DOI: 10.14235/bas.2019.3076

Manuscript Type: Original Article

Turkish Title: Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi

Turkish Running Head: Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç

Title: Investigation of Plantar Pressure Distribution in Overweight and Obese Individuals

Authors: Serkan Taş, Yasemin Salkın

Institutions: Toros Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Fizyoterapi ve rehabilitasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

Address for Correspondence: Serkan Taş, Toros Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Fizyoterapi ve rehabilitasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

serkntas@gmail.com

+90 324 325 33 00

0000-0001-8268-5485

07.02.2019

19.03.2019

Cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

ÖZ

Amaç: Aşırı kilolu ve obezlerde ortopedik ayak hastalıkları insidansı ve prevalansındaki artış, bu bireylerin plantar basınç dağılımındaki değişiklikler ile ilişkili olabilir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, aşırı kilolu ve obez bireylerde plantar basınç dağılımının araştırılmasıdır.

Yöntemler: Bu çalışma 19-62 yaş aralığında 94 sağlıklı bireyin katılımı ile gerçekleşti. Bireyler vücut kütle indekslerine (VKİ) göre normal kilolu ($18.5 \text{ kg/m}^2 < \text{VKİ} < 25 \text{ kg/m}^2$) ve aşırı kilolu/obez ($\text{VKİ} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Değerlendirilen bireylere ait statik ayak plantar basınç dağılımı ve kuvvet ölçümleri MatScan Sistemleri kullanılarak değerlendirildi (Tekscan, Inc., South Boston, Massachusetts, USA).

Bulgular: Obez ve aşırı kilolu grubun temas alanı ($p < 0.001$), kuvvet-zaman integrali ($p = 0.002$) ve orta ayak tepe kuvvet değerinin ($p < 0.001$) normal kilolu gruba göre arttığı bulundu. Bireylerin kiloları ile tepe basınç ($r = 0.23$, $p = 0.026$), ortalama basınç ($r = 0.24$, $p = 0.018$), orta ayak tepe kuvvet ($r = 0.35$, $p = 0.001$), orta ayak tepe kuvvet ($r = 0.36$, $p < 0.001$) ve basınç-zaman integrali ($r = 0.30$, $p = 0.003$) arasında düşük düzeyde ilişki; bireylerin kilosu ile topuk tepe kuvvet ($r = 0.47$, $p < 0.001$) arasında orta düzeyde ilişki; bireylerin kilosu ile temas alanı ($r = 0.79$, $p < 0.001$) ve kuvvet-zaman integrali ($r = 0.66$, $p < 0.001$) arasında ise kuvvetli ilişki olduğu tespit edildi.

Sonuç: Elde edilen sonuçlar, obez ve aşırı kilolu bireylerde, vücut kütle artışına bağlı olarak ayakta artmış yüklenmelerin temas alanında artışa neden olduğunu göstermektedir. Aşırı kilolu ve obez bireylerin orta ayak tepe kuvvetlerindeki artış, temas alanındaki bu artışın medial longitudinal arktaki azalmayla ilişkili olarak orta ayak temas alanındaki artışla ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ayak, Basınç, Obezite, Vücut kitle indeksi.

ABSTRACT

Objective: The increase in the incidence and prevalence of orthopedic foot may be related to changes in the plantar pressure distribution disorders in overweight and obese individuals. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the plantar pressure distribution in overweight and obese individuals.

Methods: The study included a total of 94 individuals between the ages of 19 and 62 years. Individuals were divided to two groups according to body mass index (BMI) as normal weight ($\text{BMI} < 25 \text{ kg/m}^2$) and overweight or obese ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Static plantar pressure distribution and force measurement during static standing in individuals were assessed using MatScan System (Tekscan, Inc., South Boston, Massachusetts, USA).

Results: Overweight and obese individuals had more contact area ($p < 0.001$), force-time integral ($p = 0.002$) and midfoot maximum force ($p < 0.001$) than normal weight individuals. Weight of individuals had a fair correlation with peak pressure ($r = 0.23$, $p = 0.026$), mean pressure ($r = 0.24$, $p = 0.018$), midfoot maximum force ($r = 0.35$, $p = 0.001$), metatars maximum force ($r = 0.36$, $p < 0.001$) and pressure-time integral ($r = 0.30$, $p = 0.003$) and a moderate correlation with heel maximum force ($r = 0.47$, $p < 0.001$), and a strong correlation with contact area ($r = 0.79$, $p < 0.001$) and force-time integral ($r = 0.66$, $p < 0.001$).

Conclusion: Obtained results show that increased loading in foot because of increase in body mass cause a increase in contact area. Increase in midfoot maximum force in obese and overweight individuals suggest that increase in contact area is related to the increase in midfoot contact area because of the decrease in medial longitudinal arch.

Keywords: Foot, Pressure, Obesity, Body mass index.

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076

©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

GİRİŞ

Ortopedik ayak hastalıkları ve bu hastalıkları ile ilişki ayak ağrısı insidansı adolesan popülasyonda %14, 65 yaş üstü geriatrik bireylerde ise %42 olarak rapor edilmektedir [1, 2]. Ayak patolojileri ve ayak ağrısı birçok etken ile ilişkilendirilmektedir, bunlardan birisi de aşırı kilo ve obezitedir [3, 4]. Aşırı kilolu ve obez bireylerdeki ayak hastalıkları veya ağrısı insidansı ve prevalansındaki artış, bu bireylerin plantar basınç dağılımındaki değişiklikler ile ilişkili olabilir. Plantar basınç dağılımı ayak ve ayak bileği fonksiyonunu önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Plantar basınç dağılımındaki değişiklikler yürüme, koşma veya ayakta durma gibi fonksiyonel aktiviteler esnasında ayağın destek ve esneklik özelliklerinde kayıplara neden olabilir [5-7]. Ayrıca alt ekstremitte postürü plantar basınç dağılımı ile ilişkilidir [8]. Bu nedenle, plantar basınç dağılımındaki değişiklikler alt ekstremitte postüründe değişikliklere, ayak ve ayak ile ilişkili yapılarda anormal yüklenmelere neden olarak plantar fasiit ve ön diz ağrısı gibi ortopedik hastalıklara neden olabilir [5-9].

Ayakta statik duruş pozisyonunda plantar basınç dağılımının oldukça sınırlı araştırmaya konu olduğu görülmektedir [10-13]. Bununla birlikte bu çalışmaların sonuçları da oldukça farklılık göstermektedir. Örnek vermek gerekirse, bu çalışmaların bazılarında aşırı kilolu ve/veya obez bireylerde plantar basınç arttığı bildirilirken [12, 13], diğer çalışmalarda obez ve normal kilolu bireylerin plantar basınç dağılımının benzer olduğu bildirilmektedir [10, 11]. Aşırı kilolu ve obez bireylerde plantar basınç dağılımındaki değişikliklerin ortaya konulması, bu bireylerde artmış alt ekstremitte ve ayak ortopedik yaralanmaların daha iyi anlaşılmasını sağlayarak yeni koruyucu ve tedavi edici yaklaşımların geliştirilmesine yardımcı olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, aşırı kilolu ve obez bireylerde plantar basınç dağılımının değerlendirilerek normal kilolu bireyler ile karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın hipotezi ise tepe basınç, ortalama basınç, maksimum kuvvet, kuvvet-zaman integrali ve basınç-zaman integraline ait değerlerin aşırı kilolu ve obez bireylerde normal kilolu bireylere göre daha fazla olacağıdır.

METERYAL-METOD

Güç Analizi

Bu araştırmada vaka sayısını belirlemek için güç analizi yapılmıştır. Bu çalışmanın %80 güçte ve %5 hata payıyla yapılabilmesi için kontrol grubuna ait ortalama temas alanının 81.8 cm², standart sapmanın 16.7 cm² olduğu durumda, temas alanında 10 cm² sapmanın fark edilebilmesi için her bir gruptan minimum 39 bireye ihtiyaç olduğu bulunmuştur [13].

Bireyler

Bu çalışma 19-62 yaş aralığında (35.2±11.5 yıl) 58 kadın 26 erkek olmak üzere 94 asemptomatik bireyin katılımı ile gerçekleştirildi. Çalışmaya, aşıl tendiniti, plantar fasiit, meniskopati gibi alt ekstremitte yaralanmaları olan, alt ekstremitteye ait majör travma veya cerrahi öyküsü olan, gut veya osteoartrit gibi romatizmal bir hastalık tanısı konulan, halluks valgus, çekiç parmak gibi belirgin postürel bozukluğu olan, alt ekstremitteyi etkileyebilecek nörolojik hastalığı olan bireyler dahil edilmedi. Bu araştırma, klinik araştırmalar etik kurulundan izin ve onay alındıktan sonra yapılmıştır (Karar No: 2018-02/08). Araştırma, etik kurul tarafından onaylanan aydınlatılmış onam formunu okuyup, onaylayan bireyler üzerinde gerçekleştirildi.

Vücut Kompozisyon Analizleri

Bireylerin boy uzunlukları ölçümü, ayakta dik duruş pozisyonunda, standart stadiometre kullanılarak yapıldı. Bireylerin kilo ve vücut kütle indekleri (VKİ) standart bir tartı kullanılarak değerlendirildi (Tanita BC-418 MA, Tanita Corporation, Tokyo, Japan). Bireyler VKİ'lerine göre, normal kilolu (18.5 kg/m² < VKİ < 25 kg/m²) ve aşırı kilolu/obez (VKİ ≥ 25 kg/m²) olmak üzere gruplandırıldı. [14]

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076

Plantar Basınç Analizi

Bireylerin statik ayakta duruştaki plantar basınç dağılımı ölçümleri, güvenilir ve geçerli olduğu bildirilen MatScan Sistemi kullanılarak değerlendirildi (Tekscan, Inc., South Boston, Massachusetts, USA). [15] Cihaz 17.16 x 14.52" (435.9 x 368.8 mm) ölçüm alanına sahiptir. Ayrıca basınç ölçümünün 862 kPa'a kadar yapılabilmesine izin vermektedir. Ölçümler cihazın kalibrasyonu yapıldıktan sonra, üretici firmanın önerdiği gibi, çıplak ayakla ve rahat dik ayakta duruşta 50 Hz hızda ve 30 saniye süre ile yapıldı. Verilerin analizi FootMat™ yazılımı kullanılarak yapıldı (Tekscan, Inc., FootMat™ for Clinicians software, South Boston, Massachusetts, USA) (Şekil 1).

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler özel bir yazılım kullanılarak değerlendirildi (SPSS for Windows- versiyon 18, IBM, USA). Değerlendirilen parametreler ortalama (Ort) ±standart sapma (SS) olarak verildi. Mann-Whitney U testi normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırılmasında kullanıldı. Parametreler arası ilişki düzeyi Spearman testiyle değerlendirildi. Tip 1 hata düzeyi %5'in altında ise istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar şeklinde yorumlandı. Korelasyon analizlerinde ilişki düzeyi, 0-0.20 zayıf ilişki, 0.21-0.40 düşük düzeyde ilişki, 0.41-0.60 orta düzeyde ilişki, 0.61-0.80 kuvvetli ilişki, 0.81-1.00 çok kuvvetli ilişki şeklinde derecelendirildi.

BULGULAR

Her iki grubun yaş ($p=0.402$) ve boy uzunlukları ($p=0.550$) arasında fark olmadığı bulundu (Tablo 1). Obez ve aşırı kilolu grubun temas alanı ($p<0.001$), kuvvet-zaman integrali ($p=0.002$) ve orta ayak tepe kuvvet değeri ($p<0.001$) normal kilolu gruba göre arttığı bulundu. Her iki gruba ait tepe basınç ($p=0.239$), ortalama basınç ($p=0.190$), topuk tepe kuvvet ($p=0.164$), ön ayak tepe kuvvet ($p=0.215$), basınç-zaman integrali ($p=0.220$) ve kuvvet merkezindeki değişiklik ($p=0.558$) değerlerinin ise benzer olduğu bulundu. (Tablo 2). Değerlendirilen parametreler arası korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, bireylerin kiloları ile tepe basınç ($r=0.23$, $p=0.026$), ortalama basınç ($r=0.24$, $p=0.018$), orta ayak tepe kuvvet ($r=0.35$, $p=0.001$), ön ayak tepe kuvvet ($r=0.36$, $p<0.001$) ve basınç-zaman integrali ($r=0.30$, $p=0.003$) arasında düşük düzeyde ilişki; bireylerin kilosu ile topuk tepe kuvvet ($r=0.47$, $p<0.001$) arasında orta düzeyde ilişki; bireylerin kilosu ile temas alanı ($r=0.79$, $p<0.001$) ve kuvvet-zaman integrali ($r=0.66$, $p<0.001$) arasında ise kuvvetli ilişki olduğu tespit edildi. Bireylerin VKİ'leri ile topuk tepe kuvvet ($r=0.25$, $p=0.015$), ön ayak tepe kuvvet ($r=0.21$, $p=0.048$) ve basınç-zaman integrali ($r=0.21$, $p=0.048$) arasında düşük düzeyde ilişki; VKİ ile orta ayak tepe kuvvet ($r=0.48$, $p<0.001$) ve kuvvet-zaman integrali ($r=0.48$, $p<0.001$) arasında orta düzeyde ilişki; VKİ ile temas alanı arasında ise kuvvetli ilişki olduğu bulundu ($r=0.62$, $p<0.001$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu çalışma aşırı kilolu ve obez bireylerde plantar basınç dağılımındaki olası değişiklikleri araştırmak amacıyla planlandı. Bu çalışmanın hipotezi ise obez ve aşırı kilolu bireylerde tepe basınç, ortalama basınç, maksimum kuvvet, kuvvet-zaman integrali ve basınç-zaman integraline ait değerlerin aşırı kilolu ve obez bireylerde normal kilolu bireyler ile karşılaştırıldığında daha fazla olacağıydı. Çalışmanın hipotezinden farklı olarak elde edilen sonuçlar aşırı kilolu, obez ve normal kilolu bireylerin tepe basınç, ortalama basınç, topuk tepe kuvvet, ön ayak tepe kuvvet, basın-zaman integrali ve kuvvet merkezindeki değişikliklerin benzer olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, çalışmanın hipotezlerine benzer şekilde, obez ve aşırı kilolu bireylerin temas alanı, orta ayak tepe kuvvet ve kuvvet-zaman integralinin normal kilolu bireylere göre arttığı bulundu. Bunun yanı sıra temas alanı, basınç-zaman integrali ve kuvvet parametrelerindeki artış ile vücut kütlesi ve vücut kütle indeksi artma arasında düşük düzeyden kuvvetliye değişen ilişkiler olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlara benzer şekilde, Yoon ve ark [10] obez bireylerde arka önayak basıncında değişiklik olmadığını bulmuşlardır. Birtane ve Tuna [13] obez bireylerde temas alanının arttığını, topuk basıncının normal kilolular benzer fakat önayak basıncın obez bireylerde arttığını bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardan farklı olarak, Hills ve ark. [12] ise obez bireylerde topuk, orta ayak ve önayak plantar basınç değerlerinin normal kilolu bireylere göre arttığını rapor etmişlerdir. Cimolin ve ark [11] obez adölesanlarda önayak ve orta ayakta temas alanının arttığını fakat tepe basınç değerinin değişmediğini bildirmişlerdir.

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

Obez bireylerde vücut kütleindeki artışa bağlı olarak tepe ve ortalama basınç değerlerinde artış olması beklenebilir. Obez ve aşırı kilolu bireylerde bulunan artmış kuvvet-zaman integrali de bu bireylerin ayağında artmış bir yüklenme olduğuna işaret etmektedir fakat artmış bu yüklenme temas alanında artışa neden olarak ortalama ve tepe basınç değerlerinde değişikliğe neden olmadığını göstermektedir. Aşırı kilolu ve obez bireylerin orta ayak tepe kuvvet değerlerindeki artış ise bu bireylerin temas alanındaki artışın daha çok medial longitudinal arkta azalma ile birlikte orta ayak kaynaklı olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde literatürdeki birçok çalışma obez ve aşırı kilolu bireylerde medial longitudinal arkta azalma olduğunu bildirmektedir [16, 17]. Bu çalışmanın bazı limitasyonları vardır. Öncelikle bu çalışmada ayak basınç dağılımı sadece statik ayakta duruşta değerlendirildi. Yürüme, tek ayak üzerinde durma gibi farklı aktiviteler esnasında da plantar basınç dağılımı ölçülebilseydi aşırı kilo ve obezitenin plantar basınç dağılımı üzerine etkileri daha detaylı şekilde ortaya konulabilirdi. Çalışma kapsamında sadece yetişkin genç ve/veya orta yaşlı bireyler değerlendirildi. Geriatrik, adolesan, rekreasyonel sporcular veya profesyonel sporcular gibi farklı popülasyonlarda aşırı kilo ve obezitenin plantar basınç dağılımı üzerine etkileri daha farklı olabilirdi.

Sonuç

Sonuç olarak aşırı kilolu ve obez bireylerde orta ayak tepe kuvvet, temas alanı ve kuvvet-zaman integralinin arttığı bulundu. Bunun yanı sıra tepe basınç, ortalama basınç, topuk tepe kuvvet, ön ayak tepe kuvvet, basınç-zaman integrali ve kuvvet merkezindeki değişikliklerin ise her iki grup için benzer olduğu bulundu. Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, kilo ve VKİ'deki artmanın tepe kuvvet, temas alanı, kuvvet-zaman integrali ve basınç-zaman integralindeki artışla ilişkili olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlar, obez ve aşırı kilolu bireylerde, vücut kütleinde artışa bağlı olarak ayakta artmış yüklenmelerin temas alanında artışa neden olduğunu göstermektedir. Aşırı kilolu ve obez bireylerin orta ayak tepe kuvvetlerindeki artış, temas alanındaki bu artışın medial longitudinal arkta azalmayla ilişkili olarak orta ayak temas alanındaki artışla ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

KAYNAKLAR

1. Spahn G, Schiele R, Hell AK, Klinger HM, Jung R, Langlotz A. The prevalence of pain and deformities in the feet of adolescents. Results of a cross-sectional study. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2004; 142: 389-96.
2. Benvenuti F, Ferrucci L, Guralnik JM, Gangemi S, Baroni A. Foot pain and disability in older persons: an epidemiologic survey. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 479-84.
3. Stovitz SD, Pardee PE, Vazquez G, Duval S, Schwimmer JB. Musculoskeletal pain in obese children and adolescents. *Acta Paediatr* 2008; 97: 489-93.
4. Hill CL, Gill TK, Menz HB, Taylor AW. Prevalence and correlates of foot pain in a population-based study: the North West Adelaide health study. *J Foot Ankle Res* 2008; 1: 2.
5. Chow TH, Chen YS, Wang JC. Characteristics of Plantar Pressures and Related Pain Profiles in Elite Sprinters and Recreational Runners. *J Am Podiatr Med Assoc* 2018; 108: 33-44.
6. Ribeiro AP, Sacco IC, Dinato RC, Joao SM. Relationships between static foot alignment and dynamic plantar loads in runners with acute and chronic stages of plantar fasciitis: a cross-sectional study. *Braz J Phys Ther* 2016; 20: 87-95.
7. Lee SY, Hertel J. Effect of static foot alignment on plantar-pressure measures during running. *J Sport Rehabil* 2012; 21: 137-43.
8. Chuter VH, Janse de Jonge XA. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. *Gait Posture* 2012; 36: 7-15.
9. Yoo SD, Kim HS, Lee JH, Yun DH, Kim DH, Chon J et al. Biomechanical Parameters in Plantar Fasciitis Measured by Gait Analysis System With Pressure Sensor. *Ann Rehabil Med* 2017; 41: 979-89.
10. Yoon SW, Park WS, Lee JW. Effects of body mass index on plantar pressure and balance. *J Phys Ther Sci* 2016; 28: 3095-8.
11. Cimolin V, Capodaglio P, Cau N, Galli M, Pau M, Patrizi A et al. Foot-type analysis and plantar pressure differences between obese and nonobese adolescents during upright standing. *Int J Rehabil Res* 2016; 39: 87-91.
12. Hills A, Hennig E, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *Int J Obes (Lond)* 2001; 25: 1674.
13. Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004; 19: 1055-9.
14. Douketis JD, Paradis G, Keller H, Martineau C. [Canadian guidelines for body weight classification in adults: application in clinical practice to screen for overweight and obesity and to assess disease risk]. *Cmaj* 2005; 172: 995-8.
15. Kumar SN, Omar B, Htwe O, Joseph LH, Krishnan J, Jafarzedah EA et al. Reliability, agreement, and validity of digital weighing scale with MatScan in limb load measurement. *J Rehabil Res Dev* 2014; 51: 591-8.
16. Irving DB, Cook JL, Young MA, Menz HB. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 2007; 8: 41.
17. Aurichio TR, Rebelatto JR, De Castro AP. The relationship between the body mass index (BMI) and foot posture in elderly people. *Arch Gerontol Geriatr* 2011; 52: 89-92.

the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

Tablo 1. Değerlendirilen bireylere ait demografik bilgiler			
Parametreler	Kontrol grubu (n=54)	Obez grup (n=40)	<i>P</i>
	Ort±SD (Min-Max)	Ort±SD (Min-Max)	
Yaş (yıl)	34.5±11.6 (19-62)	36.3±11.5 (19-58)	0.402
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	41/13	27/13	
Boy (m)	1.66±0.09 (1.51-1.87)	1.67±0.09 (1.48-1.86)	0.550
Kilo (kg)	60.6±10.4 (43.3-85.4)	77.3±12.0 (54.8-107.0)	<0.001
VKİ (kg/m ²)	21.9±2.2 (16.7-24.8)	27.8 (25.0-42.1)	<0.001

Tablo 2. Gruplara ait plantar basınç analizi sonuçları			
Parametreler	Kontrol grubu (n=54)	Obez grup (n=40)	<i>P</i>
	Ort±SD (Min-Max)	Ort±SD (Min-Max)	
Tepe basınç (kPa)	136.5±44.1 (80.0-253)	143.2±38.5 (81-223)	0.239
Ortalama basınç (kPa)	111.2±39.4 (55-234)	116.9±33.3 (51-196)	0.190
Topuk tepe kuvvet (lbs)	36.5±17.6 (14.7-126.4)	40.5±16.8 (16.8-88.0)	0.164
Orta ayak tepe kuvvet (lbs)	19.7±9.9 (4.0-60.5)	29.8±14.5 (11.2-93.0)	<0.001
Ön ayak tepe kuvvet (lbs)	35.2±12.3 (10.5-78.3)	37.5±12.4 (12.1-62.8)	0.215
Temas alanı (cm ²)	90.0±16.9 (71.0-168.3)	101.5±11.8 (75.9-126.1)	<0.001
Kuvvet-zaman integrali (lb*sn)	376.4±88.2 (261.0-657.1)	423.8±76.3 (252.7-557.5)	0.002
Basınç-zaman integrali (kPa*sn)	185.4±17.8 (156-223)	190.2±21.1 (147-228)	0.220
Kuvvet merkezindeki değişiklik (cm)	7.2±2.5 (1.6-13.2)	7.0±2.6 (1.4-12.5)	0.548
kPa; kilopaskal; lbs, pound.			

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences

between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

Tablo 3. Değerlendirilen parametreler arasındaki korelasyon analizi sonuçları

	Yaş	Boy	Kilo	VKİ
Tepe basınç	-0,18	0.15	0.23*	0.17
Ortalama basınç	-0,19	0.16	0.24*	0.19
Topuk tepe kuvvet	-0,06	0.52**	0.47**	0.25*
Orta ayak tepe kuvvet	-0,02	-0,03	0.35*	0.48**
Ön ayak tepe kuvvet	0.05	0.31*	0.36**	0.21*
Temas alanı	-0,01	0.58**	0.79**	0.62**
Kuvvet-zaman integrali	-0,06	0.50**	0.66**	0.48**
Basınç-zaman integrali	-0,14	0.23*	0.30*	0.21*
Kuvvet merkezindeki değişiklik	-0,02	-0,14	0,09	0,04
*p<0.05, **p<0.001

Şekil 1. Pedografik analiz sonucu elde edilen plantar basınç dağılımı haritası

This article has been accepted for publication and undergone full peer review but has not been through

the copyediting, typesetting, pagination and proofreading process, which may lead to differences between this version and the Version of Record. Please cite this article as: Taş S, Salkın Y. Aşırı Kilolu ve Obez Bireylerde Plantar Basınç Dağılımının İncelenmesi. DOI: 10.14235/bas.2019.3076
©Copyright 2018 by Bezmialem Vakıf University - Available online at www.bezmialemscience.org

UNCORRECTED PROOF