

Elit Erkek Futbol, Basketbol ve Hentbol Oyuncularının Denge ve Fonksiyonellik Performanslarının Karşılaştırılması: Kesitsel Bir Çalışma

Bünyamin HAKSEVER¹, Sergen SUMMAKOĞULLARI², Çağlar SOYLU^{3†}, Pervin DEMİR⁴

¹Fit Level Kliniği, Ankara.

²Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Lefkoşa/KKTC.

³Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara.

⁴Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim, Ankara.

Araştırma Makalesi

Gönderi Tarihi: 27/10/2022

Kabul Tarihi: 02/05/2023

Online Yayın Tarihi: 30/06/2023

Öz

Bu çalışma, futbol, basketbol ve hentbol branşlarında elit seviyede mücadele eden sporcuların denge ve fonksiyonellik bakımından performanslarını karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya elit seviyede mücadele eden 66 (22 futbol, 22 hentbol ve 22 basketbol) erkek sporcu dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan sporcuların dinamik denge performansları Y Denge Testi, statik denge performansları Standing Stork Testi, çeviklik performansı T Çeviklik Testi, esneklik performansları Otur-uzan Esneklik Testi ile değerlendirilirken sıçrama performansı değerlendirilmelerinde ise yatay sıçrama için Tek Bacak Sıçrama testi ve dikey sıçrama performansı için VertiMetric cihazı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda dikey sıçrama, yatay sıçrama dinamik denge ve statik denge performanslarında dominant ve non-dominant tarafta gruplar arasında anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$) çeviklik ve esneklik performansında branşlar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Aynı zamanda futbol ve hentbol sporcularının dinamik denge performansının basketbol sporcularına göre daha iyi olduğu, basketbol sporcularının çift bacak ve her iki taraf tek bacak dikey sıçrama gücünün ve yatay sıçrama performansının diğer branşlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Her spor branşı kendi içerisinde spora özgü spesifik hareketler ve performans parametreleri barındırır ancak denge ve fonksiyonellik performansı bütün spor branşlarında başarı için sahip olunması gereken özelliklerdir. Bu nedenle sporcuların antrenman programları içerisinde denge ve fonksiyonellik becerilerinin geliştirilmesi için branşa özgü çalışmalar eklenmesi gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denge, Futbol, Basketbol, Hentbol, Atletik performans.

Comparison of Balance and Functionality Performances of Elite Male Football, Basketball and Handball Players: A Cross-sectional Study

Abstract

The aim of this study is to compare the balance and functionality of elite football, basketball and handball players. A total of 66 (22 football, 22 handball and 22 basketball) male athletes who compete at the elite level were included in the study. While the dynamic balance performances were obtained with the Y Balance Test; Static balance performance was evaluated with the Standing Stork Test, the agility performances were obtained with the Agility T test, and flexibility performance were obtained by the Sit and Reach Flexibility Test, the Single Leg Jump test was used to evaluate horizontal jump and vertical jump performance was assessed via VertiMetric device. As a result of the study, there was a significant difference between the groups on the dominant and non-dominant side in dynamic balance, static balance, vertical jump and horizontal jump performances ($p<0.05$), but no significant difference was observed in agility and flexibility performances. At the same time, it was found that the dynamic balance performance of football and handball athletes was better than basketball athletes and the vertical jump power and horizontal jump performance of basketball players were higher than other branches. Each sport branch contains sport-specific movements and performance parameters within itself, but balance and functionality performance are essential features for success in all sports branches. For this reason, suggest that branch-specific training should be added to improve balance and functionality skills of athletes within their training programs.

Keywords: Balance, Football, Basketball, Handball, Athletic performance.

† Sorumlu Yazar: Çağlar Soylu, E-posta: caglar.soylu@sbu.edu.tr

GİRİŞ

Spor branşları için hareketin temelinde benzerlik gösteren fakat branşlara göre özelleşen fonksiyonel hareket paternleri mevcuttur. Yapılan spora özgü bu hareket paternleri ve egzersizler sporcu gelişimi için büyük önem taşımaktadır (Hostler ve ark., 2001). Herhangi bir spor dalında başarıya ulaşabilmek için sporcunun temel motorik özelliklerinin maksimum performansta sergilenmesi gerekmektedir. Sporcunun sahip olduğu gücün en yüksek seviyeye çıkarılabilmesi için fiziksel özelliklerinin spora uygun olması gerekmektedir. Bu özelliklerin spor branşına uygun olmaması durumunda maksimum performans seviyesine çıkılamaz (Mujika ve ark., 2018).

Sporcunun sahip olması gereken özelliklerden vücut kompozisyonu, kas gücü, esneklik, dayanıklılık, çeviklik ve denge gibi parametrelerinin iyi seviyede olması gerekmektedir (Kariyawasam ve ark., 2019). Bu özelliklerin yanı sıra topla yapılan takım sporlarında fiziksel ve teknik özelliklere ek taktiksel beceri ve takım olgusu önemli bir yere sahiptir (Tsunawake ve ark., 2003). Sporcularda fonksiyonel hareket ve performans kalitesi için gerekli denge becerisinin vizüel, vestibüler ve somato-sensoriyel sistemlerden gelen bilgiler ve motor cevap ile bağlantılı olarak değiştiği bilinmektedir (Hrysomallis, 2011).

Birçok spor branşında sportif becerilerin ortaya koyulmasında ve korunmasında dengenin önemli bir yeri olduğu (Baltacı ve ark., 2013; Bhat ve Moiz, 2013; Williams ve Allen, 2010) ve denge performansının iyi olmasının sporcuların yaralanma riskini de azalttığı bildirilmiştir (Taşkın ve ark., 2015). Literatüre bakıldığında birçok çalışmada farklı spor dallarından katılımcıların denge performans değerlendirmeleri yapılmıştır. Bressel ve arkadaşlarının (2007) yaptığı çalışmada futbolcuların dinamik denge performansının basketbolculara göre daha yüksek olduğu aynı zamanda cimnastik sporu yapan grup ile basketbolculardan oluşan grup karşılaştırıldığında statik denge performansında cimnastikçilerin daha başarılı sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir (Bressel ve ark., 2007). Chander ve arkadaşlarının (2014) çalışmasında ise futbol, voleybol ve dans sporcularının denge performansları karşılaştırıldığında futbol grubunun statik denge performansının diğer gruplara nazaran daha düşük olduğu ancak dinamik denge performansları kıyaslandığında voleybol ve futbol grubu katılımcılarının dansçı grubundan daha iyi performans sergiledikleri görülmüştür (Chander ve ark., 2014). Yapılan diğer çalışmalarda da denge performansı ile bir takım performans parametreleri arasında anlamlı sonuçlar bulunmuştur (Hrysomallis, 2011; Kejonen ve ark., 2003). Örneğin denge performans artışının çeviklik performansını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Sporiš ve ark., 2010).

Çeviklik özelliğinin takım sporu yapan sporcular başta olmak üzere sporcuların performansında önemli bir belirteç olarak kabul görmektedir (Drake ve ark., 2017). Literatürde çeviklik performansının dengenin yanı sıra hız, esneklik, dayanıklılık ve sıçrama gibi becerilerle yüksek düzeyde anlamlı ilişkisinin bulunduğu gösterilmiştir (Mann ve ark., 2016; Spiteri ve ark., 2015). Bu çalışmaları destekleyen sıçrama antrenmanlarının çeviklik performansına, çeviklik antrenmanlarının sıçrama performansına olumlu etkilerinin bulunduğu sonucuna ulaşılan çalışmalarda literatürdeki yerini almıştır (Jovanovic ve ark., 2011; Sporiš ve ark., 2011). Ancak sık sık birbirleri ile bağlantılı sonuçlara ulaşılan hız,

denge, esneklik ve sıçrama gibi performans parametrelerinin aralarında yeterli düzeyde anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı ve farklı faktörler ile ilişkilendirildikleri çalışmalarda mevcuttur (Erdem ve ark., 2015; Sporiš ve ark., 2011).

Bu çalışma, futbol, basketbol ve hentbol branşlarında elit seviyede mücadele eden sporcuların denge ve fonksiyonellik bakımından performanslarındaki benzerlik ve farklılıkları incelemek amacıyla planlandı. Çalışmanın hipotezi elit erkek futbol, basketbol ve hentbol oyuncularını arasında denge ve fonksiyonellik performans parametreleri arasında fark olacağı yönündedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde futbol, basketbol ve hentbol oyuncularının denge ve fonksiyonellik bakımından performanslarındaki benzerlik ve farklılıkları incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama modelinde tasarlanmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmamızın örneklemini Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde kendi branşlarındaki elit takım düzeylerinde en az üç senedir lisanslı olarak aktif spor yapan ve antrenmanlara düzenli katılım sağlayan, en az lise mezunu gönüllü erkek futbol, basketbol ve hentbol oyuncularından oluşturulmuştur. Gerekli örneklem büyüklüğü G*Power (G*Power, Ver.3.0.10, Universitat Kiel, Germany) programı kullanılarak $\alpha=0,05$, $\beta=0,20$ (Power %80) ve $f=0,40$ (etki genişliği; $f >0,10$ küçük, $>0,25$ orta, $>0,40$ büyük) etki genişliğinde olacak şekilde hesaplanarak katılımcı sayısı her spor branşı için 22 olmak üzere 66 gönüllü sporcu çalışmaya dahil edilmiştir (Cohen, 1988; Faul ve ark., 2007). Çalışmaya dahil edilme kriterleri 18-35 yaş aralığında olan elit erkek sporcu olmak, aktif ve lisanslı olarak en az üç yıldır spor yapmak, son 3 ay içinde alt ekstremite ile ilgili herhangi bir yaralanma geçirmemiş olmak, alt ekstremite de herhangi bir kronik ağrısı olmamak, çalışma süresince antrenmanlara düzenli katılım sağlamış olmak şeklinde belirlenmiştir. Son 6 ay içerisinde denge ve fonksiyonel performansı etkileyebilecek herhangi bir hastalık veya yaralanma geçirenler, çalışmaya devam etmeyen ve egzersizlerin uygulanması sırasında isteksiz olanlar, son 3 ay içerisinde 2 haftadan daha fazla olmak kaydıyla spordan uzak kalacak yaralanma yaşayanlar, değerlendirmeler sırasında 2 ve daha fazla teste katılım sağlayamayanlar, çalışma sırasında 4 ve daha fazla antrenmana katılım göstermeyenler ve son 6 ayda Covid-19 geçirmiş olan sporcular dahil edilmemiştir.

Veri Toplama Aracı

Gönüllü katılan tüm sporcuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, dominant ekstremiteleri, spor yılı, spor branşı, eğitim durumları, alkol ve tütün kullanımı, yaralanma geçmişi, kullandığı ilaçlar ve kronik hastalık geçmişi kaydedilmiştir. Katılımcıların

dinamik dengesinin değerlendirilmesi için Y Denge Testi, statik dengesinin değerlendirilmesi için Standing Stork Denge Testi, esnekliğin değerlendirilmesi için Otur Eriş Testi, yatay sıçramanın değerlendirilmesi için Tek Bacak Sıçrama Testi, dikey sıçramanın değerlendirilmesi için Dikey Sıçrama Testi ve çeviklik performansının değerlendirilmesi için T Çeviklik Testi kullanılmıştır. Katılımcılarda yorgunluk oluşmaması için bir sonraki teste geçmeden önce her bir test arasında 3 dakikalık dinlenme verilmiştir.

Y Denge Testi (YDT)

Katılımcıların dinamik denge performansları Y Denge Testi kullanılarak değerlendirildi. Plisky ve arkadaşları yaptıkları çalışmada bu testin geçerlilik güvenirliğini, ICC aralığı gözlemler içi 0,85-0,91 ve gözlemciler arası 0,99-1,00 olarak belirtmişlerdir (Plisky ve ark., 2009). Düz zemine 120 derece eşit açı aralığı ile yerleştirilmiş 3 adet mezura kullanıldı ve birleşme noktası başlangıç kabul edildi. Bireyin elleri belde, non-dominant ve dominant ayak ile sırasıyla anterior, posterolateral ve posteromedial yönlerde dengesini bozmadan uzanabileceği son noktaya kadar uzanması ve her uzanma sonrası merkez noktaya dönmesi istendi. Ölçümler sırasında gözler açıktı ve her iki ayak için 3 kez uygulandı, denge bozulduğunda ölçüm tekrarlandı ve bu ölçümlerin ortalaması alındı (Plisky ve ark., 2009).

Standing Stork Denge Testi (SSD)

Bireylerin statik denge yeteneği Standing Stork Denge Testi (ICC:0.87) ile değerlendirildi (Negra ve ark., 2017). Katılımcı eller belde ve ayağı yerde, diğer ayağı ise yerdeki ayağının üzerine patella seviyesine konarak başlangıç pozisyonuna getirildi. Daha sonra hareketin başlaması için katılımcının yerdeki ayağının topuğunu kaldırması ve ayak topuğunun yer ile temasının kesilmesiyle kronometre başlatılarak dengede durma süresi saniye cinsinden kaydedildi. Ölçümler dominant ve non-dominant ayak için 3 kez uygulandı (Negra ve ark., 2017).

Tek Bacak Sıçrama Testi (TBS)

Sporcuların sıçrama performansları tek bacak sıçrama testi (TBS) (ICC:0.85) ile değerlendirildi (Sawle ve ark., 2017). Birey dominant bacağı üzerinde dururken, non-dominant bacağı dizden bükülü pozisyonda öne doğru mümkün olan en uzak mesafeye sıçraması ve yerle temas ederken sadece dominant bacağının üzerinde dengede durması istendi. Parmak ucu ile erişilen son nokta işaretlendi. Sıçrama sonrası mesafe mezura kullanılarak santimetre cinsinden ölçüldü. Test dominant ve non-dominant bacak için 3 kez tekrarlanıp ortalama değer alındı.

Dikey Sıçrama Testi (DST)

Bireylerin dikey sıçrama performansı VertiMetric (Lafayette Instrument Company, Lafayette, IN) cihazı ile değerlendirildi. VertiMetric cihazının geçerlilik ve güvenirliği ICC oranının 0.85 ile 0.89 arasında gösterilmektedir. Değerlendirme için cihaz öncelikle dominant ayağa yerleştirildi ve bireyden dik durması istenerek maksimum yüksekliğe ulaşabilmeleri için kollarını da kullanarak dominant ayak ile mümkün olduğunca yükseğe zıplamaları istendi. Değerlendirmeler bireyin non-dominant ve çift ayak ile sıçraması istenerek tekrarlandı. Test bilateral olarak uygulandı (Nakajima ve Baldrige, 2013).

Otur Uzan Testi

Esneklik testi yerden yüksekliği 32 cm, genişliği 45 cm ve uzunluğu 35 cm olan otur-uzan esneklik sehпасı (Lafayette Sit and Reach Measurement Device, USA) kullanılarak otur-uzan testi (ICC:0.92) ile değerlendirildi (Ayala ve ark., 2012; Meredith ve Welk, 2010). Katılımcılar 10 dk ısınma sonrası yere oturup çıplak ayak, iki ayak tabanı da düz bir şekilde test sehпасına dayayarak dizlerini bükmeden elleri vücudunun önünde olacak şekilde gövdesini ileri doğru eğip uzanabildiği kadar öne doğru uzandı, 1-2 sn beklemeden parmak ucu ile gelinen son nokta kaydedilerek test tamamlandı. Ölçüm 3 kez testi tekrar edildi ve elde edilen skorların ortalaması cm cinsinden kaydedildi.

T Çeviklik Testi

Çevikliğin değerlendirilmesi için T Çeviklik Testi (ICC:0.82-0.96) kullanıldı (Munro ve Herrington, 2011). Değerlendirme 10 m uzunluğu ve 10 m genişliği olan 4 temas noktasından oluşan T şeklindeki bir alanda gerçekleştirildi. Katılımcının bu temas noktaları arasında farklı yönlerde ve farklı şekillerde temasını gerektiren bir seriyi minimum sürede tamamlaması amaçlandı. Katılımcıdan test boyunca daima sabit bir yöne bakması ve yön değiştirmeleri sırasında sağa ve sola kayma adımları ile ya da geriye doğru koşma ile hareket etmesi istendi. Katılımcının parkuru tamamladığı süre saniye cinsinden kaydedildi ve 3 tekrar sonucunun ortalaması kaydedildi (Raya ve ark., 2013).

Araştırma Etiği

Araştırma, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Etik Kurulu'nun 19.04.2021 tarihli 100-3376 numaralı etik kurul başvurusu ile etik kurul onayı alınarak yapılmıştır. Araştırmanın tüm aşamalarında etik ilkelere uyulmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS Version 21 (IBM Corp. Released 2012, Armonk, NY) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu görsel olarak ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Sayısal değişkenler Ortalama±standart sapma, kategorik değişkenler frekans(yüzde) ile özetlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda sayısal değişkenler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA), kategorik değişken için Pearson Ki kare testi kullanıldı. Anlamlı fark belirlenmesi durumunda Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırma sonuçları verildi. Dinamik denge, statik denge, çeviklik, esneklik ve yatay, dikey sıçrama ölçüm sonuçlarının bağımsız üç grupta karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi kullanıldı. İlgili değişkenler üzerinde etkisi olabileceği öngörülen yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve haftalık antrenman süresi değişkenlerinin etkisi arındırılarak, gerekli istatistiksel varsayımlar (varyansların homojenliği, artıkların normalliği, aykırı değer, eş varyanslılık) test edildikten sonra kovaryans analizi ile karşılaştırmalar yapıldı. Yalnızca SSTD ve SSTN değişkenlerinde aykırı değer tespit edildi ve yalnızca bu değişkenlerde kişinin değeri çıkarılarak sonuçlar değerlendirildi.

BULGULAR**Tablo 1.** Sporcuların fiziksel özellikleri ve eğitim bilgileri

Değişken	Gruplar			p
	Futbol	Basketbol	Hentbol	
Yaş (yıl)	24.77±4.92	23.59±3.96	22.82±4.24	0.337
Boy uzunluğu (cm)	178.41±4.90 ^a	186.32±5.40 ^b	180.23±6.70 ^a	<0.001*
Vücut ağırlığı (kg)	74.55±7.33 ^a	84.32±11.99 ^b	80.73±11.29 ^{a,b}	0.010*
VKI (kg/m ²)	23.43±2.18	24.24±2.87	24.77±2.42	0.208
Eğitim Durumu				
Lise	9 (40.9)	6 (27.3)	4 (18.2)	0.246
Lisans	13 (59.1)	16 (72.7)	18 (81.8)	

VKI: Vücut kitle indeksi. *p<0,05 a,b: Bonferroni düzeltmeli p<0.05

Çalışmaya dahil edilen tüm sporcuların fiziksel özellikleri ve eğitim bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir. Yaş bakımından grupların benzer olduğu (p>0.05) görülürken basketbol grubunda boy uzunluğu futbol ve hentbol grubuna göre daha yüksek bulundu (sırasıyla, p=0.001; p= 0.002). Basketbol grubunun vücut ağırlığı futbol grubuna göre daha yüksek bulunurken (p=0.008), hentbol grubu ile benzer olduğu tespit edildi (p>0.05). Futbol ve hentbol grubu arasında yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmazken her üç grupta Vücut Kütle İndeksi (VKİ) benzer bulunmuştur (p>0.05) (Tablo 1).

Tablo 2. Grupların Y denge testi sonuçları bakımından karşılaştırılması

Değişken	Gruplar			p	Adj p
	Futbol	Basketbol	Hentbol		
YDTAD (cm)	85.38±7.4 ^{a,b} 87.05 (83.45; 90.65)	82.89±7.98 ^a 81.09 (77.59; 93.54)	90.11±6.72 ^b 90.24 (86.93; 93.54)	0.007	0.002
YDTAN (cm)	86.21±8.45 ^{a,b} 87.68 (83.98; 91.38)	83.05±7.74 ^a 81.41 (77.81; 92.84)	89.27±6.17 ^b 89.44 (86.04; 92.84)	0.028	0.007
YDTPMD (cm)	95.11±8.85 ^a 95.52 (91.28; 99.76)	95±8.95 ^a 92.91 (88.79; 97.03)	102.29±9.17 ^b 103.96 (100.07; 107.86)	0.012	0.001&
YDTPMN (cm)	93.18±7.06 ^a 94.04 (89.81; 98.27) ^a	95.15±8.42 ^{a,b} 93.05 (88.94; 97.16) ^a	100.23±10.83 ^b 101.47 (97.59; 105.35) ^b	0.031	0.007&
YDTPLD (cm)	103.49±8.1 104.88 (100.81; 108.95)	102.09±8.56 100.46 (96.50; 104.41)	105.95±8.5 106.19 (102.46; 109.93)	0.309	0.113
YDTPLN (cm)	102.08±8 103.33 (99.49; 107.18)	102.61±7.8 101.22 (97.48; 104.95)	104.51±7.89 104.65 (101.12; 108.18)	0.563	0.424

& p<0.05, a,b: Bonferroni düzeltmeli p<0.05, Y denge anterior dominant (YDTAD); Y denge anterior non-dominant (YDTAN); Y denge testi postero-medial dominant (YDTPMD); Y denge testi postero-medial non-dominant (YDTPMN); Y denge testi postero-lateral non-dominant (YDTPLD)

Gruplar Y denge testi sonuçları bakımından karşılaştırıldıklarında Y denge anterior dominant (YDTAD) ve Y denge anterior non-dominant (YDTAN) değişkenlerinin futbol-basketbol grubu (p=0.01) ve futbol-hentbol grubundan (p<0.01) elde edilen değerleri

arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Aynı zamanda, Y denge testi postero-medial dominant (YDTPMD), Y denge testi postero-medial non-dominant (YDTPMN) ve Y denge testi postero-lateral non-dominant (YDTPLD) değişkenlerinin sadece basketbol-hentbol grubu arasındaki farklarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p<0.01$; $p=0.01$). Y denge testi değerlerinin futbol-hentbol grupları arasında benzer olduğu gözlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 3. Grupların sıçrama performansı bakımından karşılaştırılması

Değişken	Gruplar			p	Adj p
	Futbol	Basketbol	Hentbol		
DSDMe (cm)	33.02±3.16 33.07 (31.41; 34.74)	34.8±4.14 35.06 (33.44; 36.68)	33.12±2.57 32.80 (31.27; 34.33)	0.149	0.119
DSDİg	3277.53±364.94 ^a 3520.87 (3353.96; 3687.78)	3894.53±567.69 ^b 3711.65 (3549.44; 3873.86)	3601.94±525.36 ^{a,b} 3541.49 (3388.24; 3694.73)	0.001	0.233
DSNMe (cm)	33.7±3.08 33.28 (31.49; 35.08)	34.71±4.1 35.15 (33.40; 36.89)	32.99±3.73 32.97 (31.32; 34.62)	0.300	0.185
DSNİg	3320.2±305.85 ^a 3505.55 (3358.68; 3652.43)	3878.97±531.84 ^b 3727.98 (3585.23; 3870.72)	3632±487.9 ^{a,b} 3597.64 (3462.79; 3732.49)	0.001	0.138
DSÇMe (cm)	51.42±6.27 50.70 (47.85; 553.55)	53.46±5.43 53.74 (50.96; 56.51)	51.8±5.43 52.25 (49.63; 54.87)	0.456	0.379
DSÇİg	4413.81±496.98 ^a 4610.39 (4390.68; 4830.11)	5021.14±548.42 ^a 4839.11 (4625.59; 5052.64)	4720.21±576.57 ^{a,b} 4705.66 (4503.94; 4907.39)	0.002	0.387
TBSD (cm)	207.43±13.72 ^{a,b} 203.89 (194.42; 213.37)	221.65±24.53 ^a 221.53 (212.32; 230.74)	205.89±18.94 ^b 209.55 (200.85; 218.25)	0.017	0.046
TBSN (cm)	204.28±16.86 199.75 (190.28; 209.22)	213.02±24.31 214.29 (205.09; 223.50)	198.87±16.42 202.13 (193.43; 210.83)	0.060	0.087

* $p<0,05$ a,b: Bonferroni düzeltilmeli $p<0,05$, Dikey Sıçrama Dominant Taraf Mesafe (DSDMe); Dikey Sıçrama Non-dominant Taraf Mesafe (DSNMe); Dikey Sıçrama Dominant Taraf İtme gücü (DSDİg); Dikey Sıçrama Non-dominant Taraf İtme gücü (DSNİg); Dikey Sıçrama Çift Bacak Mesafe (DSÇMe); Dikey Sıçrama Çift Bacak İtme gücü (DSÇİg); Tek Bacak Sıçrama Dominant Taraf (TBSD); Tek Bacak Sıçrama Non-dominant (TBSN)

Sıçrama test sonuçlarına bakıldığında Dikey Sıçrama Dominant Taraf İtme gücü (DSDİg), Dikey Sıçrama Non-dominant Taraf İtme gücü (DSNİg) ve Dikey Sıçrama Çift Bacak İtme gücü (DSÇİg) değerlerinin futbol-basketbol grupları arasındaki farkları istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p<0.001$; $p<0.001$; $p=0.01$), basketbol grubunun dikey sıçrama sırasında oluşturdukları itme kuvvetinin daha yüksek olduğu tespit edildi. TBSD değerlerinin basketbol-hentbol grubu arasındaki farkların basketbol grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi ($p=0.029$) (Tablo 3).

Tablo 4. Esneklik, statik denge ve çeviklik değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Değişken	Gruplar			p	Adj p
	Futbol	Basketbol	Hentbol		
OET (cm)	31.37±6.84 32.93 (29.29; 36.58)	29.05±7.96 27.99 (24.45; 31.53)	30.51±7.72 30.01 (26.66; 33.35)	0.587	0.209
SSTD (sn)	14.17±7.34 13.65 (11.19; 16.11)	10.55±2.58 11.18 (8.84; 13.52)	12.72±3.21 12.58 (10.37; 14.80)	0.052	0.405
SSTN (sn)	13.66±5.71 ^a 13.34 (11.32; 15.36)	10.33±3.76 ^b 10.84 (8.92; 12.75)	10.19±1.65 ^b 9.99 (8.17; 11.80)	0.009	0.063
TÇT (sn)	10.65±0.27 10.66 (10.23; 11.08)	10.81±1.42 10.85 (10.44; 11.26)	10.42±0.47 10.38 (9.99; 10.77)	0.336	0.265 ^{&}

& p<0.05, Otur Eriş testi (OET); Standing Stork Testi Dominant Taraf (SSTD); Standing Stork Testi Non-dominant Taraf (SSTN); T Çeviklik Testi (TÇT)

Esneklik, dominant taraf statik denge ve çeviklik değerlerinin gruplar arası farkları analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken ($p>0.05$), non-dominant taraf statik denge değerlerinin futbol-basketbol grupları ile futbol-hentbol grupları arasındaki farkları istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sırasıyla, $p=0.027$; $p=0.022$) (Tablo 4).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Elit futbol, basketbol ve hentbol sporcularının denge ve fonksiyonellik performans parametreleri arasında fark vardır şeklinde hipotez kurduğumuz çalışmada dinamik denge, statik denge, yatay sıçrama ve dikey sıçrama performanslarında farklılıklar bulunması hipotezimizi destekler niteliktedir. Grupların değerlendirilen dinamik denge performanslarında anterior yönde her iki bacakta da hentbolcular ve futbolcular arasında fark görülmez iken bu grupların basketbolculara göre daha iyi sonuçlar elde ettikleri ve hentbolcuların basketbolculara göre posteromedial yönde her iki bacakta, posterolateral yönde ise dominant bacakta daha iyi performans sergiledikleri sonucuna ulaşıldı. Basketbolcuların dikey sıçrama esnasında yere uygulanan itme gücünün her iki farklı bacak ve çift bacak sıçramada futbolcu grubuna göre daha yüksek olduğu ve tek bacak sıçrama testi sonucunda basketbolcuların dominant bacak ile hentbolculara göre daha iyi sıçradığı bulundu. Değerlendirilen statik denge performansında ise futbolcuların non-dominant bacak ile performanslarının basketbol ve hentbol grubuna nazaran daha iyi olduğu aynı zamanda bütün gruplarda statik denge skoru arttıkça çeviklik testi skorunun azaldığı ve çeviklik performansının arttığı bulundu.

Grupların yaş ve VKİ karşılaştırılmasında fark bulunmazken, basketbol grubunun boy uzunluğunun diğer gruplara göre daha yüksek olduğu görüldü. Vücut ağırlığı bakımından basketbol ve hentbol grubunun benzer olduğu ve bu grupların sonuçlarının futbol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu bulundu. Literatürde çalışmamızdaki sonuçlarla benzer

çalışmalar olmakla birlikte, branşlar arasında herhangi bir fark bulunmayan çalışmalarda mevcuttur (Gürhan ve ark., 2016; Serdar ve Bereket, 2001).

Basketbol sporunun oyun karakteristiği nedeniyle sporcuların uzun boylu ve buna bağlı olarak vücut ağırlıklarının daha yüksek olması gerektiğinden bu sonuçlara ulaşıldığı söylenebilir. Literatürde takım sporları ve sporcuların özelliklerinin karşılaştırılması, performans değerlendirmesinin yapılması ve başarıya etki eden bu parametrelerin geliştirilmesini amaçlayan birçok çalışma mevcuttur (Chaouachi ve ark., 2014; Holway ve Spriet, 2011). Sporcuların, bu parametrelerdeki performanslarına ait değerlerin bilinmesi, spora uygun sporcu seçiminde, branşa ve kişiye özgü antrenman programlarının belirlenmesinde önemlidir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar değişik spor branşlarındaki takımlarda görev yapan antrenör ve sağlık ekiplerine sporcuların yetiştirilmesi ve performanslarının geliştirilmesinde ön bilgiler vererek çalışmalarına referans olacak niteliktedir. Literatürde sporcuların bireysel ve takım halinde mücadele etmelerine göre sınıflandırılan çalışmaların yanı sıra sporların temas/çarpışma oranına göre sınıflandırılmasıyla oluşturulan çalışmalara da rastlanmaktadır (Carr, 2009; Kaçoğlu ve ark., 2018). Çalışma grubumuz içerisindeki futbol grubu tam temas gerektiren sporlara örnek iken basketbol ve hentbol grubu kısmi tam temaslı spor branşları grubuna girmektedir. Çalışmamızda grupların seçiminde futbol, basketbol ve hentbol grupları tercih edilmiş olup böylelikle hem tam temas sporlarının kısmi temas sporları ile hem de kısmi tam temas sporlarının kendi aralarında karşılaştırılabilmesi amaçlanarak literatüre katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Denge sportif performans için gerekli olan vücut kompozisyonunun korunabilmesinde önemli bir role sahiptir (Bhat ve Moiz, 2013). Dinamik ve statik denge olarak literatürde iki başlıkta incelenmektedir. Bir sporcunun performansını en üst seviyeye getirebilmek ve yaralanma riskini en aza indirebilmek için özellikle dinamik denge performansının iyi olması gerekmektedir (Beurskens ve ark., 2015). Diğer motor becerilerle beraber iyi bir denge performansına sahip olmak spora özgü top kontrolü, pas, şut ve yön değiştirmeler gibi hareketlerin daha doğru ve daha hızlı yapılmasına imkân sağlar. Çalışmamızda sporcuların dominant ve non- dominant bacak dinamik denge performans sonuçları bakımından benzerlik gösterdiği görüldü. Branşların denge testinin her üç yöndeki performansları benzer olup en başarılı sonuçlar hentbol sporcularında görülürken basketbol sporcularının denge performansı diğer iki spor branşına göre anlamlı olarak daha düşük bulundu. Erkmén ve arkadaşları (2007) cimnastik, futbol ve basketbol branşlarındaki sporcuların performans parametrelerini karşılaştırdıkları çalışma sonuçlarında bizim çalışmamızın aksine dinamik denge performansı açısından futbol ve basketbol grubunda fark bulunamamıştır (Erkmén ve ark., 2007). Farklı sonuçların bulunmasının sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve ekstremite uzunlukları gibi antropometrik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda ve literatürde basketbol sporcularının denge performansında düşüşler görünürken bu sonuçların yaralanma risk faktörü olduğu unutulmamalıdır. Spora özgü denge eğitimleri ile yaralanmaların önlenmesi ve performansın artırılabilmesi için basketbol branşındaki sporculara denge eğitimi verilebileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda sporcuların dominant ve non-dominant bacak statik denge performansına bakılmış olup dominant bacakta futbol grubundaki sporcuların performanslarının diğer iki gruba göre daha iyi olmasına rağmen üç grup arasında herhangi bir fark bulunamadı. Non-dominant bacakta ise futbol grubu ile basketbol grubu arasında ve futbol grubu ile hentbol grubu arasında futbolcular lehine anlamlı sonuçlara ulaşıldı. Literatürde yapılmış çalışmalara bakıldığında çalışmamızla paralellik gösteren ve farklı sonuçlar barındıran çalışmalar mevcuttur. Futbol, voleybol, hentbol ve basketbol sporcularının dinamik ve statik denge performanslarının çalışmamızda kullandığımız testler ile değerlendirildiği bir çalışmada statik denge performansında çalışmamızla aynı doğrultuda basketbol, hentbol ve futbolcularda dominant tarafta fark görünmezken çalışmamızın aksine non-dominant tarafta futbol ve diğer branşlar arasında fark görülmemiştir (Tabrizi ve ark., 2013). Dominant bacakta futbolcu grubunun performans değerlerinin daha yüksek çıkmasına rağmen anlamlı sonuca ulaşamamasının katılımcı sayısının yetersiz olmasından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir, bu nedenle katılımcı sayısının artırıldığı çalışmaların planlanması önerilmektedir. Khuman ve arkadaşlarının (2014) 150 elit erkek sporcu üzerinde yaptıkları detaylı çalışmada futbol oyuncularının statik dengelerinin, voleybol ve kriket oyuncularına göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir (Khuman ve ark., 2014). Bu çalışma ve çalışmamız göz önünde bulundurulduğunda futbolcuların statik denge performansının diğer gruplara göre daha iyi çıkmasında futbola özgü spesifik hareketler olan top kontrolü, pas atma ve şut çekme gibi aktivitelerde dominant tarafın esas fonksiyonu üstlenirken, non-dominant tarafında statik denge ve stabilizasyon görevi görerek her iki alt ekstremitenin kullanılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sporcuların alt ekstremitedeki güç, esneklik, patlayıcı kuvvet ve çeviklik gibi parametreler alt ekstremitte fonksiyonel performansın temellerini oluşturmaktadır. Fonksiyonellik testlerinde spora özgü spesifik hareketlerin taklit edilerek performansın değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Patlayıcı kuvvetin bir göstergesi olan dikey sıçrama, elit basketbol, hentbol ve futbol oyuncularında bulunması gereken önemli bir özelliktir ve bu spor branşlarında anaerobik performansın ölçülmesi için önemli bir yer tutar. Dikey sıçrama yüksekliği ölçümleri anaerobik gücü değerlendirmede kullanılan testlerden biridir (Rodríguez-Rosell ve ark., 2017). Dikey sıçrama performansı sonuçları incelendiğinde; spor branşları arasında mesafe açısından fark bulunmazken, itme gücü açısından basketbol ile futbol grupları arasında anlamlı fark bulundu. Bu sonucun elde edilen değerlerin vücut ağırlığı ile normalize edilmesinden dolayı olabileceğini düşünülmektedir. Çünkü basketbol grubundaki katılımcıların vücut ağırlığı ortalamaları 84.32 ± 11.99 kg; hentbol grubu katılımcılarının 80.73 ± 11.29 kg ve futbol grubu katılımcılarının 74.55 ± 7.33 kg olarak bulunmuş olup basketbolcular vücut ağırlığı ortalamaları yüksek olmasına rağmen anlamlı derecede yüksek bir sıçrama mesafesi sergilemişlerdir. Bu durumun basketbol sporunun diğer spor branşlarına göre antrenman ve müsabaka içerisinde çok daha fazla vertikal sıçrama barındırıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca spora özgü olan fiziki avantajlar ve ihtiyaçlar düşünüldüğü zaman basketbol sporunun doğası ve oyun düzeni gereği daha uzun sporcular tercih edilmekte ve ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun aksine futbol sporunda çeviklik, çabukluk, hız ve ani hareketler içermesinden dolayı diğer sporculara göre daha kısa boylu bireylerin, bu sporda daha başarılı oldukları için boy uzunluğu farkının bu şekilde oluştuğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda sıçrama mesafesinde fark bulunmazken sporcuların yere itme gücü bakımından fark bulunmuş ve hem sıçrama performansının vücut ağırlığına oranlanarak standardize edilmesinden kaynaklı hem de bu ölçümlerin ve sağ-sol bacak performansı yerine dominant ve non-dominant bacak olarak bakılması ile daha sağlıklı sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir. Çalışmamızı destekler nitelikte yapılan bir çalışmada Savucu ve arkadaşları (2006), elit bayan hentbol ve basketbol sporcularının çift bacak dikey sıçrama performanslarını değerlendirmeye alarak sıçrama mesafesi ve yere karşı uygulanan anaerobik itme gücü performanslarında gruplar arasında fark bulunmamıştır (Savucu ve ark., 2006). Bu çalışma hem dikey sıçrama mesafesinde hem de yere uygulanan itme gücü bakımından fark bulunmaması nedeniyle çalışmamızla paralellik göstermektedir. Bu sonuca ulaşılmasında vücut ağırlığı bakımından sporcular arasında fark bulunmamasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Tek bacak sıçrama testi (TBS) esnasında sporcunun yatay düzlemde en uzak mesafeyi kat edebilmek amacıyla vücudun maksimum kuvvet açığa çıkarabilmesi ve atlama yapıldıktan sonra testin kabul görebilmesi için diğer ayağı yer ile temas etmeden dengede durabilmesi gerekmektedir. Denge ve sıçrama parametrelerinin bir arada olması testi sporcular açısından kullanılabilir fonksiyonel bir test kılmaktadır (Bird ve Markwick, 2016). Çalışmamızda TBS kullanılmış olup branşlar arasında non-dominant bacakta anlamlı fark görülmezken dominant bacakta basketbol ve hentbol branşları arasında basketbolcular lehine anlamlı sonuçlar bulundu. Bu sonucun sıçrama ve denge gibi aktivitelerde nondominant bacağın kullanılması ile ilişkili olabileceği ve non-dominant bacakta fark bulunmamasının her üç branşın yatay sıçrama gerektiren spora özgü aktiviteler içermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Teixeira ve arkadaşları (2011) futbol oyuncularının dahil edildiği çalışmada, dominant alt ekstremitenin mobilizasyon amacıyla, non-dominant ekstremitenin ise sporcunun denge ve stabilizasyonun sağlanması için tercih edildiğini belirtmiştir (Teixeira ve ark., 2011). Bu çalışma dominant ve non-dominant bacak üzerine görüşümüzü destekler nitelikte bir çalışmadır. Çalışmamızda fonksiyonel dinamik parametreleri değerlendirme amacımız olduğundan alt ekstremitte kas kuvveti farklarına bakılmadı ancak ilerleyen çalışmalarda sıçrama aktivitesi için önemli bir faktör olan kas kuvveti değerlendirmesi eklenerek literatüre katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamız sonucunda sporcuların otur uzan testi ile yapılan esneklik değerlendirmeleri sonucu futbol grubu ortalamaları $31,37 \pm 6,84$ cm bulunurken basketbol grubunda $29,05 \pm 7,96$ cm ve hentbol grubunda ise $30,51 \pm 7,72$ cm olarak bulunmuş olup branşlar arasında herhangi bir farka ulaşamadı. Nebahat (2018), 109 bireyin katılım sağladığı ve beş farklı spor branşında sporcuların değerlendirildiği çalışmada sporcuların esneklik ortalamalarını futbol grubunun $28,5 \pm 5$ cm, basketbol grubunun $30,8 \pm 4,3$ cm ve hentbol grubunun ise $26,8 \pm 3,8$ cm olarak tespit etmiş ve branşlar arasında bir fark bulunmamıştır. Çalışmamızla yakın sonuçlar elde edilmesi ve branşlar arasında fark bulunmaması açısından bu çalışma bizim çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Elit futbol ve hentbol sporcularının fiziksel ve motorik özelliklerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada 34 futbolcu ve 32 hentbolcu çalışmaya katılmış olup esneklik değerlendirmelerinin sonucunda hentbolcular lehine anlamlı fark bulunmuştur (Aktuğ ve ark., 2017). Benzer sonuçların ulaşıldığı diğer çalışmalarda elit genç kategorisinde 24 hentbol ve 18 basketbolcu

esneklik yönünden değerlendirilmiş olup hentbol sporcularının sonuçları anlamlı derecede daha iyi bulunmuştur (Koç ve ark., 2011). Çalışmamızda ve diğer çalışmalarda elde edilen farklı sonuçların spor branşları ve sporcuların farklı antropometrik özelliklerinden kaynaklandığı ancak bütün spor branşları için esnekliğin önemli bir parametre olduğu düşünülmektedir.

Çeviklik terimi özellikle takım sporları olmak üzere tüm spor branşlarında performansı etkileyen başlıca parametrelerden biri olarak kabul görmektedir (Drake ve ark., 2017). Çeviklik performansı spora özgü geniş bir çerçevede değerlendirilir ve farklı spor branşları için farklı anlamlar ifade etmektedir. Bu nedenle her spor branşı kendi spesifik özelliklerini barındıran hareket kalıplarına göre farklı çeviklik terimini kullanılmaktadır (Greig ve Naylor, 2017). Çalışmamızda sporcuların çeviklik performanslarının değerlendirilebilmesi için testin kullanımının basit olması, ulaşımı kolay ekipmanlar içermesi ve bireylerin teste kolayca uyum sağlayabilecekleri düşünülerek T Çeviklik Testi (TÇT) kullanıldı. Çalışmamız sonucunda en iyi sonuçlar hentbol grubunun sonuçları olurken onları sırasıyla futbol ve basketbol grubu izlemektedir. Çalışma sonuçlarımız literatür ile benzer sonuçlar içermekte olup branşlar arasında çeviklik performansında fark bulunamadı. Günümüzde pandemi şartları nedeniyle sporcuların bir süredir antrenman programlarını bireysel olarak devam ettirdiği ve bu nedenle sporlara özgü bazı çalışmaların aksatılmasına bağlı olarak branşlar arasında fark görülmediği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmanın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Sporcuların fonksiyonellik performansları kapsamında dikey ve yatay sıçrama performansına bakıldı ve dinamik fonksiyonel testler tercih edildi. Ancak sıçrama performansı için kas kuvveti parametrelerinin önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Dinamik fonksiyonel testlerin tercih edilmesinden dolayı kas kuvvetine bakılmadı, kas kuvveti performansı ilerleyen çalışmalarda değerlendirilmeye alınmalıdır. Değerlendirilen sporcuların tüm dünyada etkisi görülen pandemi şartlarından dolayı takım antrenmanları yerine özel bireysel antrenman uygulamaları yapmalarından kaynaklı olarak spora özgü spesifik antrenmanlardan bir süre uzak kalmalarının bazı parametre sonuçlarını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın sonucunda futbol ve hentbol sporcularının dinamik denge performansının basketbol sporcularına göre daha iyi olduğu, sporcuların esneklik ve çeviklik performansları bakımından benzer olduğu, basketbol sporcularının çift bacak ve her iki taraf tek bacak dikey sıçrama gücünün ve yatay sıçrama performansının diğer branşlara göre daha yüksek olduğu bulundu.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar değişik spor branşlarındaki takımlarda görev yapan antrenör ve sağlık ekiplerine sporcuların yetiştirilmesi ve performanslarının geliştirilmesinde ön bilgiler vererek çalışmalarına referans olacak niteliktedir. Her spor branşı kendi içerisinde spora özgü spesifik hareketler ve performans parametreleri barındırır ancak denge ve fonksiyonellik performansı bütün spor branşlarında başarı için sahip olunması gereken özelliklerdir. Bu nedenle sporcuların antrenman programları içerisinde denge ve fonksiyonellik becerilerinin geliştirilmesi için branşa özgü çalışmalar eklenmesi gerektiğini savunuyoruz.

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

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:

Araştırma Fikri SSS, BH; Araştırma Tasarımı SS, BH, ÇS, PD; Verilerin Analizi PD; Makale Yazımı SS, BH, ÇS, PD; Eleştirel İnceleme: BH, ÇS, PD tarafından gerçekleştirilmiştir.

Etik Kurul İzni ile ilgili Bilgiler

Kurul Adı: Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi Etik Kurulu

Tarih: 19.04.2021

Sayı/Karar No: 100-3376

KAYNAKLAR

- Aktuğ, Z. B., Rüçhan, İ., ve Yılmaz, A. (2017). Elit futbol ve hentbolcuların fiziksel uygunluk düzeyleri ve motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 19-25. <https://doi.org/10.17155/spd.81084>
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. *Physical Therapy in Sport*, 13(4), 219-226. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.11.001>
- Baltacı, G., Harput, G., Haksever, B., Ulusoy, B., & Ozer, H. (2013). Comparison between Nintendo Wii Fit and conventional rehabilitation on functional performance outcomes after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction: Prospective, randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21(4), 880-887. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2034-2>
- Beurskens, R., Gollhofer, A., Muehlbauer, T., Cardinale, M., & Granacher, U. (2015). Effects of heavy-resistance strength and balance training on unilateral and bilateral leg strength performance in old adults. *PLoS one*, 10(2), e0118535. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118535>
- Bhat, R., & Moiz, J. A. (2013). Comparison of dynamic balance in collegiate field hockey and football players using star excursion balance test. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(3), 221-229. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34287>
- Bird, S. P., & Markwick, W. J. (2016). Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(5), 784-802. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5046972/>
- Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M. (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training*, 42(1), 42-46. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896078/>
- Carr, S. (2009). Adolescent-parent attachment characteristics and quality of youth sport friendship. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(6), 653-661. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2009.04.001>
- Chander, H., MacDonald, C. J., Dabbs, N. C., Allen, C. R., Lamont, H. S., & Garner, J. C. (2014). Balance performance in female collegiate athletes. *Journal of Sports Science*, 2, 13-20. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/271528397_Balance_Performance_in_Female_Collegiate_Athletes
- Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O., & Castagna, C. (2014). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3121-3127. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000505>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, 18-74.
- Drake, D., Kennedy, R., Godfrey, M., MacLead, S., Davis, A., & Maguire, M. (2017). A step towards a field based agility test in team sports. A perspective on return to play criteria. *Physical Therapy in Sport*, 28, ee20. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.061>
- Erdem, K., Çağlayan, A., Korkmaz, O., Kızılet, T., ve Özbar, N. (2015). Amatör futbolcuların vücut kitle indeksi, denge ve çeviklik özelliklerinin mevkilerine göre değerlendirilmesi. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 1(2), 95-103. <https://doi.org/10.18826/ijsets.74084>
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A. S., & Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122. https://doi.org/10.1501/Sporm_00000000080
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A-G., ve Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Greig, M., & Naylor, J. (2017). The efficacy of angle-matched isokinetic knee flexor and extensor strength parameters in predicting agility test performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(5), 728-736. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685408/>
- Gürhan, S., Beyleroğlu, M., ve Hazar, K. (2016). Comparison of aerobic, anaerobic power features basketball and handball team players. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 379-385. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1029490>

- Holway, F. E., & Spriet, L. L. (2011). Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. *Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), 115-125. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.605459>
- Hostler, D., Schwirian, C. I., Campos, G., Toma, K., Crill, M. T., Hagerman, G. R., Staron, R. S. (2001). Skeletal muscle adaptations in elastic resistance-trained young men and women. *European Journal of Applied Physiology*, 86(2), 112-118. <https://doi.org/10.1007/s004210100495>
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*, 41(3), 221-232. <https://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285-1292. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d67c65>
- Kaçoğlu, C., Atalay, E., & Turhan, B. (2018). Fiziksel temas içeren ve içermeyen sporlarda yaralanma sonrası spora dönüşte kinezyofobi ve depresyon düzeylerinin incelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 53(2), 62-75. <https://doi.org/10.5152/tjism.2018.092>
- Kariyawasam, A., Ariyasinghe, A., Rajaratnam, A., & Subasinghe, P. (2019). Comparative study on skill and health related physical fitness characteristics between national basketball and football players in Sri Lanka. *BMC Research Notes*, 12(1), 397. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4434-6>
- Kejonen, P., Kauranen, K., & 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>
- Khuman, P. R., Kamlesh, T., & Surbala, L. (2014). Comparison of static and dynamic balance among collegiate cricket, soccer and volleyball male players. *International Journal of Health & Allied Sciences*, 3(1), 9-13.. <https://doi.org/10.4103/2278-344X.130599>
- Koç, H., Pular, A., & Karabulut, E. (2011). Comparison of some motor abilities of male basketball and handball players. *Nigde University Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 5(1), 21-23. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1033276>
- Mann, J. B., Ivey, P. A., Mayhew, J. L., Schumacher, R. M., & Brechue, W. F. (2016). Relationship between agility tests and short sprints: Reliability and smallest worthwhile difference in National Collegiate Athletic Association Division-I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 893-900. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001329>
- Meredith, M. D., & Welk, G. (2010). *Fitnessgram and activitygram test administration manual-updated (4th Edt)*. Human Kinetics.
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L., Balague, G., & Farrow, D. (2018). An Integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13, 538-561. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0093>
- Munro, A. G., & Herrington, L. C. (2011). Between-session reliability of four hop tests and the agility T-test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1470-1477. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d83335>
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(4), 393-406. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3812836/>
- Nebahat, E. (2018). Farklı sporlarda antropometrik ve fiziksel uygunluk parametrelerinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 32-46. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunibesyo/issue/39710/441907>
- Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Abbes, M. A., Hachana, Y., & Granacher, U. (2017). Effects of plyometric training on physical fitness in prepuberal soccer athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 38(05), 370-377. <https://doi.org/10.1055/s-0042-122337>
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., & Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy: NAJSPT*, 4(2), 92-99. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2953327/>

- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunard, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., . . . Tucker, C. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 50(7), 901-960. <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2012.05.0096>
- Rodríguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Franco-Márquez, F., Yáñez-García, J. M., & González-Badillo, J. J. (2017). Traditional vs. sport-specific vertical jump tests: Reliability, validity, and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(1), 196-206. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001476>
- Savucu, Y., Erdemir, İ., İnci, A., ve Canikli, A. (2006). Elit bayan basketbol ve bayan hentbol oyuncularının fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırılması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 111-116. https://doi.org/10.1501/Sporm_00000000065
- Sawle, L., Freeman, J., & Marsden, J. (2017). Intra-rater reliability of the multiple single-leg hop-stabilization test and relationships with age, leg dominance and training. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(2), 190-1987. Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28515973/>
- Serdar, E., & Bereket, S. (2001). Elit Türk ve yabancı hentbolcuların motorik ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 44-52. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/290379>
- Spiteri, T., Newton, R. U., Binetti, M., Hart, N. H., Sheppard, J. M., & Nimphius, S. (2015). Mechanical determinants of faster change of direction and agility performance in female basketball athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2205-2214. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000876>
- Sporiš, G., Milanović, L., Jukić, I., Omrčen, D., & Sampedro Molinuevo, J. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology*, 42(1.), 65-72. Erişim adresi: <https://hrcak.srce.hr/file/82643>
- Sporiš, G., Milanović, Z., Trajković, N., & Joksimović, A. (2011). Correlation between speed, agility and quickness (SAQ) in elite young soccer players. *Acta kinesiologica*, 5(2), 36-41. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/220009743> Correlation between speed agility and quickness SAQ in elite young soccer players
- Tabrizi, H. B., Abbasi, A., & Sarvestani, H. J. (2013). Comparing the static and dynamic balances and their relationship with the anthropometrical characteristics in the athletes of selected sports. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 15(2), 216-221. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2013.15.2.7426>
- Taşkın, C., Karakoç, Ö., ve Yüksek, S. (2015). İşitme engelli voleybol ve hentbol erkek sporcuların statik denge performans durumlarının incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science*, 3(17), 248-255. Erişim adresi: <https://asosjournal.com/?mod=makale tr ozet&makale id=33363>
- Teixeira, L. A., de Oliveira, D. L., Romano, R. G., & Correa, S. C. (2011). Leg preference and interlateral asymmetry of balance stability in soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 21-27. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599718>
- Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., & Yukawa, K. (2003). Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 22(4), 195-201. <https://doi.org/10.2114/jpa.22.195>
- Williams, G. N., & Allen, E. J. (2010). Rehabilitation of syndesmotoc (high) ankle sprains. *Sports Health*, 2(6), 460-470. <https://doi.org/10.1177/19417381103845>

