

Takım ve Bireysel Sporcuların Vücut Kitle İndeksi ile Denge Düzeylerinin İncelenmesi

Abdullah CANIKLI¹

Özet

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 10.09.2022
Kabul Tarihi: 19.10.2022
Online Yayın Tarihi:
19.10.2022

Anahtar Kelimeler

Denge, Vücut Kitle İndeksi,
Spor, Performans

DOI:

10.55238/seder.1173556

Bu araştırmanın amacı takım ve bireysel sporcuların vücut kitle indeksi düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesidir. Araştırmaya farklı spor dallarında aktif olarak spor yapan 170 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada vücut kitle indeksi ve vücut ağırlığı için Tanita vücut kompozisyonu analiz ölçümü kullanılmıştır. Denge performansı için ise sense wave medikal, sense product cihazı kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre erkek takım sporcularının vücut kitle indeksi değerlerinin kadın sporculara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Denge seviyeleri incelendiğinde ise yalnızca düşme riskinde (fall risk) kadınların erkeklere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Bireysel sporcuların cinsiyet değişkenine göre vücut kitle indeksi incelendiğinde ise kadın sporcuların erkeklere göre daha yüksek vücut kitle indeksine sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<0,05$). Denge düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Takım ve bireysel sporlar karşılaştırıldığında ise takım sporcularının vücut kitle indeksinin, bireysel sporculara göre daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Sonuç olarak hem takım hem de bireysel sporlarda erkek sporcuların vücut kitle indeksinin kadınlara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, sporcuların motor becerileri ile vücut kitle indeksini inceleyecek farklı araştırmalar denge performansına ait verilere daha önemli katkı sağlayabilir.

Investigation of Body Mass Index and Balance Levels of Team and Individual Athletes

Abstract

Article Info

Received: 10.09.2022
Accepted: 19.10.2022
Online Published:
19.10.2022

Keywords

Balance, Body Mass Index,
Sport, Performance

The aim of this study is to examine the body mass index levels of team and individual athletes in terms of different variables. 170 athletes who actively do sports in different sports branches voluntarily participated in the research. Tanita body composition analysis measurement was used for body mass index and body weight in the study. For balance performance, sense wave medical, sense product device was used. According to the findings of the study, it was determined that the body mass index values of male team athletes were lower than female athletes. When the balance levels were examined, it was determined that only the risk of falling (fall risk) was higher in women than in men ($p<0,05$). When the body mass index of the individual athletes was examined according to the gender variable, it was determined that the female athletes had a higher body mass index than the men ($p<0,05$). There was no significant difference in balance levels ($p>0,05$). When team and individual sports were compared, it was seen that the body mass index of team athletes was lower than that of individual athletes ($p<0,05$). As a result, it was determined that the body mass index of male athletes was lower than female athletes in both team and individual sports. In this direction, different studies that will examine the motor skills and body mass index of athletes may contribute more significantly to the data of balance performance.

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Tokat/Türkiye, E-mail: abdullah.canikli@gop.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-4658-6356>

Giriş

Rekabet gücü yüksek sporlarla uğraşan tüm sporcular için vücudun biyomekanik ve fizyoloji açısından optimum kapasitede performans göstermesi gerekmektedir (Zaccagni, 2012). Spor performansı birbirine bağlı çeşitli faktörlerden etkilenir; bu faktörler performansın nicel, nitel ve zamansal olarak ayırt edilebilen farklı şekillerde belirlenmesine katkıda bulunmaktadır (D'Isanto ve ark., 2019). Spor performansını belirleyen faktörleri analiz etmek için, bir şekilde sporun performansı ile ilgili olan bir veya daha fazla yönü (nitel ve nicel) temsil eden bir veya daha fazla değişkeni değerlendirmek için tüm bu bilgileri elde etmek için farklı yaklaşımlar kullanılabilir (Nughes ve ark., 2017). Kuvvet, güç, dayanıklılık, esneklik ve denge gibi motor performans ölçen testler genellikle antrenman seviyesini geliştirmek ve sakatlıkların önlenmesi için önemli bilgiler ortaya koymaktadır (D'Isanto ve ark., 2019).

Sporcuların antropometrik özellikleri ve vücut kompozisyonlarının belirlenmesi, yapmış oldukları spor dalları için özellikle uygun olan yapısal ve fonksiyonel özellikleri sergileyebilmesi için öngörülebilir bulunabileceğinden birçok araştırmanın konusu olmuştur (Singh ve ark., 2010). Gelişen spor bilimi, elit oyuncuların performansını geliştirmek ve yetenekleri mümkün olduğunca hassas bir şekilde keşfetmek için tasarlanmıştır (Popovic ve ark., 2014). Birçok çalışma, belirli antropometrik özelliklerin spordaki başarı ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu gösterse de (Malina ve ark., 2004) zorlu bir süreç içermektedir. Bunun nedeni ise çeşitli atletik hareketler maksimum performansa ulaşmak için farklı vücut tiplerini gerektirir (Popovic ve ark., 2014). Yapılan araştırmalarda vücut kitle indeksi (VKİ) takım ve bireysel sporcuların fiziksel uygunluk parametrelerini incelemek için birkaç farklı ölçüm arasında yer almaktadır (Hartley ve ark., 2018; Nikolaidis, 2012).

Spor ve fiziksel aktivite, egzersiz sırasında yüksek düzeyde kuvvet üretmek için kas-iskelet sistemi zindeliği (örneğin kas kuvveti ve gücü) ve yeterli motor koordinasyonu ve kontrolü gerektirir (Kramer ve ark., 2019). Yetersiz fonksiyonel güç veya hareket eksiklikleri spor performansını olumsuz etkileyebilir veya yaralanma riskini artırabilir (Lockie ve ark., 2015; Takken ve ark., 2003). Denge, destek tabanı üzerinde vücudun ağırlık merkezinin konumunu dikey olarak koruma sürecidir ve görsel, vestibüler ve somatosensoriyel yapılardan gelen hızlı, sürekli geri bildirim ve daha sonra pürüzsüz bir şekilde yürütülmesine dayanır (Nashner, 1997). Greve ve ark. (2007) yaptıkları araştırmada daha yüksek bir VKİ postüral dengeyi korumak için daha fazla yer değiştirme gerektirdiği iddia edildiğinden, denge seviyelerini etkileyebilecek yönlerden birinin vücut kitle indeksi olduğu belirtmiştir.

Sporcular üzerinde yapılan araştırmalarda, (Arslan ve ark., 2021; Hrysomallis, 2007) denge ve atletik performans ve yaralanma riski arasındaki ilişkilerin olduğu görülmüştür. Fakat takım ve bireysel sporcularda denge ve VKİ arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma görülmemiştir. Bu çalışmanın amacı da takım ve bireysel spor yapan sporcuların denge ve VKİ arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya farklı takım (n = 89; yaş = 22.7±2.8; boy = 175.8±10.3; kilo = 70.1±12.1; VKİ = 23.5±2.8) ve bireysel (n = 81; yaş = 26.9±5.2; boy = 168.7±10.7; kilo = 76.5±15.3; VKİ = 25.7±5.4) branşlarda aktif olarak spor yapan 170 sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırma Helsinki Bildirgesine Uygun şekilde gerçekleştirilmiştir (Etik Kurul- E-33490967-044-197668-11-02).

Verilerin Toplanması

Antropometrik Ölçümler: Vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksinin değerlendirilmesi için Tanita BC-418MA kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu ölçüm yönteminin prensibi, vücut kompozisyonunun dolaylı olarak ölçülmesine dayanmaktadır ve bağımsız ünitelerde bulunan elektrotlar aracılığıyla vücuda güvenli bir elektrik sinyali iletilir. Cihaz sporcu modu sayesinde, sporcuların vücut ağırlıklarını, sağlık durumlarını ve formlarını ilgili tüm parametreleri yakından izlemelerini sağlar. Katılımcılar, 12 saat aç kaldıktan sonra katıldılar ve en az 15 saat egzersiz, alkol veya uyarıcı içeceklerden uzak durdular. Tüm ölçümler aynı sabah yapılmıştır.

Denge: Sporcuların denge düzeyleri Viyana Tıp Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bölümü'nde yeni geliştirilmiş olan bir piezoelektrik sensor platformu kullanılarak (sense wave medikal, sense product, Viyana, Avusturya) gerçekleştirilmiştir.

Cihaz, 1 m çapında bir sınır içinde hareket etmekte serbest olan bir hava yastığı üzerine yerleştirilmiş başka bir platforma (sallanma tahtası gibi) bağlı dengesiz bir platformdan ($\varnothing = 80\text{cm}$) oluşuyordu. Bir yan kanal kompresörü tarafından sağlanan platformun altında sabit bir hava akışı ile bir hava yastığı sağlandı. Platformun yanlarında, lastik etekler platformun altındaki havayı tutar ancak bir miktar havanın dışarı çıkmasına izin verir. Böylece platformun altında kalıcı bir hava değişimi olur. Bu hava yastığı sayesinde platform havada asılı kalır ve platformun altındaki hava hacminin rastgele değişmesine göre biraz yükselir ve alçalır. Üst platformun (yani katılımcıların ayakta durduğu yer) eğilmesi yaklaşık 5 cm yukarı ve aşağı mümkündür. Yatay çeviriler kabaca 10 cm mesafeye ulaşabilir. Hareketlerin stokastik doğası, sistemin üzerinde kaydığı hava yastığından kaynaklanmaktadır. Platformun hareketi, katılımcının ağırlık merkezinin kaymasına tepki olarak meydana gelir ve tüm platformun hava yastığı üzerinde yatay olarak çevrilmesiyle sonuçlanan bir dürtü sağlar. Hava hacmi değiştiğinde, platformun tepkisi tahmin edilemez ve denekler platformun hafif hareketlerine kalıcı olarak tepki vermelidir. Böylece cihaz, hava yastığı üzerinde hareket ederek bir yalpalama tahtasının kararsızlığını beklenmeyen stokastik ötelemelerle birleştirir. Test sırasında katılımcılar emniyet kemeri ile emniyete alınmıştır. Platforma girmek veya platformdan çıkmak dışında raylara dokunmaları veya tutmaları yasaklanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma grubuna ait betimsel analizler (yaş, boy, kilo ve VKİ) için aritmetik ortalama standart sapma kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı incelendiğinde, verilerin normal dağıldığı belirlenmiş, takım ve bireysel sporlar arasındaki farkı ve cinsiyet farklılıklarını belirleyebilmek için bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 22 istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde takım ve bireysel sporcuların VKİ ve denge düzeyleri arasındaki ilişki ve sporcular arasındaki farklılıklara ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1. Takım sporcularının cinsiyet değişkenine ait t testi sonuçları

	Takım		p
	Erkek (n = 62)	Kadın (n = 27)	
VKİ	23,0 ± 1,9	24,7 ± 4,0	0,010*
Anterior Posterior İndeks	3,9 ± 1,8	5,4 ± 9,2	0,229
Medial Lateral İndeks	2,4 ± 1,1	2,2 ± 0,9	0,417
Fall Risk	13,6 ± 6,3	10,2 ± 3,6	0,012*

p<0,05

Tablo 1’de takım sporcularının cinsiyet değişkenine ait sonuçları verilmektedir. Erkek takım sporcuları ile kadın takım sporcularının arasında, VKİ ve fall risk açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0,05). Erkek takım sporcuların daha düşük VKİ’ye sahip olduğu ve erkek sporcuların fall risk değerlerinin kadınlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Medial Lateral indeks ve anterior posterior indekste istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 2. Bireysel sporcuların cinsiyet değişkenine ait t testi sonuçları

	Bireysel		p
	Erkek (n = 43)	Kadın (n = 38)	
VKİ	23,7 ± 4,8	28,0 ± 5,1	0,000*
Anterior Posterior İndeks	3,8 ± 2,4	4,2 ± 2,2	0,390
Medial Lateral İndeks	2,5 ± 2,4	2,5 ± 1,3	0,963
Fall Risk	14,5 ± 8,9	13,7 ± 7,3	0,674

p<0,05

Tablo 2’de takım sporcularının cinsiyet değişkenine ait sonuçları verilmektedir. Erkek takım sporcuları ile kadın takım sporcular arasında VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0,05). Erkek takım sporcuların daha düşük VKİ’ye sahip olduğu ve erkek sporcuların fall risk değerlerinin kadın sporculara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Medial Lateral indeks, anterior posterior indeks ve fall risk seviyelerinde istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 3. Takım ve bireysel sporcuların vki ve denge seviyelerine ait t testi sonuçları

	Takım (n = 89)	Bireysel (n = 81)	p
	VKİ	23,5 ± 2,8	
Anterior Posterior İndeks	4,3 ± 5,2	4,0 ± 2,3	0,603
Medial Lateral İndeks	2,3 ± 1,1	2,5 ± 1,9	0,480
Fall Risk	12,6 ± 5,8	14,1 ± 8,1	0,167

p<0,05

Tablo 3’te takım ve bireysel sporcuların VKİ ve denge seviyelerine ait sonuçları verilmektedir. Takım sporcuları ile bireysel sporcular arasında VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür (p<0,05). Takım sporcuların bireysel sporculara göre daha düşük VKİ’ye sahip olduğu saptanmıştır. Anterior posterior indeks, medial Lateral indeks ve fall risk seviyelerinde istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu birçok sporda önemli performans faktörleri olarak bilinmekle birlikte düşük vücut ağırlığı ve ağırlık düzenlemeleri, ağırlığa duyarlı sporlarda yarışan sporcularla ilişkilendirilmiştir (Çolak ve ark., 2020) ve aşırı kilo verme yöntemlerinin kullanımı, farklı atletik gruplar için sağlık riskleri ile ilişkilendirilmiştir (O'Connor ve Catterson., 2006)

Mevcut araştırmanın sonuçları incelendiğinde, VKİ düzeylerinde; takım ve bireysel sporlarda erkek sporcuların daha düşük, takım ve bireysel sporcular karşılaştırıldığında ise takım sporcuların daha düşük seviyeye sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeni kilonun bazı mücadele sporcularında önemli bir yere sahip olmasından kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

Vücut kitle durumunu izlemek için bir değerlendirme yöntemi, sporcuların performans ve sakatlık düzeylerini belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisi de vücut kitle indeksidir (Fieseler ve ark., 2017; Hartley ve ark., 2018). Huang ve Malina (2010) yapmış oldukları çalışmada vücut kitle indeksi, gençlerde bireysel zindeliği önemli ölçüde etkilemesine rağmen bu göstergenin atletik popülasyonlarda daha az kullanıldığını ifade etmiştir. Takım sporlarında vücut kitle durumunun yaşa göre değişebileceği (yani daha büyük yaş gruplarında daha düşük prevalans) göz önüne alındığında vücut kitle indeksinden ziyade fiziksel uygunluk için %vücut yağını dikkate almak önemli hale gelmektedir (Szmodis ve ark., 2019; Esco ve ark., 2018). Vücut kompozisyonu özelliklerinin tahminleri, sağlık durumunu belirlemek için hem atletik hem de atletik olmayan popülasyonlarda kullanılmaktadır (Moon ve ark., 2009). Vücut kompozisyonunu ölçmek, performansı, antrenmanı ve diyet rejimlerini izlemek için önemli bir değerlendirme parametresidir. Sporcular için optimal vücut ağırlığını belirlemek için vücut kitle indeksi ve özellikle vücut yağının değerlendirilmesi kullanımı artmıştır (Torstveit ve Sundgot-Borgen, 2012). Vücut kitle indeksi genellikle elit sporcularda vücut kompozisyonu ile biyolojik belirteçler arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda (Milic ve ark., 2012; Nelson ve ark., 2006) ve sporcuların farklı spor dallarında rekabet etmelerine izin vermek için bir kesme değeri olarak kullanılmaktadır.

Denge seviyeleri açısından incelendiğinde ise, takım sporlarında kadın sporcuların erkeklere göre daha düşük seviyeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Statik denge, minimum hareketle bir destek tabanını koruma yeteneği olarak ifade edilirken dinamik denge, sabit bir pozisyonu korurken veya kazanırken bir görevi yerine getirme yeteneği veya minimum dış hareketle dengesiz bir yüzeyde dengeyi koruma veya yeniden kazanma yeteneği olarak düşünülebilir (Winter ve ark., 1990; Kioumourtzoglou ve ark., 1997; Paillard ve Noé., 2006). Denge yeteneği ve atletik performans arasındaki ilişkiyi incelerken, araştırmacılar statik ve dinamik dengeyi değerlendirmek için bir dizi farklı test kullanılmıştır (Hrysomallis, 2007). Karşılaştırmalı çalışmaları analiz ederken, cimnastikçilerin diğer atletlerden daha kısa ve daha hafif olma eğiliminde olduğu ve boy ve vücut kütlelerinin denge yeteneğini etkileyebileceği unutulmamalıdır (Davlin, 2004). Boy veya vücut kütlelerinde dikkate değer farklılıkları olan grupları karşılaştırırken, boy veya uzunluğuna göre denge puanlarının normalleştirilmesi düşünülmelidir, ancak bu her zaman yapılmaz (Calavalle ve ark., 2008). Çalışmamızın bulgularına benzer şekilde, Hançerlioğlu (2020) yapmış olduğu

çalışmada kadın ve erkek sporcuların ve takım ve bireysel sporcuların denge performanslarında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre, takım ve bireysel sporlarda erkek sporcuların kadın sporculara göre daha düşük VKİ sahip olduğu görülmüştür. Takım sporlarının VKİ değerlerinin de bireysel sporlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Denge performansları açısından ise yalnızca erkeklerin değerlerinin kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Öneriler

- Vücut kitle indeksinin sporcunun fiziksel uygunluk seviyesi açısından önemli bir kriter olduğu düşünülse de motor performans açısından vücut yağ yüzdesinin daha önemli olabileceği ifade edilebilir. İleri de yapılacak olan çalışmaların bu alana ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

Çıkar Çatışması: Çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır

Kaynaklar

- Arslan, E., Soylu, Y., Clemente, F., Hazir, T., Isler, A. K., & Kilit, B. (2021). Short-term effects of on-field combined core strength and small-sided games training on physical performance in young soccer players. *Biology of Sport*, 38(4), 609-616.
- Calavalle, A. R., Sisti, D., Rocchi, M. B. L., Panebianco, R., Del Sal, M., & Stocchi, V. (2008). Postural trials: expertise in rhythmic gymnastics increases control in lateral directions. *European Journal of Applied Physiology*, 104(4), 643-649.
- Çolak, A., Sahin, İ., Soylu, Y., Koç, M., & Ocal, T. (2020). Weight loss methods and effects on the different combat sports athletes. *Progress in Nutrition*, 22(1-S), 119-124.
- D'Isanto, T., D'Elia, F., Raiola, G., & Altavilla, G. (2019). Assessment of sport performance: Theoretical aspects and practical indications. *Sport Mont*, 17(1), 79-82.
- Davlin, C. D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 1171-1176.
- Esco, M. R., Fedewa, M. V., Cicone, Z. S., Sinelnikov, O. A., Sekulic, D., & Holmes, C. J. (2018). Field-based performance tests are related to body fat percentage and fat-free mass, but not body mass index, in youth soccer players. *Sports*, 6(4), 105.
- Fieseler, G., Hermassi, S., Hoffmeyer, B., Schulze, S., Irlenbusch, L., Bartels, T., ... & Schwesig, R. (2017). Differences in anthropometric characteristics in relation to throwing velocity and competitive level in professional male team handball: a tool for talent profiling. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(7-8), 985-992.
- Greve, J., Alonso, A., Bordini, A. C. P., & Camanho, G. L. (2007). Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics*, 62, 717-720.
- Hançerlioğlu, B. (2020). 6 haftalık pliometrik ve core egzersizlerinin bireysel ve takım sporcularında denge faktörü üzerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hartley, E. M., Hoch, M. C., & Boling, M. C. (2018). Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 676-680.
- Hartley, E. M., Hoch, M. C., & Boling, M. C. (2018). Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(7), 676-680.

- Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*, 37(6), 547-556.
- Huang, Y. C., & Malina, R. M. (2010). Body mass index and individual physical fitness tests in Taiwanese youth aged 9–18 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(5), 404-411.
- Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Mertzaniidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and Motor Skills*, 84(3), 1363-1372.
- Kramer, T. A., Sacko, R. S., Pfeifer, C. E., Gatens, D. R., Goins, J. M., & Stodden, D. F. (2019). The association between the functional movement screen, y-balance test, and physical performance tests in male and female high school athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(6), 911.
- Lockie, R. G., Schultz, A. B., Callaghan, S. J., Jordan, C. A., Luczo, T. M., & Jeffriess, M. D. (2015). A preliminary investigation into the relationship between functional movement screen scores and athletic physical performance in female team sport athletes. *Biology of Sport*, 32(1), 41-51.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. *Human Kinetics*.
- Milic, R., Colombini, A., Lombardi, G., Lanteri, P., & Banfi, G. (2012). Estimation of glomerular filtration rate by MDRD equation in athletes: role of body surface area. *European Journal of Applied Physiology*, 112(1), 201-206.
- Moon, J. R., Eckerson, J. M., Tobkin, S. E., Smith, A. E., Lockwood, C. M., Walter, A. A., ... & Stout, J. R. (2009). Estimating body fat in NCAA Division I female athletes: a five-compartment model validation of laboratory methods. *European Journal of Applied Physiology*, 105(1), 119-130.
- Nashner L. M. (1997). Practical biomechanics and physiology of balance. In: Jacobson GP, Newman CW, Kartush JM, editors. *Handbook of balance function testing*. San Diego (CA): Singular Publishing Group, 261-79.
- Nelson, A. E., Howe, C. J., Nguyen, T. V., Leung, K. C., Trout, G. J., Seibel, M. J., ... & Ho, K. K. (2006). Influence of demographic factors and sport type on growth hormone-responsive markers in elite athletes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91(11), 4424-4432.
- Nikolaidis, P. T. (2012). Overweight and obesity in male adolescent soccer players. *Minerva Pediatrica*, 64(6), 615-622.
- Nughes, E., Rago, V., & Raiola, G. (2017). Pre-Seasonal aerobic fitness in semi-professional Italian football players: Pre-liminary results. *Acta Kinesiologica*, 11, 67-69.
- O'Connor, H., & Caterson, I. (2006). Weight loss and the athlete. *Clinical Sports Nutrition*, 3rd Edition. McGraw-Hill: Boston, 135-173.
- Paillard, T. H., & Noé, F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(5), 345-348.
- Popovic, S., Bjelica, D., Jaksic, D., & Hadzic, R. (2014). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between elite soccer and volleyball players. *International Journal of Morphology*, 32(1).
- Singh, S., Singh, K., & Singh, M. (2010). Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. *Brazilian Journal of Biometricity*, 4(4), 266-271.
- Szmodis, M., Szmodis, I., Farkas, A., Mészáros, Z., Mészáros, J., & Kemper, H. C. (2019). The relationship between body fat percentage and some anthropometric and physical fitness characteristics in pre-and peripubertal boys. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1170.

- Takken, T., Elst, E., Spermon, N., Helders, P. J., Prakken, A. B. J., & Van der Net, J. (2003). The physiological and physical determinants of functional ability measures in children with juvenile dermatomyositis. *Rheumatology*, 42(4), 591-595.
- Torstveit, M. K., & Sundgot-Borgen, J. (2012). Are under-and overweight female elite athletes thin and fat? A controlled study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(5), 949-57.
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol*, 16(1-2), 31-51.
- Zaccagni, L. (2012). Anthropometric characteristics and body composition of Italian national wrestlers. *European Journal of Sport Science*, 12(2), 145-151.

Makale Alıntısı

Canikli, A. (2022). Takım ve Bireysel Sporcuların Vücut Kitle İndeksi ile Denge Düzeylerinin İncelenmesi [Investigation of Body Mass Index and Balance Levels of Team and Individual Athletes], *Spor Eğitim Dergisi*, 6 (3), 157-164.



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.