

# Bayan Futsal Oyuncularında Flamingo ve Stork Denge Testinin Karşılaştırılması ile Kassal Kuvvetin Testler Üzerine Etkisi

Ertuğrul ÇAKIR<sup>1</sup>, Nurper ÖZBAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Düzce Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Departmanı

<sup>2</sup>Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü

## Araştırma Makalesi

### Öz

*Flamingo ve Stork statik denge testleri klinik ve rehabilitasyon süreçlerinde statik dengeyi ölçmek için kullanılan en yaygın testler arasındadır. Şu ana kadar bu iki testi birbiriyle kıyaslayan çok az çalışma mevcuttur. Çalışmada bu iki testi karşılaştırmak için 14 amatör bayan futsal oyuncusu çalışmaya katılmıştır. Katılımcıların statik denge becerilerinin yanında izokinetik dinamometre aracılığıyla ayak bileği plantar fleksörlerinin maksimum istemli konsantrik tork (MİKT) değerleri alınmıştır. Tüm katılımcılar test prosedürü hakkında bilgilendirilmiştir. Denge skorlarından 3 ölçümden en iyi skor kaydedilmiştir. MİKT değerleri ise 60 derece/saniye açısına hızla yapılan 10 tekrar sonrası en iyi tork değeri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Spearman korelasyon analizi testi kullanılmıştır. Çalışma sonucu olarak testlerin skorları arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaz iken Stork denge testinde kassal kuvvet ile denge skorları arasındaki kuvvetli ilişki bulunmuştur.*

**Anahtar sözcükler:** *Flamingo denge testi, Stork denge testi, İzokinetik dinamometre*

## Comparison of Flamingo and Stork Balance Test Among Female Futsal Players and the Effect of Muscle Force on Tests

### Abstract

*Flamingo and Stork Tests are most common tests used in measuring static balance in clinical field and rehabilitation process. To date a few studies were conducted to assess association between these tests. 14 female futsal team players participated the study to be assessed this association. Near Flamingo and Stork tests the ankle dorsal-plantar flexion maximum voluntary concentric torques were taken using isokinetic dynamometer (MVCT) to evaluate whether muscle force is a factor during postural control in application of tests. The balance tests were repeated three times and best scores recorded as data. For isokinetic measurements after 10 repeats of maximum torque value with 60 degree/second angular speed best value was recorded. In data analysis Spearman rank correlation test was used. It was determined that there is no correlation between the scores of Stork and Flamingo Tests but strong correlation between the scores of Stork Balance Test and the ankle MVCT of plantar flexors.*

**Keywords:** *Flamingo balance test, Stork balance test, Isokinetic dynamometer*

## Giriş

Denge, biyomekanik açıdan sürekli ve koordineli nöromüsküler aktivasyon aracılığıyla kütle merkezini vücut destek yüzeyi içinde tutmayı gerektiren motor beceridir (Winter, 1995). Her motor beceride olduğu gibi denge de sportif alanda performansı belirleyen motor becerilerden biridir ve denge becerisindeki zayıflık sportif aktiviteler sırasında ayak-ayak bileği segmenti sakatlanmaları için bir risk faktörüdür (Brown, Padua, Marshall ve Guskiewicz, 2008). Denge, statik ve dinamik denge olarak iki kategoride değerlendirilir. Dinamik denge ölçümünde destek yüzeyi sabit değilken statik denge değerlendirmesinde destek yüzeyi sabittir (Bressel, Yonker, Kras ve Heath, 2007). Denge becerisi somatosensöriyel sistemin elemanları olan eklem ve kas içiği duyuşal reseptörleri (proprioseptif girdiler), görsel girdiler, vestibular girdiler ve serebellar hareket hafızası tarafından alınan uyarıların anlık işlenmesi sonucu kontrol edilir. Her türlü postüral pozisyon farklı duyuşal girdiler oluşturarak denge becerisinin açığa çıkmasını sağlar (Riemann ve Lephart, 2002). Motor becerileri değerlendirmede kullanılan vücut üzerine stres bindirerek mevcut beceriyi sınaama yöntemi denge becerisini değerlendirirken postüral pozisyon üzerinden sağlanır. Flamingo ve Stork denge testleri kendilerine özgü postüral pozisyonu koruma becerisini ölçer. Özellikle masrafsız ve pratik olmalarından dolayı hem performans ölçümünde hem klinik alanda yaygın olarak kullanılır (Panta, Arulsingh, Raj, Sinha ve Rahman, 2015). Bu bilgiler ışığında ortaya konulan hipotez, Stork denge testinin Flamingo denge testinden kendine özgü postüral pozisyonundan dolayı daha çok kassal kuvvet gerektirmesi ve dolayısıyla testin uygulanmasında kassal kuvvetin kassal koordinasyondan daha belirleyici olabileceğidir. Bunun yanında elde edilen test skorları doğrultusunda iki testin denge ölçümü yönünden ilişkisinin değerlendirilmesi amaçlandı.

## Yöntem

### *Araştırma Grubu*

Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören 14 bayan futsal oyuncusu gönüllü olarak çalışmaya dahil olmuştur. Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. Katılımcıların herhangi bir nörolojik veya ortopedik rahatsızlığı bulunmamaktadır.

### *Veri Toplama Araçları*

Katılımcılar testlerin uygulanması hakkında bilgilendirilmiştir. Tüm testler aynı gün içinde yapılmıştır. Testlerin uygulanması öncesi 24 saat boyunca katılımcılara herhangi bir şekilde alkol kullanmamaları, yorucu egzersiz yapmamaları, test öncesi 3 saat içerisinde herhangi bir şey yememeleri (hipoglisemi durumları dışında) ve test öncesi idrarlarını aşırı dolduracak sıvı tüketiminden kaçınmaları söylenmiştir. Katılımcıların dominant ayak verisi topa vurmaları istenerek değerlendirilmiştir. Çalışma Düzce Üniversitesi Spor Salonunda gerçekleştirilmiştir.

Son yıllarda kassal kuvvetin objektif değerlendirmesinde sıkça kullanılan izokinetik dinamometre (Isomed 2000 D. ve R. Ferstl GmbH, Hemau, Almanya) çalışmada ayak bileği plantar fleksör kuvvet değerlendirmesinde kullanıldı. Ayak bileği plantar fleksör

maksimum istemli konsantrik kontraksiyon elde edilmesi için cihazın koltuk kısmını 30 derece fleksiyon pozisyonuna getirilerek katılımcıların gövdesi 30 derece fleksiyonda uzun oturuş pozisyonuna yerleştirildi. Aşırı diz hareketlerinden kaçınmak için distal bacak pedi dizin 2-3 cm altından çok sıkı olmayacak şekilde sabitlendi. Dinamometrenin kaldıraç kolu eksenini ayak bileği lateral malleol noktası ile eşleştirildi. Katılımcılar günlük antrenmanlarında kullandıkları spor ayakkabılar ile test edildi. Ayakları dinamometrenin ayak platformuna sıkıca velkrolar yardımıyla bağlandı. Test öncesi ayak bileği nötral pozisyona yerleştirildi. Test sırasında ayak bileği eklem hareketi 12 derece dorsal ve 35 derece plantar fleksiyon aralığında gerçekleştirildi. Sağ ve sol olmak üzere her ayak bileği için 10 tekrar yapıldı ve maksimum istemli konsantrik kontraksiyon tork değerleri alındı (Willems, Witvrouw, Verstuyft, Vaes ve De Clercq, 2002). Elde edilen tork değerlerini normalize etmek için katılımcıların kilosunu ile bölünüp 100 ile çarpıldı (Bittencourt, Amaral, Anjos, D'Alessandro, Aurélio Silva ve Fonseca, 2005).

Stork denge testinde katılımcılar ahşap zemin üzerinde ayakkabılarını çıkarılarak eller bellerinde pozisyonlanır. Test edilmeyen ekstremitenin ayağı diğer ekstremitenin diz eklemine medialine sabitlenir. Katılımcıya gözlerini 5 metre uzağa yerleştirilmiş bir noktaya sabitlemesi istenir. Katılımcı destek ayağı üzerinde parmak ucunda yükselir ve 1 dakika boyunca pozisyonunu koruması istenilerek yüksel komutuyla birlikte süreölçer başlatılır. Eğer dizin medialine sabitlenen ayak pozisyonunu koruyamazsa, ellerinden birini veya ikisini de belinden çekerse ve destek ayağının topuğu yere değerse kronometre durdurulup saniye değeri kaydedilir. 3 kez tekrarlanan testin en iyi skoru alınır. Skorlar; 50 saniye ve üstü 5 (mükemmel) ,40-50 saniye aralığı 4 (iyi), 25-39 saniye aralığı 3 (orta), 10-24 saniye aralığı 2 (zayıf), 10 saniye altı ise 1 (çok zayıf) olarak sınıflandırılır (Johnson ve Nelson, 1979).

Flamingo denge test ekipmanı olarak bir süreölçer, 50 cm uzunluğunda 5'e 3 cm kalınlığında tahta bir blok kiriş kullanılır. Test sırasında sporcunun ilk önce sağ ayağı üzerinde tahta şerit üzerinde sol ayağını yerden kaldırarak ipsilateral (aynı taraf) eliyle dizini maksimum fleksiyona getirip tutması ve gözlerini 5 metre uzağa yerleştirilmiş bir noktaya sabitlemesi istenir. Sporcu bir eli ile ölçüm yapacak eğitmenin elinden tutarken eğitmen başla komutuyla birlikte kronometreyi çalıştırıp aynı anda sporcunun elini bırakır. 1 dakika süre boyunca sporcunun hataları sayılır. Kronometre, her seferinde, sporcunun ayağını bırakması veya vücudunun herhangi bir parçasının yere değmesi sonucu bozulmasıyla durdurulur. Her denge bozulmasını takiben eğitmen sporcunun kendisini doğru pozisyona sokması için yardım eder. Bu hatalar kirişten el ile tutulan ayağın bırakılması veya eğitmene el veya kol ile dokunarak destek almaktır. Daha sonra diğer ayakla test tekrarlanır. Eğer ilk 30 saniye içinde 15 hata yapılırsa test sonlandırılır ve sıfır değeri verilerek test 2 dk. sonra tekrar edilir. Toplamda 3 test yapılarak ortalama değer kaydedilir. Puanlama olarak 60 saniye boyunca yapılan hata sayısı alınır (Jakobsen, Sundstrup, Krstrup ve Aagaard, 2011).

### Verilerin Analizi

Çalışma sırasında elde edilen verilerin istatistiksel analizi IBM SPSS Statistics 21 versiyonu kullanılarak yapılmıştır. Flamingo ve Stork Denge Testi skorları arasındaki ve plantar fleksörlerinin maksimum istemli konsantrik tork (MİKT) değerleri ile denge testlerinin skorları arasındaki ilişki Spearman Korelasyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir (Akgül, 2003).

### Bulgular

**Tablo 1.** Katılımcıların demografik verileri (n= 14)

Değişkenler	Yaş±SS (yıl)	Uzunluk± SS (cm)	Ağırlık± SS (kg)	DA Sağ (KS)	DA Sol(KS)
	20.1 ± 2	160.9 ± 7.5	52.7 ± 6.2	12	2

SS: Standart Sapma; DA: Dominant Ayak; KS: Katılımcı Sayısı

Çalışmaya katılan gönüllülerin yaş ortalaması 20.1 ağırlık ortalamaları ise 52.7 kg ve boy uzunluğu ortalaması ise 160.9 cm'dir. Katılımcıların 12'si dominant alt ekstremitesi sağ taraf iken 2'sinin dominant ekstremitesi sol taraftır.

**Tablo 2.** Denge skorları ve ayak bileği plantar fleksiyon MİKT değerleri

Değişkenler	Katılımcı	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
Sağ Flamingo (HS)	14	1	11	5.2	2.7
Sol Flamingo (HS)	14	2	9	5.1	2.3
Sağ Stork (HS)	14	2	4	3.2	0.8
Sol Stork (HS)	14	2	4	3.1	0.5
Sağ ABPF MİKT Değeri (Nm)	14	113	213	147	27
Sol ABPF MİKT Değeri (Nm)	14	108	178	144	22

ABPF: Ayak Bileği Plantar Fleksiyon; SS: Standart Sapma; Nm: Newton-metre; HS: Hata sayısı

Tablo 2 verileri, çalışmada toplanan verilerin tanımlayıcı istatistiklerini içermektedir. Flamingo test değerlerinde veriler minimum ve maksimum değerler arasında (0-12) dağılmasına rağmen Stork testi değerleri zayıf ve iyi sınıflaması arasında (2-4) dağılmıştır. Her iki ekstremitte değerleri birbiriyle benzer görülmektedir. Sağ bacak MİKT maksimum değerleri sol bacağına göre daha yüksek çıkmasının nedeni katılımcıların çoğunluğunun dominant ayaklarının sağ olmasından dolayıdır. Bunun yanında MİKT ortalamaları birbirine oldukça yakındır.

**Tablo 3.** Sağ Ayak Bileği Maksimum İstemli Konsantrik Kontraksiyon Tork (MİKT) Değerleri ve Denge Skorları Korelasyon Analizi

Değişkenler	Sağ Flamingo (HS)	Sağ Stork (HS)
Sağ ABPF MİKT Değeri (Nm)	0.4	0.5

Spearman Korelasyon Katsayısı: 0.2- 0.4 (zayıf ilişki), 0.4- 0.6 (orta şiddette ilişki); ABPF: Ayak Bileği Plantar Fleksiyon; Nm: Newton-metre; HS: Hata sayısı

Tablo 3'te gösterilen denge testleri ile MİKT değerleri sağ ekstremitte skorları korelasyon analizinde Stork testinde orta seviyede bir ilişki bulgulanırken Flamingo testi skorları ile zayıf seviyede bir ilişki bulgulanmıştır.

**Tablo 4.** Sol ayak bileği maksimum istemli konsantrik kontraksiyon tork (MİKT) değerleri ve denge skorları korelasyon analizi

Değişkenler	Sağ Flamingo (HS)	Sağ Stork (HS)
Sol ABPF MİKT Değeri MİKT Değeri (Nm)	0.1	0.7

Spearman Korelasyon Katsayısı: 0.6- 0.8 (yüksek ilişki), ABPF: Ayak Bileği Plantar Fleksiyon; Nm: Newton-metre; HS: Hata sayısı

Tablo 4'te sol ekstremitte plantar fleksör MİKT değerleri ile sol ekstremitte Flamingo denge testi skorları arasında ilişki bulgulanmamasına karşın Stork denge skorları arasında kuvvetli bir ilişki bulgulanmıştır.

**Tablo 5.** Flamingo ve Stork Denge Testi skorlarının korelasyon analizi

Değişkenler	Sağ Stork (HS)	Sol Stork (HS)
Sağ Flamingo (HS)	-0.2	-
Sol Flamingo (HS)	-	-0.2

Spearman Korelasyon Katsayıları 0.2- 0.4: zayıf ilişki; HS: Hata sayısı

Tablo 5'te görüldüğü üzere her iki denge testi skorları arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulgulanmıştır.

## Tartışma

Çalışma bulguları statik denge becerisini ölçmede kullanılan iki testin istatistiksel anlamda aralarındaki ilişkinin oldukça zayıf olduğunu göstermektedir. Testlerin geçerliliği sınınsa da (Atwater, Crowe, Deitz ve Richardson, 1990; Tsigilis, Douda ve Tokmakidis, 2002) testler arasındaki ilişkinin kuvvetli olması beklenirken Tablo 4 'te görüldüğü üzere zayıf bir sonuçla karşılaşmıştır. Bu sonuçların ortaya çıkardığı temel sorunsal; denge becerisini değerlendirmek için kullanılan testler aslında kendilerine özgü bir nöromusküler mekanizmayı mı değerlendiriyor?

Panta ve diğerlerinin (2015) yaptığı çalışmada iki test arasında orta seviyede bir ilişki bulgulanmış (sağ ekstremitte içi korelasyon katsayısı 0.6, sol için 0.5). Bu çalışmadaki katılımcıların spor ile meşguliyetlerine dair bir ifade bulunmamakla birlikte demografik veriler sunulan çalışmaya göre daha heterojen gözükmektedir. Buna rağmen denge skorlarının normal dağılımda olduğu görülüyor. Dolayısıyla her iki çalışmanın metodolojisi benzer olsa da materyal konusunda farklılıklar bulunmaktadır. Burada sunulan çalışmada bir parametre (kassal kuvvet) daha eklenmesinin sebebi Stork denge testinin postüral kontrol sırasında motor reaksiyonların yanısıra belirli bir kassal kuvvet ve dayanıklılığa da gereksinim olacağını düşünülmesindedir. Tablo 4'de görüldüğü üzere Stork denge testi skorları ile ayak bileği plantar fleksör kuvveti arasında orta seviyede ve kuvvetli bir ilişki mevcuttur. Bennie, Bruner, Dizon, Fritz, Goodman ve Peterson (2003) yetişkinler arasında yaptıkları 3 fonksiyonel denge testinin karşılaştırmasında testlerden birinin (Timed 'up and go') diğerleri (Berg denge skalası ve fonksiyonel uzanma testi) ile anlamlı bir ilişkisi olmadığını bulgulanmıştır. Dolayısıyla fonksiyonel denge testlerinin her zaman birbirleriyle tutarlı olmadığı söylenebilir.

Temel olarak herhangi bir postüral pozisyonu almak için kassal kuvvet ve o pozisyonu devam ettirmek için kassal koordinasyon gereklidir kanısına karşın (Shumway-Cook, Gruber, Baldwin ve Liao, 1997) bazı testlerde kassal kuvvetin belirleyiciliği bir adım öne çıkmaktadır. Tablo 2 ve 3'te görüldüğü üzere sınamak istenilen koordinasyon ve refleks tabanlı denge becerisi başka bir motorik özellik olan kassal kuvvetin gölgesinde kalabilmektedir. Bu sonuçta fonksiyonel testlerin tek başına bir motorik özelliği (denge) değerlendirmenin ötesinde olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlar ışığında bu iki fonksiyonel statik denge testinin belirli bir postüral pozisyonu sınıdığı kesin olmakla birlikte her testin bütünüyle denge becerisini değil de kendilerine özgü postüral kontrolü mü sınıdığı sorulabilir? Bunun yanında göze çarpan bir kassal kuvvet gerekliliği olan testler farklı bir kategoride değerlendirilmelidir mi diye de bir soru sorulabilir. Bu soruların cevaplarını vermek için kullanılacak en iyi yöntem fonksiyonel testleri teknolojinin getirdiği yeni olanaklarla sınamak olacaktır.

Son yıllarda denge ölçümlerinde dijital platformlar sık kullanılmaktadır (Schmitz ve Arnold, 1998; Clark, Bryant, Pua, McCrory, Bennell ve Hunt, 2010). Dijital platformlar, vücut gravite çizgisinin salınımlarını saptayıp analiz eden veya kamera üzerinde postüral salınımları kaydedip analiz eden oldukça objektif ölçüm araçları olarak bilim dünyasının hizmetine girmiştir. Öyle ki artık bu cihazlara sahip olan araştırma merkezleri Stork ve Flamingo gibi testlerin ki fonksiyonel testlerin tasarlanmasındaki çıkış nokta bireylerin dengelerini karşılaştırmak yerine bireylerin düşme risklerini ölçmektir (Mancini ve Horak, 2010), dijital platformları tercih etmektedir. Bunun yanında materyal açısından yetersiz çalışmalarda ise bu tür testler kullanılmaya devam edecektir. Dolayısıyla kullanılan fonksiyonel denge testlerinin dijital tabanlı testler ile sınanması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Böylelikle kullanılacak fonksiyonel testlerin geçerliliği yeniden sorgulanıp değerlendirilecektir. Bununla birlikte fonksiyonel testlerin postüral pozisyonları açısından değerlendirilip testlerin uygulanması sırasında kontrol değişken olarak kassal kuvvet ve dayanıklılık parametrelerinin dahil edilmesi değerlendirmenin kuvvetini artıracakı düşünölmektedir.

## **Sonuç ve Öneriler**

Dijital platformların geliştirilmesiyle birlikte önceki çalışmalarda denge becerisini değerlendiren testlerin kullanımının azalmasının yanında kullanılan bu testlerin geçerliliği tekrar sorgulanmaya açılmalıdır. Dijital platformların yanında kinematik analiz yapan cihazlarında çalışmalarda kombine edilmesi ile denge becerisini değerlendirmek çalışmalara derinlik ve keskinlik katacaktır. Ayrıca kassal kuvveti göz ardı etmeyip bir kontrol değişkeni olarak denge çalışmalarının içinde bulundurmak çalışmaların kapsamını geliştirerek niteliğini arttıracaktır.

### ***Yazışma Adresi (Corresponding Address):***

Uzm. Fzt. Ertuğrul ÇAKIR

Düzce Üniversite Hastanesi Rehabilitasyon Departmanı

*E-posta:* ertugrucakir@duzce.edu.tr

## Kaynaklar

1. **Akgül, A.** (2003). *Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri ve SPSS uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Emek Ofset.
2. **Atwater, S. W., Crowe, T. K., Deitz, J. C., & Richardson, P. K.** (1990). Interrater and test-retest reliability of two pediatric balance tests. *Physical Therapy, 70*(2), 79-87.
3. **Bennie, S., Bruner, K., Dizon, A., Fritz, H., Goodman, B., & Peterson, S.** (2003). Measurements of balance: comparison of the Timed" Up and Go" test and Functional Reach test with the Berg Balance Scale. *Journal of Physical Therapy Science, 15*(2), 93-97.
4. **Bittencourt, N. F. N., Amaral, G. M., Anjos, M. T. S. D., D'Alessandro, R., Aurélio Silva, A., & Fonseca, S. T.** (2005). Isokinetic muscle evaluation of the knee joint in athletes of the Under-19 and Under-21 Male Brazilian National Volleyball Team. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 11*(6),331-336.
5. **Bressel, E., Yonker, J. C., Kras, J., & Heath, E. M** (2007). Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball and gymnastics athletes. *Journal of Athletic Training, 42*(1), 42-6.
6. **Brown, C., Padua, D., Marshall, S. W., & Guskiewicz, K.** (2008). Individuals with mechanical ankle instability exhibit different motion patterns than those with functional ankle instability and ankle sprain copers. *Clinical Biomechanics, 23*(6), 822-31.
7. **Clark, R. A., Bryant, A. L., Pua, Y., McCrory, P., Bennell, K., & Hunt, M.** (2010). Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait Posture, 31*(3), 307-310.
8. **Jakobsen, M. D., Sundstrup, E., Krstrup, P., & Aagaard, P.** (2011). The effect of recreational soccer training and running on postural balance in untrained men. *European Journal of Applied Physiology, 111*(3), 521-530.
9. **Johnson, B. L., & Nelson, J. K.** (1979). *Practical measurements for evaluation in physical education* (4th Edition). Minneapolis: Burgess.
10. **Mancini, M., & Horak, F. B.** (2010). The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 46*(2), 239-248.
11. **Panta, K., Arulsingh, W., Raj, J. O., Sinha, M., & Rahman, M.** (2015). A study to associate the Flamingo Test and the Stork Test in measuring static balance on healthy adults. *The Foot and Ankle Online Journal, 8*(3), 1-4.
12. **Riemann, B. L., & Lephart, S. M.** (2002). The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of Athletic Training, 37*(1), 71.
13. **Shumway-Cook, A., Gruber, W., Baldwin, M., & Liao, S.** (1997). The effect of multidimensional exercise on balance, mobility and risk for falls in community dwelling older adults. *Physical Therapy, 77*(1), 46-57.
14. **Schmitz, R., & Arnold, B.** (1998). Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *Journal of Sport Rehabilitation, 7*(2), 95-101.
15. **Tsigilis, N., Douda, H., & Tokmakidis, S. P.** (2002). Test-retest reliability of the Eurofit test battery administered to university students. *Perceptual and Motor Skills, 95*(3\_suppl.), 1295-1300.
16. **Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., & De Clercq, D.** (2002). Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training, 37*(4), 487-493.

17. **Winter, D. A.** (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193-214.