

Üniversite Öğrencilerinde Vücut Kompozisyonu ile Fiziksel Aktivite, Denge ve Destekleyici Faktörler Arasındaki İlişki

The Relationship Between Body Composition and Physical Activity, Balance and Supporting Factors in University Students

Ferruh TAŞPINAR,^a
Gülce KALLEM SEYYAR,^a
Gamze KURT,^a
Eda Özge OKUR,^a
Emrah AFŞAR,^a
İsmail SARAÇOĞLU,^a
Betül TAŞPINAR^a

^aFizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
Dumlupınar Üniversitesi
Sağlık Yüksekokulu
Kütahya

Geliş Tarihi/Received: 05.12.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 23.05.2017

Yazışma Adresil/Correspondence:
Eda Özge OKUR
Dumlupınar Üniversitesi
Sağlık Yüksekokulu,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
Kütahya,
TÜRKİYE/TURKEY
edaozge.kucuk@dpu.edu.tr

Bu çalışma, International Conference on
Physiotherapy Kongresi (19-20 January 2017,
Londra)'nde sözel olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Üniversite öğrencileri son yıllarda artan sedanter yaşam tarzları nedeni ile vücut kompozisyonlarına yeteri kadar özen göstermemektedirler. Bu nedenle çalışmamız, üniversite öğrencilerinde vücut kompozisyonu ile fiziksel aktivite, denge ve destekleyici faktörler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya, yaş aralığı 18-25 yıl olan 132 (74 kadın, 58 erkek) genç erişkin öğrenci dâhil edildi. Vücut kompozisyonu ölçümü Tanita BC-418 vücut analiz cihazı ile yapıldı. Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UFAA)'nin kısa formu, dinamik denge için Y denge testi ve destekleyici faktörler için Depresyon, Anksiyete, Stres Ölçeği kullanıldı. Elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırıldı. **Bulgular:** Beden kitle indeksi (BKİ) değerleri ile fiziksel aktivite ve Y denge testi parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı saptandı. Katılımcıların toplam ve alt ekstremita kas oranı ile fiziksel aktivite düzeyleri ve Y denge testi parametreleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki belirlenirken, yağ oranı arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu saptandı. BKİ ile anksiyete arasında önemsiz derecede zayıf bir ilişki belirlenirken, diğer destekleyici faktörler arasında anlamlı bir ilişki gözlenmedi. **Sonuç:** Vücutta kas oranındaki artış fiziksel aktivite ve denge üzerinde olumlu sonuçlar gösterirken, yağ oranındaki artış olumsuz sonuçlar meydana getirmiştir. Bu yüzden, üniversite öğrencileri ideal vücut kompozisyonlarını kazanmalıdırlar. Bunun için fiziksel aktivite, düzenli ve ömür boyu sürdürülen bir alışkanlık haline getirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Vücut bileşimi; motor aktivite; postural denge; öğrenciler

ABSTRACT Objective: University students have not taken care sufficiently to their body composition because of sedentary lifestyles in recent years. Thus, our study was planned out to investigate the relationship between body composition and physical activity, balance and supporting factors in university students. **Material and Methods:** One hundred thirty two young adult university students (74 female, 58 male) aged between 18-25 years were included in this study. Body composition measurement was performed with Tanita BC-418 body analyzer device. The short form of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) for assessing the level of physical activity, Y balance test for dynamic balance, and Depression, Anxiety, Stress Scale for supportive factors were used. The obtained data were compared with appropriate statistical methods. **Results:** It was determined that there was no statistically significant relationship between body mass index (BMI) values and physical activity and Y balance test parameters. A significant positive relationship was detected between participants' total and lower extremity muscle ratios, physical activity levels, and Y balance test parameters, while a negative relationship was found between fat ratios. While a statistically poor relationship at an insignificant level was found between BMI and anxiety, no significant relationship was observed between BMI and the other supporting factors. **Conclusion:** While the increase in muscle mass in the body has shown positive results on physical activity and balance, the increase in fat ratio has led to negative results. Therefore, university students should earn their ideal body compositions. For this, physical activity should be made into regular and lifelong ongoing habit.

Keywords: Body composition; motor activity; postural balance; students

Vücut kompozisyonu; vücuttaki kas, kemik ve yağ oranlarını ifade etmektedir. Genel popülasyonda sağlık durumunu tetkik etmek amacıyla değerlendirilmektedir.^{1,2} Fiziksel fonksiyonu etkileyen parametreler arasında vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite, kassal kuvvet, endürans ve depresyon gibi destekleyici faktörler yer almaktadır.³

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre fiziksel inaktivite dünyadaki ölümlerin %6'sına neden olmaktadır. Savcı ve ark., 2006 yılında Türkiye'de yaptıkları çalışmada, üniversite öğrencilerinin sadece %18'inin yeterli fiziksel aktiviteye, %68'inin ise düşük fiziksel aktivite düzeyine sahip olduğunu belirtmişlerdir.⁴ Ayrıca çalışmalarda; düzenli fiziksel aktivitenin, özellikle kardiyovasküler hastalıklar ve metabolik sendrom gibi sağlığı etkileyen risk faktörlerini önemli derecede azalttığı ve ortalama yaşam süresini yaklaşık 2-4 yıl artırdığı rapor edilmiştir.^{1,5}

Denge, destek yüzeyi içerisinde vücut kütle merkezinin kontrol edilebilme becerisi olarak adlandırılmaktadır. Genç bireylerde denge, sportif faaliyetlerde performansın artırılması ve sakatlıkların azaltılması için geliştirilmesi gereken önemli bir faktördür. Denge, dinamik bir süreçtir ve görsel, vestibüler sistem, kas aktivitesi, eklem pozisyonlama ve propriyosepsiyon entegrasyonu aracılığıyla eksternal düzensizliklere karşı adaptasyon için sürekli ayarlamalar gerektirmektedir. Postüral dengeğin sürdürülmesinden sorumlu sistemler; lezyonlar, kas-iskelet sistemi veya nörolojik limitasyonlar, yüksek etkili sporlar, yaş, ilaç kullanımı, fiziksel kondisyon ve antropometrik faktörlerden etkilenebilmektedir.⁶ Yaşla birlikte, özellikle intramusküler yağ infiltrasyonu gibi vücut kompozisyonundaki değişiklikler kasın kalitesini ve performansını azaltmakta, kuvvet ve fonksiyonel mobi litede azalmaya neden olmaktadır. Özellikle, alt ekstremitelerde kuvvet azalmasının, dengede azalma ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Literatüre bakıldığında, denge ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişki gösterilmiştir.^{7,8} Vilaca ve ark., 2013 yılında yapmış oldukları çalışmada da genç sağlıklı erişkinlerde beden kitle indeksi (BKİ) ile postüral

denge arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.⁹

Uyku, yorgunluk, depresyon ve kendine güven gibi etkenler destekleyici faktörler arasında yer almaktadır.³ Anksiyete ve depresyon gençlerde en sık rastlanan mental rahatsızlıklar arasındadır ve insidansı adolesan dönem boyunca artmaktadır. İnanç ve ark.nın çalışmasında, üniversite öğrencilerinin %28'inin depresyon, %35'inin ise yaygın anksiyete bozukluğu yaşadıkları bildirilmiştir.¹⁰ Johnson ve ark. ise tıp öğrencilerinde gözlenen uyku problemlerinin akademik performansı olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir.¹¹ Üniversite öğrencileri arasında yapılan araştırmalarda, bu grubu tehdit eden en önemli psikolojik rahatsızlığın depresyon olduğu belirtilmektedir.¹² Düzenli olarak yapılan fiziksel aktivite boş zamanları değerlendirme, planlı çalışma ve kötü alışkanlıklardan uzaklaşma gibi faydalı etkilere bağlı olarak depresyon vb. mental sorunları azaltmaktadır.^{10,13}

Fiziksel aktivite ile vücut kompozisyonunda olumlu yönde değişiklik gözlenmektedir. Bu durum, yağsız doku kitlesinin ve bazal metabolizma hızının artmasına sebep olur iken; obezite, hipertansiyon, diyabet, koroner kalp hastalıklarının gibi kronik hastalıkların oluşmasını da önlemektedir.¹⁴ Literatüre bakıldığında, vücut kompozisyonunun fiziksel aktivite, denge ve destekleyici faktörlere olan etkilerini kapsamlı olarak inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir.³ Vücut kompozisyonu yaşamın ileri dönemlerinde sağlıklı olma durumunu etkileyeceği için, genç erişkinlerde değerlendirilmesi ve erken dönemde tedbir alınması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, üniversite öğrencilerinde vücut kompozisyonu ile fiziksel aktivite, denge ve destekleyici faktörler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, Şubat-Mayıs 2016 tarihleri arasında, fizyoterapi ve rehabilitasyon öğrencileri üzerinde yapılan kesitsel bir çalışmadır. Katılımcılar, çalışma hakkında bilgilendirilmiştir. Öğrencilere, toplanan verilerin gizli kalacağına dair güvence ile çalışmadan istedikleri herhangi bir zamanda çekilebilecekleri konusunda bilgi verilmiştir. Katılımcılara

bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılmış, çalışma öncesi gerekli izinler alınmıştır. Çalışma Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

Çalışmaya, yaş aralığı 18-25 yıl olan, kardiyovasküler ve sistemik hastalığı bulunmayan 147 fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümü öğrencisi dâhil edildi. Fiziksel performansı etkileyebilecek skolyoz ya da alt ekstremité deformiteleri gibi kas-iskelet sistemi problemlerine sahip olanlar, dengeyi etkileyebileceği için herhangi bir nedenden dolayı metal implant uygulanmış olanlar dâhil edilmedi.

Çalışmaya dâhil edilen öğrencilerin demografik bilgilerinin yer aldığı veri takip formu hazırlanarak bilgiler forma kaydedildi. Sonrasında, katılımcıların vücut kompozisyonu analizleri ile fiziksel aktiviteleri, dinamik dengeleri ve depresyon, anksiyete, stres durumları değerlendirmesi yapıldı ve vücut kompozisyon analizleri ile karşılaştırıldı. İlgili değerlendirme yöntemleri aynı gün içinde sırasıyla uygulandı.

DEĞERLENDİRMELER

Vücut Kompozisyonu: Vücut kompozisyonu ölçümü Tanita BC-418 (Tanita-Japan) vücut analiz cihazı ile yapıldı. Tanita BC-418, 50 kHz tek frekanslı akım kullanan ve 8 elektrodlu biyoelektrik impedans analiz ölçümüne dayanan bir cihazdır. Katılımcıların toplam vücut ağırlığı (kg), BKİ, alt ekstremité ve toplam vücut yağ oranı (%), alt ekstremité ve toplam vücut kas oranı (%) değerleri kaydedildi. Ölçümler impedans analiz sonuçlarının etkilenmemesi için tüm katılımcılara sabah saatlerinde yapıldı. Katılımcılar test öncesi hemen idrara çıkmaları, 12 saat içinde ağır fiziksel aktivite yapmamaları, 24 saat içinde alkol tüketmemeleri, 3 saat içinde bir şey yememeleri ve içmemeleri konusunda bilgilendirildi. Bu şartları sağlayanlar çıplak ayakla ölçüm platformunun alüminyum tabanlıklarına basarak ayakta durdu, yaş ve boy bilgileri cihaza girilerek ölçüm yapıldı (Resim 1).^{15,16}

Fiziksel Aktivite: Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi [International Physical Activity Questionnaire (UFAA)]'nin kısa formu kullanıldı. Kısa



RESİM 1: Vücut kompozisyon analizi.

UFAA son bir haftada farklı düzeylerdeki fiziksel aktivite süresinin kaydedilmesini sağlayan, 7 sorudan oluşan bir ankettir. Ankette fiziksel aktivite; şiddetli fiziksel aktivite, orta şiddetli fiziksel aktivite, yürüme ve oturma olarak dört grupta incelenmektedir. Kişinin fiziksel aktivite düzeyi sorgulandıktan sonra fiziksel aktivitenin şiddeti ve süresi sorgulanmaktadır. Değerlendirme ise verilerin metabolik eş değer (MET) değerlerine çevrilmesi ile yapıldı. MET değeri arttıkça yapılan fiziksel aktivite şiddeti de artmaktadır. Anketin, Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Sağlam ve ark. tarafından 2010 yılında yapılmıştır.¹⁷

Dinamik Denge: Dinamik dengeyi değerlendirmek için Yıldız Denge Testi modifiye edilerek geliştirilen Y denge testi kullanıldı. Katılımcılara testin nasıl yapılacağı video ile izletildi. Test için sabit bir nokta belirlendi ve katılımcılar bu noktada tek ayak üzerinde durarak (destek ekstremité) serbest ayakları ile anterior, postero-mediyal ve postero-lateral yönlere uzandı. Test ölçümleri iki bacak için ayrı ayrı her yöne 3 başarılı deneme olacak şekilde yapıldı, uzatılan maksimum mesafeler cm cinsinden ölçüldü ve en başarılı sonuç kaydedildi. Katılımcılar tek ayak



RESİM 2: Y Denge testi posterolateral uzanma.

üzerindeki dengelerini devam ettiremediklerinde ve uzanılan ayaktan destek aldıklarında test tekrar edildi (Resim 2).¹⁸

Depresyon, Anksiyete, Stres: Depresyon, Anksiyete, Stres Ölçeği likert tipi bir ölçek olup 42 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki her bir madde "0" bana hiç uygun değil, "1" bana biraz uygun, "2" bana genellikle uygun ve "3" bana tamamen uygun şeklindeki 4'lü likert tipi bir derecelendirmeye sahiptir. Katılımcılardan her maddeyi ayrı ayrı okuması ve kendine en uygun olan ifadeyi işaretlemesi istendi. Her cümle başında D (Depresyon), A (Anksiyete), S (Stres) harflerine göre yanıtlar gruplandırılarak puan olarak toplandı. Depresyon için 0-9: normal, 10-13: hafif, 14-20: orta, 21-27: ileri, 28 ve üstü: çok ileri; anksiyete için 0-7: normal, 8-9: hafif, 10-14: orta, 15-19: ileri, 20 ve üstü: çok ileri; stres için 0-14: normal, 15-18: hafif, 19-25: orta, 26-33: ileri, 34 ve üstü: çok ileri olarak gruplandırıldı.¹⁹

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 21.0 istatistik paket programı ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Tanımlayıcı verilerin ortalama, standart sapma, yüzde değerleri hesaplanarak ve-

rildi. Normal dağılıma uymayan veriler "Mann-Whitney U", uyan veriler "t-testi" ile karşılaştırıldı. Ölçüm parametreleri arasındaki ilişki, normal dağılıma uygun olan verilerde Pearson, normal dağılıma uygun olmayanlarda Spearman korelasyon analizi ile incelendi. Korelasyon analizinde korelasyon katsayısı 0,00-0,19 için ilişki yok ya da önemsiz derecede zayıf ilişki; 0,20-0,39 zayıf ilişki; 0,40-0,69 orta düzeyde ilişki; 0,70-0,89 güçlü ilişki, 0,90-1,00 çok güçlü ilişki olarak nitelendirildi. İstatistiksel analizlerde farkın anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.²⁰

BULGULAR

Çalışmaya 147 sağlıklı üniversite öğrencisi dahil edildi. On beş katılımcı değerlendirmeyi tamamlayamadığı için çalışma dışı bırakıldı ve çalışma 132 katılımcı ile tamamlandı.

Katılımcıların yaş ortalaması 21,21±1,51 yıl ve BKİ ortalaması 22,37±3,71 kg/m² idi (Tablo 1). Katılımcıların UFAA'ya göre hesaplanan haftalık enerji tüketimi ortalama 2358,64±2882,38 MET-dk/hafta bulundu. Y denge parametrelerinden sağ alt ekstremitte anterior yönde uzanma ortalama 79,05±15,80 cm, sol alt ekstremitte anterior yönde uzanma ortalama 77,40±15,82 cm olarak saptandı (Tablo 2). Katılımcıların cinsiyetlere göre vücut kompozisyonları, fiziksel aktivite düzeyleri ve Y denge testi parametreleri arasında anlamlı fark bulundu (p<0,05) (Tablo 3). Katılımcıların %11,4'ünün hafif stres düzeyine, %12,9'unun hafif anksiyete düzeyine, %10,6'sının hafif depresyon düzeyine sahip olduğu belirlendi (Tablo 4).

Katılımcıların vücut kompozisyonu analizi parametrelerinden BKİ, toplam ve alt ekstremitte kas oranı, toplam ve alt ekstremitte yağ oranı analiz için seçildi. BKİ değerleri ile fiziksel aktivite ve Y denge testi parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı saptandı (p>0,05). Katılımcıların toplam ve alt ekstremitte kas oranı ile fiziksel aktivite düzeyleri ve Y denge testi parametreleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki belirlendi (p<0,05). Toplam ve alt ekstremitte yağ oranı ile fiziksel aktivite düzeyleri ve Y denge testi parametreleri arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu saptandı (p<0,05) (Tablo 5).

TABLO 1: Katılımcıların tanımlayıcı ve vücut kompozisyon analiz verileri.

Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Erkek	58	43,9
	Kadın	74	56,1
Dominant taraf	Sağ	125	94,7
	Sol	7	5,3
Alkol	Kullanıyor	11	8,3
	Kullanmıyor	121	91,7
Sigara	Kullanıyor	26	19,7
	Kullanmıyor	103	78,0
	Bırakmış	3	2,3
			X±SS
Boy (cm)		170,52±8,23	
Kilo (kg)		65,30±12,91	
BKİ (kg/m ²)		22,37±3,71	
Toplam kas oranı (%)		44,89±5,01	
Alt ekstremitte kas oranı (%)		26,14±3,06	
Toplam yağ oranı (%)		20,41±8,48	
Alt ekstremitte yağ oranı (%)		43,34±20,36	

n: Kişi sayısı, %: Yüzdellik değeri, X: Ortalama değer, SS: Standart sapma, cm: Santimetre, kg: Kilogram, kg/m²: kilogram/metrekaare, BKİ: Beden kitle indeksi.

Katılımcıların vücut kompozisyonu parametrelerinden BKİ, toplam kas ve yağ oranı ile destekleyici faktörler arasındaki ilişki incelendi. Sadece BKİ ile anksiyete arasında önemsiz derecede zayıf pozitif yönde bir ilişki belirlendi, depresyon ve stres arasında anlamlı bir ilişki gözlenmedi. Toplam kas ve yağ oranı ile depresyon, anksiyete ve stres arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 6).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, üniversite öğrencilerinde vücuttaki toplam kas oranı artışının fiziksel aktivite ve dengeyi olumlu etkilerken, toplam yağ oranı artışının olumsuz etkilediğini göstermiştir. Diğer taraftan, vücut kompozisyonu parametresi olan BKİ'nin fiziksel aktivite ve denge üzerinde etkisi görülmemiştir. Sonuç olarak, bireylerde yağ ve kas kütlelerinin araştırılmasının BKİ'den daha önemli olduğu kanısına varılmıştır. Ayrıca, vücut kompozisyonu ile destekleyici faktörler arasında anlamlı ilişki belirlenmemiştir.

Çalışmamız benzer demografik özelliklere sahip üniversite öğrencileri üzerinde yapılan kesitsel bir çalışma olduğu için çalışmanın sonuçlarını

TABLO 2: Katılımcıların fiziksel aktivite ve Y denge testi parametrelerinin ölçüm sonuçları.

	X±SS
Fiziksel aktivite	
Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi	2358,64±2882,38
Y denge testi	
Sağ alt ekstremitte anterior yönde uzanma (cm)	79,05±15,80
Sağ alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma (cm)	78,91±18,66
Sağ alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma (cm)	96,07±20,56
Sol alt ekstremitte anterior yönde uzanma (cm)	77,40±15,82
Sol alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma (cm)	76,26±18,84
Sol alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma (cm)	94,87±20,04

tüm popülasyona genellemek mümkün olmamaktadır. Üniversite öğrencilerinde vücut kompozisyonu ile fiziksel aktivite ve denge ilişkilidir. Vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite ve denge cinsiyet faktöründen etkilenmektedir. Bu sonuçları etkileyecek sosyoekonomik düzey, motivasyon, uyku ve beslenme düzeni gibi internal faktörlerin ve kognitif beceri, kas kuvveti, endürans, esneklik, nöromusküler beceri, propriyosepsiyon, yaşam kalitesi gibi parametrelerin değerlendirilmemiş ol-

TABLO 3: Katılımcıların fiziksel aktivite, Y denge testi, vücut kompozisyonu parametrelerinin cinsiyetlere göre karşılaştırılması.

Değişkenler	X±SS		p*
	Kadın (n=74)	erkek (n=58)	
UFAA _{top}	1553,94±1274,66	3385,32±3885,87	0,01
Y denge testi			
SolAnt (cm)	69,04±11,07	88,08±14,54	0,00
SolPL (cm)	84,62±12,54	107,96±20,27	0,00
SolPM (cm)	67,13±13,91	87,91±17,93	0,00
SağAnt (cm)	71,24±11,70	89,01±14,78	0,00
SağPL (cm)	69,48±13,33	111,81±18,37	0,00
SağPM	67,13±13,91	90,94±17,59	0,00
Vücut kompozisyonu			
Toplam kas oranı (%)	42,08±4,3	48,47±3,31	0,00
Alt ekstremitte kas oranı (%)	24,25±2,38	28,56±1,92	0,00
Toplam yağ oranı (%)	25,24±3,93	14,26±5,90	0,00
Alt ekstremitte yağ oranı (%)	58,42±12,78	24,11±8,47	0,00

UFAA_{top}: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi toplam skoru, SolAnt: Sağ alt ekstremitte anterior yönde uzanma, SolPL: Sağ alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma, SolPM: Sağ alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma, SağAnt: Sol alt ekstremitte anterior yönde uzanma, SağPL: Sol alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma, SağPM: Sol alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma, cm: santimetre, p: Anlamlılık düzeyi, X: Ortalama değer, SS: Standart sapma.

TABLO 4: Katılımcıların stres, anksiyete ve depresyon düzeylerine ilişkin veriler.

Değişkenler	Normal		Hafif		Orta		İleri		Çok ileri	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Stres	98	74,2	15	11,4	10	7,6	5	3,8	4	3,0
Anksiyete	75	56,8	17	12,9	23	17,4	10	7,6	7	5,3
Depresyon	99	75,0	14	10,6	8	6,1	8	6,1	3	2,3

TABLO 5: Vücut kompozisyonu analizleri ile fiziksel aktivite ve Y denge testi parametreleri arasındaki ilişki.

Değişkenler	BKİ	Toplam kas oranı	Alt ekstremitte kas oranı	Toplam yağ oranı	Alt ekstremitte yağ oranı
	p/r	p/r	p/r	p/r	p/r
UFAA _{top}	0,93/-0,007	0,00/0,288*	0,00/0,249*	0,00/-0,287*	0,00/-0,322*
SolAnt (cm)	0,16/0,120	0,00/0,423**	0,00/0,475**	0,00/-0,456**	0,00/-0,568**
SolPL (cm)	0,18/0,116	0,00/0,477**	0,00/0,497**	0,00/-0,490**	0,00/-0,599**
SolPM (cm)	0,51/0,170	0,00/0,494**	0,00/0,515**	0,00/-0,509**	0,00/-0,631**
SağAnt (cm)	0,08/0,151	0,00/0,390*	0,00/0,450**	0,00/-0,419**	0,00/-0,562**
SağPL (cm)	0,29/0,091	0,00/0,475**	0,00/0,520**	0,00/-0,494**	0,00/-0,598**
SağPM (cm)	0,21/0,109	0,00/0,455**	0,00/0,493**	0,00/-0,477**	0,00/-0,593**

*: Zayıf ilişki, **:Orta ilişki, UFAA_{top}: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi toplam skoru, p: Anlamlılık düzeyi, r: Pearson korelasyon katsayısı, BKİ: Beden Kitle İndeksi, SolAnt: Sağ alt ekstremitte anterior yönde uzanma, SolPL: Sağ alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma, SolPM: Sağ alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma, SağAnt: Sol alt ekstremitte anterior yönde uzanma, SağPL: Sol alt ekstremitte posterolateral yönde uzanma, SağPM: Sol alt ekstremitte posteromedial yönde uzanma, cm: Santimetre.

ması bu çalışmanın zayıf yanları olarak görülmektedir. Gelecek çalışmalar bu faktörler göz önünde bulundurularak, homojen ve daha yüksek örneklem büyüklüğü ile yapılmalıdır.

Çalışmamızda biyoelektriksel impedans analizi (Tanita BC-418 MA) yapılarak BKİ ile birlikte toplam kas ve yağ oranı değerleri elde edilmiştir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya Dual

TABLO 6: Vücut kompozisyonu ile destekleyici faktörler arasındaki ilişki.

Destekleyici Faktörler	BKİ p/rho	Toplam kas oranı p/rho	Toplam yağ oranı p/rho
Stres	0,27/0,095	0,69/0,035	0,67/-0,037
Anksiyete	0,03/0,189	0,12/-0,133	0,14/0,127
Depresyon	0,07/0,156	0,57/-0,049	0,62/0,043

BKİ: Beden kitle indeksi, %: Yüzdellik değeri, p: Anlamlılık düzeyi, rho: Spearman korelasyon katsayısı.

Enerji X-Ray Absorbsiyometri (DEXA, Hologic; USA), vücut kompozisyonu analizinde daha hassas ve güvenilir sonuçlar veren cihazlardır. Biyoelektriksel impedans analizi, DEXA cihazı ile yağlı ve yağsız kütle ölçümünde yüksek seviyede uyumluluk göstermektedir.²¹ Ayrıca daha az maliyetli ve ulaşılabilir. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeylerinin akselerometre gibi objektif yöntemler yerine anket ile belirlenmiş olması çalışmanın limitasyonlarından biridir. Ancak kullandığımız ölçek klinikte ve bilimsel araştırmalarda en yaygın kullanılan ölçek olup, akselerometre ile orta derecede korelasyona sahip olması açısından önemlidir.²²

Literatürde, BKİ ile fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^{23,24} Correa-Rodriguez ve ark., 605 genç erişkin üzerinde yaptıkları çalışmada BKİ, yağlı ve yağsız kütle parametrelerini değerlendirmişlerdir. Fiziksel aktivite ile BKİ ve yağlı kütle arasında ilişki saptanmamıştır. Yağsız kütle ile fiziksel aktivite arasında ise anlamlı ilişki olduğunu rapor etmişlerdir.²⁵ Benzer şekilde Savcı ve ark. 1.097 üniversite öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışmada, BKİ değeri 25 kg/m²'nin üzerinde ve altında olan bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri arasında anlamlı fark olmadığını belirtmişlerdir.⁴ Jimenez-Pavon ve ark., şiddetli fiziksel aktivite ile yağ kütlesi indekslerinin negatif, kas kütlelerinin ise pozitif ilişkili olduğunu göstermişlerdir.²⁶ Çalışmamızda da fiziksel aktivite ile BKİ arasında ilişki saptanmamıştır. Diğer taraftan, yüksek fiziksel aktivite düzeyinin toplam kas oranı artışına, düşük fiziksel aktivite düzeyinin ise toplam yağ oranı artışına neden olduğu görülmüştür. Fiziksel aktivitedeki değişiklikler BKİ'yi değiştirmese bile kas kütlelerinde veya yağlı kütlede önemli farklılıklar meydana getirebilmektedir. Bu nedenle

BKİ, vücut kompozisyonundaki değişiklikleri göstermede yeterli bulunmamaktadır.

Yaş aralığı 18-25 yıl olan üniversite öğrencileri üzerinde yapılan çalışmamızda, BKİ ile denge arasında ilişki gözlenmemiştir. Katılımcılar rastgele örneklem yöntemi ile alındığı için fazla kilolu veya obez bireyler az idi. Ancak, çalışmamızda biyoelektriksel impedans analizi ile katılımcıların vücut kompozisyonu kapsamlı bir şekilde incelendiği için BKİ'nin normal sınırlar içerisinde olması önemsenmemiştir. Genç erişkin bireylerde yapılan bir çalışmada, statik postürografi yöntemi ile denge değerlendirilmiş, BKİ ile ilişki belirlenmemiştir.²⁷ Alonso ve ark.nın, dengeyi kuvvet platformu ile değerlendirdikleri çalışmada, kadınların BKİ değerleri ile postüral salınımları arasında ilişki bulunmamıştır.²⁸ Çalışmamıza zıt olarak, genç erişkinlerde hareketli zeminde, BKİ ile denge arasında ilişki olduğu gösterilmiştir.^{6,29} BKİ ile denge arasındaki ilişki, değerlendirme yapılan zeminin hareketli ya da hareketsiz olmasından, dengeyi ölçme yönteminin statik ya da dinamik olmasından, dengeyi ölçme pozisyonundan, gözler açık ya da kapalı ölçüm yapılmasından etkilenmektedir.^{27,30,31} Denge hareketsiz zeminde değerlendirilmiş ise ve katılımcılar BKİ'ye göre normal veya fazla kilolu gruptan oluşmuşsa denge bu parametrelere etkilenmiyor gibi görünmektedir. Bu koşullara instabilite ve daha yüksek BKİ değerleri (>40 kg/m²) olan katılımcılar eklenirse denge olumsuz etkilenmektedir.^{27,31,32} BKİ ile denge arasında ilişki bulunmama sebebinin, çalışmada kullandığımız değerlendirme yönteminin hareketsiz zeminde yapılan bir test olan Y denge testi olması, testin orijinal Y denge platformu kullanılmadan yapılmış olması ve katılımcıların normal BKİ değerlerine sahip bireylerden oluşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda vücut yağ oranı ile denge arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Weirich ve ark.nın 2010 yılında yapmış oldukları çalışmada, yaş aralığı 18-25 yıl olan genç kadınların, orta ve geç-orta yaş dönemindeki kadınlara kıyasla daha az vücut yağ oranına ve daha iyi denge performansına sahip olduğu gösterilmiştir.³³ Yaş aralığı 10-21 yıl olan adolesanlarda yapılan bir çalışmada Bruininks-

Oseretsky denge skoru total yağ oranı arttıkça negatif olarak etkilenmiştir.³⁴ Adolesanlarda yapılan diğer bir çalışmada, ise tek ayak üzerinde duruşta yağ oranı ile postüral kontrol arasında ilişki görülürken, çift ayak üzerinde duruşta ilişki olmadığı gösterilmiştir.³⁵

Çalışmamızda incelenen diğer parametre olan alt ekstremite ve toplam vücut kas oranı ile denge arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Literatürde, vücut kas oranı ile yapılan çalışmalara tarafımızdan rastlanmamıştır. Kas oranına en yakın olarak yağsız kütle parametresi kullanılmıştır. Winters ve Snow instabilite için, yağ kütlelerinin yağsız kütleyle göre daha güçlü bir belirleyici olduğunu vurgulamışlardır.³⁶ Bunun aksine Alonso ve ark.nın çalışmasında yağsız kütle ile postüral kontrolün ilişkili olduğu belirtilmiştir.³⁷ Weirich ve ark.nın çalışmasında, yaş aralığı 18-25 yıl olan kadınların, orta ve geç-orta yaş aralığındaki kadınlara kıyasla daha fazla yağsız kütle miktarına ve daha iyi denge becerisine sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, denge dinamik olarak değerlendirilmesi bu parametreler arasındaki korelasyonu artırmıştır.³³

Ayakta durma dengesi, günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesi ve bağımsız bir şekilde yaşamın sürdürülebilmesi için gerekmektedir. Yaşla birlikte alt ekstremite kuvveti ve esnekliği azalmakta, postüral sınımlar artmaktadır.³³ Sağlıklı erişkinlerde postüral stabilite limitleri, bireysel ve çevresel karakteristikleri içeren mekanik faktörlerle ayarlanmaktadır.³⁸ Yaş ve cinsiyet haricinde, vücut karakteristiklerinin ve vücut kompozisyonu parametrelerinin de postüral dengeyi etkilediği bilinmektedir. Yaşla birlikte artan vücut yağ ve azalan kas oranı, mobilitede dizabilite ile ilişkilidir.³³ Düzenli fiziksel aktivite; ileri yaş dönemlerinde ortaya çıkabilecek kronik hastalık riskini azaltmakta, bu hastalıklardan uzun süreli korunmayı sağlamakta, stresi azaltmakta ve hızlı olumlu etkiler meydana getirmektedir. Ayrıca sağlıklı vücut kompozisyonunun sürdürülmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite sürdürülebilir bir alışkanlık hâline getirilmelidir. Fiziksel aktiviteyi teşvik etmek amacıyla yapılandırılmış üniversite dersleri geliştirilebilir. Burada, özellikle üniversitelerdeki

sağlık alanlarına önemli görevler düşmektedir. Ayrıca, öğrencilere yapılan bu değerlendirme sonucunda erken yaşta verilecek olan tavsiyeler ile koruyucu sağlığın geliştirilmesine de katkıda bulunabilmektedir.

Literatüre bakıldığında yaş aralığı 47-82 yıl olanlarda da, ortalama yaşı 20 olan kolej öğrencileri arasında da erkeklerin fiziksel aktivite seviyelerinin kadınlara göre daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.^{39,40} Çalışmamızda da yaş aralığı 18-25 yıl olan üniversite öğrencileri arasında, erkeklerin fiziksel aktivite düzeyleri kadınlara kıyasla daha yüksek saptanmıştır. Güncel literatürde cinsiyetin denge üzerindeki etkileri hâlâ çelişkilidir. Erkeklerin denge performanslarının (tek ayak üzerinde duruş, zamanlı kalk ve yürü testi gibi) kadınlara kıyasla daha iyi olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır.^{41,42} Bu durumun kas zayıflığının kadınlarda erkeklere göre daha erken kritik seviyeye ulaşmasından, kas kontraksiyon hızlarındaki farklılıktan, kadınlardaki daha fazla propriyoseptif zayıflamadan ve daha yavaş yürüme hızına sahip olmalarından kaynaklandığı rapor edilmiştir. Bu durum ilerleyen yaş ile birlikte daha belirgin hâle gelmektedir.^{41,43} Benzer şekilde sağlıklı adolesanlarda yapılan bir çalışmada, koronal planda kadınların erkeklere göre daha düşük dinamik stabiliteye sahip olduğu gösterilmiştir.⁴⁴ Bunun aksine, Greve ve ark.nın çalışmasında, kadınların erkeklere göre daha iyi denge becerileri sergiledikleri gösterilmiştir. Bunun nedeni olarak, erkeklerin BKİ değerlerinin kadınlara göre daha yüksek olmasının dengeyi olumsuz olarak etkilediği ifade edilmiştir.^{6,29}

Çalışmamızda cinsiyete göre bakıldığında, erkeklerin denge performanslarının kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Vücut kompozisyonu analizi parametrelerine göre, erkeklerin alt ekstremite ve toplam kas oranı daha yüksek iken, alt ekstremite ve toplam yağ oranı daha düşük bulunmuştur. Denge performansındaki farklılığa bu sonucun neden olduğu düşünülmektedir. Ancak, çalışmamızda değerlendirmedığımız denge performansını etkileyen propriyoseptif sistem, kas kuvveti, kognitif beceri, nöromusküler faktörler, vestibüler sistem gibi birçok faktör yer almaktadır.

Bu da çalışmanın diğer bir limitasyonudur. Denge ve vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite düzeyinden etkilenebildiği gibi cinsiyete bağlı da değişkenlik gösterebilmektedir.

Depresyon ve anksiyete gençlerde en sık görülen psikiyatrik bozukluklar arasındadır ve BKİ ile ilişkisi klinik çalışmalarda sıklıkla incelenmektedir.⁴⁵⁻⁴⁷ Genç erişkinlerde yapılan çalışmalarda, anksiyete ve depresyon semptomlarının BKİ ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür.^{45,46} Ancak, Hillman ve ark.nın çalışmasında, adolesan dönemdeki kızlarda BKİ'nin bu semptomlar üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir.⁴⁷

Çalışmalarda destekleyici faktörlere BKİ'nin etkisi araştırılsa da Morrison ve ark., vücut yağ oranının depresyon semptomları için en tutarlı ön gösterge olduğunu rapor etmişlerdir.⁴⁸ BKİ, toplam yağdaki minimal artışı göstermediği için vücut yağ oranı, adipozitenin daha objektif ve fizyolojik bir ölçümüdür. Bu nedenle araştırmacılar vücut yağ oranı üzerinde çalışmışlardır. Örneğin; Hillman ve ark.nın çalışmasında yağ oranı ile anksiyete ve depresyon semptomları arasında ilişki olduğu belirtilmiştir.⁴⁷ Aynı şekilde, Guedes ve ark. vücut yağ oranının artan anksiyete ve depresyon semptomlarının şiddeti ile ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir.⁴⁹ Çalışmamızda hem BKİ hem de vücut yağ oranı incelenmiştir. Sonuçlarımıza göre, üniversite öğrencilerinde vücut kompozisyonu ile depresyon, anksiyete ve stres arasında ilişki saptanmamıştır. Kullanılan bu anket ile katılımcıların; depresyon, anksiyete, stres parametrelerini etkileyebilecek uyku düzeni, sosyoekonomik düzey, genel sağlık durumu gibi bilgilerin sorgulanmamış olmasının sonuçları etkilediği düşünülmektedir.

Çalışmamızda; genç bireylerde vücut kompozisyonu, fiziksel aktivite ve denge gibi sağlığı etkileyebilecek parametreler ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu parametrelerin kaybı ilerleyen yaşlarda komorbidite artışına neden olmaktadır. Bu nedenle çalışmamız genç bireylerde fiziksel aktiviteye teşvik, sağlığın korunması, yaşam kalitesinin artırılması ve vücut farkındalığının geliştirilmesi bakımından önemlidir. Üniversite öğrencilerinde yapılacak düzenli egzersiz, yaşam boyunca sağlığı

olumlu yönde etkileyecektir. Sportif faaliyetler enerji harcamasını artırır iken; boş zamanları değerlendirme, planlı çalışma, kötü alışkanlıklardan uzaklaşma ve gençlerin öz güven kazanmaları açısından yarar sağlamaktadır.

SONUÇ

Üniversite öğrencilerinde vücut kompozisyonu parametrelerinden BKİ ile fiziksel aktivite ve denge arasında bir ilişki olmadığı, diğer vücut kompozisyonu parametreleri olan toplam yağ ve kas oranı arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Vücut kompozisyonu ile destekleyici faktörler arasında ise ilişki belirlenmemiştir. Fiziksel aktivitedeki artış, BKİ'yi azaltmasa bile özellikle yağ oranında olmak üzere vücut kompozisyonunda değişikliklere neden olabilmektedir. Ayrıca yağ oranındaki azalma dengeyi olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu yüzden üniversite öğrencilerinin, optimal sağlık ve fonksiyonun önemli bir komponenti olarak fiziksel aktiviteyi, düzenli ve ömür boyu sürdürülen bir alışkanlık hâline getirmeleri gerekmektedir. Bununla birlikte fiziksel aktivite, denge ve vücut kompozisyonunun cinsiyete göre de değişkenlik gösterdiği unutulmamalıdır. Kullanılan değerlendirme yöntemlerinin objektifliği postürografi, akselerometre gibi cihazlara göre daha az hassas olmasına rağmen cinsiyete göre farklılıklar daha az maliyetli ve kolay ulaşılabilir klinik testler ve ölçeklerle gösterilebilmiştir. Ancak, daha objektif veri sağlayan cihazların kullanıldığı, değerlendirmelere fiziksel uygunluk parametrelerinin de dâhil edildiği gelecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca, erken dönemde fizyoterapistler tarafından yapılan değerlendirmeler ile koruyucu ve önleyici yaklaşımlarda bulunulabilmektedir. Böylece ileride oluşabilecek kronik hastalıklar, inaktiviteye bağlı yaralanmalar ve dejenerasyonlar önlenebilmektedir. Öğrencilere olumlu motivasyonel, emosyonel katkılar sağlanabilmektedir.

Destekleyici faktörler ile diğer parametreler arasında ilişki bulunmamasına rağmen, bu sonuçları sadece fiziksel aktivite, vücut kompozisyonu veya denge sonuçlarına bağlamak yetersiz kalmaktadır. Stres, anksiyete ve depresyon değeren-

dirmesinde kullanılan yöntem farkı göstermede yetersiz kalmış olabilmektedir, ayrıca bireyler tarafından beyan edilen bir anket ile değerlendirilmiş olması da güvenilirliğini sorgulamaktadır. Sadece fizyoterapi ve rehabilitasyon bölümünde yer alan öğrencilerin değerlendirildiği kesitsel bir pilot çalışma olması nedeni ile sonuçlar tüm popülasyona genellenmemesi gerekmektedir. Fizyoterapistler, vücut mekaniklerini kullanarak çalışan bir meslek grubu olduğu için öğrenciliklerinden itibaren sağlıklarını geliştirilmelidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

Yazar Katkıları

Yazarlar, planlama aşamasında: Ferruh Taşpınar, Betül Taşpınar, Gülce Kallem Seyyar, İsmail Saraçoğlu; **Veri toplama aşamasında:** İsmail Saraçoğlu, Emrah Afşar, Gülce Kallem Seyyar, Eda Özge Okur; **Analiz ve yorumlamada:** Ferruh Taşpınar, Betül Taşpınar, Gamze Kurt; **Raporlama ve yayınlama aşamasında:** Gamze Kurt, Eda Özge Okur, Emrah Afşar katkıda bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Zaccagni L, Barbieri D, Gualdi-Russo E. Body composition and physical activity in Italian university students. *J Transl Med* 2014;12(1):120.
- Yildiz A, Tarakci D, Mutluay FK. [The relationship between body composition and physical activity level in the young adults: pilot study]. *Journal of Health Sciences and Professions* 2015;2(3):297-305.
- Brady AO, Straight CR, Evans EM. Body composition, muscle capacity, and physical function in older adults: an integrated conceptual model. *J Aging Phys Act* 2014;22(3):441-52.
- Savcı S, Öztürk M, Arıkan H, Inal Ince D, Tokgozoglul L. [Physical activity levels of university students]. *Arch Turk Soc Cardiol* 2006;34(3):166-72.
- Reimers CD, Knapp G, Reimers AK. Does physical activity increase life expectancy? A review of the literature. *J Aging Res* 2012;2012(243958):1-9.
- Greve JM, Cuğ M, Dülgeroğlu D, Brech GC, Alonso AC. Relationship between anthropometric factors, gender, and balance under unstable conditions in young adults. *Biomed Res Int* 2013;2013(850424):1-5.
- Barbosa AR, Souza JM, Lebrão ML, Laurenti R, Marucci Mde F. Anthropometry of elderly residents in the city of São Paulo, Brazil. *Cad Saude Publica* 2005;21(6):1929-38.
- Hassinen M, Komulainen P, Lakka TA, Väisänen SB, Rauramaa R. Associations of body composition and physical activity with balance and walking ability in the elderly. *J Phys Act Health* 2005;2(3):298.
- Vilaça KH, Alves NM, Carneiro JA, Ferrioli E, Lima NK, Moriguti JC. Body composition, muscle strength and quality of active elderly women according to the distance covered in the 6-minute walk test. *Braz J Phys Ther* 2013;17(3):289-96.
- İnanç N, Savaş HA, Tutkun H, Herken H, Savaş E. [The clinical and sociodemographic characteristics of the students psychiatrically examined at the medico-social center of Gaziantep University]. *Anadolu Psikiyatri Dergisi* 2004;5(4):222-30.
- Johnson KM, Simon N, Wicks M, Barr K, O'Connor K, Schaad D. Amount of sleep, daytime sleepiness, hazardous driving, and quality of life of second year medical students. *Acad Psychiatry* 2017;41(1):1-5.
- Sherer M. Depression and suicidal ideation in college students. *Psychol Rep* 1985;57(3 Pt 2):1061-2.
- Gunnell KE, Flament MF, Buchholz A, Henderson KA, Obeid N, Schubert N, et al. Examining the bidirectional relationship between physical activity, screen time, and symptoms of anxiety and depression over time during adolescence. *Prev Med* 2016;88:147-52.
- Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR. Antioxidant nutrients and phytochemicals in disease prevention. *Understanding Clinical and Normal Nutrition*. 6th ed. UK: Wadsworth; 2002. p.377-83.
- Kelly JS, Metcalfe J. Validity and reliability of body composition analysis using the Tanita BC418-MA. *J Exerc Physiol Online* 2012; 15(6):74-83.
- Kutáč P. Inter-daily variability in body composition among young men. *J Physiol Anthropol* 2015;22(34):32.
- Saglam M, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills* 2010;111(1):278-84.
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther* 2009;4(2):92-9.
- Akın A, Çetin B. The Depression Anxiety and Stress Scale (DASS): the study of validity and reliability. *Educational Sciences: Theory & Practice* 2007;7(1):241-68.
- Alpar R. Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik. Korelasyon ve Regresyon Çözümlemesi. 3. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2006. p.231-67.
- Verney J, Schwartz C, Amiche S, Pereira B, Thivel D. Comparisons of a multi-frequency bioelectrical impedance analysis to the dual-energy X-ray absorptiometry scan in healthy young adults depending on their physical activity level. *J Hum Kinet* 2015;47(1):73-80.
- Silbury Z, Goldsmith R, Rushton A. Systematic review of the measurement properties of self-report physical activity questionnaires in healthy adult populations. *BMJ Open* 2015; 5(9):e008430.
- Li S, Zhao JH, Luan J, Ekelund U, Luben RN, Khaw KT, et al. Physical activity attenuates the genetic predisposition to obesity in 20,000 men and women from EPIC-norfolk prospective population study. *PLoS Med* 2010; 7(8):e1000332.
- Santos R, Soares-Miranda L, Vale S, Moreira C, Marques AI, Mota J. Sitting time and body mass index, in a Portuguese sample of men: results from the Azorean Physical Activity and Health Study (APAHS). *Int J Environ Res Public Health* 2010;7(4):1500-7.
- Correa-Rodríguez M, Rueda-Medina B, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J. Associations between body composition, nutrition, and physical activity in young adults. *Am J Hum Biol* 2016;29(4):1-7.
- Jiménez-Pavón D, Fernández-Vázquez A, Alexy U, Pedrero R, Cuenca-García M, Polito A, et al. Association of objectively measured physical activity with body components in European adolescents. *BMC Public Health* 2013;13(1):1.

27. Alonso AC, Luna NM, Mochizuki L, Barbieri F, Santos S, Greve JM. The influence of anthropometric factors on postural balance: the relationship between body composition and posturographic measurements in young adults. *Clinics (Sao Paulo)* 2012;67(12):1433-41.
28. Alonso AC, Mochizuki L, Luna NMS, Canonica AC, Souza RR, Maifrino LBM, et al. Men and women do not have the same relation between body composition and postural sway. *J Morphol Sci* 2015;32(2):93-7.
29. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics (Sao Paulo)* 2007;62(6):717-20.
30. Molikova R, Bezdicikova M, Langova K, Holibka V, David O, Michalikova Z, et al. The relationship between morphological indicators of human body and posture. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2006;150(2):261-5.
31. Gaur M, Parekh K. A study to determine the association of body mass index with performance-based measures of balance and mobility in young adults. *Int J Physiother Res* 2015;3(4):1175-9.
32. Singh D, Park W, Levy MS, Jung ES. The effects of obesity and standing time on postural sway during prolonged quiet standing. *Ergonomics* 2009;52(8):977-86.
33. Weirich G, Bembem DA, Bembem MG. Predictors of balance in young, middle-aged, and late middle-aged women. *J Geriatr Phys Ther* 2010;33(3):110-7.
34. Goulding A, Jones IE, Taylor RW, Piggott JM, Taylor D. Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait Posture* 2003;17(2):136-41.
35. King AC, Challis JH, Bartok C, Costigan FA, Newell KM. Obesity, mechanical and strength relationships to postural control in adolescence. *Gait Posture* 2012;35(2):261-5.
36. Winters KM, Snow CM. Body composition predicts bone mineral density and balance in premenopausal women. *J Womens Health Gen Based Med* 2000;9(8):865-72.
37. Alonso AC, Mochizuki L, Silva Luna NM, Ayama S, Canonica AC, Greve JM. Relation between the sensory and anthropometric variables in the quiet standing postural control: is the inverted pendulum important for the static balance control? *Biomed Res Int* 2015; 2015(985312):1-5.
38. Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(1):17-22.
39. Zajac-Gawlak I, Pośpiech D, Kroemeke A, Mossakowska M, Gába A, Pelclová J, et al. Physical activity, body composition and general health status of physically active students of the University of the Third Age (U3A). *Arch Gerontol Geriatr* 2016;2016(64):66-74.
40. Choi JY, Chang AK, Choi EJ. Sex differences in social cognitive factors and physical activity in Korean college students. *J Phys Ther Sci* 2015;27(6):1659-64.
41. Riva D, Mamo C, Fani M, Saccavino P, Rocca F, Momenté M, et al. Single stance stability and proprioceptive control in older adults living at home: gender and age differences. *J Aging Res* 2013;2013:1-14.
42. Vereeck L, Wuyts F, Truijten S, Van de Heyning P. Clinical assessment of balance: normative data, and gender and age effects. *Int J Audiol* 2008;47(2):67-75.
43. Schultz AB, Ashton-Miller JA, Alexander NB. What leads to age and gender differences in balance maintenance and recovery? *Muscle Nerve Suppl* 1997;20(5):S60-4.
44. Brophy RH, Staples JR, Motley J, Blalock R, Steger-May K, Halstead M. Young females exhibit decreased coronal plane postural stability compared to young males. *HSS J* 2016;12(1):26-31.
45. Lazarevich I, Irigoyen Camacho ME, Velázquez-Alva MD, Zepeda Zepeda M. Relationship among obesity, depression, and emotional eating in young adults. *Appetite* 2016;107(12):639-44.
46. Sener N, Ucok K, Alpaslan AH, Coban NF, Coban ED, Akkan G, et al. [Association analyses of sleep quality, anxiety, depression, daily physical activity, and body composition in young adults]. *Bulletin of Clinical Psychopharmacology* 2015;25(Suppl 1): 135.
47. Hillman JB, Dorn LD, Huang B. Association of anxiety and depressive symptoms and adiposity among adolescent females, using dual energy X-ray absorptiometry. *Clin Pediatr (Phila)* 2010;49(7):671-7.
48. Morrison KM, Shin S, Tarnopolsky M, Taylor VH. Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity. *J Affect Disord* 2015;172(2):18-23.
49. Guedes EP, Madeira E, Mafort TT, Madeira M, Moreira RO, Mendonça LM, et al. Body composition and depressive/anxiety symptoms in overweight and obese individuals with metabolic syndrome. *Diabetol Metab Syndr* 2013;5(1):1.