

Spor Bilimleri Fakültesindeki Öğrencilerde Denge, Sıçrama Performansı ile Fiziksel Aktivite Düzeyi Arasındaki İlişki

The Relationship Between Balance, Jumping Performance and Physical Activity Level of Students in the Faculty of Sports Sciences

Özgür Nadiye KARAMAN^a, Fatih ÖZDEN^b, Cemre ÖZCANLI^c, Tonguç Osman MUTLU^d

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ayaktan Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, Muğla, TÜRKİYE

^bMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Köyceğiz Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Yaşlı Bakımı Bölümü, Muğla, TÜRKİYE

^cPamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Denizli, TÜRKİYE

^dMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yöneticiliği ABD, Muğla, TÜRKİYE

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, spor bilimleri fakültesinde, lisans eğitimi alan amatör sporcularda denge, dikey sıçrama performansı ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmanın ikincil amacı ise, dikey sıçrama testinin objektif ölçümünün gerçekleştirilmesi için geliştirilen mobil uygulama aracılığıyla, sıçrama yüksekliğinin hız, kuvvet, güç değerleri ve diğer değerlendirme skorları ile karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde lisans eğitimi almakta olan 51 öğrenci dâhil edildi. Öğrencilerin bireysel özellikleri [yaş, boy, kilo, beden kitle indeksi (BKİ), ekstremiteler uzunluğu] toplandı. Fiziksel aktivite düzeyi, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form (UFAA-KF) ile değerlendirildi. Statik dengenin değerlendirilmesinde, flamingo denge testi kullanıldı. Dikey sıçramanın değerlendirmesinde ise "Countermovement Jump" performansına ait parametreler kaydedildi. Değerlendirmelere ait sonuçların birbirleriyle olan ilişkisi incelendi. **Bulgular:** Katılımcıların yaş ortalaması 22,8±3,7 idi. UFAA-KF ile flamingo denge testi arasında ilişki bulunamadı (p>0,05). Dikey sıçrama testine ait bütün parametreler ile UFAA-KF arasında pozitif korelasyon vardı (p<0,05). Flamingo denge testi ile dikey sıçrama testine ait hiçbir parametre arasında ilişki bulunamadı (p>0,05). Dikey sıçrama yüksekliği değeri ile hız, kuvvet ve güç değerlerinin ilişkili olduğu görüldü (p>0,05). **Sonuç:** Fiziksel aktivitenin artmasıyla dikey sıçrama performansının arttığı görülmüştür. Fiziksel aktivite düzeyinin statik denge kabiliyetiyle ilişkili olmadığı gözlenmiştir. Bunun yanında, dikey sıçrama yüksekliğinin artışıyla sıçrama hızı, kuvveti ve gücünde artış görülmüştür.

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to investigate the relationship between balance, vertical jump performance and physical activity level in amateur athletes who are studying undergraduate education in sports sciences faculty. The secondary aim of the study is to compare the vertical jump height with the velocity, force and power values and other evaluation scores by a mobile application developed for objective measurement of the jump test. **Material and Methods:** Fifty-one students studying at the Faculty of Sports Sciences of Muğla Sıtkı Koçman University were included in the study. The individual characteristics of the students (age, height, weight, body mass index, limb length) were collected. Physical activity level was evaluated with UFAA-Short Form. The Flamingo Balance Test was used to evaluate the static balance. In the evaluation of vertical jump, the parameters of "Countermovement Jump" performance were recorded. The relationship between the results of the evaluations was examined. **Results:** The mean age of the participants was 22.8±3.7 years. There was no relationship between IPAQ-Short Form and Flamingo Balance Test (p>0.05). There was a positive correlation between all parameters of vertical jump test and IPAQ-Short Form (p<0.05). There was no correlation between Flamingo Balance Test and vertical jump test (p>0.05). Vertical jump height value was found to be correlated with velocity, force and power values (p> 0.05). **Conclusion:** Vertical jump performance improved with increasing physical activity. The level of physical activity was not associated with static balance ability. In addition, with the increase of vertical jump height, jump speed, strength and strength were increased.

Anahtar Kelimeler: Dikey sıçrama; statik denge; fiziksel aktivite; amatör sporcular

Keywords: Vertical jump; static balance; physical activity; amateur athletes

Correspondence: Fatih ÖZDEN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Köyceğiz Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Yaşlı Bakımı Bölümü, Muğla, TÜRKİYE/TURKEY
E-mail: fatihozden@mu.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 28 Nov 2019

Received in revised form: 15 Jan 2020

Accepted: 03 Feb 2020

Available online: 06 Feb 2020

2146-8885 / Copyright © 2020 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fiziksel aktivite, kas-iskelet sistemimiz ile enerji harcanılarak gerçekleştirilen, kardiyovasküler aktiviteyi artıran, farklı seviyelerde yapılarak yorgunluğa yol açan aktiviteler olarak tanımlanmaktadır.¹ Sportif aktiviteler; fiziksel aktivite düzeyinin artırılması, performansın ve motor becerilerin geliştirilmesini sağlamaktadır.² Sporun sağladığı olumlu etkilerin de birincil olarak fiziksel aktivite artışıyla birlikte gerçekleştiği belirtilmektedir.³ Spor aktiviteleri ile birlikte organize olarak gerçekleştirilen fiziksel aktivite faaliyetlerinde, bireyin fizyolojik ve mental sağlığı ile fiziksel kapasitesinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede bireyin, fiziksel kapasitesinin ve performansının artırılması sağlanmaktadır.^{3,4} Fiziksel aktivite gençlerde ve erişkin bireylerde, vücut dengesi ile postural kontrol gibi fiziksel performans parametrelerinde iyileşmelere yol açmaktadır.⁵ Vücut dengesi hem sportif hem de günlük yaşam aktivitelerinde bireyin fiziksel uygunluğu ile ilişkili olan önemli bir faktördür. Gelişmiş motor aktivitelerinin uygun şekilde gerçekleştirilebilmesi için statik ve dinamik dengenin korunması gerekir. Diğer motor becerilerinin gelişmesi, etkili sportif performans için gerekli kabul edilmektedir.⁶ İnsan vücudunun koordine bir şekilde hareket kabiliyeti, denge kabiliyeti ile doğru orantılıdır.⁷ Yapılan güncel bir çalışma, fiziksel olarak aktif bireylerin denge kabiliyetinin inaktif gruba göre daha iyi olduğunu göstermektedir.⁵

Sportif faaliyet gösteren bireylerde egzersiz uygulamaları ile dikey sıçrama performansının da geliştiği bilinmektedir.⁷⁻⁹ Dikey sıçrama testi, kişilerin çeşitli nöromusküler ve performans özelliklerinin değerlendirilmesini sağlamaktadır.¹⁰ Yanı sıra sporcunun yetenek düzeyini belirleme, yaralanma riskini tahmin etmek, alt ekstremitte kuvvetini ve yorgunluğu ölçmek gibi birçok nedenle kullanılmaktadır. Ayrıca kas gücü, nöromusküler yorgunluk, laktat, amonyak, kortizol gibi egzersiz performansının metabolik belirteçleri ve algılanan efor düzeyi ile ilişkilendirilebilir. Bu nedenle, en yaygın kullanılan fiziksel değerlendirmelerden biridir.¹¹

Fiziksel aktivite düzeyinin statik denge ve pliomatik aktiviteler üzerine olan etkisinin incelenmesi, hangi parametre üzerinde etkili olduğu veya olmadığı, özellikle amatör sporcularda ne gibi etkiler gösterdiğinin gözlenmesi, sporcunun performansına göre

aktivite düzeyinin izlemi ve düzenlenmesi önem taşımaktadır. Amatör sporcularda; fiziksel aktivite düzeyi, denge ve sıçrama performansının birbirleriyle ilişkisini inceleyen çalışma olmadığı görülmüştür. Bazı çalışmalarda, denge ile sıçrama performansının ilişkisi incelenmiş ancak bu sonuçlar fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkilendirmesi yapılmamıştır.¹²⁻¹⁵ Çalışmamızın amacı, spor bilimleri fakültesinde lisans eğitimi alan amatör sporcularda denge, dikey sıçrama performansı ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.

Çalışmamızın ikincil amacı ise dikey sıçrama değerlendirilmesinin güncel teknolojik ölçüm yöntemlerinden faydalanarak sıçrama yüksekliğinin hız, kuvvet, güç değerleri ile karşılaştırılmasıdır. Dikey sıçrama testi performansını değerlendirmek için birçok farklı protokol ve cihaz kullanılmaktadır.¹⁶⁻¹⁹ Kuvvet platformu da dâhil olmak üzere literatürde birçok onaylanmış ölçüm yöntemi bulunmaktadır. Sıçrama performansını ölçmek için kuvvet platformu “altın standart” olarak kabul edilmektedir.^{4,20} Bununla birlikte bu yöntemin pahalı olması, sadece laboratuvar koşullarında gerçekleştirilebilmesi, verilerinin test edilmesi ve analizinin uzmanlık gerektirmesi yapılacak değerlendirmeleri zorlaştırmaktadır. Değerlendirmelerin daha pratik şekilde gerçekleştirilmesi için güncel teknolojik çözümler geliştirilmektedir. Çalışmamızda sıçrama testlerinin değerlendirmesinde kullanacağımız “My Jump 2” adlı mobil uygulama ile elde edeceğimiz sonuçların, rutinde kullanılan maliyeti yüksek bir yöntem olan kuvvet platformu ile elde edilen sonuçlarla kıyaslanabilecek olması, klinik pratikte bu tarz uygulamaların kullanımının yaygınlaştırılması adına önem taşıyacaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesinde lisans eğitimi almakta olan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 51 (27 kadın, 24 erkek) öğrenci katıldı. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, Altman’ın karşılaştırma çalışmaları için tavsiye ettiği en az 50 veri prensibi dikkate alındı.²¹ Araştırmaya dâhil edilmeme kriterleri; kronik hastalık varlığı, kas-iskelet sistemini etkileyen akut veya travmatik patolojiye sahip olunması ve alt ekstremitte operasyon geçmişiye sahip olmak idi. Bu

çalışmanın protokolü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylandı (Onay no: 164, onay tarihi: 02.10.2019). Tüm değerlendirmeler, Helsinki Bildirgesi 2008 Prensipleri'ne uygun olarak gerçekleştirildi. Değerlendirmeler öncesinde katılımcılardan bilgilendirilmiş gönüllü olur formları alındı. Bütün değerlendirmeler, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Üniversite Spor Salonu'nda uygun şartların sağlandığı bölümde gerçekleştirildi.

Öncelikle çalışmanın araştırmacılarından 2 fizyoterapist, sosyodemografik değerlendirme formu ile bireyin özelliklerine ait verileri kaydetti. Hemen ardından fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form (UFAA-KF)'un Türkçe versiyonu ile fiziksel aktivite düzeyleri kaydedildi.²² Anket 7 sorudan meydana gelmekte ve yürüme, orta düzeyde şiddete sahip aktiviteler, şiddetli aktiviteler için harcanan zaman ile yürüme ve oturma hakkında bilgi vermektedir.^{23,24}

Sıçrama testinin değerlendirmesinde "My Jump 2" adlı iOS uygulaması kullanıldı.²⁵ Bu uygulama ile iPhone'un video kayıt özelliğini kullanarak katılımcıların sıçrama videosu kaydedilmektedir. Araştırmacı, video üzerinde kalkış ve iniş anına ait kareyi uygulama içerisinden seçerek sıçrama yüksekliğini ve süresini hesaplayabilmektedir.^{26,27} Sıçrama testi için yapılan değerlendirmeler, "iPhone 7 (Apple Inc., ABD)" marka ve model akıllı telefon ile gerçekleştirildi. Bu uygulamaya ait çok sayıda güvenilirlik ve geçerlilik çalışması gerçekleştirilmiştir.^{12,25,27,28} Her bireyin "Countermovement Jump (CMJ)" performansı, akıllı telefona ait 240 Hz yüksek hızlı video çekim özelliği ile kaydedildi. CMJ performansını gerçekleştirirken bireyin sıçramaya dik duruş pozisyonunda başlaması, diz ve kalça fleksiyonu ile öne düşme hareketi yapması, ardından dikey olarak yukarı sıçraması, yere atlamak için derhâl ve şiddetli şekilde diz ve kalça ekstansiyonu yapması istenildi.²⁹

Denge değerlendirmesinde ise flamingo denge testi uygulandı. Bu testte bireylerden, dominant ekstremitesi üzerinde dengede durması ve diğer bacağını dizinden fleksiyona alıp, kalçasına doğru kıvrarak, eliyle tutup sabitlemesi istendi. Bir dk'lık süre içerisinde bireyin her denge kaybında süre durduruldu.

Sonrasında süre kaldığı yerden devam ettirilerek, bireyin her denge kaybının toplanmasıyla bireyin puanı elde edildi.³⁰

Her bir performans testi arasında, yorgunluk etkisini önlemek için 2 dk'lık pasif dinlenme periyodu gerçekleştirildi. Sıçrama ve denge testleri değerlendirilmeden önce, bireye nasıl yapılması gerektiği gösterilerek anlatıldı. Bu anlatımın ardından öğrenme etkisi ve yorgunluğun önüne geçmek için her bir performans testi tek uygulama ile gerçekleştirilerek veriler kaydedildi. Verilerin istatistiksel analizinde özel bir istatistiksel analiz programı kullanıldı (SPSS 25, IBM Corporation, Armonk, NY). Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler ortalama±standart sapma (n±SS) veya yüzde (%) şeklinde verildi. İstatistiksel anlam düzeyi p<0.05 olarak kabul edildi. Normal dağılımın belirlenmesinde Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri kullanıldı. Denge, sıçrama performansı ile fiziksel aktivite düzeyi arasındaki ilişkinin incelenmesinde Spearman korelasyon analizi kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalaması 22,8±3,7 yıl olan 51 [27 kadın (%52,9), 24 erkek (%47,1)] spor bilimleri fakültesi öğrencisi dâhil edildi. Öğrencilerin yaş, boy, kilo ve beden kitle indeksi (BKİ) değerlerinin ortalamalarına ait kişisel bilgiler Tablo 1'de görülmektedir.

UFAA-KF, flamingo denge testi ve CMJ dikey sıçrama performansına ait sıçrama yüksekliği ile sıçrama süresi, hız, kuvvet ve güç değerlerine ait skorların ortalamaları ise Tablo 2'de görülmektedir. UFAA-KF, flamingo denge testi ile dikey sıçrama testine ait kuvvet ve güç parametrelerinden elde edilen verilerin normal dağılıma uymadığı belirlendi.

UFAA-KF ile flamingo denge testi arasında ilişki bulunamadı (r=-0,098; p=0,493). UFAA-KF ile dikey

TABLO 1: Öğrencilere ait kişisel bilgiler.

	Toplam (n=51)
Yaş (yıl, ortalama±SS)	22,8±3,7
Boy (m, ortalama±SS)	1,69±0,08
Kilo (kg, ortalama±SS)	63,8±11,1
BKİ (kg/cm ² , ortalama±SS)	22,24±3,12

SS: Standart sapma; n: Öğrenci sayısı; BKİ: Beden kitle indeksi; kg: Kilogram; M: metre.

TABLO 2: Yapılan değerlendirmelere ait skorların ortalamaları.

n=51		Ort.±SS	Değer aralığı
Dikey sıçrama testi	Sıçrama yüksekliği (cm)	27,39±9,91	
	Sıçrama süresi (ms)	465,2±84,1	
	Hız (m/s)	1,14±0,20	
	Kuvvet (N)*	3137,0	(2234-10509)
	Güç (W)*	3817,1	(1915-16849)
Flamingo denge testi*		1,47	(0-10)
UFAA-KF*		2826,7	(0-12770)

SS: Standart sapma; n: Öğrenci sayısı; UFAA-KF: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form, *Veriler normal dağılım göstermediği için SS yerine değer aralığı verilmiştir.

sıçrama performansına ait sıçrama yüksekliği ile süresi, hız, kuvvet ve güç değerleri arasındaki ilişki **Tablo 3**'te görülmektedir. Dikey sıçrama testine ait sıçrama yüksekliği ($r=0,445$; $p=0,001$), sıçrama süresi ($r=0,445$; $p=0,001$), hız ($r=0,444$; $p=0,001$), kuvvet ($r=0,280$; $p=0,046$) ve güç ($r=0,364$; $p=0,009$) değerleri ile UFAA-KF arasında pozitif korelasyon vardı.

Flamingo denge testi ile dikey sıçrama performansına ait sıçrama yüksekliği, sıçrama süresi, hız, kuvvet ve güç değerleri arasındaki ilişki **Tablo 4**'te görülmektedir. Flamingo denge testi ile dikey sıçrama testine ait sıçrama yüksekliği ($r=-0,088$; $p=0,541$), sıçrama süresi ($r=-0,088$; $p=0,541$), hız ($r=-0,087$; $p=0,546$), kuvvet ($r=-0,124$; $p=0,384$) ve güç ($r=-0,092$; $p=0,519$) parametreleri arasında ilişki bulunamadı.

Genellikle manuel ölçüm yöntemleriyle sıklıkla hesaplanan dikey sıçrama yükseklik değeri ile hız ($r=1,000$; $p=0,000$), kuvvet ($r=0,463$; $p=0,001$) ve güç ($r=0,636$; $p=0,000$) değerlerinin ilişkili olduğu görüldü. Bu ilişkilerin şiddetini gösteren korelasyon katsayısı değerleri **Tablo 5**'te görülmektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, fiziksel aktivite ile dikey sıçrama performansının ilişkili olduğu, statik denge ile ise ilişkili olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında statik denge ile ne fiziksel aktivite düzeyi ne de dikey sıçrama performansı arasında ilişki gözlenmezken, dikey sıçrama parametrelerinden sıçrama yüksekliğinin mobil uygulama ile ölçülen diğer objektif ölçüm parametreleri olan hız, kuvvet ve güç değerleri ile ilişkili olduğu görülmüştür. Spor bilimleri

fakültesinde lisans öğrenimi almakta olan amatör sporcuların fiziksel aktivite düzeylerinin artmasıyla, dikey sıçrama performanslarının da arttığı gözlenmektedir. Ayrıca öğrencilerin, dikey sıçrama yüksekliğindeki artışla birlikte korelasyon şiddeti sıralamasına göre sıçrama hız, güç ve kuvvet parametrelerinin de arttığı görülmektedir. Sıçrama yüksekliğindeki artışla birlikte sıçramanın hızı, kuvvet ve güç parametrelerine göre daha fazla artmaktadır.

Dinamik denge ile fiziksel düzey arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, dengenin fiziksel aktivite düzeyinden daha çok kişinin bireysel becerileri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.⁴ Literatürde; fiziksel aktivite, statik denge kabiliyeti ve sıçrama perfor-

TABLO 3: Yapılan değerlendirmelere ait skorların ortalamaları.

n=51		r	p
Dikey sıçrama testi	Sıçrama yüksekliği	0,445**	0,001
	Sıçrama süresi	0,445**	0,001
	Hız	0,280*	0,001
	Kuvvet	0,444**	0,046
	Güç	0,364**	0,009

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$, r: Spearman korelasyon katsayısı, n: öğrenci sayısı.

TABLO 4: Flamingo denge testi ile dikey sıçrama performansına ait değerler arasındaki ilişki.

n=51		Flamingo denge testi	
		r	p
Dikey sıçrama testi	Sıçrama yüksekliği	-0,088	0,541
	Sıçrama süresi	-0,088	0,541
	Hız	-0,124	0,546
	Kuvvet	-0,087	0,384
	Güç	-0,092	0,519

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$, r: Spearman korelasyon katsayısı, n: öğrenci sayısı.

TABLO 5: Dikey sıçrama yüksekliği ile hız, kuvvet ve güç arasındaki ilişki.

n=51	Sıçrama yüksekliği	
	r	p
Hız	1,00**	0,000
Kuvvet	0,463**	0,001
Güç	0,636**	0,000

*: $p<0,05$, **: $p<0,01$, r: Spearman korelasyon katsayısı, n: öğrenci sayısı.

mansı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma bulunmamıştır. Çalışmamız, bu açıdan özgünlük teşkil etmektedir. Sporcularda gerçekleştirilen bir çalışmada, statik denge ile CMJ performansı arasında ilişki olduğu görülmektedir.¹⁴ Bu çalışmanın erkek profesyonel sporcularda gerçekleştirilmiş olmasının, çalışmamızın sonuçlarından farklı veriler elde edilmesine yol açmış olabileceği düşünülmüştür. Çünkü, özellikle profesyonel sporcularda ve bazı spor branşlarında pliometrik egzersizlerin sıçrama performansına olan olumlu etkisi görülmektedir.³¹⁻³³

Statik denge kabiliyetinin ölçümünde kullanılan ve 1 dk süren flamingo denge testini, kaç denge kaybı ile tamamladıklarına bakıldığında (Ortlama= $1,47 \pm 2,10$) bu örneklemin statik denge kabiliyetinin yüksek olduğu görülmektedir. Örnekleminin farklı spor branşlarından bireylerden meydana geldiği dikkate alındığında, yüksek denge kabiliyetine sahip bu bireylerin sıçrama performansları ile dengelerinin ilişkili çıkmamasının normal bir sonuç olduğunu düşünmekteyiz. Fiziksel aktivite düzeyine ait skorun standart sapmasındaki yüksek değer dikkate alındığında, bireylerin bazılarının amatör spor branşları ile ilgilenmelerine rağmen sedanter oldukları görülmektedir. Farklı spor branşlarına amatör olarak devam eden bu öğrencilerin antrenmanlarında gerçekleştirmiş oldukları egzersiz tiplerindeki farklılıklar sebebiyle statik denge performanslarının fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir. Çalışmanın aynı spor branşından öğrenciler ile gerçekleştirilmemiş olması çalışmanın limitasyonu olarak kabul edilebilir.

Çalışmanın ikincil amacı olan dikey sıçrama testi gibi performans testlerinin değerlendirmesinde video kayıt teknolojisi ile farklı parametreleri otomatik şekilde değerlendiriciye sunan mobil uygulamanın kullanılmış olması, araştırmamızı değerli kılan bir diğer özelliktir. Genellikle geleneksel yöntemlerle manuel olarak ölçülen sıçrama yüksekliğinin, sıçramaya ait hız, kuvvet ve güç parametreleri ile karşılaştırılması, ilişkisinin incelenmesi sağlanmıştır. Elde ettiğimiz verilere göre sıçrama yüksekliğinin her 3 parametre ile ilişkili olduğu, en çok hızın artışıyla arttığı görülmüştür.

Hız, güç ve kuvvet gibi parametrelere ait objektif değerler elde edilmesini sağlayan bu tarz mobil uygulamaların, akademik çalışmalarda kullanılması ile

kuvvet platformu kullanılan çalışmalarda elde edilen benzer sonuçlara ulaşılması sonucunda, validasyon çalışmalarında elde edilen sonuçlar desteklenmiş olacaktır. Mobil uygulamalarla güvenilir şekilde yapılacak ölçümler ile pratikte değerlendiriciler, kısıtlı imkânlarla dahi temel sporcu rehabilitasyonuna ait ölçümleri gerçekleştirebileceklerdir. Sporcularda yapılacak olan bu fiziksel performans ölçümleri arasındaki ilişkinin ortaya konulması ile sporcu rehabilitasyonunda yapılacak çalışmalara ışık tutulmuş olunacaktır.

SONUÇ

Elde ettiğimiz sonuçlara göre fiziksel aktivitenin, sıçrama performansı için gereken çeviklik, kas kuvveti gibi parametreler üzerine daha olumlu katkıları olabileceğini öngörmekteyiz. Ayrıca, statik dengenin proprioseptif, görsel ve vestibüler bilgilerin kortikal düzeyde entegrasyonu ile sağlandığı bilindiği için bu kriterlerin yapılacak çalışmalarda göz önüne alınması gerektiğini düşünmekteyiz. Farklı spor branşları ile amatör olarak ilgilenen spor bilimleri öğrencilerinin, fiziksel aktivite düzeyleri ve spor branşlarına göre hız, kuvvet ve güç parametrelerindeki olası farklılıkların dikkate alınması gelecek çalışmaları daha değerli kılacaktır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Fatih Özdem, Özgür Nadiye Karaman; **Tasarım:** Fatih Özdem, Özgür Nadiye Karaman, Cemre Özcanlı; **Denetleme/Danışmanlık:** Tonguç Osman Mutlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Özgür Nadiye Karaman, Cemre Özcanlı; **Analiz ve/veya Yorum:** Fatih Özdem, Tonguç Osman Mutlu; **Kaynak Taraması:** Fatih Özdem, Cemre Özcanlı; **Makalenin Yazımı:** Fatih Özdem, Özgür Nadiye Karaman; **Eleştirel İnceleme:** Tonguç Osman Mutlu.

KAYNAKLAR

1. Lee IM. Benefits and risks associated with physical activity. In: Pescatello LS, American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2014. p.2-18.
2. Das P, Horton R. Physical activity-time to take it seriously and regularly. *Lancet*. 2016;388(10051):1254-5. [Crossref] [PubMed]
3. Malm C, Jakobsson J, Isaksson A. Physical activity and sports-real health benefits: a review with insight into the public health of Sweden. *Sports (Basel)*. 2019;7(5):127. [Crossref] [PubMed] [PMC]
4. Baker J, Safai P, Fraser-Thomas J. *Health and Elite Sport: Is High Performance Sport A Healthy Pursuit?* 1st ed. Routledge; 2014. p. 206. [Crossref]
5. Gonçalves C, Clemente FM, Leão C, Bezerra JP, Carral CJ. The relationship between physical activity patterns and body balance in young adult university students. *Motricidade*. 2019;15:58.
6. Tetik S, Koç MC, Atar Ö, Koç H. [An analysis of the correlation between static balance performance and game value scale in basketball players]. *Turkish Kick Boxing Federation Journal of Sport Science*. 2013;6(1).
7. Suveren Erdoğan C, Er F, İpekoğlu G, Çolakoğlu T, Zorba E, Çolakoğlu FF. [The effects of different type balance exercises on static and dynamic balance performance in volleyball players]. *Journal of Sports and Performance Researches*. 2017;8(1):11-8.
8. Buckner SL, Jesse MB, Dankel SJ, Mattocks KT, Abe T, Loenneke JP. Resistance exercise and sports performance: the minority report. *Med Hypotheses*. 2018;113:1-5. [Crossref] [PubMed]
9. Thomas K, Toward A, West DJ, Howatson G, Goodall S. Heavy-resistance exercise-induced increases in jump performance are not explained by changes in neuromuscular function. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(1):35-44. [Crossref] [PubMed]
10. Baker D. Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training: a brief review. *J Strength Cond Res*. 1996;10(2):131-6. [Crossref]
11. Klavara P. Vertical-jump tests: a critical review. *J Strength Cond Res*. 2000;22(5):70. [Crossref]
12. Gallardo-Fuentes F, Gallardo-Fuentes J, Ramírez-Campillo R, Balsalobre-Fernández C, Martínez C, Caniuqueo A, et al. Intersession and intrasession reliability and validity of the My Jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *J Strength Cond Res*. 2016;30(7):2049-56. [Crossref] [PubMed]
13. Özmen T, Doğan H, Güneş GY. [Relationship between dynamic balance, vertical jump, and core stability in prepubertal amateur gymnasts]. *Hacettepe Journal of Sport Sciences*. 2017;28(1):24-9.
14. Gualtieri D, Cattaneo A, Sarcinella R, Cimadoro G, Alberti G. Relationship between balance capacity and jump ability in amateur soccer players of different ages. *Sport Sciences for Health*. 2008;3:73-6. [Crossref]
15. Goktepe M, Gunay M, Bezci S, Bayram M, Ozkan A. Correlations between different methods of vertical jump and static balance parameters in athletes. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2016;18(1):147-52. [Crossref]
16. Sauls NM, Dabbs NC. Differences in male collegiate and recreationally trained soccer players on balance, agility, and vertical jump performance. *IJKSS*. 2017;5(4):45-50. [Crossref]
17. Buckthorpe M, Morris J, Folland JP. Validity of vertical jump measurement devices. *J Sports Sci*. 2012;30(1):63-9. [Crossref] [PubMed]
18. Leard JS, Cirillo MA, Katsnelson E, Kimiatek DA, Miller TW, Trebincevic K, et al. Validity of two alternative systems for measuring vertical jump height. *J Strength Cond Res*. 2007;21(4):1296-9. [Crossref] [PubMed]
19. Yingling VR, Castro DA, Duong JT, Malpartida FJ, Usher JR, Jenny O. The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *PeerJ*. 2018;6:e4669. [Crossref] [PubMed] [PMC]
20. Linthorne NP. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *Am J Phys*. 2001;69(11):1198-204. [Crossref]
21. Altman DG. *Practical Statistics For Medical Research*. London: CRC press; 1990. p.396-439. [Crossref]
22. Sağlam M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills*. 2010;111(1):278-84. [Crossref] [PubMed]
23. Oh JY, Yang YJ, Kim BS, Kang JH. Validity and reliability of Korean version of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short Form. *J Korean Acad Fam Med*. 2007;28(7):532-41.
24. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the international Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:115. [Crossref] [PubMed] [PMC]
25. Haynes T, Bishop C, Antrobus M, Brazier J. The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(2):253-8. [Crossref] [PubMed]
26. Stanton R, Kean CO, Scanlan AT. My jump for vertical jump assessment. *Br J Sports Med*. 2015;49(17):1157-8. [Crossref] [PubMed]
27. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci*. 2015;33(15):1574-9. [Crossref] [PubMed]
28. Stanton R, Wintour S-A, Kean CO. Validity and intra-rater reliability of My Jump app on iPhone 6s in jump performance. *J Sci Med Sport*. 2017;20(5):518-23. [Crossref] [PubMed]
29. Bazett-Jones DM, Finch HW, Dugan EL. Comparing the effects of various whole-body vibration accelerations on counter-movement jump performance. *J Sports Sci Med*. 2008;7(1):144-50. [Crossref]
30. Hazar F, Taşmektepligil Y. [The effects of balance and flexibility on agility in prepuberte period]. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2008;6(1):9-12. [Crossref]
31. Hrysomallis C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Med*. 2007;37(6):547-56. [Crossref] [PubMed]
32. Thakur J, Mishra M, Rathore V. Impact of plyometric training and weight training on vertical jumping ability. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2016;18(1):31-7. [Crossref]
33. Perez-Gomez J, Calbet JAL. Training methods to improve vertical jump performance. *The J Sports Med Phys Fitness*. 2013;53(4):339-57. [PubMed]