Alt Ekstremitte Y Dinamik Denge Testi Güvenirlik Çalışması
The Study on the Reliability of Lower Extremity Y Dynamic Balance Test

Cenab Türkeri* - Bilgihan Büyüктаş** - Barışcan Öztürk***

Abstract: This study was carried out to determine the measurement reliability of the lower extremity Y dynamic balance test, which is applied by keeping the hands still at the waist. In our study, the lower extremity Y dynamic balance test that we examined for reliability. This test provides data collection from the athlete using trunk rotation, limb mobility, ankle instability and flexibility of the lower limb. According to these data, it provides an estimate of the athlete's balance asymmetry and susceptibility to injuries. The study was conducted on a total of 75 volunteer athletes that live in Adana, from different sports branches, whose sports age was 9.06 ± 3.86 years, age 22.76 ± 2.73 years, height 174 ± 0.08 cm, weight 69.63 ± 12.71 kg. Kolmogorov-Smirnov test was applied for normality distribution of the data and it was found that the data showed normal distribution. The relationship between the lower extremity Y dynamic balance test scores performed at two weeks' intervals and at the same time of the day was found with the Pearson product-moment correlation coefficient. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) test (95% confidence intervals) was also used to determine the class reliability of the test. According to the findings of the study; The first and second measurements of the lower extremity Y dynamic balance test were found to be high related (right composite $r=0.83$ ($r^2=0.69$), left composite $r=0.82$ ($r^2=0.67$)). Y dynamic balance test was found to have high Intraclass Correlation Coefficients (right = 0.91 and left = 0.90 ICC). It was found that the measurement reliability of the lower extremity Y dynamic balance test, which was applied by keeping the hands fixed at the waist, was high. Dynamic balance performance can be evaluated with this test. In addition, it can be said that it can be used in both research and applications in order to determine the balance asymmetry of the athlete and predict the predisposition to sports injuries.

* Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü
Asst. Prof. Dr., Cukurova University, School of Physical Education and Sports, Department of Coaching Education
ORCID 0000-0003-4850-9810
cturkeri@cu.edu.tr

** Yüksek Lisans Öğr. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Spor Anabilim Dalı
Graduate Student, Cukurova University, Institute of Medical Sciences, Department of Physical Education and Sports
ORCID 0000-0002-6816-7275
bilgihanbykts10@gmail.com

*** Yüksek Lisans Öğr. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Spor Anabilim Dalı
Graduate Student, Cukurova University, Institute of Medical Sciences, Department of Physical Education and Sports
ORCID 0000-0001-7001-3032
bariscan.ozturk.bc@gmail.com

Cite as/ Atıf: Türkeri, C., Büyüктаş, B., Öztürk, B. (2020). Alt ekstremitte y dinamik denge testi güvenilirlik çalışması, *Turkish Studies*, 15(2), 1439-1451. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41683>

Received/Geliş: 07 February/Şubat 2020

Accepted/Kabul: 25 April/Nisan 2020

Copyright © MDE, Turkey

Checked by plagiarism software

Published/Yayın: 30 April/Nisan 2020

CC BY-NC 4.0

Structured Abstract: The Y dynamic balance test is a dynamic test that requires strength, flexibility, and proprioception. The purpose of the test is to try to reach as far as possible with the other leg while maintaining the fixed posture of the leg on one foot. In our study, the Lower Extremity Y dynamic balance test, whose reliability was examined; It provides data collection from the athlete using trunk rotation, limb mobility, ankle instability and flexibility of the lower extremity. According to the data, it provides an estimate of the athlete's balance asymmetry and susceptibility to injuries. Y dynamic balance test is very economical, easy to apply and can determine the balance asymmetry compared to other balance tests (Gribble, Hertel and Plisky, 2012). The fact that the test measuring device is easy to carry, simple application procedure, no breakage-distortion problem and can be used regardless of the laboratory or hall makes the test recommendable. During previous studies, measurements were taken by keeping the hands freely over the head. however, in our study, the lower extremity Y dynamic balance test was applied with the hands fixed at the waist and the measurement reliability was aimed. In this context, it is considered that the lower extremity Y dynamic balance test actively used will contribute to the researches in the field of movement and training sciences by determining the reliability of the measurements to be held by keeping the hands on the waist.

Our research was carried out on 75 volunteer athletes (female = 17, male = 58) who were all in the city of Adana, have a sports age of 9.06 ± 3.86 years and from different branches. Measurements were taken using the Y dynamic balance test device developed by Plisky.

Kolmogorov-Smirnov test was applied for normality distribution of the data and it was found that the data showed normal distribution. Relationships between Y dynamic balance test scores were determined with the Pearson Moments Product Correlation Coefficient. In addition, Intraclass Correlation Coefficient test (95% confidence intervals) was used to determine the class reliability of the test.

When the demographic data of 75 athletes participating in this study were analyzed, it was observed that their average of age was 22.76 ± 2.73 years, height was 174 ± 0.08 cm, and weight was 69.63 ± 12.71 kg. Total values of Y dynamic balance measurements of athletes, right composite first measurement: 104.47 ± 15.94 and second measurement: 108.68 ± 19.04 , left composite first measurement: 104.50 ± 15.64 and second measurement: 109 It was found to be 86 ± 18.15 . Considering the in-class reliability coefficient of the first and second measurements of the Lower Limb Y dynamic balance test, the highest values were found as right = 0.91 and left = 0.90 ICC.

The Y dynamic balance test is a test developed by Plisky et al (2006) instead of the star dynamic balance test (Star Excursion Balance Test). In our study, the lower extremity Y balance test, which we examine the measurement reliability, is applied by fixed the hands on the waist. The lower extremity Y dynamic balance test with this method obtains data on trunk rotation, limb mobility, ankle instability and flexibility of the lower extremity. Accordingly, it provides an estimate of the athlete's balance asymmetry and susceptibility to injuries.

In our country, recently, lower extremity Y dynamic balance test is used to determine the balance skills, mobility, ankle instability and / or balance asymmetries of athletes or sedentary individuals in sportive and clinical research (Haksever et al., 2017; Ateş, 2019; Koçak and Ünver, 2019; Kabul et al., 2018). However, despite the many studies, the reliability of the Lower Limb Y dynamic balance test with different arm position has not been studied. Accordingly, in order to eliminate the deficiency in the literature, it was aimed to determine the reliability of the Y dynamic balance test by using the test-retest method in athletes by fixed the hands on the waist.

In our study, it was found that the lower extremity Y dynamic balance test scores, which were applied by fixed the hands on the waist, had a high level of in-class reliability coefficient (0.86 to 0.91). When the average scores of the test are examined, it was seen that the scores obtained in both measurements were close to each other. This shows us that there was a significant consistency in the Y dynamic balance measurements made by fixed hands on the waist. Kinzey and Armstrong (1998) found in-class reliability coefficients at a high level (0.82-0.88) in the star dynamic balance test reliability study, which was a similar test. In a study conducted by Shaffer et al (2013), they found a high level of reliability in the application of the Y dynamic balance test with the hands freely method (0.80-0.91). Plisky et al. (2009) found the test to be very high reliable in a study, which examined the reliability of the Y dynamic balance test applied on the hands-free over the head. When the studies conducted are analyzed, the in-class reliability coefficient values obtained in our study are largely similar the other studies.

When the results we obtained in our study are taken into consideration, it was seen that the measurement reliability of the Y dynamic balance test performed by fixed the hands on the waist was quite high in athletes. With the lower extremity Y dynamic balance test, data on trunk rotation, lower extremity mobility, ankle instability, and flexibility of the lower extremity can be obtained and dynamic balance performance can be evaluated. In addition, it can be said that the athlete can be used in both research and applications in order to estimate the susceptibility to injuries with balance asymmetry.

In order to support future studies, it may be recommended to examine the reliability of the lower and upper extremity Y dynamic balance tests together and determine the balance asymmetries. Also, it would be more accurate to compare the validity and reliability of the Y dynamic balance test with different electronic dynamic balance tests.

Keywords: Sport Science, Dynamic Balance, Lower Extremity, Mobility, Balance Asymmetry, Ankle Instability.

Öz: Bu çalışma Alt Ekstremitte Y dinamik denge testinin eller belde sabit tutularak uygulanmasının ölçüm güvenirliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda güvenirliliğini incelediğimiz alt ekstremitte Y dinamik denge testi; gövde rotasyonu, ekstremitte hareketliliği, ayak bileği instabilitesini ve alt ekstremitenin esnekliğini kullanarak sporcudan veri toplanmasını sağlamakta ve buna göre sporcunun denge asimetrisi ve sakatlıklara yatkınlığı hakkında tahmini bilgi vermektedir. Araştırma tamamı Adana ilinde spor yapan, $9,06 \pm 3,86$ yıllık spor geçmişine sahip, yaşları $22,76 \pm 2,73$ yıl, boyları $174 \pm 0,08$ cm, ağırlıkları $69,63 \pm 12,71$ kg olan farklı branşlardan toplam 75 gönüllü sporcu (kadın=17, erkek=58) üzerinde yürütülmüştür. Verilerin normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. İki hafta arayla günün aynı saatleri arasında yapılan Y dinamik denge test skorları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ile bulunmuş ve ayrıca testin sınıf içi güvenirliliğinin belirlenmesinde Intraclass Correlation Coefficient testi (95% confidence intervals) uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda alt ekstremitte Y dinamik denge testi ilk ve ikinci ölçümleri arasında yüksek ilişki bulunmuştur (sağ composite $r=0,83$ ($r^2=0,69$), sol composite $r=0,82$ ($r^2=0,67$)). Y dinamik denge testi sınıf içi güvenirlilik katsayısı yüksek bulunmuştur (sağ=0,91 ve sol=0,90). Alt ekstremitte Y dinamik denge testinin eller belde sabit tutularak uygulamasının ölçüm güvenirliliğinin yüksek olduğu ve bu testle dinamik denge performansının değerlendirilebileceği, bunun yanı sıra sporcunun denge asimetrisi ile sakatlıklara yatkınlığının tahmin edilebilmesi amacıyla hem araştırmalarda hem de uygulamalarda kullanılabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Spor Bilimleri, Dinamik Denge, Alt Ekstremitte, Hareketlilik, Denge Asimetrisi, Ayak Bileği İnstabilitesi

Giriş

Sportif performansın temelini oluşturan, kondisyonel becerilerin merkezinde bulunan denge becerisinin birçok sporsal becerinin başarılı sergilenmesinde, yön değiştirmede, durmada, başlamada, tutma konusunda, nesneyi hareket ettirmede, vücudun belli pozisyonun korunmasında aktif rol oynamaktadır (Erdoğan ve ark., 2017). İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktör olarak tanımlanabilir (Erkmen ve ark., 2007). Sporcuların sportif performanslarını meydana getirme de önemli bir etken olan dinamik denge, aynı zamanda da sporcuların alt ekstremitte yaralanmalarında performansı belirleyici ve önleyici bir etkiye sahip motorsal bir beceridir (Butler ve ark., 2013; Gribble, Hertel ve Plisky, 2012; Plisky ve ark., 2009). Çok sayıda spor kurumu, sporcular için uygun tarama testlerinin eksik olduğunu belirtmektedir (Batt, Jaquve Stone, 2004; Fuller, Ojelade ve Taylor, 2007). Ayrıca, bu tür testlerin hedeflenen tarama popülasyonu için güvenilir, hassas, spesifik, ekonomik ve kabul edilebilir olması gerektiğini belirtmektedir (Ljungqvist ve ark., 2009). Dinamik denge testi, artan sakatlanma risklerini belirlemek amacıyla kas iskelet sakatlanma sisteminin bir bileşeni olarak popülerlik kazanmaktadır (Dennis ve ark., 2008; Kiesel, Plisky ve Voight, 2007; Plisky ve ark., 2009; Plisky ve ark., 2006). Bilinen sakatlanma risk faktörleri arasında antropometrik özellikler, mevki (pozisyon), yetenek

düzeyi, antrenman süresi, esneklik, asimetri, geçmiş sakatlanma durumu, saha yüzeyi ve tercih edilen ayakkabı türü bulunmaktadır (Dick ve ark., 2007; Faude ve ark., 2006; Giza ve ark., 2005; Heidt ve ark., 2000). Bu risk faktörleri ayrı ayrı tanımlanmış olsa da, sakatlanma riskini bir bütün olarak etkilemektedir. Son zamanlarda, araştırmacılar sakatlanmayı tahmin etmek için kapsamlı hareket kalıplarını içeren testleri kullanmıştır (Kiesel, Plisky ve Voight, 2007; Plisky ve ark., 2006).

Bu hareket kalıplarını içeren bir test ise Y dinamik denge testidir. Y dinamik denge testi güç, esneklik ve propriosepsiyon gerektiren dinamik bir testtir. Testin amacı, bacağın tek ayak üzerinde sabit duruşunu korurken diğer bacak ile mümkün olduğunca ileri noktaya ulaşmaya çalışmaktır (Kienzey ve Armstrong, 1998). Y dinamik denge testi farklı branşlardaki sporcuların fiziksel performansını ölçmek, denge becerilerini karşılaştırmak ve sporcuların kronik ayak bileği instabilitesini belirlemek için kullanılmaktadır (Hale, Hertel, Olmsted-Kramer, 2007; Olmsted ve ark., 2002).

Y dinamik denge testi alt ekstremitte ve üst ekstremitte için farklı şekillerde olmak üzere kullanılabilir. Çalışmamızda güvenilirliğini incelediğimiz alt ekstremitte Y dinamik denge testi; gövde rotasyonu, ekstremitte hareketliliği, ayak bileği instabilitesini ve alt ekstremitenin esnekliğini kullanarak sporcudan veri toplanmasını sağlamakta ve buna göre sporcunun denge asimetrisi ve sakatlıklara yatkınlığı hakkında tahmini bilgi vermektedir. Literatürde belirtildiği gibi sporda dinamik denge, başarılı performansın göstergelerinden biri olarak kabul edilir. Sporcunun dinamik denge becerisinin iyi olması sporcunun müsabaka ya da antrenman anında branşının gerektirdiği teknik beceri uygulama durumlarında veya ikili mücadele anlarında sporcunun bulunduğu pozisyonda sporcunun, dengede kalmasını, postural salınımını düzenlemesine dolayısıyla oluşabilecek sakatlıkları önleyebilmesi ve başarılı performans sergileyebilmesi için gerekli öğelerden biridir. Bundan dolayı, sporcunun dinamik dengesinin değerlendirilmesi ve eğer dinamik denge becerisinde bir eksiği varsa düzeltici egzersizlerin verilmesi gerekmektedir.

Y dinamik denge testi, diğer denge testlerine kıyasla çok ekonomik, uygulaması kolay ve denge asimetrisini belirleyebilen bir testtir (Gribble, Hertel ve Plisky, 2012). Test ölçüm düzeneğinin kolay taşınabilir olması, basit uygulama izleği, kırılma-bozulma probleminin olmaması ve açık-kapalı hemen her ortamda kullanılabilir olması testi tavsiye edilebilir kılmaktadır. Belirtilen avantajlarından dolayı bu test seçilmiştir. Daha önceki çalışmalar sırasında eller serbest olarak baş üstünde tutularak ölçümler alınmıştır ancak çalışmamızda alt ekstremitte Y dinamik denge testi eller belde sabit tutularak ölçümler alınarak sporcularda ölçüm güvenirliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda aktif olarak kullanılan alt ekstremitte Y dinamik denge testinin eller belde sabit tutularak sporcularda ölçüm güvenirliliğinin belirlenmesiyle hareket ve antrenman bilimleri alanında yapılacak olan araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Gereç ve Yöntem

Katılımcılar

Çukurova Üniversitesi, BESYO, Performans Ölçüm Laboratuvarında yapılan çalışmaya, herhangi bir yaralanması olmayan, branşında 9,06±3,86 yıllık spor geçmişine sahip, yaş ortalamaları 22,76±2,73 yıl, boy ortalamaları 1,74±0,08 cm, ağırlık ortalamaları 69,63±12,71 kg farklı spor branşlardan toplam 75 sporcu (kadın=17 ve erkek=58) gönüllü olanlar arasından rastgele seçilerek alınmıştır. Sporculara çalışma protokolü hakkında bilgi verilmiş, kabul edenlere çalışmanın amaç ve yöntemlerini belirten onam formu imzalatılmıştır. Çukurova Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulundan 10.01.2020/ tpl: 95/ karar: 56 tarih ve sayı ile onay alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Katılımcıların demografik özellikleri için araştırmacılar tarafından hazırlanan anket formu kullanılmıştır. Formda kişinin; cinsiyet, yaş, boy, ağırlık, bacak boyu, spor yaşı ve body mass index (BMI) verileri kaydedilmiştir. Sporcuların hastalık, yaralanma, ameliyat varlığı, kullandığı ilaçlar,

alerji ve beslenme durumları sorgulanmış, herhangi bir sorunu olmayanlar antrenman yapmadıkları bir günün ardından önce ilk ölçüme alınmış ve ardından iki hafta sonra yine antrenman yapmadıkları günün ardından aynı gün ve saatlerde ikinci ölçümleri aynı araştırmacı tarafından alınmıştır.

Y Dinamik Denge Test Materyali

Alt Ekstremité Y Dinamik Denge Test materyali, merkez bir platforma (denge noktası) bağlı anterior, posteromedial ve posterolateral uzanma yönlerine sahip üç adet PVC borudan ve bu borulara yerleştirilmiş üç adet PVC bloktan oluşmaktadır. Platformun arka yönlerindeki (posteromedial ve posterolateral) borular kendi arasında 45°, anterior yöndeki borudan ise 135° olacak şekilde konumlandırılmıştır. Sporcuların erişebildikleri mesafeyi belirlemek için platforma bağlı olan anterior, posteromedial ve posterolateral yönlerdeki boruların üzerinde 1mm aralıklarda mesafe ölçer bulunmaktadır.

Alt Ekstremité Y Dinamik Denge Testi Uygulama Protokolü

Alt Ekstremité Y dinamik denge Testi, iki hafta aralıkla aynı gün ve aynı saatlerde Çukurova Üniversitesi BESYO Performans Ölçüm Laboratuvarında uygulanmıştır. Test, deneklerin (dominant ve non-dominant) her iki ayakla ayrı uygulanmıştır. Denekler hareketlerini kısıtlamayacak spor giysileriyle, ayakları çıplak olarak, Y dinamik denge test platformunun üzerinde eller bel bölgesinde sabit tutularak ve ayağı merkez noktada sabit bir şekilde dengede durmuştur. Daha sonra bir ayağı ile sabit duruşunu koruyarak, diğer ayağıyla anterior (0°), posteromedial (45°) ve posterolateral (45°) yönlerde doğru ayak parmak ucu ile blokları (her seferinde sabit duruş noktasına ayağı yere değdirmeden geri getirerek) itmiştir (şekil 2). Test her üç yönde (anterior, posteromedial, posterolateral) 3 kez tekrar edildikten sonra normalleştirme formülü kullanılmıştır (şekil 2).

Şekil 1. Alt Ekstremité Y Dinamik Ölçüm Düzeneği

$$\frac{\text{Anterior+Posteromedial+Posterolateral}}{3 \times \text{Limb Length}} \times 100$$

Şekil 2. Ölçümlerin Normalleştirme Formülü

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler, SPSS 22.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Deneklerin demografik özellikleri tanımlayıcı istatistikler ile analiz edilmiştir. Sonuçları, aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma ($\bar{x}\pm ss$) olarak verilmiştir. Verilerin normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Y dinamik denge test skorları arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı ile bulunmuş, ayrıca testin sınıf içi güvenilirliğinin belirlenmesinde Intraclass Correlation Coefficient (ICC) testi (95% confidence intervals) uygulanmıştır.

Bulgular

Tablo 1’de çalışmaya katılan kadın 17 (%22,7) ve erkek 58 (%77,3) toplam 75 sporcunun demografik verileri incelendiğinde, yaş ortalamalarının 22,76 $\pm$ 2,73 yıl, boylarının 174 $\pm$ 0,08 cm olduğu, vücut ağırlıklarının 69,63 $\pm$ 12,71 kg ve spor yaşlarının 9,06 $\pm$ 3,86 yıl olduğu görülmüştür.

Tablo 1: Cinsiyete Göre Sporcuların Demografik Özellikleri

n=75	Kadın $\bar{x}\pm ss$	Erkek $\bar{x}\pm ss$	Toplam $\bar{x}\pm ss$
Yaş (yıl)	22,76 $\pm$ 3,91	22,76 $\pm$ 2,32	22,76 $\pm$ 2,73
Boy (cm)	165 $\pm$ 0,06	177 $\pm$ 0,06	174 $\pm$ 0,08
Vücut Ağırlığı (kg)	56,00 $\pm$ 10,16	73,62 $\pm$ 10,45	69,63 $\pm$ 12,71
Spor Yaşı (yıl)	8,27 $\pm$ 3,71	9,31 $\pm$ 3,90	9,06 $\pm$ 3,86
Bacak Boyu (cm)	88,77 $\pm$ 6,04	92,31 $\pm$ 6,91	91,51 $\pm$ 6,85
BMI	20,43 $\pm$ 2,91	23,46 $\pm$ 2,51	22,78 $\pm$ 2,89

Tablo 2’de sporcuların branşlara göre dağılımı verilmiştir. Buna göre takım sporları n=35 (%46,7) ve bireysel sporlar n=40 (%53,3) olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Sporcuların Branşlara Göre Dağılımı

n=75	BRANŞ	n	%
Takım Spor Branşları n=35 (%46,7)	Futbol	18	24,0
	Basketbol	6	8,0
	Voleybol	3	4,0
	Hentbol	8	10,7
Bireysel Spor Branşları n=40 (%53,3)	Taekwondo	12	16,0
	Atletizm	6	8,0
	Cimnastik	10	13,3
	Karate	7	9,3
	Tenis	5	6,7
	TOPLAM	75	100,0

Tablo 3’te çalışmaya katılan sporcuların kadın, erkek ve toplam Y dinamik denge ölçümleri verilmiştir. Toplam değerlere bakıldığında sağ composite ilk ölçüm: 104,47 $\pm$ 15,94 ve ikinci ölçüm: 108,68 $\pm$ 19,04, sol composite ilk ölçüm: 104,50 $\pm$ 15,64 ve ikinci ölçüm: 109,86 $\pm$ 18,15 olduğu bulunmuştur.

Tablo 3: Kadın ve Erkek Sporcuların 1. Ölçüm ve 2. Ölçüm Y Dinamik Denge Skorları							
n=75		Kadın		Erkek		Toplam	
		1.Ölçüm	2. Ölçüm	1.Ölçüm	2. Ölçüm	1.Ölçüm	2. Ölçüm
		$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$	$\bar{X} \pm ss$
SAĞ	Anterior	65,35±10,64	68,79±12,02	74,78±11,84	79,92±13,45	72,65±12,18	77,40±13,88
	Post-medial	95,76±14,74	98,06±15,94	109,40±16,56	113,67±18,84	106,31±17,07	110,15±19,28
	Post-Lateral	94,62±14,42	94,71±16,07	110,33±17,37	113,61±18,35	106,77±17,92	109,32±19,46
	Composite	96,44±13,96	98,57±15,79	106,82±15,81	111,64±19,01	104,47±15,94	108,68±19,04
SOL	Anterior	65,50±11,28	70,56±13,60	75,36±11,94	80,36±14,72	73,13±12,43	78,14±14,97
	Post-medial	95,38±15,63	96,15±16,22	109,92±16,13	115,03±17,92	107,63±17,05	110,75±19,17
	Post-Lateral	95,50±15,86	97,44±17,40	109,28±16,94	115,61±17,13	107,16±17,58	111,49±18,71
	Composite	96,58±14,25	99,41±15,18	106,82±15,37	112,93±17,91	104,50±15,64	109,86±18,15

Tablo 4'te çalışmaya katılan sporcuların ilk ve ikinci ölçüm Alt Ekstremitte Y dinamik denge sınıf içi güvenirlik katsayıları verilmiştir. Alt Ekstremitte Y dinamik denge testi ilk ve ikinci ölçümleri sınıf içi güvenirlik katsayısı en yüksek (sağ=0,91 ve sol=0,90 ICC) olarak bulunmuştur.

Tablo 4: Sporcuların İlk ve İkinci Ölçüm Y Dinamik Denge Test Skorlarının Güvenirlik Sonuçları

n=75		ICC	95% CI	SEM
SAĞ	Anterior	0,91	0,87-0,95	1,41-1,60
	Post-medial	0,89	0,83-0,93	1,97-2,23
	Post-Lateral	0,86	0,78-0,91	2,07-2,25
	Composite	0,89	0,83-0,93	1,84-2,20
SOL	Anterior	0,90	0,84-0,94	1,44-1,73
	Post-medial	0,89	0,83-0,93	1,97-2,21
	Post-Lateral	0,89	0,83-0,93	2,03-2,16
	Composite	0,90	0,83-0,93	1,81-2,10

ICC: Intra Class Coefficient, CI: Confidence Interval, SEM: Standart Error Means

Tablo 5'te çalışmaya katılan sporcuların alt ekstremitte Y dinamik denge güvenirlik sonuçları verilmiştir. Tabloya göre, sağdan alınan ölçümlerde; anterior1-anterior2 $r=0,85$ ($r^2=0,72$), posteromedial1-posteromedial2 $r=0,82$ ($r^2=0,67$), posterolateral1-posterolateral2 $r=0,76$ ($r^2=0,58$) composite1-composite2 $r=0,83$ ($r^2=0,69$) olarak bulunmuştur. Soldan alınan ölçümlerde; anterior1-anterior2 $r=0,83$ ($r^2=0,69$), posteromedial1-posteromedial2 $r=0,81$ ($r^2=0,66$) posterolateral1-posterolateral2 $r=0,80$ ($r^2=0,64$) composite1-composite2 $r=0,82$ ($r^2=0,67$) olarak bulunmuştur.

Tablo 5: Sporcuların Alt Ekstremité Y dinamik Denge 1. Ölçüm ve 2. Ölçüm Korelasyon Tablosu

n=75		ANTERİÖR	POSTEROMEDİAL	POSTEROLATERAL	COMPOŞİTE
		2	2	2	2
SAĞ	ANTERİÖR	r	0,851**	0,531**	0,490**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	POSTEROMEDİAL	r	0,478**	0,815**	0,684**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	POSTEROLATERAL	r	0,396**	0,723**	0,759**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	COMPOŞİTE	r	0,614**	0,723**	0,828**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	ANTERİÖR	r	0,832**	0,453**	0,402**
	1	p	0,000	0,000	0,000
SOL	POSTEROMEDİAL	r	0,474**	0,809**	0,759**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	POSTEROLATERAL	r	0,418**	0,671**	0,804**
	1	p	0,000	0,000	0,000
	COMPOŞİTE	r	0,644**	0,644**	0,820**
	1	p	0,000	0,000	0,000

**p<0,01

Şekil 3. Sağ Composite 1 -2 ve Sol Composite1-2 İlişki Grafikleri

Tartışma

Y dinamik denge testi Plisky et al (2006) tarafından yıldız dinamik denge testi (Star Excursion Balance Test) yerine geliştirilmiş bir testtir. Y dinamik denge testi, Yıldız dinamik denge testine göre kullanımı daha kolay ve daha doğru sonuç verdiği düşünülmektedir. Y dinamik denge testi alt ekstremitte ve üst ekstremitte için farklı şekillerde olmak üzere kullanılabilir. Çalışmamızda güvenilirliğini incelediğimiz Alt Ekstremitte Y dinamik denge testi (eller belde sabit tutularak); gövde rotasyonu, ekstremitte hareketliliği, ayak bileği instabilitesini ve alt ekstremitenin esnekliğini kullanarak sporcudan veri toplanmasını sağlamakta ve buna göre sporcunun denge asimetrisi ve sakatlıklara yatkınlığı hakkında tahmini bilgi vermektedir.

Yapılacak olan çalışmalarda kullanılan ölçüm aleti ya da ölçüm yöntemlerinin kararlı özellik taşıması, hatadan arındırılmış olması ve aynı amaçla yapılacak ikinci bir ölçümde aynı sonuçların elde edilebileceğine güven duyulması yapılacak olan çalışmaların güvenilirliğini artırmaktadır (Ercan ve Kan, 2004). Ülkemizde son zamanlarda, sportif ve klinik araştırmalarda sporcuların ya da sedanter bireylerin denge becerilerini, hareketliliklerini, ayak bileği instabilitesini ve/veya denge asimetrisini belirlemek amacıyla alt ekstremitte Y dinamik denge testi kullanılmaktadır (Haksever ve ark., 2017; Ateş, 2019; Koçak ve Ünver, 2019; Kabul ve ark., 2018). Ancak yapılan birçok çalışmaya rağmen, Alt Ekstremitte Y dinamik denge testinin farklı el pozisyonuyla güvenilirliği üzerine çalışma yapılmamıştır. Bu doğrultuda literatürdeki eksikliği gidermek amacıyla Y dinamik denge testinin eller belde sabit tutularak sporcularda test-tekrar-test yöntemi kullanılarak güvenilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda eller belde sabit tutularak yapılan Y dinamik denge testinin 2 hafta ara ile uygulanması sonucu, Y dinamik denge testi skorlarının sınıf içi güvenilirlik katsayılarının yüksek düzeyde (0,86 ile 0,91) olduğu bulunmuştur. Testin, skor ortalamaları incelendiğinde her iki ölçümde elde edilen skorların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum bize eller belde sabit tutularak yapılan Y dinamik denge ölçümlerinde önemli oranda tutarlılık olduğunu göstermektedir. Kinzey ve Armstrong (1998) benzer bir test olan Yıldız Dinamik Denge Testi güvenilirlik çalışmasında sınıf içi güvenilirlik katsayılarını yüksek düzeyde (0,82-0,88) bulmuştur. Yapılan bir başka Yıldız denge testi güvenilirlik çalışmasında Hertel, Miller ve Denegar (2000) ölçüm skorlarının sınıf içi güvenilirlik katsayılarını (0,78-0,96) bulmuştur. Shaffer ve arkadaşları (2013) eller serbest baş üstünde yapılan Y dinamik denge testinin güvenilirliğini inceledikleri bir çalışmada dinamik denge skorlarını yüksek düzeyde (0,80-0,91) bulmuştur. Plisky ve ark. (2009) eller serbest baş üstünde uygulanan Y dinamik denge test aracının güvenilirliğini incelediği çalışmada testi çok yüksek düzeyde (0,97-1,00) güvenilir

bulmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, elde edilen sınıf içi güvenilirlik katsayı değerleri ile çalışmamızda elde edilen sınıf içi güvenilirlik katsayı değerleri büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar dikkate alındığında, eller belde sabit tutularak yapılan Y dinamik denge testinin sporcularda güvenilirliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu testle, gövde rotasyonu, alt ekstremité hareketliliği, ayak bileği instabilitesi ve alt ekstremitenin esnekliği ile ilgili verileri alınarak dinamik denge performansının değerlendirilmesi yapılabilir. Bunun yanı sıra sporcunun denge asimetrisi ile sakatlıklara yatkınlığının tahmin edilebilmesi amacıyla hem araştırmalarda hem de uygulamalarda kullanılabileceği söylenebilir.

Öneriler

Daha sonra yapılacak olan çalışmalara fikir vermesi amacıyla alt ve üst ekstremité Y dinamik denge testinin güvenilirliğinin birlikte incelenip, denge asimetrisinin belirlenmesi tavsiye edilebilir. Ayrıca, ilerleyen süreçlerde geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olan elektronik dinamik denge testleri ile Y dinamik denge testinin geçerliği ve güvenilirliğinin karşılaştırılması daha doğru olacaktır.

Kaynakça

- Bahar, A. (2019). Y denge test performansı ile hamstring esnekliği arasındaki ilişki. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 93-103. <https://doi.org/10.31680/gaunjss.514993>
- Batt, M. E., Jaques, R., Stone, M. (2004). Preparticipation examination (screening): practical issues as determined by sport: a United Kingdom perspective. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 14(3), 178-182. ISSN: 1050-642X. <https://doi.org/10.1097/00042752-200405000-00011>
- Butler, R. J., Lehr, M. E., Fink, M. L., Kiesel, K. B., Plisky, P. J. (2013). Dynamic balance performance and noncontact lower extremity injury in college football players: an initial study. *Sports health*, 5(5), 417-422. <https://doi.org/10.1177/1941738113498703>
- Dennis, R. J., Finch, C. F., Elliott, B. C., Farhart, P. J. (2008). The reliability of musculoskeletal screening tests used in cricket. *Physical Therapy in Sport*, 9(1), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2007.09.004>
- Dick, R., Putukian, M., Agel, J., Evans, T. A., Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2002–2003. *Journal of athletic training*, 42(2), 278. PMID: 17710177. [https://doi.org/10.1016/s0276-1092\(08\)79204-6](https://doi.org/10.1016/s0276-1092(08)79204-6)
- Ercan, İ., Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenilirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216. ID: JA68ZN85VB.
- Erdoğan, C. S., Fatmanur, E. R., İpekoğlu, G., Çolakoğlu, T., Zorba, E., Çolakoğlu, F. F. (2017). Farklı denge egzersizlerinin voleybolcularda statik ve dinamik denge performansı üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 11-18. <https://doi.org/10.17155/spd.20761>
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A. S., Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122. https://doi.org/10.1501/sporm_0000000080

- Faude, O., Junge, A., Kindermann, W., Dvorak, J. (2006). Risk factors for injuries in elite female soccer players. *British journal of sports medicine*, 40(9), 785-790. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.027540>
- Fuller, C. W., Ojelade, E. O., Taylor, A. (2007). Preparticipation medical evaluation in professional sport in the UK: theory or practice?. *British journal of sports medicine*, 41(12), 890-896. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.038935>
- Giza, E., Mithöfer, K., Farrell, L., Zarins, B., Gill, T. (2005). Injuries in women's professional soccer. *British journal of sports medicine*, 39 (4), 212 - 216. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.011973>
- Gribble, P. A., Hertel, J., Plisky, P. (2012). Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *Journal of athletic training*, 47(3), 339-357. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>
- Haksever, B., Düzgün, İ., Deniz, Y., Baltacı, G. (2017). Sağlıklı bireylere standart denge eğitiminin dinamik, statik denge ve fonksiyonellik üzerine etkileri. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 40-49. ISSN 2548-0383. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>
- Hale, S. A., Hertel, J., Olmsted-Kramer, L. C. (2007). The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 37(6), 303-311. <https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2322>
- Heidt, R. S., Sweeterman, L. M., Carlonas, R. L., Traub, J. A., Tekulve, F. X. (2000). Avoidance of soccer injuries with preseason conditioning. *The American journal of sports medicine*, 28(5), 659-662. <https://doi.org/10.1177/03635465000280050601>
- Hertel, J., Miller, S. J., & Denegar, C. R. (2000). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of sport rehabilitation*, 9 (2), 104 - 116. <https://doi.org/10.1123/jsr.9.2.104>
- Kabul, E. G., Çalık, B. B., Aslan, U. B., Ünver, F., Büyükturan, Ö., Büyükturan, B., Sönmezer, E. (2018). Sağlıklı gençlerde kısa dönem dinamik stabilizasyon eğitiminin esneklik, kassal endurans ve dinamik denge üzerine etkileri: rastgele kontrollü çalışma. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 5(1), 1-8. e-ISSN 2148-8819.
- Kiesel, K., Plisky, P. J., Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen?. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 2(3), 147. PMID: 21522210.
- Kinzey, S. J., Armstrong, C. W. (1998). The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 27(5), 356-360. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.27.5.356>
- Koçak, U. Z., ve Ünver, B. (2019). Kadın futbolcularda yaralanma riski belirleyicileri olarak fonksiyonel hareket analizi ve y denge testi arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi*, 54(1), 001-008. <https://doi.org/10.33468/sbsebd.108>
- Ljungqvist, A., Jenoure, P., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Bahr, R., Clough, A., Meeuwisse, W. (2009). The international olympic committee (ioc) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes march 2009. *British journal of sports medicine*, 43(9), 631-643. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.064394>

-
- Olmsted, L. C., Carcia, C. R., Hertel, J., Shultz, S. J. (2002). Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of athletic training*, 37(4), 501. PMID: 12937574.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B., Elkins, B. (2009). The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 4(2), 92. PMID: 21509114.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., Underwood, F. B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-919. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244>
- Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorensen, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A., & Childs, J. D. (2013). Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Military medicine*, 178(11), 1264-1270. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-13-00222>

Ek: Etik Kurul Raporu**T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Toplantı Sayısı		Tarih
95		10 Ocak 2020

KARAR NO 57- Çukurova Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda, Doktor Öğretim Üyesi Cenab Türkeri, Yüksek Lisans Öğrencisi Bilgihan Büyüktaş, Yüksek Lisans Öğrencisi Barışcan Öztürk tarafından yürütülmesi öngörülen, "Y Dinamik Denge Testi Güvenirlik Çalışması" başlıklı proje araştırma etiği yönünden değerlendirildi. Toplantıya katılan üyelerin oybirliğiyle uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN	Prof Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyoistatistik Anabilim Dalı	Toplantıya Katılmadı
	Prof Dr Gürhan Sakman Genel Cerrahi Anabilim Dalı
	Prof Dr Murat Gündüz Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
	Doç Dr Ezgi Özyılmaz Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı
	Av. Zehra Bulut Hukukçu Üye	Toplantıya Katılmadı
	Dr Neşe Kayrın Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22