

ALP DİSİPLİNİ KAYAK SPORCULARININ DENGE TESTLERİ SONUÇLARI

Tolga SAKA*, Metin POLAT**

ÖZET

Literatürde Alp disiplini kayak sporcularının statik ve dinamik testlerine ilişkin çalışma bulunmamaktadır. Çalışmanın amacı, Alp disiplini kayak sporcularının denge özelliklerinin bu spor ile uğraşmamış kişilerin özellikleri ile karşılaştırılmasıdır. Denekler tek bacak üzerinde durma, tek bacak sekme pisti, tek bacak sekme mesafesi, üç adım sekme mesafesi, 6 m sekme zamanı ve 6 m çapraz sekme zamanı testlerini uyguladılar. Statik ve dinamik fonksiyonel denge testlerinin tamamında sporcu grubu daha başarılı sonuçlar elde ederken, her iki bacak için tek bacak üzerinde durma ($p<0.001$) ve sağ bacak için üç adım sekme mesafesi ($p<0.05$) testlerinde iki grup arasındaki farklılıklar anlamlı çıktı. Sonuç olarak, çalışmada Alp disiplini kayak sporu ile uğraşan bireylerin statik denge test değerlerinin kontrol grubuna oranla yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum kayak antrenmanlarında denge özelliklerinin baskın olmasından kaynaklanabilir.

Anahtar sözcükler: Alp disiplini kayak, statik denge, dinamik denge, denge testleri

SUMMARY

BALANCE TEST RESULTS OF ALPINE SKIERS

There are apparently no published studies about static and dynamic balance testing of professional Alpine skiers. The aim of the study is to compare balance performances of professional Alpine skiers with that of persons without any skiing experience. Subjects underwent one leg standing, hopping course, single hop for distance, triple hop for

* Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Kayseri

** Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, Kayseri

distance, 6 m hop for time, and cross 6 m hop for time tests. Professional skiers obtained better test results in all static and dynamic functional balance tests, reaching statistical significance for one leg standing tests for both legs ($p<0.001$), and the and triple hop for distance test for the right leg ($p<0.05$). It may be concluded that Alpine skiers have enhanced static balance test scores compared with controls, due to the nature of skiing, which involves balance training.

Key words: *Alpine skiing, static balance, dynamic balance, balance tests*

GİRİŞ

Kayak sporu kuvvet, esneklik, aerobik-anaerobik kapasite ve denge gibi faktörlerin öne çıktığı bir spor dalı olup profesyonel veya sağlıklı yaşam amacı ile her yaş grubunda milyonlarca insan tarafından yapılmaktadır. Özellikle denge faktörü bu spor için oldukça önemlidir. Somatosensöryel (nöromüsküler), vizüel, vestibüler sistemler ve ilişkili motor yanıtlar; koordinasyon, eklem hareket açıklığı ve kuvveti etkileyerek dengenin sağlanmasında başrolü oynar (14). Nöromüsküler sistemin düzgün çalışması; kas, tendon, eklem ve deride bulunan mekanoreseptörlerin fonksiyonuna bağlı olup; dönüş, sıçrama ve gövde salınımı gibi hareketleri gerçekleştirebilmek için oldukça önemlidir.

Statik denge (postüral kontrol), vücut ağırlık merkezinin çok az hareketle sabit konumda tutulması yeteneği şeklinde; dinamik denge ise verilen görevlerin stabil pozisyon korunarak tamamlaması yeteneği şeklinde tanımlanmaktadır (20).

Değişik spor dallarının denge özelliklerini karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma vardır. Her branşın ilgili beceriyi gerçekleştirebilmek ve yaralanmalardan da korunmayı sağlayabilmek için kendine özgü bir denge düzeyi bulunmaktadır. Ancak bu konuda henüz ortaya konmuş standart bir değer bulunmamaktadır.

Literatürde kayak sporcularının denge özelliklerine ilişkin çalışmalar sınırlıdır. Bunlar arasında kayakta deneyim artışının postüral kontrole etkisi (11), kayak botları kullanımının dengeye etkisi (10) sayılabilir. Ancak Alp disiplini kayak sporcularının statik ve dinamik testleri konusunda çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, çalışmanın amacı, Alp disiplini kayak sporcularının denge performanslarının kayak sporu

ile uğraşmamış kişilerin performansları ile karşılaştırılması sonucu bir veri tabanı elde edilmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı'nda yapıldı. Çalışmaya öğrenimlerini sürdüren 15 erkek Alp disiplini kayak sporcusu (SG, 19.1 ± 4.0 yaş) ve 10 sedanter genç erkek (KG, 18.5 ± 1.4 yaş) gönüllü olarak katıldı. Araştırmaya alınma kriterleri az üç yıllık Alp disiplini kayak antrenmanı yaşına sahip aktif sporcu olmak, 14-26 yaş aralığında olmak, özgeçmişinde herhangi bir kronik sağlık rahatsızlığı veya denge bozukluğu ile seyreden hastalık öyküsü bulunmamak, kas-iskelet sistemi cerrahi müdahalesi geçirmemiş olmak, sigara içicisi olmamak idi. Kontrol grubu ise daha önce hiç kayak sporu ile uğraşmamış sağlıklı bireylerden oluşturuldu. Çalışma döneminden iki hafta öncesine kadar deneklerden şiddetli aktivite yapmaktan kaçınmaları istendi. Çalışmaya ilişkin hastane etik kurul onayı (03.03.2009 tarih ve 09/132 sayılı) alındı. Helsinki deklarasyonu ile uyumlu aydınlatılmış onam formu deneklerce dolduruldu.

Fiziksel ölçümler: Deneklerin boy ve vücut ağırlığı ölçümleri bioimpedansmetre (Body Composition Analyzer TBF-410 MA, Tanita Inc, Japan) cihazı ile yapıldı. Vücut yağ oranları (VYO) yedi bölgenin (triseps, subskapular, suprailiak, abdominal, pektoral, midaksiller ve kuadriseps) deri kalınlıkları skinfold kaliper (Holtain, UK) ile 1mm duyarlılıkla ölçülerek hesaplandı (6). Her bölge için iki kez yapıлып ortalamaları alındı. Bu değerler birbirinden 0.5 mm farklı olduğunda üçüncü ölçüm yapılarak ortalama değer alındı.

Isınma ve germe egzersizleri: Testlerden önce deneklere terlemelerini sağlayacak şekilde 5 dk hafif tempolu koşu yaptırıldı. Koşudan sonra deneklere bel-kalça ve alt ekstremitte kasları için her bir kas grubunda 30-40 sn ve 2-3 tekrar olacak şekilde ağrı sınırında germe egzersizleri yaptırıldı.

Tek bacak üzerinde durma testi: Tek ayak üzerinde dengede durma yeteneğini değerlendiren test orta sertlikte bir mat üzerinde, çıplak ayakla ve gözler kapalı olarak uygulandı. Deneklerden matın orta bölgesinde çift ayak pozisyonu almaları, inaktif dizi 90° fleksiyona getirip hazır olduklarında gözlerini kapatmaları istendi. Bu durumda 1 dk'lık süre başlatıldı. Test süresince gözlerin açılması, pasif bacakla yüzeye yapılan her temas, hoplama ve sıçrama gibi test ayağı açısını değiştiren her hareket, ayağın ön kısmının ya da topuğun kaldırılması, kalça

ekleminin 30°'den fazla fleksiyon veya abdüksiyonu, vücudu orta noktadan uzaklaştıran her hareket bir hata puanı olarak hesaplandı. Her bir bacak için üç test yapıldı. Test sonunda yapılan hata puanları toplandı.

Tek bacak sekme pisti: Bu testi engebeli zeminde ayak bileğinin denge fonksiyonlarını değerlendirmek için Aydın ve ark. (1) geliştirmiştir. Test aleti sekiz kareden oluşmaktadır: dördü düz, biri 15° yukarı eğimli, biri 15° aşağıya eğimli, ikisi de 15° yana eğimlidir. Test sırasında deneklerden test aleti üzerinden ayrılmadan, her bir kare bölümüne basarak ve mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde gidiş-dönüş yapmaları istendi. Süre ilk kareye basıldığında başlatıldı ve dönüşte tekrar bu kareye basıldığında durduruldu. Kareye basmadan devam etmek, dışarı çıkmak, diğer ayağı basmak gibi her hatada toplam zamana 1 sn eklendi.

Tüm testlerde adaptasyon sağlanması için her deneye test öncesinde 1-3 kez deneme yaptırıldı. Her iki bacak için üçer deneme yapıp ortalamaları alındı. Yorgunluk oluşmaması açısından deneme sayıları üç ile sınırlandırıldı. Denekler testleri kendi spor ayakkabıları ile gerçekleştirdi.

Tek bacak sekme mesafesi: Deneklerden tek bacakla mümkün olduğu kadar uzağa atlamaları istendi. Başlama noktası ile atlayarak ulaşılan yerde topuğun mesafesi bez mezura ile cm cinsinden ölçüldü.

Üç adım sekme mesafesi: Deneklerden tek bacakla aralıksız üç adımla, dengeyi kaybetmeden mümkün olduğu kadar uzağa ulaşmaları istendi. Test sırasında kol salınmasına izin verildi. Başlama noktası ile son adımın topuk temas noktası arası mesafe bez mezura ile cm cinsinden ölçüldü.

Altı metre sekme zamanı: Bu testte 6 m'lik mesafenin düz hat üzerinde tek bacakla sekerek en kısa sürede, kuvvetli, doğrusal ve uzun adımlarla kat edilmesi istendi. Süre harekete başlandığında başlatıldı ve 6 m geçildiği anda durduruldu.

Altı metre çapraz sekme zamanı: Bu testte, 6 m'lik mesafenin çapraz olarak (her adım düz hattın en az 10 cm uzağında olacak şekilde) tek bacakla sekerek en kısa sürede kuvvetli, doğrusal ve uzun adımlarla kat edilmesi istendi. Süre harekete başlandığında başlatılıp 6 m geçildiğinde durduruldu.

İstatistiksel verilerin analizi bilgisayar yazılımı (SPSS v10.0, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm değişkenlerin ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Gruplar arası farklılık düzeyleri non-parametrik Mann Whitney U testi kullanılarak saptandı. Farkların en düşük anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Deneklerin antropometrik özellikleri Tablo 1’de, denge testi skorları Tablo 2’de ortalama \pm SS (min-max) şeklinde; testlerin güvenilirlik değerleri (Interclass correlation scores) ise Tablo 3’de verilmektedir.

Tablo 1. Kayak sporcusu ve kontrollerin antropometrik özellikleri

	SG	KG
Yaş (yıl)	19.1 \pm 4.0 (14-26)	18.5 \pm 1.4 (16-21)
Boy (cm)	173.6 \pm 6.0 (160-182)	175.7 \pm 8.2 (168-194)
Kilo (kg)	70.4 \pm 11.0 (52-88)	62.3 \pm 10.0 (53-86)
VYO (%)	14.6 \pm 4.0 (7.5-21.7)	17.9 \pm 2.5 (15.0-22.0)

Tablo 2. Deneklerin statik ve dinamik denge testleri sonuçları

Test	SG	KG	p
TBD-sağ (hata)	3.46 \pm 1.99	8.80 \pm 2.44	0.000**
TBD-sol (hata)	2.86 \pm 2.09	8.20 \pm 2.85	0.000**
TBSP-sağ (sn)	5.84 \pm 0.46	6.31 \pm 0.62	0.062
TBSP-sol (sn)	5.93 \pm 0.57	6.20 \pm 0.61	0.160
1BS-sağ (cm)	232.0 \pm 21.4	242.0 \pm 21.9	0.428
1BS-sol (cm)	229.0 \pm 25.4	242.6 \pm 26.0	0.261
3AS-sağ (cm)	671.0 \pm 54.2	622.9 \pm 50.4	0.048*
3AS-sol (cm)	663.0 \pm 47.6	661.0 \pm 62.0	0.765
6mS-sağ (sn)	1.56 \pm 0.27	1.70 \pm 0.16	0.091
6mS-sol (sn)	1.48 \pm 0.21	1.64 \pm 0.16	0.160
6mÇS-sağ (sn)	1.70 \pm 0.27	1.69 \pm 0.27	0.062
6mÇS-sol (sn)	1.61 \pm 0.22	1.74 \pm 0.28	0.115

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.001$. TBD: tek bacak üzerinde durma testi, TBSP: tek bacak sekme pisti, 1BS: tek bacak sekme mesafesi, 3AS: üç adım sekme mesafesi, 6mS: 6 m sekme zamanı, 6mÇS: 6 m çapraz sekme zamanı.

Tablo 3. Denge testlerinin güvenilirlik değerleri

Grup	SG		KG	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Bacak				

TBD	0.81 ^c	0.66 ^c	0.72 ^c	0.69 ^c
TBSP	0.83 ^c	0.92 ^a	0.82 ^c	0.87 ^b
1BS	0.96 ^a	0.95 ^a	0.86 ^b	0.87 ^b
3AS	0.95 ^a	0.93 ^a	0.98 ^a	0.99 ^a
6mS	0.72 ^c	0.82 ^c	0.95 ^a	0.91 ^a
6mÇS	0.71 ^c	0.70 ^c	0.60 ^c	0.61 ^c

a: yüksek (0.90-0.98), b: iyi (0.86-0.89), c: zayıf (0.70-0.85)

İki grup arasında yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ oranı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Statik ve dinamik fonksiyonel denge testlerinin tamamında sporcu grubu daha başarılı sonuçlar elde ederken, her iki bacak için tek bacak üzerinde durma (TBD, $p<0.001$) ve sağ bacak için üç adım sekme mesafesi (3AS, $p<0.05$) testlerinde iki grup arasındaki farklılıklar anlamlı düzeyde çıktı.

TARTIŞMA

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde dinamik testlerde iki grup arasında genel anlamda bir fark olmadığı söylenebilir. Statik testlerdeki fark kayak botu kullanımı ve kayak biyomekaniği mekanizmalarıyla açıklanabilir. Nitekim bir çalışmada (10) kayak botu kullanımının statik dengeye olan etkileri araştırılmış, deneyimli kayakçıların stabil postürde ve ayrıca medio/lateral ve antero/posterior yönlerde dengede durmaları istenmiştir. Kayak botları giyilmiş şekilde stabil postür performansında artış saptanırken, diğer yönlerde değişiklik gözlenmemiştir. Kayak botu kullanımının ayak bileğinin özgür hareketlerini kısıtladığı ve ek destek sağladığı, oluşan bu farklı ortama kasların iyi yanıt verdiği belirtilmiştir.

Kayak botlarının postüral kontrole olan etkileri üç mekanizma ile açıklanmaya çalışılmıştır. İlk olarak Schaff ve Hauser botların ayak-ayak bileği kompleksinde bulunan kutanöz reseptörler tarafından algılanan ek taktıl (dokunma duygusu ile ilgili) uyarıların oluşmasını sağladığını ve tibia seviyesinde mekanik etkide desteğe neden olduklarını bildirmiştir (17). Aynı araştırmacılar ikinci olarak botların ayak bileği hareketlerini etkileyen eksternal bir destek gibi davrandığını belirtmişlerdir (18). Bennell ve Goldie de botların postüral kontrolü etkileyebileceğini vurgulamışlardır (2). Pai ve Patton üçüncü mekanizma olarak, kayak botu kullanılmasının vücudun destek noktasını yükselttiğini, dolayısı ile bu durumun ayakta duruş postürünün korunmasını kolaylaştırdığını ve postüral salınım amplitüdünü azalttığını belirtmişlerdir (13).

Reid ve ark. (16) kayma sırasındaki dönüş siklüsünü vücut ağırlık merkezinin karakteristiğine göre dört faza ayırmıştır: dönüş başlangıç, dönüş fazı 1, dönüş fazı 2 ve tamamlama fazı. Dönüşte enerji harcaması başlangıç fazında en az seviyede olup giderek artarak kapı ile aynı hizaya gelindiğinde en yüksek noktaya çıkmakta, dönüş fazı 2 ve tamamlama fazında ise giderek düşüş göstererek dönüş sonunda sıfır seviyesine ulaşmaktadır. Vücut ağırlık merkezi ise başlangıç fazı ile birlikte aşağı doğru yaklaşıp siklüsün ortasında en alt seviyeye inmektedir. Dönüş fazı 2'de kayakçı dönüşü durdurmakta ve ağırlık merkezini hızlı bir şekilde yukarı doğru kaydırmaktadır. Böylece kapı hizasında en düşük ağırlık merkezi konumu ile en yüksek enerji harcama düzeyi bir arada gerçekleşmektedir (16). Bu nedenle, özellikle birinci dönüş fazının son dilimi ile kapı hizası arasında kayakçuların statik kas aktivitesinde oldukları söylenebilir.

Hintermeister ve ark. (5) Alp kayağına yeni başlayanların en düşük hızda, en geniş yarıçaptaki ve statik özellikli kar sapanı dönüşünü, daha ileri düzeydekilerin daha yüksek hızda, küçük yarıçaplı ve dinamik olan paralel dönüşü, uzman kayakçuların ise çok yüksek hızda ve geniş yarıçaptaki büyük slalom dönüşlerini kullandıklarını bildirmiştir. Kayak sporuna yeni başlayanlar daha fazla statik kas aktivitesi gösterirken, kayak yaşı arttıkça daha az statik ve daha fazla dinamik aktiviteye odaklanılmaktadır. Bu biyomekanik özellikler doğrultusunda kayak sporcularının ek nöromüsküler antrenman yapmadan statik denge özelliklerini arttırabilecekleri varsayılabilir. Kayak antrenman yaşları da göz önüne alındığında, bu çalışmadaki sporcularda kayma esnasındaki statik denge antrenmanı etkisinin belirgin hale geldiği düşünülebilir.

Malliou ve ark. (8) Alp disiplini kayak eğitimine ek olarak salonda denge tahtası kullanımı ve kar botları giyilmesi şeklinde günlük 20 dk denge çalışması yaptırılan öğrencilerin yokuş aşağı slalom beceri testlerinin anlamlı düzeyde daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Önceden elit düzeyde sporcu olan 105 birey ile 966 yetişkin kontrol grubu üzerinde yapılan dinamik denge çalışmasında (15), düşük vücut kitle indeksine ve yüksek sıçrama değerine sahip olmanın, önceki yıllardaki fiziksel aktivite yapılmasının, genç olmanın ve daha iyi sağlık düzeyinde bulunmanın daha iyi test sonuçları ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Bir çalışmada 14-24 yaş arası 339 basketbol sporcusunun tek ayakta hatasız durma sürelerinin ortalama 29 sn olduğu gösterilmiş ve bu test basketbol oynama yılı ile pozitif olarak ilişkilendirilmiştir (4).

Davlin (3) hepsi yüksek seviyede antrenman yapan genç jimnastikçi, futbolcu ve yüzücülerin stabilometre üzerinde 30 sn süreli dinamik denge performanslarını karşılaştırmıştır. Sporcular genelde kontrol grubundan daha iyi denge performansı göstermişler, jimnastikçiler diğer spor branşlarına oranla daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Cinsler arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kovacs ve ark. (7) sağlıklı ve sakatlanmamış sporcularda denge antrenmanlarının postüral performansı arttırabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışmada kullanılan statik ve dinamik denge testleri kas kuvveti, nöromüsküler koordinasyon ve alt ekstremiteler için eklem instabilitesi parametrelerini içermektedir. Çok az ekipman ve zaman gerektirdikleri için klinikte kullanımları uygundur ve karşı ekstremiteler ile kıyaslamaya da olanak sağlamaktadır. Testlerin güvenilirlikleri aynı çalışma grubu tarafından yaralanmış (19) ve sağlam (21) ayak bileği eklemleri için ortaya konmuştur. Klinikte bu testler sportif rehabilitasyonun son safhalarında ve ayak bileği burkulmalarından sonra spora geri dönüş açısından kriter olarak (9), veya sağlıklı bireylerde anormal alt ekstremiteler simetrisi ya da zayıflığını saptamak amacıyla kullanılabilir (12).

Sonuç olarak, kontrol grubu ile karşılaştırıldıklarında, Alp disiplini kayak sporu ile uğraşan bireylerin özellikle statik denge açısından öne çıktıkları söylenebilir. Bu durum kayak antrenmanlarında denge özelliğinin öne çıkarılmasından kaynaklanabilir.

KAYNAKLAR

1. Aydın T, Yıldız Y, Yıldız C, Ateşalp S, Kalyon TA: Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot Ankle Int* **23**: 123-9, 2002.
2. Bennell KL, Goldie PA: The differential effects of external ankle support on postural control. *J Orthop Sports Phys Ther* **20**: 287-95, 1994.
3. Davlin CD: Dynamic balance in high level athletes. *Percept Mot Skills* **98**: 1171-6, 2004.
4. Hahn T, Foldspang A, Vestergaard E, Ingemann-Hansen T: One-leg standing balance and sports activity. *Scand J Med Sci Sports* **9**: 15-8, 1999.
5. Hintermeister RA, O'Connor DD, Lange GW, Dillman CJ, Steadman JR: Muscle activity in wedge, parallel, and giant slalom skiing. *Med Sci Sports Exerc* **29**: 548-53, 1997.
6. Jackson AS, Pollock ML: Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* **40**: 497-504, 1978.

7. Kovacs EJ, Birmingham TB, Forwell L, Litchfield RB: Effect of training on postural control in figure skaters: a randomized controlled trial of neuromuscular versus basic off-ice training programs. *Clin J Sport Med* **14**: 215-24, 2004.
8. Malliou P, Amoutzas K, Theodosiou A, et al: Proprioceptive training for learning downhill skiing. *Percept Mot Skills* **99**: 149-54, 2004.
9. Munn J, Beard D, Refshauge K, Lee RJ: Do functional-performance tests detect impairment in subjects with ankle instability? *J Sport Rehabil* **11**: 40-50, 2002.
10. Noé F, Amarantini D, Paillard T: How experienced alpine-skiers cope with restrictions of ankle degrees-of-freedom when wearing ski-boots in postural exercises. *J Electromyogr Kinesiol* **19**: 341-6, 2009.
11. Noé F, Paillard T: Is postural control affected by expertise in alpine skiing? *Br J Sports Med* **39**: 835-7, 2005.
12. Ostenberg A, Roos E, Ekdahl C, Roos H: Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. *Scand J Med Sci Sports* **8**: 257-64, 1998.
13. Pai YC, Patton J: Center of mass velocity-position predictions for balance control. *J Biomech* **30**: 347-54, 1997.
14. Palmieri RM, Ingersoll CD, Stone MB, Krause BA: Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil* **11**: 51-66, 2002.
15. Råty HP, Impivaara O, Karppi SL: Dynamic balance in former elite male athletes and in community control subjects. *Scand J Med Sci Sports* **12**: 111-6, 2002.
16. Reid R, Gilgien M, Moger T, et al: Turn characteristics and energy dissipation in slalom. In: *Science and Skiing IV*, E. Müller, S. Lindinger, T. Stöggl (Eds). Maidenhead, Meyer and Meyer Sport Ltd, 2009, pp 419-29.
17. Schaff P, Hauser W: Measuring pressure distribution on the human tibia in ski-boots. *Sportverletz Sportschaden* **1**: 118-29, 1987.
18. Schaff P, Hauser W: Ski boot versus knee joint-a sports medicine, orthopedic and biomechanical problem. *Sportverletz Sportschaden* **3**: 149-61, 1989.
19. Şekir U, Yıldız Y, Hazneci B, Örs F, Saka T, Aydın T: Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability. *Eur J Phys Rehabil Med* **44**: 407-15, 2008.
20. Winter DA, Patla AE, Frank JS: Assessment of balance control in humans (Review). *Med Prog Technol* **16**: 31-51, 1990.

21. Yıldız Y, Şekir U, Hazneci B, Örs F, Saka T, Aydın T: Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception and strength of the ankle joint. *Turk J Med Sci* **39**: 115-23, 2009.

Yazışma için e-mail adresi: tolgasakamd@gmail.com