shape and the determination of shoe comfort. In: *Ergonomics*. Vol 37. Taylor and Francis Ltd.; 1994:187-196. doi:10.1080/00140139408963637
 23. Lee YC, Kouchi M, Mochimaru M, Wang MJ. COMPARING 3D FOOT SHAPE MODELS BETWEEN TAIWANESE AND JAPANESE FEMALES. *J Hum Ergol (Tokyo)*. 2015;44(1):11-20. doi:10.11183/jhe.44.1_11
 24. Hawes MR, Sovak D. Quantitative morphology of the human foot in a North american population. *Ergonomics*. 1994;37(7):1213-1226. doi:10.1080/00140139408964899
 25. Fessler DMT, Haley KJ, Lal RD. Sexual dimorphism in foot length proportionate to stature. *Ann Hum Biol*. 2005;32(1):44-59. doi:10.1080/03014460400027581
 26. Fritz B, Mauch M. Foot development in childhood and adolescence. In: *Handbook of Footwear Design and Manufacture*. ; 2013:49-71. doi:10.1533/9780857098795.1.49
 27. Anderson M, Blais MM, Green WT. Lengths of the growing foot. *J Bone Joint Surg Am*. 1956;38 A(5):998-1000. doi:10.2106/00004623-195638050-00004
 28. Kouchi M. Foot dimensions and foot shape: Differences due to growth, generation and ethnic origin. *Anthropol Sci*. 1998;106(SUPPL.):161-188. doi:10.1537/ase.106.supplement_161
 29. Drennan J. Anatomy. In: McCarthy JJ, Drennan JC, eds. *Drennan's the Child's Foot and Ankle*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010:1-17.
 30. Jervas E. Foot Anthropometry: A Forensic and Prosthetic Application. *Int J Sci Res*. 2015;4(6):738-746.
 31. Xiong S, Goonetilleke R, Witana C, Lee Au E. Modelling foot height and foot shape-related dimensions. *Ergonomics*. 2008;51(8):1272-1289. doi:10.1080/00140130801996147
 32. Patel SM, Shah G V, Patel S V. Estimation of height from measurements of foot length in Gujarat region. *J Anat Soc India*. 2007;56(1):25-27.
 33. Chaiwanichsiri D, Tantisiriwat N, Janchai S. Proper shoe sizes for Thai elderly. *Foot*. 2008;18(4):186-191. doi:10.1016/j.foot.2008.05.001
 34. Ewunonu EO, Eteudo AN, Egwu AO, Ajoku KI. Bilateral foot asymmetry and sexual dimorphism in young-adult Igbo people of South-Eastern Nigeria. *Eur J Biotechnol Biosci*. 2014;1(4):1-5.
 35. Walther M, Herold D, Sinderhauf A,

- Körger H, Kleindienst F, Krabbe B. Anforderungen an den Kindersportschuh vor dem Hintergrund der Entwicklung des Kinderfußes. *Fuß Sprunggelenk*. 2005;3(1):23-33. doi:10.1007/s10302-005-0096-x
36. Bähler A. Insole management of pediatric flatfoot. *Orthopade*. 1986;15(3):205-211.
37. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot. *Curr Opin Pediatr*. 2014;26(1):93-100. doi:10.1097/mop.0000000000000039