

Bitrokanterik Çap Mesafesi Genç Yetişkin Erkeklerin Flamingo Denge Testi Sonuçlarını Etkiler Mi?

Seda Sertel Meyvacı^{1*}, Handan Ankaralı²

¹ Dr. Öğr. Üyesi | Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Bolu / TÜRKİYE

² Prof. Dr. | İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, İstanbul / TÜRKİYE

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author:

Seda SERTEL MEYVACI

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Anatomi Anabilim Dalı
14030 Gölköy, Bolu / TÜRKİYE

E-posta: sedasertelmevvac@gmail.com

Alındı/Received: 19 Nisan / April 2020

Düzeltildi/Revised: 24 Haziran / June 2020

Kabul/Accepted: 25 Haziran / June 2020

Yayımlandı/Published: 29 Haziran / June 2020

Öz

Bu çalışmada, sağlıklı genç erkeklerde bitrokanterik çap ve Flamingo denge testi performans düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlandı. Araştırmaya 18-25 yaş aralığında 96 sağlıklı genç erkek alınmıştır. Olguların beden kitle indeksi normal aralıkta 20-24,99 kg/m² olmak üzere sınırlandırılmıştır. Olguların denge performansı Flamingo Denge Testi ile değerlendirilmiştir. Bitrokanterik çap ölçümü başta olmak üzere ayak parametreleri dijital kaliper kullanarak değerlendirilmiştir. Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki basit ve kısmi korelasyonlar Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. Bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar sağlıklı genç erkeklerde bitrokanterik çap ve Flamingo denge testi performans düzeyi arasında, ayak parametreleri ve Beden Kitle İndeksi değerleri kontrol altına alınarak ve alınmayarak istatistiksel olarak incelendi. Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki her iki değerlendirmede de istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir (p>0,05). Çalışmamızın sağlıklı erkek genç yetişkinlerde trokanterik çap parametresi ve Flamingo denge performansı biyomekaniği arasındaki ilişkinin anlamlı bulunmaması ile bu sonuçların ışığında ileride yapılacak klinik araştırmaların planlanmasında katkı sağlayarak yararlı olabileceği kanısındayız.

Anahtar Sözcükler: Bitrokanterik çap, Flamingo denge testi, ayak parametreleri, sağlıklı genç erkekler, normalizasyon

Giriş

Kalça stabilizasyonunda primer öneme sahip olan *m. gluteus medius*, en çok kalça eklemine abduksiyon ve iç rotasyon hareketleri yapılırken aktiftir (Earl, 2005; Hamstra-Wright ve Bliven, 2012). Kalçanın stabilizasyonunun biyomekaniği, yürümenin basma fazının, tek ayak üzerinde durulan topuk kalkış bölümünde muskuloskeletal kaldıraç sistemi gibi fonksiyona sahiptir (Şeker vd., 2014). Bu hareketin biyomekaniğini düşündüğümüzde *m. gluteus medius*, internal kuvvettir (Neumann, 2010).

M. gluteus medius'un *insertio* bölgesi femur'da *trochanter major*'dür (Ren vd., 2019). Vücutta sağ ve sol femur'un *trochanter major*'leri arası mesafe olan bitrokanterik çap,

Does Bitrochanteric Diameter Distance Affect the Flamingo Balance Test Results of Young Adult Men?

Abstract

In this study, the purpose was to examine the relation between trochanteric diameter and Flamingo Balance Test performance levels in healthy young men. A total of 96 healthy young men between the ages of 18 and 25 were included in the study. The Body Mass Index of the cases was limited as 20-24.99 kg/m² within normal range. The balance performance of the subjects was evaluated with Flamingo Balance Test. Foot parameters, especially trochanteric diameter measurements, were evaluated by using a digital caliper. Simple and partial correlations between Flamingo Balance Test and trochanteric diameter were evaluated with Pearson Correlation Analysis. The results of this study were examined statistically between trochanteric diameter and performance of Flamingo Balance Test in healthy young men, by controlling and not controlling the values of the feet parameters and Body Mass Index values. The relation between Flamingo Balance Test and trochanteric diameter was not statistically significant in both evaluations (p>0.05). We believe that our study might be useful in planning future clinical studies in the light of these results, as it was determined that there was no significant relationship between the trochanteric diameter parameter and Flamingo Balance Performance biomechanics in healthy male young adults.

Key Words: Bitrochanteric diameter, Flamingo balance test, foot parameters, healthy young men, normalization

stabilizasyon hareketinde kaldıraç kolu uzunluğu olarak eklem kinezyolojisinin bir parçasıdır.

İnsan vücudunda ölçüm alma tekniği olarak antropometri, insan vücudunun şeklini kantitatif olarak ifade etme tekniği diye tanımlanabilir (Kanchan ve Krishan, 2011). İnsan vücudunda antropometrik değerlendirmeler, çevre, uzunluk, çap ve yağ dokusu ölçümlerini içermektedir. Literatürdeki çalışmalar incelediğinde, antropometrik ölçüm yöntemlerini kullanan birçok araştırma olduğu ancak bitrokanterik çap üzerine yapılmış çalışmaların sınırlı olduğu görüldü (Lim vd., 2004; Wall-Scheffler, 2012; Noble vd., 2019).

Bu çalışmanın amacı, 18-25 yaş arası genç yetişkin erkeklerde bitrokanterik çap mesafesini ölçmek ve bu

Atf için / Cite as:

Sertel Meyvacı, S., ve Ankaralı, H. (2020). Bitrokanterik çap mesafesi genç yetişkin erkeklerin Flamingo denge testi sonuçlarını etkiler mi? *Antropoloji*, (39), 60-65.
<https://doi.org/10.33613/antropolojidergisi.723220>

mesafenin kalça stabilizasyonu ön planda olan Flamingo denge testi gibi tek ayak üzerinde durulan bir test üzerine etkisi olup olmadığını değerlendirmektir. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçların araştırmalarda ve klinikte yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Gereç ve Yöntem

Araştırmamızda, yaş aralığı 18-25 arasında olan 96 erkek olgu değerlendirildi. Denge testi sonuçlarını, beden kitle indeksi (BKİ)'nin etkilediği bilinmektedir ve araştırmalarda belirtilmiştir (Greve vd., 2007). BKİ, bireyin vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m cinsinden) karesine ($BKİ=kg/m^2$) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. Bu nedenle biz de araştırmamızdaki sonuçlarımızın, BKİ değerinden etkilenmemesi için normal sınır aralığında olan olguları araştırmaya dahil ettik. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kabul edilen BKİ üzerine bir uluslararası sınıflandırma geliştirmiştir. Bu sınıflandırmaya göre BKİ 18,50-24,99 kg/m^2 arası normal aralık olarak tanımlanmıştır (DSÖ, 2004). Araştırmada incelediğimiz olguların BKİ 20,00-24,99 kg/m^2 arasında olduğu görülmüştür.

Menstrüel siklusun fazlarının kas iskelet sistemini ve bunun sonucu olarak postüral stabiliteyi etkilediği araştırmada belirtilmiştir (Fridén vd., 2003). Bunun sonucu olarak çalışmamızda, her kadının hormonal döngüsünün farklı olması, standardize edilmesinin güç olması ve bu durumun kas-iskelet sisteminde değişikliklere sebep olarak sonuçlarımızı etkileyeceği düşüncesiyle daha güvenilir sonuçlar elde etmek için sadece erkek olgular üzerinde çalışılmıştır.

Olguların yaş, kilo, boy ve BKİ gibi demografik özellikleri de kayıt edilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen kişilere araştırma ile ilgili bilgi verilerek yazılı onayları alınmıştır. Çalışma protokolü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Protokol No: 2020/61) ve veriler retrospektif olarak 2018.08.01.1380 numaralı proje ile Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (BAP) tarafından desteklenmiş çalışmadan sağlanmıştır.

Her olgu için bitrokanterik çap mesafesi, ayak parametreleri ve flamingo denge testi değerlendirildi.

Flamingo denge testi (FDT)

Statik denge testidir. Testin geçerlilik ve güvenilirliği rapor edilmiştir. Test bireyin dominant ekstremitesi üzerine uygulanır ancak uygulama öncesi bireylere testin içeriği ve nasıl uygulanacağı anlatılır. Bireyler literatürde belirtilen ölçülerde hazırlanan, 15 cm uzunluğundaki, 4 cm genişliğindeki tahta plaka üzerinde dengede durmaya çalışırken, 1 dakika içinde kaç defa düştüğü kaydedilir. Bu süre içinde her düşme esnasında kronometre durdurularak tekrardan bireyin pozisyon alması beklenir.

Bu araştırmada, sağ ve sol kalça stabilizasyonunu incelemek için testi her iki alt ekstremite içinde uyguladık. Test uygulanırken her düşme esnasında hata sayısının kaydedilmesine ek olarak ilk düşme esnasındaki hata zamanını da değerlendirdik (Tsigilis vd., 2002; Haksever vd., 2017).

Bitrokanterik çap mesafesi

Bireyler ayakta duruş pozisyonundayken sağ ve sol femura ait *trochanter major*'ler arası mesafe 0,01 mm'lik bir okuma hassasiyeti olan 0-1000 mm'lik tek çene dijital kumpas ile ölçüm yapıldı.

Ayak parametreleri

Ayak uzunluğu, ayak genişliği, topuk genişliği, ayak yüksekliği, medial malleol yüksekliği (mmy), lateral malleol yüksekliği (lmy), I. metatarsal eklemin (mtp I) yüksekliği, V. metatarsal eklemin yüksekliği (mtp V), ayak apeks yüksekliği ve naviküler yüksekliği de olmak üzere 10 tane ayak parametresi değerlendirilmiştir. Sağ ve sol ayağa ait ölçümler 0,1 mm'lik bir okuma hassasiyeti olan 0-300 mm'lik Digital kumpas ile yapıldı ve veriler Excel dosyasına kayıt edildi (Özaslan vd., 2003; Xu vd., 2018; Zeybek vd., 2008).

Dâhil olma kriterleri

- Denge bozukluğuna sebep olacak nörolojik veya ortopedik bir hastalığı olmaması
- Ayak deformitesinin olmaması
- Normal postüre ve asemptomatik duruma sahip olması
- Ayak ve kas iskelet sistemini etkileyecek herhangi bir operasyon geçirmiş olmaması
- *M. gluteus medius* kas kuvvetinin (5) normal olması
- Dominant ayağı sağ taraf olması
- BKİ normal sınırlarda (18,50-24,99 kg/m^2) olması
- Yaşı 18-25 aralığında olması
- Cinsiyetin erkek olması
- Spor geçmişinin olmaması
- Gönüllü olması

Hariç olma kriterleri

- Denge bozukluğuna sebep olacak nörolojik veya ortopedik bir hastalığı olması
- Ayak deformitesinin olması
- Normal postüre ve asemptomatik duruma sahip olmaması
- Ayak ve kas iskelet sistemini etkileyecek herhangi bir operasyon geçirmiş olması
- *M. gluteus medius* kas kuvvetinin (5) normal olmaması
- Dominant ayağı sağ taraf olmaması

Tablo 1. Genç yetişkin erkek olguların demografik ve antropometrik özellikleri

Birey No	N	En az	En çok	Ortalama	Standart Sapma
Yaş (yıl)	96	18	25	20,36	2,02
Boy (cm)	96	158,00	191,20	176,22	6,32
Kilo (kg)	96	54,80	89,45	71,53	7,65
BKİ (kg/m ²)	96	20,00	24,99	23,00	1,73
Sağ ayak uzunluğu (cm)	96	21,85	29,49	26,27	1,31
Sağ ayak genişliği (cm)	96	6,69	105,00	11,51	9,77
Sağ topuk genişliği (cm)	96	4,95	7,32	6,27	0,50
Sağ ayak mmy (cm)	96	7,20	10,00	8,44	0,61
Sağ ayak lmy (cm)	96	3,40	8,20	7,09	0,62
Sağ bimalleolar çap (cm)	96	3,00	13,00	7,43	1,10
Sağ mtp I yükseklik (cm)	96	2,60	6,30	3,34	0,43
Sağ mtp V yükseklik (cm)	96	1,60	7,50	2,23	0,57
Sağ dorsal ark yükseklik (cm)	96	5,70	8,50	7,17	0,49
Sağ naviküler yükseklik (cm)	96	3,20	6,50	4,84	0,67
Sol ayak uzunluğu (cm)	96	23,30	29,61	26,39	1,23
Sol ayak genişliği (cm)	96	9,13	11,57	10,53	0,56
Sol topuk genişliği (cm)	96	5,02	7,80	6,35	0,52
Sol ayak mmy (cm)	96	7,10	10,00	8,44	0,60
Sol ayak lmy (cm)	96	6,00	8,50	7,14	0,53
Sol bimalleolar çap (cm)	96	6,11	74,40	8,29	6,90
Sol mtp I yükseklik (cm)	96	2,40	13,50	3,34	1,10
Sol mtp V yükseklik (cm)	96	1,60	7,50	2,23	0,59
Sol dorsal ark yükseklik (cm)	96	5,70	8,40	7,09	0,51
Sol naviküler yükseklik (cm)	96	3,00	6,50	4,74	0,67
Bitrokanterik çap (cm)	96	25,94	37,55	33,23	1,86

- BKİ normal sınırlarda (18,50-24,99 kg/m²) olmaması
- Yaşı 18-25 aralığında olmaması
- Cinsiyetin kadın olması
- Spor geçmişinin olması
- Gönüllü olmaması

Istatistik analiz

Elde edilen verilere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma olarak hesaplandı. Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki basit ve kısmi korelasyonlar Pearson korelasyon analizi ile değerlendirildi. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ kabul edildi.

Bulgular

Araştırmamızda Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki istatistiksel olarak 2 farklı yöntem ile incelenmiştir. İlk incelemede vücuttaki antropometrik parametrelerden, denge ile ilişkisi diğer parametrelere göre ön planda olan ayak parametreleri, boy ile kilo parametrelerinden hesaplanan BKİ'si dikkate alınmıştır ve bu parametrelerin tanımlayıcı değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Genç yetişkin erkek olguların Flamingo denge testi sonuçları ve tanımlayıcı istatistik değerleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

Yapılan analizde, 10 tane ayak parametresi ve

Tablo 2. Genç yetişkin erkek olguların Flamingo denge testi sonuçlarının tanımlayıcı değerleri

Flamingo Denge Testi	N	En az	En çok	Ortalama	Standart Sapma
Sağ hata sayısı	96	0	23,00	8,01	5,67
Sol hata sayısı	96	0	24,00	7,89	5,67
Sağ ilk hata zamanı	96	1,48	60,00	12,67	15,32
Sol ilk hata zamanı	96	1,33	60,00	13,56	15,67

BKİ değerleri istatistik olarak kontrol altına alınarak, Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde Flamingo denge testi sonuçları olan sağ hata sayısı, sol hata sayısı, sağ ilk hata zamanı ve sol ilk hata zamanı ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki istatistik olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3).

Yapılan diğer analizde, 10 tane ayak parametresi ve BKİ değerleri istatistiksel olarak kontrol altına alınarak Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki istatistik olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 3).

Tablo 3. Ayak parametreleri ve BKİ değerleri kontrol altına alınarak Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki kısmi korelasyonlar

Flamingo Denge Testi	Bitrokanterik Çap		
	N	r	p
Sağ hata sayısı	96	-0,097	0,410
Sol hata sayısı	96	-0,143	0,221
Sağ ilk hata zamanı	96	0,078	0,506
Sol ilk hata zamanı	96	0,065	0,581

Tablo 4. Flamingo denge testi ile bitrokanterik çap arasındaki basit korelasyonlar

Flamingo Denge Testi	Bitrokanterik Çap		
	N	r	p
Sağ hata sayısı	96	-0,097	0,410
Sol hata sayısı	96	-0,143	0,221
Sağ ilk hata zamanı	96	0,078	0,506
Sol ilk hata zamanı	96	0,065	0,581

çap arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, Flamingo denge testi sonuçları olan sağ hata sayısı, sol hata sayısı, sağ ilk hata zamanı ve sol ilk hata zamanı ile bitrokanterik çap arasındaki ilişki istatistik olarak anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo 4).

Tartışma

Antropometri, insan vücudunun büyüklüğünü, oranlarını ve kompozisyonunu değerlendirmek için taşınabilir, evrensel olarak uygulanabilir, en ucuz ve invaziv olmayan tek teknik olarak kabul edilmektedir (Sen ve Ghosh, 2008). Kalça stabilizasyonunu etkileyecek bütün faktörlerin bilinmesi, yapılacak çalışmaların doğru planlanmasında, bireysel antropometrik farklılıkları dikkate alarak araştırmalarda doğru sonuçların elde edilmesinde önemlidir ve daha fazla bilgi gerektirmektedir. Bu antropometrik ölçüm değerleri, yaş, boy, kilo, cinsiyet ve etnik orjin başta olmak üzere birçok faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle antropometrik ölçümleri etkileyen faktörler dikkate alınarak planlanmış birçok araştırma yapılmıştır (Kaptoge vd., 2003; İşeri ve Arslan, 2009; Sertel Meyvacı vd., 2020)

Bizim çalışmamızda yaş, BKİ ve cinsiyet sınırlandırılarak bitrokanterik çap değerinin denge testi sonuçları üzerine etkisini inceledik.

Antropometrik parametrelerin denge üzerine etkisini inceleyen araştırmalarda, boy, gövde-sefalik uzunluk, üst ekstremitte uzunluğu, alt ekstremitte uzunluğu, ayak genişliği, topuk genişliği, ayak uzunluğu, kalça-zemin mesafesi ve diz-zemin mesafesinin denge parametreleri üzerine etkisi olduğunu rapor etmişlerdir (Keionen vd., 2003; Greve vd., 2007).

Biz de araştırmamızda, bitrokanterik çap ölçümünün Flamingo denge testi sonuçları üzerine etkisini erkek olgularda BKİ ile ayak parametrelerine düzeltme yapılarak ve yapılmayarak araştırdık. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, bitrokanterik çap ile Flamingo denge testi sonuçları üzerine etkisi olmadığı tespit edildi.

Bitrokanterik çap üzerine yapılmış araştırmaları incelediğimizde, bazı vücut antropometrik ölçümleri ile yürüme hızı arasındaki ilişkinin çalışıldığı bir araştırmada yaş aralığı 19-35 arasında olan erkek ve kadın olgular değerlendirilmiştir. Çalışmalarında bitrokanterik çap değeri arttıkça, yürüme hızının da arttığını belirtmişlerdir (Wall-Scheffler, 2012). Yürüme hızı ile pelvis biyomekaniği arasındaki ilişkinin incelendiği bir araştırmada ise, kadın olgularda bitrokanterik çap, BKİ

ve alt ekstremite uzunluğu ile yürüme hızı arasında pozitif ilişki olduğu bulunmuştur (Wall-Scheffler ve Myers, 2017). Diğer bir araştırmada ise yürüme sırasında kalça addüksiyonu ile bitrokantirik çapın, bacak uzunluğuna oranı arasında orta derecede korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Chumanov vd., 2008).

Bizim çalışmamızda ise bitrokantirik çap ile Flamingo denge testi arasındaki ilişki incelenmiştir ve aralarında ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Fakat literatür taramamızda bitrokantirik çap değerinin, denge testi üzerine etkisini inceleyen araştırma bulamamış olmamız bu konuda çalışmaların yetersiz olduğunu ve yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Denge, destek merkezi üzerinde vücudun ağırlık merkezini koruyabilme yeteneği olarak ifade edilebilir (Emery vd., 2005). Flamingo denge testindeki gibi, tek ayak üzerinde durularak gösterilen performansın, muskuloskeletal kaldırma sistemi komponentlerini düşündüğümüzde *m. gluteus medius* ve bitrokantirik çap ön plana çıkmaktadır.

Bu çalışmada, cinsiyeti erkek, BKİ değeri normal sınırlarda olan ve 18-25 yaş aralığındaki kişiler değerlendirildi. Denge performansında, yerle temasından dolayı proprioseptif duyu girdisinin olduğu ayak bölgesinin parametreleri ve BKİ'si değeri yapılan istatistiksel testlerde kontrol altına alınarak ve alınmayarak Flamingo denge testi ile bitrokantirik çap arasındaki ilişki, her iki değerlendirme sonucunda da istatistik olarak anlamlı bulunmadı.

Çalışma sonucunda, yaş aralığı 18-25 ve BKİ değerleri normal olan erkekler için, ayak parametreleri ve bitrokantirik çap dikkate alınarak Flamingo denge testine ait normatif veriler elde edilmiş ve bu bilgiler literatüre kazandırılmıştır.

Sonuç olarak, normal postüre sahip sağlıklı genç yetişkinlere ait antropometrik ölçümlerinden bitrokantirik çap parametresi ve fonksiyonel denge performansı biyomekaniği arasındaki ilişkinin anlamlı bulunmaması ile bu sonuçların ışığında ileride yapılacak klinik araştırmaların planlanmasında ve çeşitli performans çalışmalarının değerlendirilmesinde katkı sağlayarak yararlı olabileceği kanısındayız.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan veriler 2018.08.01.1380 numaralı BAP projesi sonucunun bir kısmından elde edilmiştir. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Chumanov, E. S., Wall-Scheffler, C., ve Heiderscheidt, B. C. (2008). Gender differences in walking and running on level and inclined surfaces. *Clinical Biomechanics*, 23(10), 1260–1268. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.07.011>
- Earl, J. E. (2005). Gluteus medius activity during 3 variations of isometric single-leg stance. *Journal of Sport Rehabilitation*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1123/jsr.14.1.1>
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., ve Rowe, B. H. (2005). Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Physical Therapy*, 85(6), 502–514. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.6.502>
- Fridén, C., Hirschberg, A. L., Saartok, T., Bäckström, T., Leanderson, J., ve Renström, P. (2003). The influence of premenstrual symptoms on postural balance and kinesthesia during the menstrual cycle. *Gynecological Endocrinology*, 17(6), 433–440. <https://doi.org/10.1080/09513590312331290358>
- Greve, J., Alonso, A., Bordini, A. C. P. G., ve Camanho, G. L. (2007). Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics*, 62(6), 717–720. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322007000600010>
- Haksever, B., Düzgün, İ., Yüce, D., ve Baltacı, G. (2017). Sağlıklı bireylere standart denge eğitiminin dinamik, statik denge ve fonksiyonellik üzerine etkileri. *Gazî Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 40–49.
- Hamstra-Wright, K. L., ve Bliven, K. H. (2012). Effective exercises for targeting the Gluteus medius. *Journal of Sport Rehabilitation*, 21(3), 296–300. <https://doi.org/10.1123/jsr.21.3.296>
- İşeri, A., ve Arslan, N. (2009). Estimated anthropometric measurements of Turkish adults and effects of age and geographical regions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(5), 860–865. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2009.02.007>
- Kanchan, T., ve Krishan, K. (2011). Anthropometry of hand in sex determination of dismembered remains - A review of literature. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18(1), 14–17. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2010.11.013>
- Kaptoge, S., Dalzell, N., Loveridge, N., Beck, T. J., Khaw, K. T., ve Reeve, J. (2003). Effects of gender, anthropometric variables, and aging on the evolution of hip strength in men and women aged over 65. *Bone*, 32(5), 561–570. [https://doi.org/10.1016/S8756-3282\(03\)00055-3](https://doi.org/10.1016/S8756-3282(03)00055-3)
- Keionen, P., Kauranen, K., ve Vanharanta, H. (2003). The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(1), 17–22. <https://doi.org/10.1053/apmr.2003.50058>
- Lim, S., Joung, H., Shin, C. S., Lee, H. K., Kim, K. S., Shin, E. K., Kim, H. Y., Lim, M. K., ve Cho, S. Il. (2004). Body composition changes with age have gender-specific impacts on bone mineral density. *Bone*, 35(3), 792–798. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.05.016>

- Neumann, D. A. (2010). Kinesiology of the hip: A focus on muscular actions. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(2), 82–94. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3025>
- Noble, J., Flavel, A., Aviv, R., ve Franklin, D. (2019). Forensic anthropological standards for cranial sex estimation in Canada: preliminary results. *Australian Journal of Forensic Sciences*, 51(sup1), S1–S4. <https://doi.org/10.1080/00450618.2019.1569720>
- Özaslan, A., İşcan, M. Y., Özaslan, I., Tuğcu, H., ve Koç, S. (2003). Estimation of stature from body parts. *Forensic Science International*, 132(1), 40–45. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(02\)00425-5](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(02)00425-5)
- Ren, H., Huang, Q., He, J., Wang, Y., Wu, L., Yu, B., ve Zhang, D. (2019). Does isolated greater trochanter impaction affect hip abductor strength and functions in intertrochanteric fracture? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2457-8>
- Şeker, A., Talmaç, M. A., ve Sarıkaya, İ. (2014). Yürüme biyomekaniği. *TOTBİD Dergisi*, 13(4), 314–324. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2014.35>
- Sen, J., ve Ghosh, S. (2008). Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: An indigenous population of North Bengal. *Forensic Science International*, 181(1–3), 55.e1–55.e6. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.08.009>
- Sertel Meyvacı, S., Meyvacı, T., Kosif, R., Dıramalı, M., ve Ankaralı, H. (2020). Effect of foot anthropometric measurements on postural stability. *Experimental Biomedical Research*, 3(3), 176–190. <https://doi.org/10.30714/j-ebr.2020361056>
- Tsigilis, N., Douda, H., ve Tokmakidis, S. P. (2002). Test-retest reliability of the eurofit test battery administered to university students. *Perceptual and Motor Skills*, 95(3_suppl), 1295–1300. <https://doi.org/10.2466/pms.95.8.1295-1300>
- Wall-Scheffler, C. M. (2012). Size and shape: Morphology's impact on human speed and mobility. *Journal of Anthropology*, 2012, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2012/340493>
- Wall-Scheffler, C. M., ve Myers, M. J. (2017). The biomechanical and energetic advantages of a mediolaterally wide pelvis in women. *Anatomical Record*, 300(4), 764–775. <https://doi.org/10.1002/ar.23553>
- Xu, M., Hong, Y., Li, J. X., ve Wang, L. (2018). Foot morphology in Chinese school children varies by sex and age. *Medical Science Monitor*, 24, 4536–4546. <https://doi.org/10.12659/MSM.906030>
- Zeybek, G., Ergur, I., ve Demiroglu, Z. (2008). Stature and gender estimation using foot measurements. *Forensic Science International*, 181(1–3), 54.e1–54.e5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.08.003>



2020. Telif hakları yazar(lar)a aittir.

Bu makale Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası (CC BY-NC 4.0) lisansının hüküm ve şartları altında yayımlanan açık erişimli bir makedir.