



Genç Futbolcularda Reaktif Kuvvet İndeksinin Bazı Parametreler Üzerine Etkisi

Recep Fatih KAYHAN¹, Alper ÇIKIKÇI², Ozan GÜLEZ³

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı genç sporcuların reaktif kuvvet indeksinin çeviklik, sprint ve eksantrik kullanım oranı parametreleriyle ilişkisinin belirlenmesidir. Mevcut araştırmanın reaktif kuvvet konusu açısından antrenörler, kondisyonerler ve bu alanda çalışma yapan araştırmacılar için bir farkındalık oluşturması beklenmektedir.

Materyal ve Metot: Çalışmaya 2019-2020 sezonunda Beşiktaş Futbol Takımının, U15 takımında yer alan toplam 21 futbolcu katılmıştır. Futbolcuların fiziksel parametrelerini belirlemek için boy, kilo ve vücut kitle indeksi ölçümleri kullanılırken, performans testleri olarak reaktif kuvvet indeksi-drop sıçrama testi, pro çeviklik testi ve maksimal sprint sürati-ivmelenme testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 24.0 lisanslı paket programı kullanılmıştır. Veriler; aritmetik ortalama, standart sapma, minimum değer ve maksimum değer olarak sunulmuştur. Değişkenler arasındaki ilişkinin kontrolü için Pearson korelasyonu testi uygulanmıştır.

Bulgular: Genç futbolcuların reaktif kuvvet indeksi ve yön değiştirme performansları arasında ($r=0,619$; $p<0,05$) anlamlı ilişkiye rastlanırken; reaktif kuvvet ve sprint performansları arasında ($p>0,05$) anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır.

Sonuç: Bu araştırmanın bulguları genç futbolcularda, reaktif kuvvet özelliği ile çeviklik arasında yüksek ilişki olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre genç futbolcuların kuvvet ve çeviklik değerlendirmesi sürecinde reaktif kuvvet indeksi parametresinin göz önünde bulundurulması önerilebilir. Ayrıca çalışmada reaktif kuvvetin, sprint performansı bileşenleriyle ilişkili olmadığı görülmüştür. Bunun nedeninin hız ve çevikliğin farklı fiziksel nitelikler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler

Reaktif kuvvet indeksi,
Futbolcu,
Çeviklik,
Antrenman,

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 11.09.2020

Kabul Tarihi: 31.10.2020

Online Yayın Tarihi: 15.12.2020

DOI:10.18826/usecabd.835723

The Effect of Reactive Strength Index on Some Parameters of Young Football Players

Abstract

Aim: The aim of this study is to determine the relationship between the reactive strength index of young athletes and the parameters of agility, sprint and eccentric usage rate. The current research is expected to raise awareness for trainers, conditioners and researchers working in this field in terms of reactive power.

Methods: A total of 21 players from the Beşiktaş Football Team's U15 team participated in the study in the 2019-2020 season. While height, weight and body mass index measurements were used to determine the physical parameters of the players, reactive strength index-drop jump test, pro agility test and maximal sprint speed-acceleration test were used as performance tests. SPSS 24.0 licensed package program was used for statistical analysis of the obtained data. Data; presented as the arithmetic mean, standard deviation, minimum value and maximum value. Pearson correlation test was used to control the relationship between variables.

Results: While a significant relationship was found between young football players' reactive strength index and their changing direction performance ($r = 0.619$; $p < 0.05$); There was no significant relationship between reactive force and sprint performances ($p > 0.05$).

Conclusion: The findings of this study show that there is a high correlation between reactive strength and agility in young football players. According to these results, it can be suggested to consider the reactive force index parameter in the strength and agility assessment process of young football players. Also, it was seen in the study that reactive force was not related to sprint performance components. This is thought to be because speed and agility are different physical qualities.

Keywords

Reactive strength index,
Football player,
Agility,
Training,

Article Info

Received: 03.07.2020

Accepted: 12.11.2020

Online Published: 15.12.2020

DOI:10.18826/usecabd.835723

The role and contributions of each authors as in the section of IJSETS Writing Rules "Criteria for Authorship" is reported that: **1. Author:** Contributions to the conception or design of the paper, data collection, writing of the paper and final approval of the version to be published paper; **2. Author:** Data collection, preparation of the paper according to rules of the journal, final approval of the version to be published paper; **3. Author:** Statistical analysis, interpretation of the data and final approval of the version to be published paper;

¹Corresponding Author: Faculty of Sports Sciences, Recep Tayyip Erdogan University, Rize/Turkey, ORCID ID: 0000-0002-1022-2892

²Faculty of Sports Sciences, Marmara University, Istanbul/Turkey, ORCID ID: 0000-0003-4740-0565

³Faculty of Sports Sciences, Marmara University, Istanbul/Turkey, ORCID ID: 0000-0001-8596-8835

GİRİŞ

Futbol dünya çapında en popüler sporlardan biridir; bir temas sporu olarak farklı yoğunluklarda çeşitli beceriler gerektirerek fiziksel uygunluğa meydan okumaktadır. Koşu baskın bir yapıda olmasıyla beraber sprintler, birebir mücadeleler, sıçramalar ve yön değişiklikleri sırasındaki patlayıcı çabalar, nöromüsküler sistemin maksimum gücü ve anaerobik gücü gerektiren önemli performans faktörleri içermektedir (Steffen ve ark., 2008). Özellikle bu tarz patlayıcı faaliyetler içeren takım sporu sporcularının, elit seviyelerde yüksek düzeyde fiziksel performans kazanmaları beklenmektedir (Lord & Campagna, 1997).

Kuvvet ve güç spor başarısının temel belirleyicileridir, ancak bu niteliklerin ne derece önemli olduğu spor etkinliğinin türüne bağlıdır (Thomas ve ark., 2015). Bu nedenle, spor performansını değerlendirmede yapılan testlerin spora özgü nitelikleri ölçmesi için sporun kapsamlı bir ihtiyaç analizi yapılmalıdır (Özbay, 2019; Özbay & Ulupinar, 2018). Sporcular performans sergilerken farklı şiddet ve sürelerde farklı kas aktivasyonunda bulunmaktadırlar. Bu esnadaki aksiyonların biri de gerilme-kısalma döngüsüdür (GKD). Gerilme-kısalma döngüsü minimum sürede kuvvet üretebilme yeteneğinin önemli bir bileşenidir. Aynı zamanda sıçrama, zıplama ve koşuda, bacak ekstensör kaslarının yere temas süresi gibi birçok spor aktivitesinde GKD önemli bir parametredir (Lord & Campagna, 1997; Nicol ve ark., 2006). GKD'nün altında yatan mekanizma ise, kaslarda meydana gelen gerilme aşamasının ardından kısalma aşamasına geçilmesidir (Nicol ve ark., 2006). Bununla beraber GKD işlevselliğini ölçmek için reaktif kuvvet indeksi (RKİ) kavramı literatürde kullanılmaktadır (Young, 1995). Bu kavramın birden çok tanımlanmasına rastlanmıştır. Bu tanımlamalardan en çok kullanılanı RKİ'nin sporcunun eksantrik kas kasılmasından sonra ani bir şekilde konsantrik kasılmaya geçebilme yeteneğidir (Young, 1995; Newton & Dugan, 2002). RKİ drop sıçramasıyla elde edilebilmektedir ve bu sıçrama genellikle havada kalınan sürenin zemine temas süresine bölünmesiyle elde edilmektedir (Newton & Dugan, 2002). Reaktif kuvvet, bir kasın eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya hızlı bir şekilde geçme yeteneği olarak da tanımlanabilir. Minimal bir sürede maksimum kuvvet geliştirme becerisi birçok spor disiplini için gereklidir. RKİ sporcuların antrenman kalitesini değerlendirmek için fonksiyonel yeterliliğin tanısal testi olarak güvenilir bir bilimsel yöntem olarak literatürde yer almaktadır (Ebben & Petushek, 2010). RKİ ayrıca, derinlik sıçramaları ve pliometrik egzersizler gibi aktiviteler sırasında kas-tendon kompleksi üzerindeki stresi izleyen bir mekanizma olarak da değerlendirilmektedir (McClymont, 2003). Yapılan bir çalışmada bireyin eksantrikten konsantrik kas kasılmasına hızla geçme yeteneği ve dinamik sıçrama aktivitesinde sporcuların patlayıcı yeteneklerini ifade ettiği belirtilmiştir (Flanagan ve ark., 2008).

Çeviklik performans gerektiren spor dallarında hızlı yön değiştirme niteliği, bütün vücudun, uyarıcı birime tepki göstererek hızlı biçimde yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır (Young & Farrow, 2006). Futbol doğası gereği çeviklik, sürat, güç ve kuvvet gibi fiziksel performans özelliklerinin içinde bulunduğu ve bütün bu performans niteliklerinden etkilenmekte olan üst seviyede bir performans sporudur (Jovanovic ve ark., 2010; Hazır ve ark., 2010). Çeviklik, futbol oyuncusunun yön değiştirmeli koşularını, ani hızlanma ve durma gibi hareketlerini belirleyen temel performans unsurlarındandır ve genel olarak değerlendirildiğinde elit futbolcuyu kuvvet, güç, esneklik gibi diğer saha testlerine göre daha iyi ayırt edici özelliktir (Reilly ve ark., 2000). Çeviklik, reaktif (elastik) kuvvet, konsantrik kas güç ve kuvveti ile sağ-sol bacak kuvvet dengesizlikleri gibi alt ekstremite kaslarının kalitesine etki eden unsurlardan etkilenmektedir (Shephard & Young, 2006). Yön değiştirme yeteneği takım sporları için çok önemli bir parametre olmakla beraber çeviklik içerisinde yer alan önemli bir bileşendir (Sheppard & Young, 2006). Yön değiştirme yeteneği, önceden planlı olarak hareketin doğrultusunu değiştirmesiyle beraber ivmelenme veya negatif ivmelenme şeklinde ifade edilebilir (Jones ve ark., 2009). Futbol müsabakalarındaki ivmelenme, çeviklik veya maksimal sürat gibi yüksek hızlardaki aktivitelerin performans üzerinde etkisi olduğu ortaya konulmuştur. İvmelenme saha sporlarında önemli bir içerik olarak kabul edilir ve sprintlerin ilk 10 metrelik performansı olarak tanımlanabilir (Baker & Nance, 1999; Yıldız & Ateş, 2018).

Sporcuların performans göstergelerinden olan diğer kavramlar ise anaerobik sürat rezervi, maksimal sprint sürati ve maksimal aerobik sürattir. Anaerobik sürat rezervi (ASR) genellikle, Maksimal Sprint Sürati (MSS) ile Maksimal Aerobik Sürat (MAS) arasındaki değer olarak ifade edilir ve antrenmanın şiddetini belirlemek için kullanılmaktadır (Blondel ve ark., 2001; Buchheit & Laursen, 2013). Maksimal Sprint Sürati, sporcunun 40 metrelik sprint testi esnasında 10 metrelik alanda ulaşılabildiği en yüksek hızı ifade eder ve genellikle radar hız tabancası veya fotosel ile ölçülebilmektedir

(Blondel ve ark., 2001; Al Haddad ve ark., 2015). ASR nin bir diğer bileşeni olan Maksimal Aerobik Sürat ise maksimal oksijen tüketiminde ulaşılan ve o hızda sergilenen sürat olarak literatürde yerini almıştır. Bir başka deyişle MAS sporcunun maksimal oksijen tüketiminde sergilediği en düşük hız olarak ifade edilmektedir (Billat & Andkralsztejn, 1996; Dupont ve ark., 2004; Buccheit, 2008).

Yukarıda bahsedilen kavramlar göz önüne alındığında performansı belirleyen birçok etken olduğu görülmektedir. Bu çalışmada genç futbolcuların reaktif kuvvet indeksi, çeviklik ve sürat parametreleri incelenmiştir. Antrenörler veya kondisyonerler için sporcuların performans parametrelerini belirlemek hangi düzeyde olduklarını tespit etmek ve gelecek çalışmaları planlamada kılavuz niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda RKİ, MAS, ASR ve çeviklik performanslarının belirlenmesi ve aralarındaki ilişkilerinin ortaya konması çalışmamızın önemli olduğunu göstermektedir. Konunun önemi doğrultusunda bu çalışma reaktif kuvvet açısından antrenörler, kondisyonerler ve bu alanda çalışma yapan araştırmacılar için bir farkındalık oluşturacak ve uzun vadede başarılı, zihinsel olarak da sağlıklı sporcular yetiştirme konusunda destek sağlamakla beraber var olan çalışmalara katkıda bulunacaktır. Literatürde elit genç futbolcuların bu performans değerlerini ortaya koyan bir araştırmaya rastlanmaması da araştırmayı özgün kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı elit genç sporcuların reaktif kuvvet indeksinin diğer parametrelerle ilişkisinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Katılımcılar

Çalışmaya 2019-2020 sezonunda profesyonel takımın, U15 takımında yer alan toplam 21 futbolcu katılmıştır.

Verilerin Toplanması

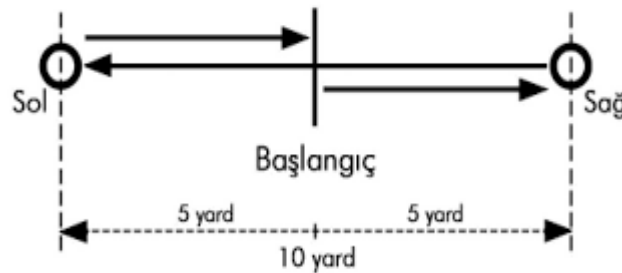
Vücut Kitle İndeksi Ölçümü

Vücut Kitle İndeksi: Boy ve vücut ağırlığı ölçüm sonuçlarından faydalanılarak $VKI = \frac{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}}{\text{Boy Uzunluğu (m)}^2}$ formüle göre vücut kitle indeksleri hesaplandı (TEMD, 2019).

Performans Testleri

Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ)-Drop Sıçrama Testi (DST): Drop Sıçrama (DS) ile reaktif kuvvet indeksi belirlemek için yapılan çalışmalarda daha önceden uygulamanın geçerliliği güvenilirliği test edilmiş olan “My jump2” uygulaması kullanılmıştır. Her futbolcunun drop sıçrama performansı akıllı telefona ait 240 Hz. yüksek hızlı video çekim özelliği ile kaydedilmiştir. Drop sıçrama testi için yapılan değerlendirmeler iPhone 7 (Apple Inc., USA) marka ve model akıllı telefon ile gerçekleştirilmiştir. Test başlamadan önce futbolculara talimatlar verilmiş olup, yere düştükten hemen sonra olabildiğince kısa sürede yer teması ile en yükseğe sıçramaları gerektiği ifade edilmiştir. Bütün futbolcular 30 cm yüksekliğinde bir platformdan Drop sıçrama egzersizini gerçekleştirmiş ve tüm sıçramalarda ellerini bellerine koymaları istenmiştir. Bu ölçümlerin sonucu için “My jump2” uygulaması drop sıçrama için formül olarak “*Havada kalınan süre/zemin kontak süresi*” kullanılmıştır.

Pro Çeviklik Testi (5-10-5): Futbolcuların hazır olduklarında başlangıç pozisyonuna gitmeleri ve başla komutu verildiğinde önce 5 m sola daha sonra sağdaki kuleye maksimum hızlarında koşmaları ve etrafından dönmeleri istendi. Test öncesi her oyuncu 5 dakikalık dinamik ısınmanın ardından 5 metrelik sprintler atmış ve düşük tempoda test protokolünü uygulamışlardır. Her futbolcu iki deneme yapmış olup en yüksek çıkan sonuçları referans alınmıştır. Denemeler arası oyuncular en az 3 dakika dinlendirilmiştir. Bütün ölçümler (Fusionsports Smartspeed™ PRO fotosel, Fusion Sport, Queensland, Australia) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Harman ve ark., 2000).



Şekil 1. Pro- çeviklik testi (Bayraktar, 2013)

Her oyuncu test öncesi 5 dakikalık dinamik ısınma protokolü uygulamıştır ikişer deneme (Coşan ve ark. 2002) yapılmış ve en iyi sonuç kaydedilmiştir.

Eksantrik Kullanım Oranı: Gerilme kısalma döngüsünün etkisini belirlemek için, eksantrik kullanım oranı (EUR) aşağıdaki eşitlikle hesaplandı;

$$EUR = \text{Counter Movement Sıçrama (CMJ) Yüksekliği} / \text{Squat Sıçrama (SJ) Yüksekliği} \text{ (McGuigan ve ark., 2006).}$$

Maksimal Sprint Sürati (MSS) ve İvmelenme: MSS belirlemek için bütün fusionsports smartspeed prof Smartspeed™ PRO fotosel (Fusion Sport, Queensland, Australia) kullanılmış olup 40 metrelik alanda her 10 metrede bir kapı olacak şekilde tasarlanmıştır ve MSS değerleri en yüksek sürate ulaşılan bu 10 metrelik alanlar üzerinden belirlenmiştir. Bütün oyuncular test öncesinde 5 dakikalık dinamik ısınmanın ardından 5 metrelik düşük şiddetli çıkışlar (sprintlerde) gerçekleştirmiştir. Her oyuncu iki deneme gerçekleştirmiş olup en yüksek değeri referans alınmıştır (Coşan ve ark. 2002). İvmelenme için ise aynı testlerdeki ilk 10 metrelik sprint değerleri alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesinde SPSS 24.0 lisanslı paket programı kullanılmıştır. Dağılımları tespit edebilmek için tanımlayıcı analiz uygulanmıştır. Veriler; aritmetik ortalama, standart sapma, minimum değer ve maksimum değer olarak sunulmuştur. Değişkenler arasındaki ilişkinin kontrolü için Pearson korelasyonu testi uygulanmıştır. İstatistiksel sonuçlar $p < 0,05$ anlamlılık düzeylerinde değerlendirildi.

BULGULAR

Bu bölümde yapılan istatistiksel analizler tablo halinde yorumlanarak sunulmuştur. Genç futbolcuların reaktif kuvvet indeksi ve yön değiştirme performansları arasında anlamlı ilişkiye rastlanırken; reaktif kuvvet ve sprint performansları arasında anlamlı ilişkiye rastlanmamıştır.

Tablo 1. Futbolcuların tanımlayıcı özelliklerinin dağılım tablosu

Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Boy (cm)	21,00	160,00	183,00	174,19	5,18
Vücut Ağırlığı (kg)	21,00	51,10	75,30	63,51	6,22
Vücut Kitle İndeksi (VKİ) (kg/m ²)	21,00	19,04	23,77	20,91	1,52

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan 21 genç futbolcunun boyları $174,19 \pm 5,18$ cm, vücut ağırlıkları $63,51 \pm 6,22$ kg ve vücut kitle indeksleri $20,91 \pm 1,52$ kg/m² tespit edildi.

Tablo 2. Futbolcuların performans ortalamaları

Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ)	21,00	0,91	2,06	1,38	0,38
Pro Çeviklik (sn)	21,00	4,70	5,29	4,96	0,17
Eksantrik Kullanım Oranı (EUR)	21,00	0,92	1,28	1,08	0,10
Sprint 0-10 m (sn)	21,00	1,63	1,89	1,77	0,06
Sprint 0-20 m (sn)	21,00	2,89	3,32	3,07	0,11
Sprint 0-40 m (sn)	21,00	4,05	4,98	4,55	0,28

Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya katılan genç futbolcuların performans ortalamaları; Reaktif kuvvet indeksi $1,38 \pm 0,38$, Pro çeviklik $4,96 \pm 0,17$ sn, Sprint 0-10 m $1,77 \pm 0,06$ sn, Sprint 0-20 m $3,07 \pm 0,11$ sn ve Sprint 0-40 m $4,55 \pm 0,28$ sn, tespit edildi.

Tablo 3. Futbolcuların performanslarının kolerasyonu

		Çeviklik	EUR	0-10 m	0-20 m	0-40 m
RKİ	r	0,619**	0,193	0,299	0,419	-0,254
	p	0,000	0,403	0,187	0,059	0,267

Tablo 3 incelendiğinde futbolcuların RKİ performansı ile futbolcuların RKİ performansı ve Pro çeviklik ($r=0,619$) performansı arasında $p<0,05$ düzeyinde pozitif yönlü bir ilişki tespit edildi.

TARTIŞMA

Futbol oyununun talepleri hızla artmaktadır; bu nedenle oyuncular yüksek düzeyde fiziksel kapasiteye, teknik ve taktik becerilere sahip olmalıdırlar (Asian ve ark., 2019). Bununla birlikte, profesyonel futbolda gol durumlarında hızlanma ve yön değiştirme yeteneği en sık görülen eylemdir (Faude ve ark., 2012). Gözlemlenen ivmelenmeler esas olarak dış uyaranlara (topun, rakibin, takım arkadaşının hareketi) yanıt olarak gerçekleştirilir ve genellikle öncesinde hareket yönünün değişmesi ile başlar. Bu şekilde tarif edilen bu temel futbol yeteneği, aslında çevikliğe bağlı olarak reaktif kuvveti temsil eder.

Elit genç futbolcuların reaktif kuvvet indeksinin (RKİ) diğer parametrelerle ilişkinin belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada, futbolcuların RKİ ile yön değiştirme yeteneği (Pro-Çeviklik) arasında $p<0,05$ düzeyinde pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiş olup EUR, 0-10m, 0-20m ve 0-40m sprint parametrelerinde anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Literatür incelendiğinde RKİ ile yön değiştirme performansı değerlerinin birbirleriyle ilişkinin ortaya koyan sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. İnce (2020) araştırmasında genç voleybolcuların reaktif kuvvet indekslerinin; T testi ($r=0,440$), 5 m sprint ($r=0,440$), 20 m sprint ($r=0,660$) ve smaç sıçrama ($r=0,774$) performansları arasında ilişki olduğunu tespit etmiştir. RKİ ile T testi ilişkisi araştırmamızı destekleyen yöndedir. Bu araştırmanın diğer bulguları ise araştırmamızın bulguları ile farklılık göstermiştir. Bu farklılığın voleybolun futbola göre farklı gereksinimleri içerdiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mevcut çalışmadan farklı olarak daha önceki yapılan araştırmalarda, reaktif çeviklik ve yön değiştirme testleri arasında fark görülmeyen çalışmalara rastlanmıştır (Farrow ve ark., 2005; Henry ve ark., 2011, Sheppard ve ark., 2006). Matlak ve ark (2016), futbolcularda yapmış oldukları çalışmada reaktif çeviklik ve yön değiştirme testleri arasında farklılığa rastlamışlardır. Matlak ve ark (2016), çalışmasından çıkan sonucu mevcut çalışma ile benzerlik göstermesinin sebebi; sporcuların mevcut çalışmadaki gibi yön değiştirme testinde işaretlenmiş alanlardan dönüş yapmış olmalarının etkili olduğu söylenebilir. Young ve arkadaşları 15 erkek basketbol, futbol ve rugby oyuncu ile yapmış oldukları çalışmada kas gücünün yön değiştirme hızı ile arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda yön değiştirme ile reaktif kuvvet arasında ilişki saptanmış ve reaktif kuvvetin yön değiştirme hızını önemli şekilde etkilediği tespit edilmiştir (Young ve ark., 2001).

RKİ ile sprint performansı ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmamızın bulguları destekleyen sonuçlara rastlanmaktadır. Young ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada 2,5 m ve 50 metre sprint zamanları ile drop sıçramadan elde ettikleri RKİ verileri ile kadın ve erkek sprinterlerde bir ilişki bulamamışken, Hannesy & Kilty (2001), BDJ (Bounce Drop Jump) CMJ (Counter Movement jump) ile kadın sporcularda 30 m ve 100 m sprint arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Benzer bir şekilde Smirniotou ve ark., (2008) 10, 30, 60 ve 100 m sprint performanslarında RKİ ile negatif korelasyonları erkek sprinterlerde elde etmişlerdir. Farklı çalışma grubu üzerine yapılan bir çalışmada genç tenis oyuncularında reaktif güç ile yön değiştirme arasında anlamlı bir farklılığa rastlanırken reaktif güç ile sürat arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (Sert, 2016). İki spor dalında hızın, yön değiştirmenin önemli kazanımlar sağladığı düşünülürse bu çalışma mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir. Young, futbolcular ile yapmış olduğu çalışmada, futbolcuların düz sprint antrenmanlarının çeviklik üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırma sonucunda düz sprint antrenmanlarının yön değiştirme hızını geliştirmediği tespit edilmiştir (Young ve ark., 2002).

Bir diğer çalışmada Young ve ark., (2015) DS değerleri ile RKİ arasında anlamlı ölçüde negatif korelasyon ($r = 20.645$, $p<0.05$) elde etmişlerdir. Bu verilerin ışığında reaktif kuvvetin bacak ekstansör kaslarının yön değiştirme sürati (COD) üzerinde önemli bir etkisinin olduğu ifade edilmiştir. Yine aynı çalışmada COD değerleri RKİ arasında bakılan ilişkide COD değerleri hızlı olan futbolcuların yavaş olan gruba göre daha reaktif kuvvetlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Mero ve ark., (1985) yaptıkları çalışmada ise RKİ drop sıçrama ile 30 m sprint arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Bu çalışma mevcut çalışmadan farklılık göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çoğu takım sporunda başarılı olmak için sporcunun etkili bir şekilde hızlanma, yavaşlama, durma ve yön değiştirme yeteneği çok önemlidir (Sporis ve ark., 2010; Kutlu ve ark., 2012; Lockie ve ark., 2013). Özellikle futbol gibi aralıklı tekrar sprint gerektiren sporlar için geçerlidir. 90 dakikalık bir futbol maçında, oyuncular 600'den fazla yön değişikliği yapabilir (Bloomfield ve ark., 2007) ve farklı mesafelerde çok sayıda doğrusal sprint yapabilir. Bu yüksek yoğunluklu hız düelloları oyunun sonucu ve nihayetinde takımın başarısı için çok önemlidir (Lockie ve ark., 2013). Bu durum dikkate alındığında genç sporcuların gelişim süreçlerini planlamak için reaktif kuvvetin değerlendirmeye alınması futbol ihtiyaçlarını karşılamada kılavuz olacaktır.

Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde mevcut araştırmadaki özelliklere sahip çalışma grubunu inceleyen araştırmaya raslanmamıştır. Ancak bazı RKİ ile ilişkili olan parametreler sınırlı sayıdaki çalışmaya konu olmuştur.

Çeviklik, günümüzdeki bakış açısıyla hem fiziksel hem de bilişsel birçok faktörden etkilenen sportif bir beceridir. Çevikliği ölçmede kullanılan testler, yön değiştirme sayısı ve açısı, sprint mesafesi, bir uyarana tepki içermesi, önceden planlı olup olmaması, algılama ve karar verme becerilerini içerip içermediği, hatta kullanılan enerji sistemi gibi pek çok konuda farklılık içermektedir. Reaktif kuvvet bir bireyin kaslarını eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya hızlıca geçirme kabiliyeti olarak tanımlanabilir ve "patlayıcılık" ölçüsü olarak değerlendirilebilir. Patlayıcılık, bir sporcunun maksimum kuvvet geliştirme yeteneğini tanımlayan bir koçluk terimidir. Sık sık yön değiştirmeler, sprintler, sıçramalar bir futbol karşılaşmasını oluşturan hareketler arasındadır.

Bir futbol karşılaşması süresince ani yön değiştirmeler, hızlanma ve sıçrama sıklığı göz önüne alındığında bu becerilerin oyun performans göstergesi olarak, aynı zamanda kuvvet ve kondisyon programları ile geliştirilmesi amaçlanan önemli bir performans göstergesi olarak da düşünülebilir. Bu sebeple reaktif kuvvet indeksi ile sıçrama, çeviklik ve sprint performansı arasında bir ilişki beklenilebilir. Araştırmanın sonuçları bu beklentiye paraleldir.

Dikey sıçrama yeteneği futbolda, hücumda (gol yapabilmek için / rakibin üzerinden daha büyük bir yükseklik kazanılması) ve ayrıca savunmada (rakipten önce topla buluşarak tehlikeli bölgeden topun uzaklaştırılması) rekabet avantajı sağlamaktadır (Watts ve ark., 2012). Sıçrama performansının baskın olarak sporcunun alt ekstremita gücü ve güç yetenekleri tarafından belirlendiği açıktır. Bu nedenle, futbol sporcularında bacak gücünü ve sıçrama yüksekliğini geliştirmek için etkili bir programlamaya ihtiyaç olduğu söylenebilir. Araştırmalarda kuvvet antrenmanlarının alt bacak sertliği ve reaktif kuvvet üzerine etkili olduğu gözlenmiştir (İnce, 2019; Lloyd ve ark., 2012). Reaktif kuvvetin çeviklik üzerine olan etkisi düşünüldüğünde kuvvet antrenmanlarının çeviklik performansına da katkı sağlayacağı söylenebilir.

Bu araştırmanın bulguları elit genç futbolcularda, reaktif kuvvet özelliği ile çeviklik arasında yüksek ilişki olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlara göre genç futbolcularda kuvvet antrenmanları planlanırken RKİ göz önünde bulundurulabilir. Ayrıca çalışmada reaktif kuvvetin, sprint performansı bileşenleriyle ilişkili olmadığı görülmüştür. Bunun nedeninin hız ve çevikliğin farklı fiziksel nitelikler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu sebeple antrenman programları tasarlanırken her iki performansa da yer verilmelidir. Bütün bu bilgilerin ışığında çalışmamızın sonuçları, elit düzeydeki futbolda, mevcut yaş grupları üzerinde çalışan araştırmacılara, çalıştırıcılara ve antrenörlere antrenman planlaması hususunda yardımcı olabilecek ve ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya gönüllü olarak katılan Beşiktaş U15 Takımı futbolcularına, destek sağlayan Beşiktaş alt yapı antrenörlerine ve yöneticilerine teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Al Haddad, H., Simpson, B. M., Buchheit, M., Di Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2015). Peak match speed and maximal sprinting speed in youth players: effect of age and playing position. *Int. Journal Sports Physio Perf*, 10(7): 888-896.

- Asian Clemente, J. A., Requena, B., Jukic, I., Nayler, J., Hernández, A. S., Carling, C. (2019). Is physical performance a differentiating element between more or less successful football teams? *Sports Medicine*, 7, 216.
- Baker, D., & Nance, S. (1999). The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *Journal Strength Cond Research*, 13: 230–235.
- Bayraktar, I. (2013). Elit boksörlerin çeviklik, sürat, reaksiyon ve dikey sıçrama yetileri arasındaki ilişkiler. *Akademik Bakış Dergisi*. ISSN:1694-528, X(35), 1-8.
- Billat, V. L., Andkoralsztein, J. P. (1996). Significance of the velocity at VO₂max and time to exhaustion at this velocity. *Sports Medicine*, 22:90–108.
- Blondel, C., Delsart, C., & Goldfarb, F. (2001). Electron spectrometry at the μeV level and the electron affinities of Si and F. *Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics*, 34(9), L281.
- Bloomfield, J., Polman, R., O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA premier league soccer. *Journal Sports Sciences Medicine*, 21, 63–70.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 365-374.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(10), 927-954.
- Coşan F, Demir A, Mengütay S, editör. Türk Çocuklarının Fiziki Uygunluk Normları. İstanbul: Olimpiyat Oyunları Hazırlık ve Düzenleme Kurulu Eğitim Yayınları Yayın No 1; 2002.
- Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 584-589.
- Ebben, W. P., & Petushek, E. J. (2010). Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 1983-1987.
- Farrow, D., Young, W., & Bruce, L. (2005). The development of a test of reactive agility for netball: a new methodology. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 8(1), 52-60.
- Faude, O., Koch, T., Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal Sports Sciences Medicine*, 30, 625–631.
- Flanagan, E. P., Ebben, W. P., & Jensen, R. L. (2008). Reliability of the reactive strength index and time to stabilization during depth jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1677-1682.
- Hazır, T., Mahir, Ö. F., & Açıkada, C. (2010). Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 146-153.
- Hennessy, L., & Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(3), 326-331.
- Henry, G., Dawson, B., Lay, B., and Young, W. B. (2011). Validity of a reactive agility test for australian football. *Int Journal Sports Physiol Perform*, 6:534– 545.
- İnce, İ. (2019). Effects of split style olympic weightlifting training on leg stiffness vertical jump change of direction and sprint in collegiate volleyball players. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 24-31.
- Jones, P., Bampouras, T., Marrin, K. (2009). An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *Journal Sports Medicine Phys. Fit*, 49, 97–104.
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2010). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-8.
- Kutlu, M., Yapici, H., Yoncalik, O., Celik, S. (2012). Comparison of a new test for agility and skill in soccer with other agility tests. *Journal Human Kinetics*, 33, 143–150.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2012). The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2812-2819.

- Lockie, R., Shultz, A., Callaghan, S., Jeffriess, M., Berry, S. (2013). Reliability and validity of a new change-of-direction speed for field, based sports; the change-of-direction and acceleration tests (CODAT). *Journal Sports Sciences Medicine*, 12, 88-96.
- Lord, P., & Campagna, P. (1997). Drop height selection and progression in a drop jump program. *Strength and Conditioning*, 19(6), 65-69.
- Matlák, J., Tihanyi, J., & Rácz, L. (2016). Relationship between reactive agility and change of direction speed in amateur soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(6), 1547-1552.
- McClymont, D. (2003). Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. In *Science and Football V: The proceedings of the fifth World Congress on Sports Science and Football*, Lisbon, Portugal, 408-16.
- McGuigan, M.R., Doyle, T.L., Newton, M., Edwards, D.J., Nimphius, S. & Newton, R.U. (2006) Eccentric utilization ratio: effect of sport and phase of training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 992-995.
- Mero, A., & Komi, P. V. (1985). Sprintte maksimum hızın biyomekanik değişkenler üzerindeki etkileri. *Uygulamalı Biyomekanik Dergisi*, 1 (3), 240-252.
- Newton, R. U., Dugan, E. (2002). Application of strength diagnosis. *Strength Cond Journal*, 385; 24(5):50-9.
- Nicol, C., Avela, J., & Komi, P. V. (2006). The stretch-shortening cycle. *Sports Medicine*, 36: 977-508 999.
- Otman, A. S., Demirel, H., & Sade, A. (1995). Tedavi Hareketlerin de Temel Değerlendirme Prensipleri. *Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları*, 16, Ankara, 14-20.
- Özbay, S. (2019). The Effects of Different Types of Strength Training for Recreational Purposes on the Body Composition and Strength Development of University Students. *Asian Journal of Education and Training*, 5(2), 381-385.
- Özbay, S., & Ulupinar, S. (2018). The Effect of Moderate-Intensity Technical Training and Resistance Training on Selected Hematological Parameters of Elite Wrestlers. *Universal Journal of Educational Research*, 6 (11), 2679-2682.
- Reilly, T., Bangsbo, J., Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 669-683.
- Sert, V. (2016). Genç tenis oyuncularında bacak gücü ve katılığı: Sürat ve çeviklik performansı ile ilişkisi. Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A., and Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal Science Medicine Sports*, 9: 342-349.
- Smirniotou, A., Katsikas, C., Paradisis, G., Argeitaki, P., Zacharogiannis, E., & Tziortzis, S. (2008). Strength-power parameters as predictors of sprinting performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(4), 447.
- Sporis, G., Jukic, I., Milanovic, L., Vucetic, V. (2010). Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *Journal Strength Cond. Research*, 24, 679-686.
- Steffen, K., Bakka, H. M., Myklebust, G., Bahr, R. (2008). Performance aspects of an injury prevention program: a ten-week intervention in adolescent female football players. *Scand Journal Medicine Sciences Sports*, 18:596e604.
- Taşkınalp, O., Yaprak, M., & Toksöz, İ. (1995). Erkek Futbolcuların Bazı Antropometrik Özellikleri. *Balkan Medical Journal*, 1, 45-48.
- Thomas, C., Jones, P. A., & Comfort, P. (2015). Reliability of the dynamic strength index in college athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5), 542-545.

- Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. (2019). Obezite tanı ve tedavi kılavuzu, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, <http://temd.org.tr/kilavuzlar>. (Erişim Tarihi: 08.05.2020)
- Watts, D. G., Kelly, V. G., & Young, K. P. (2012). The efficacy of a four-week intervention of complex training on power development in elite junior volleyball players. *Journal Aust Strength Cond*, 20(2), 12-22.
- Yıldız, S., Ates, O., Gelen, E., Çirak, E., Bakici, D., Sert, V., & Kayihan, G. (2018). The Relationship between Start Speed, Acceleration and Speed Performances in Soccer. *Universal Journal of Educational Research*, 6(8), 1697-1700.
- Young, W. (1995). Laboratory strength assessment of athletes. *New Stud Athlete*, 10: 88 – 96.
- Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 42:282-288.
- Young, W. B., Mcdowell, H. M., & Scarlett, B. J. (2001). Specificity of sprint and agility training methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 315-319.
- Young, W., & Farrow, D. (2006) A review of agility: practical applications for strength and conditioning. *National Strength and Conditioning Association*. Volume 28, Number 5,24-29.

CITATION OF THIS ARTICLE

Kayhan, R.F., Çıkıcı, A. & Gülez, O. (2021). Genç Futbolcularda Reaktif Kuvvet İndeksinin Bazı Parametreler Üzerine Etkisi. *Uluslararası Spor, Egzersiz & Antrenman Bilimi Dergisi*, 7(1), 31-39. Doi: 10.18826/useeabd.835723