

Correlation between the effect of increasing body weight with plantar pressure and ankle-knee radiographic angle parameters changes

Dimas Triaryo

Abstract

Background: Understanding the biomechanical structure of the body is important to preventing and treating the musculoskeletal system problems. The increase in body mass index contributes to the elevated peak plantar pressure and decreased longitudinal arch of the foot. This condition, consequently, may cause malalignment of the lower extremity, leading to structural and functional deficits. **Objective:** The aim of the study was to examine and to find the correlation between body weight, plantar pressures, ankle, and knee angle measurement parameters. **Methods:** The research study sample included 30 female aged 18-40 years with normal weight, the score of Beighton <4, a normal arch foot without structural lower limb abnormalities. In order to evaluate the structural characteristic of plantar foot, we used the blueprint method on bare-foot and also when carrying 15 and 25 kilogram of load. The blueprint procedure used was as follows: the participants stood on the blank paper, then the examiner documented the ankle images from behind. Furthermore, to measure knee-angle parameters, we also performed a bilateral standing radiograph approach, which was taken three times. On the first image, we did not apply any load on the foot, whereas for the 2nd and 3rd images, we put weight on the foot as much as 15 and 25 kilograms respectively. After that, we performed a Wilcoxon test and a Spearman correlation test to analyze the statistical measurement. **Results:** This study showed a significant correlation between BMI/Body mass index and HW/heel width ($p = 0,00$) with low positive correlation for both sides. Furthermore, BMI and PAW/plantar arch width ($p = 0,00$) showed a moderate positive correlation for both sides. In contrast to that, BMI and MFA/mid-foot area ($p = 0,00$) showed a moderate positive correlation for the right side but low positive correlation for the left side. Another measurement such as BMI and AI/arch index ($p = 0,00$) had a strong positive correlation on the right side and moderate positive correlation on the left side. Moreover, BMI and AAL/Ankle angle alignment ($p = 0,00$) revealed a strong positive correlation for both sides, BMI and XCTP/trans-condylar tibial plateau angle ($p < 0,05$) had a low positive correlation for both sides, meanwhile BMI and AA/ankle angle ($p = 0,00$) showed a low positive correlation for both sides. **Conclusions:** The increase in body weight has a statistically significant correlation ($p < 0,05$) with HW, PAW, MFA, AI, AAL, XCTP, and AA.

Keywords: Body weight increase, BMI, plantar pressure, ankle-knee parameters, Spearman correlation.

Hubungan Antara Penambahan Berat Badan Dengan Perubahan Tekanan Pada Permukaan Plantar Kaki dan Perubahan *Alignment* Ektremitas Bawah

Dimas Triaryo

Abstrak

Latar Belakang: Memahami struktur biomekanik tubuh penting untuk mencegah dan mengobati masalah sistem muskuloskeletal. Peningkatan massa tubuh diketahui berkontribusi pada peningkatan tekanan plantar dan penurunan lengkungan lengkung kaki. Kondisi tersebut dapat menyebabkan *malalignment* pada ekstremitas bawah, yang dapat menyebabkan defisit struktural dan fungsional.

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji dan menemukan hubungan antara berat badan, tekanan plantar, parameter sudut pergelangan kaki dan sudut pada sendi lutut.

Metode: Sampel penelitian meliputi 30 wanita berusia 18-40 tahun dengan berat badan normal, skor beighton <4, kaki lengkung normal dan tidak ada kelainan struktural ekstremitas bawah. Metode cetak biru digunakan untuk mengevaluasi karakteristik struktur plantar kaki dan juga saat membawa beban 15 kilogram dan 25 kilogram. Para peserta berdiri di atas kertas kosong dan juga didokumentasikan pergelangan kaki dari belakang dengan foto kamera. Parameter pengukuran sudut pergelangan kaki dan lutut menggunakan pendekatan radiografi. Pemeriksaan radiografi diambil tiga kali dengan beban ke 2 dan ke 3 sebesar 15 kilogram dan 25 kilogram. Uji korelasi Wilcoxon dan uji korelasi spearman digunakan untuk analisis statistik.

Hasil: Dalam penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara variabel IMT dengan HW, PAW, MFA, AI, AAL, XCTP dan AA ($p < 0,05$), dengan kekuatan hubungan sebagai berikut, IMT dan HW ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi positif rendah untuk kedua sisi, IMT dan PAW ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi positif sedang untuk kedua sisi, IMT dan MFA ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi positif sedang untuk sisi kanan dan korelasi positif rendah untuk sisi kiri, BMI dan AI ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi kuat positif untuk sisi kanan dan korelasi positif sedang untuk sisi kiri, IMT dan AAL ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi positif yang kuat untuk kedua sisi, IMT dan XCTP ($p < 0,05$) menunjukkan korelasi positif rendah untuk kedua sisi, IMT dan AA ($p = 0,00$) menunjukkan korelasi positif rendah untuk kedua sisi.

Kesimpulan: Peningkatan berat badan memiliki korelasi yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) dengan peningkatan HW, PAW, MFA, AI, AAL, XCTP dan AA.

Kata kunci: Penambahan berat badan, IMT, tekanan plantar kaki, parameter *ankle-knee*, korelasi spearman.