

Akselerasyon ve Deselerasyon Antrenmanlarının Sürat ve Çeviklik Üzerine Etkisi

The Effect of Acceleration and Deceleration Training on Speed and Agility

Yusuf BUZDAĞLI¹ , Umut YILMAZ² , Murat OZAN³ , Cemre Didem EYİPINAR⁴ , Erdinç ŞIKTAR⁵ 

¹Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

²Hakkâri Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Hakkâri, Türkiye.

³Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

⁴Gaziantep Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Gaziantep, Türkiye.

⁵Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, Türkiye.

Özet

Bu çalışmanın amacı, genç erkek basketbolculara uygulanan akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik performansı üzerindeki etkisini incelemektir. Toplamda 20 erkek basketbolcunun dâhil edildiği çalışmada deney (n=10) ve kontrol (n=10) grupları oluşturulmuş, 6 hafta boyunca kontrol grubuna basketbol antrenmanı; deney grubuna ise basketbol antrenmanlarına ek olarak akselerasyon ve deselerasyon antrenmanı uygulanmıştır. Çalışma öncesinde (ön test) ve sonrasında (son test) 5 m, 10 m ve 20 m sürat ölçümü; İllinois, T-çeviklik, 505-çeviklik ve Lane çeviklik test ölçümleri değerlendirilmiştir. Normallik sınavı Shapiro-Wilk testi ile yapılmış, tekrarlanan ölçümler için doğrusal karma modeller, grupları (kontrol ve deney) ve zamanı (ön ve son testler) sabit faktörler olarak dikkate alınarak fiziksel performanstaki farklılıkları analiz etmek için kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney grubuna uygulanan 6 haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanının 20 m sürat performansını geliştirdiği, tüm çeviklik testlerinde ön test ve son test arasında gelişim sağlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubuna uygulanan basketbol antrenmanlarının performans üzerinde etki sağladığı tespit edilmiş olsa da deney grubuna basketbol antrenmanlarına ek olarak uygulanan akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarıyla birlikte gelişimin daha etkili olduğu görülmektedir. Böylece, mevcut çalışma akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik performansını geliştirebileceğinin sonucunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Basketbol, Hareket, Hızlanma, Yavaşlama

Abstract

The aim of this study is to examine the effect of acceleration and deceleration training applied to young male basketball players on speed and agility performance. Twenty young male basketball players were divided into two groups as an experiment (n=10) and control (n=10). Basketball training only for the control group for 6 weeks; in addition to basketball training, acceleration and deceleration training was applied to the experimental group. 5 m, 10 m, and 20 m speed tests, Illinois, T-agility, 505-agility, and lane agility test measures were evaluated before (pre-test) and after (post-test) training. Data were tested for normality with the Shapiro-Wilk test. Linear mixed models for repeated measurements were used to analyze differences in physical performance, taking groups (control and experiment) and time (pre-test and post-test) as fixed factors. According to the findings, it was determined that the 6-week acceleration and deceleration training applied to the experimental group improved the 20 m sprint performance, and an improvement was achieved between the pre-test and post-test in all agility tests. Although it has been determined that basketball training applied to the control group has an effect on performance, it is seen that the development is more effective with the acceleration and deceleration training applied in addition to the basketball training in the experimental group. Thus, the current study reveals that acceleration and deceleration training can improve speed and agility performance.

Keywords: Basketball, Motion, Acceleration, Deceleration.

Spor ve Bilim Dergisi 01(01):10-26
Sorumlu yazar: Yusuf BUZDAĞLI, 0000-0003-1809-5194,
yusuf.buzdagli@erzurum.edu.tr

Künye: Buzdağlı, Y., Yılmaz, U., Ozan, M., Eyipınar, C. & Şıktar, E. (2023). Akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik üzerine etkisi. *Spor ve Bilim Dergisi*, 1(1), 10-26.

Tarihler:
Geliş: 22.02.2023
Kabul: 27.03.2023
Yayın: 28.04.2023

GİRİŞ

Basketbol, sıçrama, sprint ve yön değiştirme becerileri içeren, teknik ve taktiksel beceriler gerektiren yüksek yoğunluklu bir takım sporudur (Stojanović ve ark., 2018). Basketbolda enerji, büyük miktarda aerobik yolla (aerobik glikoliz) sağlanırken yön değişiklikleri, hızlanmalar, yavaşlamalar, sıçramalar, sprintler, temaslar ve diğer benzer özel beceriler içeren yüksek yoğunluklu eylemler ise anaerobik yolla (anaerobik glikoliz) karşılanmaktadır (Narazaki ve ark., 2009; Ostojic ve ark., 2006). Bu eylemler, sporcunun takım sporlarındaki performansına önemli katkı sağlamaktadır (Ostojic ve ark., 2006; Sampaio ve ark., 2008). Basketbolda belirli pozisyonlarda gerekli olan enerji talebinin anlaşılması ve tanımlanması, optimal oyun simülasyonlarını tasarlamak, performansı optimize etmek amacıyla antrenman programlarını geliştirebilmek ve iyileştirebilmek, antrenörler ve spor bilimciler için büyük önem taşımaktadır (Sampaio ve ark., 2008).

Basketbolda pozisyona özgü sürat ve çeviklik özelliklerinin ölçümü, basketboldaki temel nitelikler hakkında yararlı bilgiler sağlamaktadır. Çeviklik, sporcuların hızla yön ve hız değiştirmek zorunda kaldıkları sporlarda başarıya doğrudan katkı sağlayan bir performans bileşenidir (Spasic ve ark., 2015). Bu yetenek, basketboldaki en önemli fiziksel uygunluk parametrelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Zemková & Hamar, 2010). Genel olarak, çeviklik performansı yön değiştirme yeteneğini içermektedir (Scanlan ve ark., 2015). Yön değişikliği ve çeviklik, sporcuların rakiplerinden kaçmak veya onları takip etmek için fiziksel, teknik ve taktiksel özelliklerin bir kombinasyonuna sahip olmasını gerektiren yaygın atletik manevralardır. Bir oyun süresi boyunca, elit basketbol sporcuları 991 m'lik yüksek yoğunluklu hareket mesafesini kat ederek 40-60 maksimal sıçrama ve 50-60 hız ve yön değişikliği (Balčiūnas ve ark., 2006; McInnes ve ark., 1995) gerçekleştirerek bu fiziksel özelliklerin önemini vurgulamaktadır. Hem topla hem de topsuz etkili yön değişikliklerinin uygulanması, genellikle basketbol sporcularında oyun performansını belirlemektedir (Delextrat & Cohen, 2009); bu nedenle sporcular, hızlı yön değişikliklerini sürdürmek ve rekabet sırasında konumsal avantajlar elde etmek için özel antrenman programlarına ihtiyaç duymaktadırlar.

Takım sporlarındaki rekabetçi oyun, oyuncuların sık sık yoğun hızlanma ve yavaşlama eylemleri gerçekleştirmesini gerektirmektedir. Rekabetçi maç oyununun en yüksek standardında, çağdaş takım sporları oyuncusunun yüksek yoğunluklu iş yükü profilinde evrimsel bir ilerleme olmuştur (Bradley ve ark., 2013). Yoğun hızlanmalar ve yavaşlamalar, yüksek yoğunluklu harici

iş yükünün önemli bir bölümünü oluşturmaktadır, ancak oyunculara farklı fizyolojik ve mekanik yükleme talepleri getirmektedir (Vanrenterghem ve ark., 2017). Örneğin, hızlanmaların daha yüksek bir metabolik maliyeti (Hader ve ark., 2016) varken yavaşlamaların daha yüksek bir mekanik yükü vardır (Dalen ve ark., 2016). Bu nedenle, maç sırasında tamamlanan yüksek yoğunluklu hızlanma ve yavaşlamaların sıklığı, genellikle nöromüsküler performans kapasitesindeki azalmalar ve maç sonrası kas hasarı göstergeleriyle ilişkilendirilmiştir (De Hoyoy ve ark., 2016; Gastin ve ark., 2019). Bu etkilere rağmen, elit sporcular, düşük performans gösteren sporculara göre daha yüksek hızlanma ve yavaşlama frekansını ve büyüklüğünü koruma konusunda daha yeteneklidirler; bu da, hızlarda hızlı değişikliklerin yapılmasını gerektiren gelişmiş maç performansı sonuçlarına katkıda bulunmaktadır (Draganidis ve ark., 2015; Johnston ve ark., 2015). Basketbol branşının doğası göz önüne alındığında, ani hızlanmaların ve yavaşlamaların başarı üzerinde büyük etki sağlayabileceğinden özellikle son yıllarda akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarına verilen önemi artırmaktadır.

Bir sporcunun fiziksel performansının bir ölçüsü olarak akselerasyon ve deselerasyon verilerinin uygulanması, takım sporlarında yaygın bir uygulamadır. Akselerasyon ve deselerasyon, antrenman yükünü ölçmek, yaralanmaları önlemek ve performansı artırmak için antrenman ve maçlar sırasında teknolojik cihazlarla izlenmektedir (Fox ve ark., 2020; Kelly ve ark., 2019). Akselerasyon, hızın zaman içindeki değişim oranı olarak tanımlanmaktadır; burada pozitif hızlanma, hızdaki bir artışken, negatif hızlanma, hızdaki bir azalmayı ifade etmektedir (Vázquez-Guerrero ve ark., 2018). Deselerasyon ise genellikle hareketler arası geçiş, ani ve kademeli bir durma gerektiren veya yön değişikliğinden önce vücudun hızını azaltmak için kullanılan eylemlerdir (Kovacs ve ark., 2008).

Sürat ve çevikliğin basketbol oyuncularındaki önemi konusunda mevcut verilerin azlığı göz önüne alındığında, bu alanda kontrollü araştırmaların yapılması bir gereklilik arz etmektedir. Ayrıca, basketbol oyuncularında fiziksel kondisyon bileşenine göreceli katkısını belirlemek için hız ve çeviklik performansını etkileyen temel antrenman programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada uygulanan akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının, basketbolda hız ve çeviklik performansını geliştirmek için tasarlanmış koşullandırma uygulamalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı, genç erkek basketbolculara uygulanan akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik performansı üzerindeki etkisini belirlemektir. Bildiğimiz kadarıyla mevcut çalışma,

akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik üzerinde etkisi inceleyen ilk çalışmalar arasındadır.

YÖNTEM

Çalışmaya, Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurulu'nun E-70400699-000-2300063337 sayılı, 2023/02 numaralı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

Çalışma Tasarımı

Bu çalışmada, altı hafta boyunca uygulanan basketbol antrenmanlarına ek olarak deney grubuna akselerasyon ve deselerasyon antrenmanı uygulanmıştır. Kontrol grubu ise sadece basketbol antrenmanlarına dâhil edilmiştir. Altı haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının farklı sürat ve çeviklik uygulamalarındaki etkilerini incelemek için kontrollü deney tasarımı kullanılmıştır. Katılımcılar sezon içerisinde liglerine devam ederken ölçümler yapılarak ilk ölçümler kaydedilmiştir. İlk ölçümleri alınan genç basketbolcular deney ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Deney grubu altı hafta boyunca yapılan basketbol antrenmanlarına ilaveten haftanın üç günü genel ısınma sonrası akselerasyon ve deselerasyon antrenmanı uygulanmıştır. Kontrol grubu ise sadece basketbol antrenmanlarına katılmıştır. Altı hafta sonunda ise son ölçümleri kaydedilmiştir. Altı haftalık antrenman programı öncesinde ve sonrasında testler yapılmıştır. Uygulanan tüm testler basketbol parke zemininde yapılmıştır. Testler sırasında aynı ekipmanlar kullanılmıştır. Ölçümler 24 saatlik tam dinlenme sonrasında alınmıştır. Sirkadiyen ritmin etkilerinin göz ardı edilmemesi adına tüm testler 16:00-18:00 saat aralığında yapılmıştır. İlk gün sürat ve ikinci gün ise çeviklik testleri uygulanmıştır.

Katılımcılar/Araştırma Grubu

Bir amatör basketbol kulübünün gençler kategorisinde yer alan yirmi erkek basketbolcu bu çalışmaya dâhil edilmiştir. Katılımcılardan herhangi bir sağlık probleminin olmaması ve altı hafta boyunca basketbol antrenmanlarının tümüne katılmaları istenmiştir. Antrenman ve testler sırasında oluşabilecek riskler katılımcılar tarafından bilinmiş olmasına rağmen tekrar hatırlatılmıştır. Katılımcılara gönüllü olur formu imzalatıldıktan sonra çalışmaya dâhil edilmiştir. Kulübün genç kategorisinde yarışan tüm sporcuları çalışmaya katılmada tamamen gönüllü olmuşlardır. Kulübün yasal temsilcilerinden gerekli resmi izinler alınmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen tüm değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Tekrarlanan ölçümlerde doğrusal karma modeller, grupları

(kontrol ve deney) ve zamanı (ön ve son testler) sabit faktörler olarak dikkate alınarak fiziksel performanstaki farklılıkları analiz etmek için kullanılmıştır. Etki büyüklüklerini belirlemek için Cohen's *d* kullanılmıştır. Etki büyüklükleri önemsiz (0.0-0.2), küçük (0.2-0.6), orta (0.6-1.2), büyük (1.2-2.0) ve çok büyük (>4.0) olarak gruplandırılmıştır (Hopkins ve ark., 2009). Tüm parametreler için yüzdelik değişim hesaplanmıştır [(post-pre/pretest) x 100]. İstatistiksel analizler için SPSS versiyon 22.0 (IBM SPSS, Chicago, ABD) kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Uygulanan Testler/Veri Toplama Prosedürü

Basketbol antrenmanları kulüp antrenörleri tarafından devam ettirilmiştir. Katılımcılara uygulanan ölçümler araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Basketbol antrenman programı tüm sporcular için kulüp antrenörü tarafından hazırlanırken deney grubuna akselerasyon ve deselerasyon antrenmanı araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Altı haftalık antrenman programı hazırlanarak antrenörlere verilmiştir. Uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken tüm hususlar antrenörlere aktarılmıştır. Deney grubuna antrenmanın ısınma evresi sonrasında araştırmacılar tarafından hazırlanan akselerasyon ve deselerasyon antrenman programı uygulanmıştır. Akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarında özellikle ani hızlanmalar ve yavaşlamaları içeren dönüşler, öne-geri kayma adımları, ters koşular ve sıçrama vb. hareketleri içeren antrenman programı tasarlanmıştır. Antrenman programının her uygulama seansı yaklaşık 20 dakikayı kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Akselerasyon ve deselerasyon antrenman programının uygulanmasında ağırlıklar ve direnç lastikleri kullanılmamıştır. Her hareket parkuru 3 set, 4 tekrar olarak uygulanmıştır. Hareketler arasında bir dakika, setler arasında ise üç dakika dinlenme verilmiştir. Bu esnada kontrol grubu soğumaması için basketbola özgü eğitsel oyunlar oynatılmıştır. Ölçümler sırasında herhangi bir aksilik yaşanmaması için ön ölçümler alınmadan tüm sporculara testler hakkında bilgi verilmiştir. Akselerasyon ve deselerasyon antrenmanın sürat ve çeviklik üzerine etkilerini belirlemek için farklı sürat ve çeviklik testleri uygulanmıştır.

Tablo 1. Basketbol Antrenman Programı

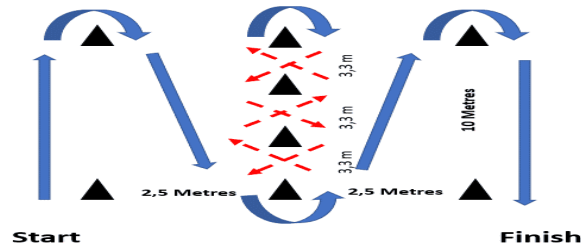
	PAZARTESİ	ÇARŞAMBA	CUMA	SÜRE
1.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması turnike dril çalışması turnike kombine çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması yüklenerek şut atışı çalışması durarak, sıçrayarak ve çengel şut atışı çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması serbest ve 3 sayılık şut çalışması istasyon çalışması	90 DK.
2.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması Tek adım turnike atışı, aldatma yaparak turnike atışı çalışmaları Dril çalışmaları	Sağ ve sol turnike çalışması Serbest atış tekniğini geliştirici alıştırma Temel teknikle ilgili kombine çalışmalar	Sağ ve sol turnike çalışması Teknikle bağlantılı süratte devamlılık çalışmaları Temel teknikle ilgili kombine çalışmaları	90 DK.
3.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması Ribaund temel tekniği Ribaund tekniği ve hazırlayıcı çalışmalar	Sağ ve sol turnike çalışması Hücum ribaundu tekniği çalışması Savunma Ribaundu tekniği çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması Box-out Ribaund tekniğini geliştirici dril çalışması	90 DK.
4.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması Ribaund istasyon çalışmaları Ribaund kombine çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması ribaund ve dripling çalışması ribaund ve stop çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması Ribaund ve şut çalışması Sıçramayı geliştirici çalışmalar	90 DK.
5.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması Kat ile yapılan aldatma çalışmaları V cut, Back door ve Flaş cut çalışmaları Toplu Hücum Oyuncusunu savunma çalışmaları Topsuz hücum oyuncusunu savunma çalışmaları	Sağ ve sol turnike çalışması Pick and roll çalışması Perdeleme ve şut çalışması 2-1-2 bölge savunma çalışması 2-2-1 bölge savunma çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması Uzundan uzuna perdeleme çalışmaları Sıralı Perdeleme çalışması 1-2-2 bölge savunma çalışması 1-3-1 bölge savunması	90 DK.
6.HAFTA	Sağ ve sol turnike çalışması 1-3-1 hücum seti çalışması 2-1-2 hücum seti çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması 3-2 hücum çalışması 1-4 hücum çalışması	Sağ ve sol turnike çalışması Tek pivotlu hücum çalışması çift pivotlu hücum çalışması	90 DK.

5 m, 10 m ve 20 m Sürat Ölçümleri

Ölçümler sırasında herhangi bir sakatlık yaşanmaması için 15 dakika ısınma yaptırılmıştır. İlk olarak genel ısınmaları ve daha sonra testlere özgü bireysel ısınmaları istenmiştir. Test başlangıç yeri fotoselinin bir metre gerisinde olacak şekilde kırmızı bir şerit çekilmiş ve çıkış alanları belirlenmiştir. Katılımcılar tamamen ısındıktan sonra ve kendini iyi hissettiği zaman teste başlamıştır. Ölçümler 5, 10 ve 20 m'lik koşu mesafesine yerleştirilen fotoseller (SE-165 Fotosel, Türkiye) aracılığıyla yapılmıştır. Ölçümler ikişer defa alınmış olup en iyi olan derece değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arası tam dinlenme verilmiştir.

Çeviklik Ölçümleri

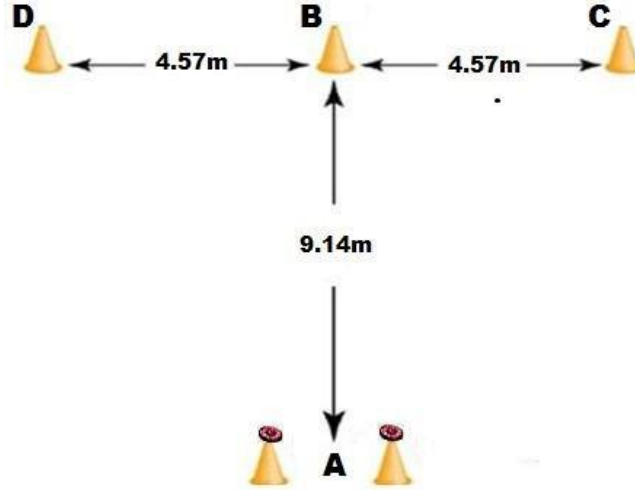
İllinois çeviklik: Katılımcılar ölçüm öncesi genel ısınmalarını gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıların ısınmadan sonra düşük tempoda ısınmalarını tamamlamak için test parkurunda deneme yapmaları sağlanmıştır. Test parkuru 5 m genişliğinde, 10 m uzunluğunda ve 3,3 metre ortasında aralıklarla düz bir zemin üzerine yerleştirilmiş dört koniden oluşmaktadır. Test başlangıç ve bitiş kapılarına 0.01 saniyelik bir doğrulukla ölçüm yapan iki kapılı elektronik fotosel sistemi (SE-165 Fotosel, Türkiye) yerleştirilmiştir. Test başlangıç yeri fotoselinin bir metre gerisinde olacak şekilde kırmızı bir şerit çekilmiş ve çıkış alanları belirlenmiştir. Ölçüm ikişer defa alınmış olup en iyi olan derece değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arasında tam dinlenme verilmiştir.



Şekil 1. Illinois çeviklik testi

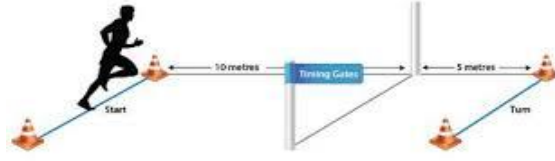
T-Çeviklik: Katılımcılara illinois testini uygulaması akabinde tam dinlenme verilip T-çeviklik testi uygulatılmıştır. Katılımcılar dinlendikten sonra düşük tempoda parkura aşına olmaları için test parkurunda deneme yapmaları sağlanmıştır. Sporcular Şekil 2' de gösterildiği gibi "A" konisinden 9.14 m ilerde olan "B" konisine doğru düz koşu şeklinde koşmaya başlar ve koniye dokunur. Sonrasında 4.57 m solunda bulunan koniye yan koşu (slide step) şeklinde koşup sol

eliyle koniye dokunur. Daha sonra en sağda bulunan koniye yan koşu (slide step) şeklinde koşup sağ eliyle dokunur. Buradan tekrar “B” konisine doğru yan koşu (slide step) ile koşup sol eliyle dokunduktan sonra “A” konisine geri koşu ile giderek testi sonlandırır. Testin süresi başlangıç konisine konumlandırılmış olan fotosel sistemi vasıtasıyla kaydedilir. Ölçüm ikişer defa alınmış olup en iyi olan derece değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arasında tam dinlenme verilmiştir.



Şekil 2. T-çeviklik testi

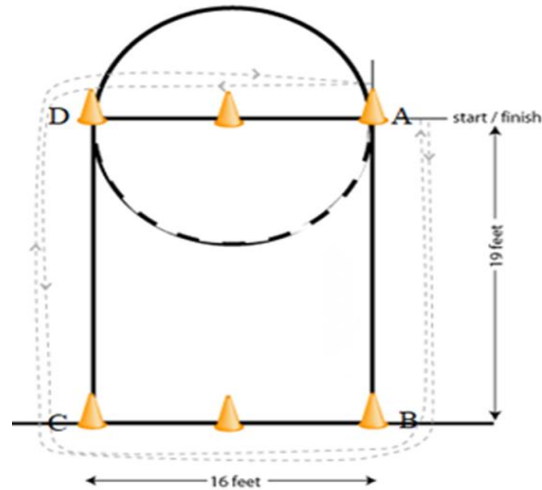
505-Çeviklik: Katılımcılar T-çeviklik testini uygulaması akabinde tam dinlenme verilip 505-çeviklik testi uygulatılmıştır. Katılımcılar dinlendikten sonra düşük tempoda parkura aşına olmaları için test parkurunda deneme yapmaları sağlanmıştır. 505 test parkuru 15 metrelik bir alandan oluşmaktadır. Test başlangıç noktasının dikey doğrultusunda 10 metre mesafeye bir fotosel sistemi konulmuş ve bu fotosel sisteminin 5 metre ilerisinde deneklerin dönüş mesafesini belirten bir koni yerleştirilmiştir. Denekler süratli bir şekilde fotosel sisteminin bulunduğu noktaya doğru hareket ederek testin süresini başlattıktan sonra fotosel sisteminin 5 metre ilerisinde bulunan koninin hizasından geri dönerek tekrar fotosel sisteminin önünden geçer ve süreyi durdurur. Böylelikle deneklerin 5 metrelik mesafe (gidiş – dönüş) süreleri kaydedilir ve bu süre 505 – çeviklik testinin süresi olarak kabul edilir. Ölçüm ikişer defa alınmış olup en iyi olan derece değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arasında tam dinlenme verilmiştir.



Şekil 3. 505-çeviklik testi

Lane Çeviklik Testi

Bu test, basketbol branşına özgü kısa sprintleri ve kayma adımları içeren oyuncunun kısa alanda vücut kontrolü ve yön değiştirme yeteneğini ölçmek için kullanılan bir testtir. Sporcular lane çeviklik testine “A” konisinde başlayıp “B” konisine koşarlar, B konisinden “C” konisine doğru kayma adımları yapılırlar. “C” konisinin ardından “D” konisine doğru geri geri koşular. “D” konisinden tekrar “A” konisine doğru yan kayma adımlarıyla geçiş yaparlar ve dış taraftaki ayağıyla serbest atış çizgisinin köşesine dokunduktan sonra duraksamadan tekrar “D” konisine kayma adımlarıyla ilerlenir. “D” konisinden “C” konisine koşu yapılır, “C” konisinden “B” konisine yana kayma hareketiyle geçerler. “B” konisinden başlangıç konisi olarak belirlen “A” konisine geri geri koşarak test sonlandırılır. Bu test sürat ölçümleriyle birlikte ilk günde alınmıştır. Ölçüm ikişer defa alınmış olup en iyi olan derece değerlendirmeye alınmıştır. Ölçümler arasında tam dinlenme verilmiştir.



Şekil 4. Lane çeviklik testi

BULGULAR

Bu araştırmada, basketbolculara uygulanan altı haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanının sürat ve çeviklik performansı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çeviklik performansı için 3 farklı çeviklik ölçümü ve basketbola özgü tasarlanmış Lane çeviklik testi uygulanmıştır. Katılımcılara ait antropometrik ölçümler Tablo 1’de belirtilmiştir. Tablo 2’de ise deney ve kontrol gruplarının antrenman öncesi ve sonrası performans verilerinin ortalama ve standart sapmaları verilerek yüzdelik değişim ve etki büyüklükleri sunulmuştur.

Tablo 2. Katılımcıların antropometrik ölçümleri

Değişkenler	Deney grubu ort±SS	Kontrol Grubu ort±SS
Yaş (yıl)	18.74±1.1	18.42±1.2
Spor yaşı (yıl)	5.12±2.47	4.82±2.19
Vücut Ağırlığı (kg)	84.72±6.12	86.63±7.17
Boy (cm)	187.91±8.18	186.88±7.42
VKİ (kg/m ²)	24.32±3.7	24.57±4.4
Vücut yağ (%)	15.21±5.8	16.88±6.2

Notlar: Veriler ortalama ve standart sapma (ort±SS) olarak sunulmuştur. VKİ: Vücut kütle indeksi.

Tablo 1’de deney grubunun yaş ortalaması 18.74±1.1 yıl, spor yaşı 5.12±2.47 yıl, vücut ağırlığı 84.72±6.12 kg, boy 187.91±8.18 cm, VKİ 24.32±3.7 kg/m², vücut yağ yüzdesi 15.21±5.8 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunun ise yaş ortalaması 18.42±1.2 yıl, spor yaşı 4.82±2.19 yıl, vücut ağırlığı 86.63±7.17 kg, boy 186.88±7.42 cm, VKİ 24.57±4.4 kg/m², vücut yağ yüzdesi 16.88±6.2 olarak belirlenmiştir.

Fiziksel Performans Ölçümleri

Gruplar arasındaki süre içindeki değişim tekrarlı ölçüm iki yönlü (karışık) ANOVA testi ile belirlenmiştir. 5 m ($p<0.245$, $F= 1.125$, $\eta_p^2 = 0.191$) ve 10 m ($p<0.149$, $F= 3.452$, $\eta_p^2 = 0.212$) ölçümlerinde anlamlı farklılık tespit edilmezken 20 m ($p<0.012$, $F= 2.114$, $\eta_p^2 = 0.442$), Lane çeviklik ($p<0.004$, $F= 5.754$, $\eta_p^2 = 0.475$), İllinois ($p<0.002$, $F= 4.478$, $\eta_p^2 = 0.389$), T-çeviklik ($p<0.002$, $F= 4.533$, $\eta_p^2 = 0.401$) ve 505-çeviklik ($p<0.035$, $F= 1.879$, $\eta_p^2 = 0.341$) ölçümlerinde anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların sürat ve çeviklik performanslarının pre-post, yüzdellik ve etki büyüklükleri

Değişkenler	Grup	Pre-test	Post-test	Δ (%)	Cohen's <i>d</i>
5m (sn)	Deney	1.34±0.22	1.24±0.18	-7.46	0.49
	Kontrol	1.37±0.28	1.34±0.24	-2.18	0.11
10m (sn)	Deney	2.48±0.37	2.29±0.33	-7.66	0.60
	Kontrol	2.53±0.34	2.42±0.27	-4.34	0.35
20m (sn)	Deney	4.88±1.10	4.21±1.02*	-13.72	0.63
	Kontrol	4.83±1.17	4.74±1.22	-1.86	0.07
Lane Çeviklik (sn)	Deney	11.84±1.73	10.65±2.09*	-10.05	0.62
	Kontrol	11.92±2.17	11.41±1.82 [†]	-4.27	0.25
İllinois (sn)	Deney	17.81±1.51	16.95±1.39*	-4.82	0.59
	Kontrol	17.94±1.57	17.71±1.62 [†]	-1.28	0.14
T-çeviklik (sn)	Deney	9.93±0.74	9.03±0.84*	-9.06	1.13
	Kontrol	9.87±0.87	9.79±0.91 [†]	-0.81	0.08
505-çeviklik (sn)	Deney	2.65±0.21	2.31±0.17*	-12.83	1.77
	Kontrol	2.73±0.19	2.68±0.21	-1.83	0.24

Notlar: Veriler ortalama ve standart sapma (ort±SS) olarak sunulmuştur. Δ (%): yüzdellik değişim, Cohen's *d*: etki büyüklüğü, * Pre ve post testler arasında önemli fark ($p<0.05$), [†] Deney ve kontrol grubu arasında önemli fark ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Mevcut çalışma, altı haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanının genç erkek basketbolcularda sürat ve çeviklik üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre deney grubuna uygulanan altı haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanı 20 m sürat performansını geliştirmiştir. Ayrıca çeviklik performansını ölçmek için yapılan tüm çeviklik testlerinde ön test ve son test arasında gelişim sağlandığı belirlenmiştir. Kontrol grubuna uygulanan basketbol antrenmanlarının performans üzerinde etki sağladığı tespit edilmiş olsa da deney grubuna basketbol antrenmanlarına ek olarak uygulanan akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarıyla birlikte gelişimin daha etkili olduğu görülmektedir. Böylece, mevcut çalışma, akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat ve çeviklik performansını geliştirebileceğinin sonucunu ortaya koymaktadır.

Akselerasyon ve deselerasyon verilerini araştıran çalışmalarda, en çok araştırılan sporun futbol olduğu, en çok araştırılan ikinci spor ise basketbol olduğu görülmektedir. Sporcu izleme

teknolojilerindeki gelişmeler ve maçlarda izleme teknolojilerine izin verilmesi, bu alanda 2018'den itibaren yayınlanan araştırmaların ani ve katlanarak büyümesini açıklayabilmektedir (Ellens ve ark., 2022; Fox ve ark., 2020). Fakat akselerasyon ve deselerasyon antrenmanların müsabakaya nasıl yansıtacağı değerlendiren çalışmalar literatürde açıklığa kavuşturulamamıştır. Mevcut çalışma ile uygulanan akselerasyon deselerasyon antrenmanlarının fiziksel performans üzerindeki etkisi fiziksel ölçümlerle ortaya koyulmuştur.

Hızlanma ve yavaşlama eylemleri veya sprintler, basketbolda başarılı performans için bir ön koşul olarak kabul edilmektedir (Narazaki ve ark., 2009). Aslında, sprint becerileri modern basketbolda çok önemlidir (Ostojic ve ark., 2006). Örneğin, bir basket atarken, bir rakipten kaçarken veya bir şut yaratırken en sık gerçekleştirilen eylemlerdir. Bu nedenle, basketbolcuların sprint becerilerini geliştirmeye önem verilmelidir. Deney grubunda 5 m, 10 m ve 20 m ölçümlerinde pre ve post değerleri arasındaki yüzdelik değişim, etki büyüklüğü ve anlamlılık düzeyi sırasıyla ($\Delta\% = -7.46$, $d=0.49$, $P=0.118$; $\Delta\% = -7.66$, $d=0.60$, $P=0.245$; $\Delta\% = -13.72$, $d=0.63$, $P=0.003$) olarak belirlenmiştir. 5m ve 10m sürat ölçümlerinde anlamlı bir fark tespit edilmemesine rağmen yüzdelik değişimleri ve etki büyüklüklerine bakıldığında akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat üzerinde oldukça önemli katkısı olduğu görülmektedir. 20m sürat ölçümünde deney grubunda anlamlı bir fark tespit edilirken, gruplar arasında sürat ölçümlerinde fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma, basketbolcularda hızlanma ve sprint profilleri hakkında detaylı bilgi veren ilk çalışmalar arasındadır. Literatürde daha önceden akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sürat performansına olan etkisi araştırılmadığından mevcut çalışma ile literatürün kıyaslanması oldukça zor olacaktır. Saha sporu ivmesini iyileştirmek için çeşitli direnç antrenmanı müdahaleleri (serbest sprint, direnç egzersizleri, pliometrik, dirençli sprint) kullanılmaktadır (Lockie ve ark., 2012). Fakat bu protokollerin hızlanma performansı ve sprint tekniğinin bileşenleri üzerindeki etkileri literatürde net bir şekilde tanımlanmamıştır. Mevcut çalışmayla birlikte akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sprint performansını 10 metreye kadar %7-8 civarında geliştirdiği, 20 metre sprint süratini ise %13-14 kadar geliştirdiği görülmektedir. Daha önceki yapılan serbest sprint, direnç, pliometrik ve dirençli sprint müdahale çalışmalarının sürat üzerinde etkisinin olduğunu gösteren çalışmalar rapor edilmiştir (Buzdağlı ve ark., 2022; Markovic ve ark., 2007; Miller ve ark., 2006; Moir ve ark., 2007; Ramírez-Campillo ve ark., 2015). Mevcut çalışma ile de literatüre

bu müdahale çalışmalarına ek olarak akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının da sprint üzerinde etkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

Basketbol oyunu sırasında lineer süratin önemi, bir dizi zaman-hareket araştırmalarında vurgulanmıştır (Abdelkrim ve ark., 2010; Abdelkrim ve ark., 2007; Gonzalez ve ark., 2013). Spesifik olarak, erkek basketbol müsabakalarında sprintin hareketli oyun oynama süresinin % 6'ya kadarını oluşturduğu gözlemlenmiştir (Abdelkrim ve ark., 2010; Scanlan ve ark., 2011). Bu nedenle lineer hız, basketbol oyuncuları için ölçülebilir önemli bir özelliktir. Bulgularımız, basketbolcuları inceleyen diğer araştırmalarda bildirilen sonuçlarla uyumludur (Delextrat & Cohen, 2009; Montgomery ve ark., 2008; Scanlan ve ark., 2011). Genel olarak, sonuçlarımız ve daha önce yapılan araştırmalar, yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak, mevkisel olarak bir değerlendirme olmasa da geri saha oyuncularının ön saha oyuncularından daha yüksek doğrusal hıza sahip olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgular, basketbolda farklı oyun pozisyonları için gözlenen oyunla ilgili işlevlerle açıklanabilir. Spesifik olarak, geri saha oyuncularının geçiş ve hızlı hücum oyunlarını başlatmaları ve savunmaları, hücumda topsuz olarak yoğun hareket etmeleri ve sık sık dripling yapmaları önerilmiştir (Trninić & Dizdar, 2000). Bu görüşü desteklemek için, zaman-hareket verileri, geri saha oyuncularının oyun sırasında ön saha oyuncularına göre daha fazla sayıda sprint gerçekleştirdiğini (%16-36 fark) ve oyun süresinin daha büyük bir oranını sprint yaparak (%8-24 fark) harcadığını göstermiştir (Abdelkrim ve ark., 2007).

Kapsamlı sprint gerekliliklerine ek olarak, erkek basketbol oyuncularının oyunun dakikası başına hareket türünde 21 ile 44 arasında hareket formlarında değişiklikler yaptıkları gözlemlenmiştir (Abdelkrim ve ark., 2010; Abdelkrim ve ark., 2007; Scanlan ve ark., 2011). Basketbol müsabakasının küçük oyun alanıyla (~28 × 15 m) birleşen bu talepler, oyuncuların yüksek hareket hızlarını korurken tekrar tekrar yön değiştirmeleri gerektiğini göstermektedir. Sonuç olarak, yön değiştirme hızını ölçmeyi hedefleyen çeviklik testleri, oyuncu değerlendirmesi sırasında basketbol performansı için değerli bilgiler sağlamaktadır. Deney grubunda Lane çeviklik, illinois, t-çeviklik ve 505-çeviklik ölçümlerinde sırasıyla pre ve post değerleri arasındaki yüzdelik değişim, etki büyüklüğü ve anlamlılık düzeyi ($\Delta\% = -10.05$, $d=0.62$, $P<0.001$; $\Delta\% = -4.82$, $d=0.59$, $P=0.022$; $\Delta\% = -9.06$, $d=1.13$, $P=0.014$; $\Delta\% = -12.83$, $d=1.77$, $P=0.002$) olarak tespit edilmiştir. Akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının çeviklik üzerinde oldukça önemli katkısı olduğu görülmektedir. Birden çok çeviklik testlerinin uygulanması çeviklik testlerinde yön değiştirme ve ani durma veya hızlanma gibi farklı fiziksel

özellikleri içeren testlerle antrenmanın etkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Yön değiştirme hareketleri sırasında zemin reaksiyon kuvvetini ve impuls üretimini inceleyen araştırmalar, yön değişikliklerinden kaynaklanan ivmeyi iyileştirmek için frenleme kapasitesinin (eksantrik kuvvet) önemini de belirlemiştir (Spiteri ve ark., 2013). Eksantrik gücü hem 505 hem de T testi performansının yegâne belirleyicisi olduğundan, yön değişikliğinin şiddeti (505-testi) ve yön değişikliklerinin sayısı (T-testi) arttığında frenleme kapasitesinin daha fazla vurgulanması gerektiği sonucuna varabiliriz. Bir sporcunun momentumunu yavaşlatmak için hareketin frenleme aşaması sırasında artan kuvvet uygulaması gerektiğinden (Glaister ve ark., 2008; Spiteri ve ark., 2013), yön değişikliğinin sayısı ve derecesi ne kadar fazlaysa, hareket sırasında eksantrik kas tutulumunu arttırmaktadır. Bu nedenle, bir sporcunun daha büyük bir eksantrik yükü tolere etme yeteneğinin, başarılı bir yön değiştirme hareketi oluşturmak için gerekli olan kritik bir kas özelliği olduğu görülmektedir. Uygulanan antrenman programıyla birlikte deney grubunda t-çevikliğini %9-10, 505-çevikliğini ise %12-13 kadar geliştirdiği tespit edilmiştir. Akselerasyon ve deselerasyon antrenmanın başarılı bir yön değiştirme hareketi oluşturmak için gerekli olan eksantrik kas özelliğini geliştirebileceği düşünülmektedir. Araştırılan katılımcıların yaş, cinsiyet ve oyun seviyelerindeki farklılıklar göz önüne alındığında, mevcut çalışma ile yapılan araştırmaları kıyaslamak oldukça zordur. Mevcut çalışmada uygulanan müdahale çalışması çeviklik üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bulgularımız yapılan farklı müdahale çalışmalarının dışında olsa da çeviklik üzerinde etkili olduğunu gösteren diğer kontrollü çalışmalarla benzerlik göstermiştir (Buzdağlı ve ark., 2022; Khelifa ve ark., 2010; Sisic ve ark., 2015; Yılmaz, 2022).

SONUÇ

Bulgularımız, genç erkek basketbolcularda 6 haftalık akselerasyon ve deselerasyon antrenmanlarının sprint ve çeviklik becerileri hakkında yararlı bilgiler sunmaktadır. Bu tür bilgilerin teknik ekibe ve atletik performans antrenörlerine antrenman hedefleri, yetenek seçimi ve nihayetinde oyuncu performansını artırma konusunda bilgi sağlayabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, genel çeviklik performansının önemli kısıtlamalarını belirlemek için daha karmaşık basketbol ilgili kapalı ve açık beceri çeviklik testleri sırasında basketbol oyuncularının pozisyona özgü tepkilerinin daha fazla araştırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Etik Beyanı

Çalışmaya, Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakóltesi Etik Kurulu'nun E-70400699-000-2300063337 sayılı, 2023/02 numaralı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

Yazar Katkıları

Konsept: Y.B., C.D.E. ; Tasarım: Y.B., E.ř. ; Denetim: Y.B., E.ř. ; Kaynaklar: M. O., U. Y.; Yöntem: U.Y., C.D.E. ; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi: Y.B., U.Y. ; Analiz ve/veya Yorum: Y.B., C.D.E., E.ř. ; Literatür Taraması: Y.B., U.Y. ; Makaleyi Yazan: Y.B., C.D.E., E.ř. ; Eleřtirel İnceleme: E.ř.

KAYNAKLAR

- Abdelkerim, N. B., Castagna, C., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2010). The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 24(10), 2652-2662.
- Abdelkerim, N. B., El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75.
- Balčiūnas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2006). Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of Sports Science Medicine*, 5(1), 163-170.
- Bradley, P. S., Carling, C., Diaz, A. G., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., Boddy, M., Krustup, P., & Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808-821.
- Buzdağlı, Y., Eyipinar, C. D., Kalın, A., Şıktar, E., & Savaş, A. (2022). Pliometrik Antrenmanın Hız, Çeviklik ve Sıçrama Performansı Üzerine Etkisi. *Research in Sport Education Sciences*, 24(4), 106-112.
- Dalen, T., Jørgen, I., Gertjan, E., Havard, H. G., & Ulrik, W. (2016). Player load, acceleration, and deceleration during forty-five competitive matches of elite soccer. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 30(2), 351-359.
- De Hoyo, M., Cohen, D. D., Sañudo, B., Carrasco, L., Álvarez-Mesa, A., Del Ojo, J. J., Domínguez-Cobo, S., Mañas, V., & Otero-Esquina, C. (2016). Influence of football match time-motion parameters on recovery time course of muscle damage and jump ability. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1363-1370.
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981.
- Draganidis, D., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Barbero-Álvarez, J. C., Mohr, M., Malliou, P., Gourgoulis, V., Deli, C. K., Douroudos, I. I., & Margonis, K. (2015). Recovery kinetics of knee flexor and extensor strength after a football match. *PLoS one*, 10(6), e0128072.
- Ellens, S., Middleton, K., Gatin, P. B., & Varley, M. C. (2022). Techniques to derive and clean acceleration and deceleration data of athlete tracking technologies in team sports: A scoping review. *Journal of Sports Sciences*, 1-16.
- Fox, J. L., O'Grady, C. J., & Scanlan, A. T. (2020). The relationships between external and internal workloads during basketball training and games. *International Journal of Sports Physiology Performance*, 15(8), 1081-1086.
- Gatin, P. B., Hunkin, S. L., Fahrner, B., & Robertson, S. (2019). Deceleration, acceleration, and impacts are strong contributors to muscle damage in professional Australian football. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 33(12), 3374-3383.
- Glaister, B. C., Orendurff, M. S., Schoen, J. A., Bernatz, G. C., & Klute, G. K. (2008). Ground reaction forces and impulses during a transient turning maneuver. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 3090-3093.
- Gonzalez, A. M., Hoffman, J. R., Rogowski, J. P., Burgos, W., Manalo, E., Weise, K., Fragala, M. S., & Stout, J. R. (2013). Performance changes in NBA basketball players vary in starters vs. nonstarters over a competitive season. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 27(3), 611-615.
- Hader, K., Mendez-Villanueva, A., Palazzi, D., Ahmadi, S., & Buchheit, M. (2016). Metabolic power requirement of change of direction speed in young soccer players: not all is what it seems. *PLoS one*, 11(3), e0149839.
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science in Sports Exercise*, 41(1), 3.
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Austin, D. J., Pine, M. J., & Spurr, R. W. (2015). An examination of the relationship between movement demands and rating of perceived exertion in Australian footballers. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 29(7), 2026-2033.
- Kelly, S. J., Watsford, M. L., Rennie, M. J., Spurr, R. W., Austin, D., & Pine, M. J. (2019). Match-play movement and metabolic power demands of elite youth, sub-elite and elite senior Australian footballers. *PLoS one*, 14(2), e0212047.
- Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., & Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.
- Kovacs, M. S., Roetert, E. P., & Ellenbecker, T. S. (2008). Efficient deceleration: The forgotten factor in tennis-specific training. *Strength Conditioning Journal*, 30(6), 58-69.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J., Schultz, A. B., Knight, T. J., & de Jonge, X. A. J. (2012). The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 26(6), 1539-1550.
- Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., & Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 21(2), 543-549.

- McInnes, S., Carlson, J., Jones, C., & McKenna, M. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science Medicine*, 5(3), 459.
- Moir, G., Sanders, R., Button, C., & Glaister, M. (2007). The effect of periodized resistance training on accelerative sprint performance. *Sports Biomechanics*, 6(3), 285-300.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., Dorman, J. C., Cook, K., & Minahan, C. L. (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *Journal of Sports Sciences*, 26(11), 1135-1145.
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 19(3), 425-432.
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength Conditioning Research*, 20(4), 740.
- Ramírez-Campillo, R., Meylan, C. M., Álvarez-Lepín, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Andrade, D. C., Castro-Sepúlveda, M., Burgos, C., Baez, E. I., & Izquierdo, M. (2015). The effects of interday rest on adaptation to 6 weeks of plyometric training in young soccer players. *The Journal of Strength Conditioning Research*, 29(4), 972-979.
- Sampaio, J., Ibañez Godoy, S. J., Gómez Ruano, M. Á., Lorenzo Calvo, A., & Ortega Toro, E. (2008). Game location influences basketball players performance across playing positions. *International Journal of Sport Psychology*, 39(3), 43-50.
- Scanlan, A., Dascombe, B., & Reaburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1153-1160.
- Scanlan, A., Tucker, P., & Dalbo, V. (2015). The importance of open-and closed-skill agility for team selection of adult male basketball players. *The Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 55(5), 390-396.
- Sisic, N., Jelacic, M., Pehar, M., Spasic, M., & Sekulic, D. (2015). Agility performance in high-level junior basketball players: the predictive value of anthropometrics and power qualities. *The Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 56(7-8), 884-893.
- Spasic, M., Krolo, A., Zenic, N., Delextrat, A., & Sekulic, D. (2015). Reactive agility performance in handball; development and evaluation of a sport-specific measurement protocol. *Journal of Sports Science Medicine*, 14(3), 501.
- Spiteri, T., Cochrane, J. L., Hart, N. H., Haff, G. G., & Nimphius, S. (2013). Effect of strength on plant foot kinetics and kinematics during a change of direction task. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 646-652.
- Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 111-135.
- Trninić, S., & Dizdar, D. (2000). System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*, 24(1), 217-234.
- Vanrenterghem, J., Nedergaard, N. J., Robinson, M. A., & Drust, B. (2017). Training load monitoring in team sports: a novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. *Sports Medicine*, 47(11), 2135-2142.
- Vázquez-Guerrero, J., Suarez-Arrones, L., Gómez, D. C., & Rodas, G. (2018). Comparing external total load, acceleration and deceleration outputs in elite basketball players across positions during match play. *Kinesiology*, 50(2), 228-234.
- Yılmaz, N. (2022). Investigation of the effect of isometric core strength training in addition to basic basketball trainings on explosive power in children aged 9-17. *Pedagogy of Physical Culture Sports Biomechanics*, 26(2), 75-82.
- Zemková, E., & Hamar, D. (2010). The effect of 6-week combined agility-balance training on neuromuscular performance in basketball players. *The Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 50(3), 262-267.