



Investigating of relationship between balance parameters and balance lost of elite gymnastics on balance beam

Elit bayan cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

Oya Erkut Atılgan¹
Manolya Akın²
Ufuk Alpkaya³
Salih Pınar⁴

Abstract

The aim of this study was to investigate the relationship between balance lost on balance beam during the series performed by women gymnasts at International Bosphorus Gymnastics Tournament with anthropometric characteristics and static-dynamic balance test scores.

19 female gymnasts (ages $14,53 \pm 2,20$, training years $9,0 \pm 3$) participated in this research voluntarily. Before the competition, the static and dynamic balance score and anthropometrics values were taken by experienced researchers. In order to analyze balance loss on balance beam routines were evaluated by four international judges. The relationship between balance lost on balance beam and balance abilities were tested by "Pearson Correlation Analysis".

As a result although there were a negative relationship between dynamic balance parameters with age, training experience, some anthropometric features ($p < 0,05$) there were no relationship between static and dynamic balance tests parameters and balance lost on balance

Özet

Bu araştırmanın amacı, Uluslararası Boğaziçi Cimnastik Turnuvasına katılan bayan cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile antropometrik, statik-dinamik denge değerleri arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesidir.

Araştırmaya (yaş; $14,53 \pm 2,20$, antrenman yılları; $9,0 \pm 3,26$) 19 bayan cimnastikçi gönüllü olarak katılmıştır. Yarışma öncesinde, sporcuların statik-dinamik denge testleri değerleri ve antropometrik ölçümleri deneyimli uzmanlar tarafından ölçülmüştür. Denge kayıpları 4 uluslar arası hakem tarafından videodan izlenerek değerlendirilmiştir. Araştırmamızda değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi için Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

Sonuç olarak, araştırmamızda yaş, antrenman yılı ve bazı antropometrik özellikler ile dinamik denge parametreleri arasında ilişki bulunmasına rağmen ($p < 0,05$), statik denge ve denge aleti üzerindeki denge kayıpları ile seri sonuç notu arasında istatistiksel olarak ilişki bulunmamıştır ($p > 0,05$). Denge serisindeki denge kayıpları ile seri sonuç notu arasında

¹ Dr., Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yükseokulu, İstanbul, Türkiye oerkut@marmara.edu.tr

² Dr., Mersin Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yükseokulu, Mersin, Türkiye manolya66@gmail.com

³ Dr., Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yükseokulu, İstanbul, Türkiye ualpkaya@gmail.com

⁴ Dr., Marmara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yükseokulu, İstanbul, Türkiye pinarsalih@hotmail.com

beam routines in gymnast ($p>0,05$). There were high negative relationship between final score and balance lost in balance beam series ($p<0,01$), there were no relationship between balance lost in balance beam series and static-dynamic balance parameters ($p>0,05$).

Artistic gymnastics training contribute positively to the improvement of balance skills, which may have enabled the gymnasts to preserve their balances perfectly, even under difficult circumstances. It can be summarized that the ability of the gymnasts in preserving their balances in similar degree, both during competition and during the tests given under laboratory conditions, can be an outcome of their improved balance skills acquired through exercise.

Keywords: women gymnast; static-dynamic balance; balance beam loses score; anthropometric characteristics.

istatistiksel olarak yüksek düzeyde negatif ilişki bulunmasına rağmen ($p<0,01$), laboratuvar ortamında alınan statik-dinamik denge parametreleri değerleri ile denge serisi puanları arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Hareketlerinin doğası gereği estetik, teknik ve karmaşık beceriler gerektiren artistik cimnastik gibi spor branşlarında, denge ve koordinasyon özelliklerinin branşa özgün hareketlerle birlikte gelişmiş olduğunu düşünmekteyiz. Bu sebeplerden dolayı, spor dalının denge performansı değerlendirmelerinin kendi içinde ölçülmesi önerilir.

Anahtar kelimeler: bayan cimnastikçiler; statik-dinamik denge; denge serisi hata puanları; antropometrik özellikler.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

Giriş

Artistik Cimnastik, esneklik, kuvvet, hız, anaerobik dayanıklılık, koordinasyon, zarafet ve branşa özgü antropometrik özelliklerin eşsiz bir şekilde kombinasyonunu gerektiren bir spor branşıdır (Vandorpe ve ark, 2011). Bu nedenle olimpiyatlarda en popüler yarışmalarından biri haline gelmeye başlamıştır. Elit seviyeye ulaşabilmek için cimnastikçiler en az 10 sene boyunca, haftada 25-28 saat yoğun bir şekilde antrenman yapmalıdır. Bayan artistik cimnastikçiler en iyi performanslarına 16 yaşlarında ulaşabilir ve bu nedenle en geç 6 yaşlarında spora başlamalıdır (Burt ve ark, 2007; Suchilin, 2004). Bu uzun süre içinde, cimnastikçiler çok fazla teknik hareketi, mükemmel bir şekilde öğrenmek zorundadırlar. Bu nedenle, teknik becerisinin kendisi veya becerinin benzeri hareketlerden oluşan özel kuvvet antrenman teknikleri uygularlar (Jemni, 2006). Bu çalışmalar içinde postür kontrolü çalışmaları oldukça fazladır. Çünkü cimnastikçi farklı düzlemlerde, akrobatik hareketler (saltolar, el destekli hareketler) veya değişik vücut pozisyonlarında (sıçramalar ve dönüşler) gibi birçok hareketi en mükemmel şekilde sunmak zorundadır. Artistik cimnastikte yeni bir hareketin öğrenilmesi için çok fazla tekrar gerekir. Bu uzun süren tekrarlarla beraber, özel kuvvet çalışmaları da aynı anda yapılmış olur ve bu çalışmalar, cimnastikçide kuvvet ve dayanıklılık ve koordinasyon artışı sağlarlar (Jemni, 2011). Cimnastikçi akrobatik hareketleri yaparken, vücudunu

bir pozisyondan diğer pozisyona devamlı taşımak durumundadır. Bu nedenle dinamik ve statik dengelerini in iyi şekilde korumak zorundadırlar (Asseman, 2004).

Artistik Cimnastik yarışmaları yaklaşık 3 saat sürer. Cimnastikçi ısınma dahil yaklaşık 12-15 dakika toplam efor sarfeder. Bu süre içinde maksimal kuvvet ve süratle hareketleri sergilemek durumundadır (Jemni, 2011). Kadın cimnastikçiler, olimpiik sıra ile atlama masası, kız paraleli, denge ve yer aletlerinde yarışır. Hakemlik değerlendirmelerinde, her alete özgü özel gereklilikler istenmektedir (FIG, 2009; Kalinski ve ark, 2011). Bayanlar, denge aletinde değişik hareket guruplarından (sıçrama, dönüş, akrobatik elemanlar vb.) oluşan ve maksimum 90 sn. süren serilerini sunarlar. Bu seriler birbirine bağı basit ve kompleks hareketleri içerir. Her sporcunun serisi denge aletine bir çıkış ve mindere bitiriş ile sonlanmalıdır. İnişte temel amaç sporcunun burgulu ve saltolu hareketlerden sonra yerle temas anında doğrusal veya döngüsel hareketini etkili bir şekilde durdurmadır (McNitt-Gray ve ark, 2001). İniş safhası ayağın yere ilk temasıyla başlar ve dengede duruş ile son bulur. İstenilen tekniklerle ve duruş pozisyonlarında tamamlanamayan bitiriş elamanlarından uygulama hataları kesintileri yapılır. Hakemler tarafından FIG kurallarına göre değerlendirme yapılırken serinin başlangıç değeri (BD) bulunur ve serideki uygulama hatalarının kesintileri yapılır. Bu uygulama hataları, küçük (0,10 puan) orta (0,30 puan), büyük (0,50-1,00 puan) olmak üzere sporcunun yapmış olduğı serinin başlangıç puanından kesilerek sporcunun alacağı son not belirlenir (FIG 2009; Kalinski ve ark, 2011). En küçük bir denge kaybı sporcunun alacağı puanı olumsuz etkileyecektir. Bu nedenlerden dolayı, Artistik Cimnastik branşında denge önemli bir faktördür ve geliştirilmesi gereken en önemli özelliklerden biridir.

Sporda teknik becerinin seviyesi ve öğrenme hızı denge ile yakın ilişkilidir (Vuillerme, 2001) Denge cimnastikçilerde önemli bir rol oynar çünkü cimnastikçi dengesini koruyarak estetik bir şekilde egzersizleri tamamlamalıdır. Bu özelliğinden dolayı cimnastik antrenmanlarında önemli yer tutmalıdır (Cohen 2002). Denge, vücut parçalarının relative pozisyonunun korunmasını ile ilgili karmaşık bir sistemdir. Çok sayıda kasın optimal kullanımı ve farklı duyuşsal algıların entegrasyonu (görsel, işitsel, duyuşsal) bu sistemin karmaşık yapısıdır. Denge becerisi çocukluk döneminde hala gelişmektedir ve yaklaşık olarak 10 yaşında erişkinlerin düzeyine erişir (Sparto, 2006). Spor yapmanın, postür kontrolünü olumlu yönde etkilediğı pek çok araştırmada belirtilmiştir (Perrin ve ark, 2002; Sirmen ve ark, 2008). Uzun bir zaman periyodunda sportif becerinin öğrenimi ve düzenli egzersiz yapmak, günlük yaşam aktivitelerinde dinamik ve statik postural kontrolün etkinliğini geliştirir. Değişik antrenman programları vücut kompozisyonlarında ve denge yeteneğinde değişikliklere neden olabilir. Bir göreve en uygun duyu motor strateji seçimi ve mental beceriler;

geçmişte sporcunun antrenmanlar yoluyla öğrendiklerinin entegrasyonuna ve algılanan duyu bilgisine bağlıdır (Perrin, 2002).

Antrenmanlar yoluyla motor beceri gelişimi artar. Bu nedenle sporcularda statik ve dinamik denge, spor yapmayanlara göre daha yüksektir (Hyrosomallis, 2011). Bu yüzden sporcular, uygun fizyolojik ve biyomekaniksel özellikler kadar özel bir psikolojik algılama adaptasyonuna da sahiptirler. Postüral değişiklikler; sportif branşların özelliklerine göre farklılık gösterir. Örneğin; judo antrenmanının somato sensorial bilginin yerleşmesinde önemli oranda etkisi varken, dans antrenmanı görsel olarak dikkatin gelişmesini sağlar (Perrin, 2002). Her bir spor branşı kendine özgü özel postüral adaptasyonlar geliştirir (Sirmen, 2008, Erkmen, 2007, Bergmann 2002) ve spor yapma yılı arttıkça denge yeteneğinde de artış görülmektedir (Paillard, 2006).

Dengenin önemli olduğu artistik cimnastik, bale, buz pateni gibi branşlarda, denge ile performans arasındaki ilişkilerin incelendiği araştırmalar yetersizdir (Marinsek, 2011; Vuillerme, 2001) Literatürde, bayanlar artistik cimnastik yarışmalarında denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametrelerinin ilişkisi hakkında araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenlerle, Uluslararası Boğaziçi Cimnastik Turnuvasına katılan bayan cimnastikçilerin yarışma serilerindeki denge kayıpları ile Artistik Cimnastik dalı için önemli olan, statik-dinamik denge değerleri arasındaki ilişkinin araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal Method

Bu araştırmaya, Uluslararası Boğaziçi Cimnastik Turnuvasına katılan, yaşları $14,53 \pm 2,20$, antrenman yılları $9,0 \pm 3,26$ olan 19 kadın cimnastikçi gönüllü olarak katılmıştır. Yarışma öncesinde, sporcuların statik-dinamik denge testleri değerleri vücut uzunlukları deneyimli uzmanlar tarafından ölçülmüştür. Denge kayıplarının değerlendirilmesi için cimnastikçilerin denge aletindeki yarışma serileri video kamerayla çekilmiştir. Yarışma esnasındaki hakem değerlendirme notları temel alınarak, videoya kaydedilen sporcuların serileri, uluslararası vizeli dört hakem tarafından izlenerek denge serisindeki denge kayıpları bulunmuştur.

Boy, vücut ağırlığı, kulaç uzunluğu, bacak uzunluğu, gövde uzunluğu, ayak uzunluğu ölçümleri: Boy uzunlukları, denek inspirasyon aşamasında baş frontal düzlemde iken, ölçüm hassasiyeti $\pm 0,1\text{mm}$ olan Holtain marka Stadiometre ile yapılmıştır (Gabbard, 1992; Crawford, 1996). Vücut ağırlığı hassasiyeti $\pm 0,2\text{ kg}$ olan Seca marka elektronik baskül yardımıyla kg cinsinden ölçülmüştür. Kulaç uzunluğu, bacak ve gövde uzunluğu ve ayak uzunluğu çelik metre ($\pm 0,1\text{mm}$) ile ölçülmüştür (Lohman, 1998).

Statik denge: Güvenirlilik katsayısı 0.87 olan (Johnson ve ark,1987) Flamingo testi ile ölçülmüştür. Eller belde iken denekten dominant ayağının üstünde durması ve diğer ayağının parmak ucunu dominant ayağının dizine kadar çekerek duruşu gerçekleştirilmesi istenmiş ve daha sonra birer deneme hakkı verilmiştir. Denek komutla birlikte yerdeki ayağının topuğunu yukarıya kaldırarak parmak uçlarında dengelerini sağlamaya çalışmıştır. Denge sağlama konumunda eller belden ayrıldığında ya da ayağın topuğu yere bastığında test sonlandırılmıştır. Dengenin korunması süre (saniye) olarak kaydedilmiştir. Flamingo statik denge testi gözler açık (GASD) ve gözler kapalı (GKSD) şekilde ikişer kez uygulanmış ve her iki ölçümdeki en iyi değer saniye cinsinden kayıt edilerek değerlendirmeye alınmıştır (Atılğan, 2003).

Dinamik denge: Stability Platform Lafayette (16020, IN USA) kullanılarak ölçülmüştür. Deneklere cihazın özelliği anlatılmış ve daha sonra birer deneme hakkı verilmiştir. Denek, platforma çıktıktan sonra, denge pozisyonunu koruyacak şekilde durması istenmiş ve dengesini sağladığı anda süre başlatılmıştır. Dinamik denge testi gözler açık (DDGA) ve gözler kapalı (DDGK) şeklinde ikişer kez uygulanmış ve en iyi değerler saniye cinsinden değerlendirmeye alınmıştır (Atılğan, 2003).

Denge kaybı: Artistik cimnastikte sporcunun sonuç notları 2 başhakem ve 6 yan hakem tarafından değerlendirilir. 2 başhakem serinin başlangıç değerini ve sporcunun son notunu belirler. Seri başlangıç değeri yapılan hareketlerin (A, B, C, D, E) zorluklarına ve yapılması istenen özel alet isteklerine göre değerlendirilmektedir. Yan hakemler sadece uygulama (serinin artistik ve teknik sunumu) kesintileri yaparak değerlendirme yaparlar. Sporcunun sonuç notu, başlangıç değerinden uygulama hatalarının ortalamaları çıkarıldıktan sonra ilan edilir. Bu araştırmada denge kayıpları, yarışma esnasında hakemlerin vermiş oldukları uygulama kesintileri ve başhakem notları dikkate alınarak, sporcuların yarışma sırasındaki denge serileri video kayıtlarından izlenerek değerlendirilmiştir. Sporcuların denge serileri dört uluslararası hakem tarafından izlenmiştir. Teknik hatalardan kaynaklanmayan (teknik olarak kötü bir akrobasiden inişte düşme veya büyük bir hata vb.) denge kayıpları (küçük 0.1, orta 0.3 ve büyük hata 0.5-1.00) puan olarak değerlendirmeye alınmıştır (FIG, 2009).

Verilerin değerlendirilmesi: Araştırmamızda değişkenler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi için Pearson Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık seviyesi başlangıçta $p \leq 0,05$ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel hesaplamalar Statistic Package for Social Sciences (SPSS versiyon 15.0) paket programında yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmaya katılan bayan cimnastikçilerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Atılğan, O.E., Akın, M., Alpkaya, U. & Pınar, S. (2012). Elit bayan cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences* [Online]. (9)2, 1260-1271.

Tablo 1. Bayan cimnastikçilere ilişkin özelliklerin aritmetik ortalamaları (X) ve standart sapmaları (SS).

Özellikler (n=19)	X	SS
Yaş (yıl)	14,53	2,19
Antrenman Yılı (yıl)	9,00	3,26
Boy (cm)	151,78	10,07
Vücut Ağırlığı (kg)	43,28	9,05
Kulaç uzunluğu (cm)	155,18	11,09
Gövde Uzunluğu (cm)	78,52	5,24
Bacak Uzunluğu (cm)	72,84	5,37
Ayak uzunluğu (cm)	127,00	16,44
Dinamik Denge (Gözler Açık) (sn)	25,12	3,61
Dinamik Denge (Gözler Kapalı)	17,26	3,36
Statik Denge (Gözler Açık) (sn)	20,36	18,03
Statik Denge (Gözler Kapalı) (sn)	2,54	1,57
Başlangıç Değeri (puan)	8,85	,146
Son Not (puan)	7,42	,489
Denge Kayıpları (puan)	1,34	,428

Denge aletindeki denge kayıpları ve denge test değerleri ile yaş, antrenman yılı, boy, vücut ağırlığı, kulaç uzunluğu, gövde uzunluğu, ayak uzunluğu ve bacak uzunluğu arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Katsayısı ile incelenmiş ve Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Cimnastikçilerin antropometrik özellikleri ve denge parametreleri ilişkisi.

MOTORİK ÖZELLİKLER	Parametreler (n=19)							
	Yaş	Antrenman Yılı	Boy	Vücut Ağırlığı	Kulaç uzun.	Gövde Uzun.	Bacak Uzun.	Ayak cm ²
Dinamik Denge (GA) (sn)	-,477*	-,467*	-,362	-,397	-,384	-,223	-,460*	-,409
Dinamik Denge (GK) (sn)	-,342	-,460*	-,353	-,317	-,262	-,398	-,395	-,161
Statik Denge (GA) (sn)	,091	,158	,098	,018	-,039	-,146	-,111	-,040
Statik Denge (GK) (sn)	,197	,187	,051	,103	,187	,080	-,048	-,090
Başlangıç değeri (BP)	,211	,244	,250	,271	-,053	,305	,148	,103
Son not (SN)	-,168	,127	-,080	-,105	-,029	,033	-,255	,249
Denge Kaybı (DK)	,308	-,008	,148	,167	,027	,055	,298	-,348

**p≤0.01, *p≤0.05

Tablo 2 incelendiğinde gözler açık olarak uygulanan dinamik denge testi ile yaş ($r=-0,477$, $p<0,05$), bacak uzunluğu ($r=-0,460$, $p<0,05$) ve antrenman yılı ($r=-0,467$, $p<0,05$) arasında negatif bir ilişkili bulunmuştur. Aynı test gözler kapalı olarak uygulandığında ise, antrenman yılı ($r=-0,460$, $p<0,05$) negatif bir ilişki bulunmuştur. Gözler açık ve kapalı uygulanan Statik Denge Testi ile antropometrik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Denge aleti üzerindeki serilerden değerlendirilen başlangıç değeri, son not ve denge kayıpları ile yaş, antrenman

yılı, boy, vücut ağırlığı, kulaç uzunluğu, gövde uzunluğu, bacak uzunluğu ve ayak uzunluğu arasında ilişki gözlenmemiştir.

Denge kayıpları (DK), seri başlangıç değeri (BD), serinin son notu (SN) ile dinamik denge gözler açık (DDGA), dinamik denge gözler kapalı (DDGK), statik denge gözler açık (SDGA), statik denge gözler kapalı (SDGK), ölçüm değerlerinin ilişkisine Pearson Korelasyon sayısı ile bakılmış ve korelasyon matrisi olarak Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri Pearson Korelasyon Matrisi.

	DDGA	DDGK	SDGA	SDGK	BD	SN	DK
DDGA	1	0,322	0,037	-0,038	-0,124	0,076	-0,092
DDGK		1	0,133	-0,250	-0,143	-0,211	0,143
SDGA			1	0,737**	-0,228	-0,396	0,303
SDGK				1	-0,147	-0,158	0,141
BD					1	0,367	0,112
SN						1	-0,786**
DK							1

**p≤0.01, *p≤0.05

Dinamik denge testi gözler açık ve kapalı uygulandığında aralarındaki ilişki anlamlı bulunmazken, statik denge testi gözler açık ve kapalı olarak uygulandığında aralarındaki pozitif yönde ilişki bulunmuştur ($r= 0,737$ $p<0.01$). Tablo 3 incelendiğinde denge aletindeki denge kayıpları ile sadece seri sonuç notu arasında istatistiksel olarak ($r= -0,786$ $p<0.01$) yüksek düzeyde negatif ilişki bulunmuştur. Diğer denge parametreleri ile denge serisi puanları arasında bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuç

Literatür incelendiğinde, sadece yaşın denge özelliğini belirleyemeyeceğini (Perrin 2002), sportif deneyimin de denge üzerine etkisinin olduğunu vurgulanırken (Kiomourtzoglov ve ark, 1997; Vuillerme, 2001; Davlin, 2004, Bressel, 2007; Asseman, 2008) denge ile boy kilo ilişkisinin vurgulandığı çalışmalar da bulunmaktadır (Gallahue, 2003, Davlin, 2004). Paillard 2006 yılında yaptığı çalışmada antrenman yılının artmasıyla beraber denge becerisinin de arttığını söylemektedir. Ancak araştırmamızda gözler kapalı uygulanan dinamik denge testi değerleri ile antrenman yılı arasında negatif ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Diğer yandan, literatürün aksine elit bayan cimnastikçilerde seri başlangıç değeri, son not ve denge kayıpları ile antropometrik özellikler arasında ilişki bulunamamıştır ($P<0.05$).

Cimnastikteki denge kontrolü diğer spor dallarından farklı görülebilir, çünkü akrobatik hareketlerdeki dönüş anında cimnastikçinin görüş alanı sınırlıdır. Denge aleti üzerinde bayan cimnastikçinin akrobatik ve dans hareketlerini hatasız olarak uygulayabilmesi için denge becerisinin

gelişmiş olması gerekmektedir. Robertson ve ark. (1996) elit cimnastikçilerin gözler açık ya da kapalı durumlarda denge aletinde bir uçtan diğer uca en hızlı yürüme sürelerinde değişim olmadığını bulmuşlardır. Ancak Bardy ve ark. (1998) geriye salto elementinde gözlerin kapalı ya da açık olmasının cimnastikçiyi etkilediğini gözlemiştir. Golomer ve ark. (1999) profesyonel dansçıların denge testlerinde görüş alanının azalmasıyla birlikte postürel sınımlarının arttığını bulmuşlardır. Yapılan bazı araştırmalara göre cimnastikçilerin, düz bir hatta yürüyüş (Danion, 2000) stabilometrede ayakta duruş (Golomer, 1997) ve denge aletinde yürüyüşte (Robertson ve ark, 1997) antrenmansız kişilere göre daha az görme duyusundan etkilendiğini bulunmuştur. Denge testlerinde, görüş alanının kapalı veya açık olmasından, cimnastikçiler antrenmansız kişilere göre daha az etkilenmektedirler (Hugel, 1999; Danion, 2000). Vuillerme (2001) bunun nedenini cimnastik hareketlerinin zor-karmaşık yapısı ile ilgili olduğunu vurgulamıştır. Kompleks akrobatik hareketler öğrenilirken, yetersiz görme duyu bilgisi ve hareketlerin birçok kez tekrar edilmesi sonucu cimnastikçilerde bu özelliğin geliştirmiş olduğu düşünülebilir. Bu araştırmada dinamik denge testi gözler açık ve kapalı uygulandığında aralarındaki ilişki anlamlı bulunmazken, statik denge testi gözler açık ve kapalı olarak uygulandığında aralarındaki pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

Shick ve arkadaşları 1983'de modern dans deneyiminin denge becerisi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Flamingo Testi ve stabiliometre testi kullanılmıştır. Performansları ile Flamingo Testinin ilişkisi 0.79; iki ayak stabiliometre için de 0.77 olarak bulunmuştur. Bizim araştırmamızda Shick ve arkadaşlarının araştırmalarının aksine, artistik cimnastik yapan bayan cimnastikçilerde denge aletindeki denge kayıpları ile statik ve dinamik denge testleri parametreleri arasında ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Modern dansta Flamingo testi pliye ve prüvet hareketlerindeki duruşlara benzemektedir. Ancak cimnastikte statik denge ayaklar kapalı iken sağlanmaktadır.

Araştırmamızda denge aleti sonuç puanı ile denge kaybı arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Sporçunun, sonuç puanı başlangıç puanından uygulama hataları çıkartılarak elde edilir. Dolayısıyla denge hatalarının az olması, sonuç notunun daha fazla olması için önemli bir etkidir. Kalinski ve ark. (2011) araştırmalarında, denge aletindeki seri başlangıç ve sonuç puanının, uygulama hatalarının az olması ile ilişkili olduğunu belirtmektedirler.

Sonuç olarak, hareketlerinin doğası gereği estetik, teknik ve karmaşık beceriler gerektiren artistik cimnastik gibi spor branşlarında, denge ve koordinasyon özelliklerinin gelişmiş olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca, yarışma esnasındaki performans değerlendirilirken kullandığımız denge test bataryalarının yerine cimnastik branşına özgü teknik özelliklerin de göz önüne alınarak hazırlanacak test bataryalarının geliştirilmesi, denge performansını değerlendirmede daha etkili olabilir. Bu

Atılğan, O.E., Akın, M., Alpkaya, U. & Pınar, S. (2012). Elit bayan cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences* [Online]. (9)2, 1260-1271.

sebeplerden dolayı, Artistik Cimnastik denge performansı değerlendirmelerinin kendi içinde ölçülmesi önerilir.

Kaynaklar

- Asseman, F., Caron, O., Cremieux, J. (2004). Is there a transfer of postural ability from specific to unspecific postures in elite gymnastics? *Neuroscience Letters*. 358, 83-86.
- Atılğan, E.O. (2003). Ritm eğitiminin kompleks cimnastik beceri öğrenimi ve motor özellikler üzerine etkisinin değerlendirilmesi M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora tezi. İstanbul (Doç.Dr.Salih Pınar).
- Bardy, B.G., Laurent, M. (1998). How is body orientation controlled during somersaulting? *J. Exp. Psych.* **24**, 963–977.
- Bergmann, J.H.M., Feltham, M.G., Kortsmit, M., Oosterwerff, F.J. (2002). The importance of visual information on the maintenance of balance in wakeboarders. *Faculty of Human Movement Sciences*. 9-17.
- Bressel, E., Yonker, J., 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),42-46.
- Burt, L.A, Naughton, G.A., Higham, D.G., Landeo, R. (2008). Training load in pre-pubertal female artistic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*. 2 (3),5-14.
- Cohen, S.B., Whiting, W.C., McLaine, A.J. (2002). Implementation of balance training in a gymnast's conditioning program. *Strength and Conditioning J.* 24 (2),60-67.
- Crawford, S.M. (1996). Anthropometry, measurement in pediatric exercise science. Ed. Docherty, D, *Human Kinetics Champaign USA*. 17-46.
- Danion, F., Boyadjian, A., Marin, L. (2000). Control of locomotion in expert gymnasts in the absence of vision. *J. Sports Sci.* **18**, 809–814.
- Davlin, C.D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Percept Mot Skills*. 98, 1171-1176.
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A.S., Yazıcıoğlu, K. (2007). Farklı branşlardaki sporcuların denge performanslarının karşılaştırılması. *Sporometre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 3, 115-12.
- FIG (2009). FIG Judges Specific Rules For Women's Artistic Gymnastics". FIG. Retrieved December 3.
- Gallahue, R.N. (2003). *Motor understanding motor development in children*. John Wiley and Sons, Inc. USA.
- Golomer, E., Dupui, P., Monod, H. (1997). Sex-linked differences in equilibrium reactions among adolescents performing complex sensorimotor tasks. *J. Physiol.* 91(2), 49-55.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine* 41 (3), 221-233.
- Hugel, F., Cadopi, M., Kohler, F., Perrin, P. (1999). Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes. *Int. J. Sports Med.* **20**, 86–92.
- Jemni, M., Sands, W.A., Friemel, F., Stone, M.H., Cooke, C.B. (2006). Any effect of gymnastics training on upper – body and lower – body aerobic and international male gymnastics. *J Strength Cond Ass.* 20 (4), 899-907.
- Johnson, R.E., Kirkendall, D.R., Gruber, J.J. (1987). *Measurement and evaluation for PE USA: Human Kinetics Publishers*.
- Kalinski, S.D., Bozanic, A., Atikovic, A. (2011). Influence of dance elements on balance beam results. *Science of gymnasts journal*. 3(2), 39-45.

Atilgan, O.E., Akın, M., Alpkaya, U. & Pınar, S. (2012). Elit bayan cimnastikçilerin denge aletindeki denge kayıpları ile denge parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences* [Online]. (9)2, 1260-1271.

-
- Kiomourtzoglov, E., Derri, V., Mertzoniđov, U., Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Percept Mot Skills*. 84(3), 1363-72.
- Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. (1998). Antropometric standardization referans manual. *Human Kinetics Illinois*. 3-55.
- Marinsek, M. (2007). Landing characteristics in men's flor exercise on european championships 2004. *Science of Gymnastics*. 1(1),31-39.
- Marinsek, M. (2011). Basic landing characteristics and their application in artistic gymnastics. *Science of Gymnastics*. 2(2), 59-67.
- McNitt-Gray, J., Racquejo, P., Costa, K., Mathiyakomo, W. (2001) Landing success rate during the artistic gymnastics compation of the 2000 Olypic Games: Implication for improved gymnastics/mat interaction. www.coachesinfo.com (online 25.07.2009), 2001.
- Paillard, T. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scan J. Med Sci Sports*. 16, 345-348.
- Paillard, T., Noe, F., Riviere, T., Marion, V., Montoya, R., Philippe, D. (2006) Postural Performance and Strategy. Postural performanceand Strategy in the Unipedal Stance of Soccer Players at Different Levels of Competition. *J. Athl Train*. 41(2), 172-176.
- Perrin, P., Deviterne, D., Hugel, F., Perrot, C. (2002). Judo, beter than dance, develops sensorimotor adaptibilities involved in Balance Control . *Gait and Posture*. 15, 187-194.
- Robertson, S., Elliott D. (1996). Specificity of learning and dynamic balance. *Res Q Exerc Sport*. 67(1), 69-75.
- Shick, J., Stoner, L.J., Jette, N. (1983). Relationship between modern-dance experience and balancing performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 54(1), 79-82.
- Sirmen, B., Atilgan, O., Uzun, S., Ramazanoglu, N., Atil, Z., Danismen, E. (2008). The comparison of static balance and postural sway of waterpolo players, karate athletes and sedentary people. 50th ICHPER-SD Anniversary World Congress Japan.
- Sparto, P.J., Redfern, M.S., Jasko, J.G., Margaretha, L., Casselbrant, E.M., Mandel, J., Furman, M. (2006). The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7-12 years. *Exp Brain Res*. 168,505-516.
- Suchilin, N.G., Arkaev, L.I. (2004). *Gymnastics-How to create championships* . Meyer& Meyer Sport Uk.Ltd. p. 55-81.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Lefevre, J., Philippaerts, R.L. (2011). Factors discriminating gymnasts by competitive level. *Int. J. Sport Med*. 32, 591-597.
- Vuillerme, N., Teasdale, N., Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics. *Nourosence Letters*. 311(2), 83-86.
- Vuillerme, N., Teasdale, N., Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics *Nourosence Letters*. 311(2), 83-86.

[Extended English abstract](#)

Balance plays an integral role in gymnasts to maintain balance while preserving the aesthetic value of the exercise (Cohen, 2002). Additionally, in certain sports branches like gymnastics, ice-skate and ballet that require complex skills, balance is often lost due to the nature of the movements, and this may adversely influence performance (Marinsek 2011; Vuillerme et al., 2001). Learning rate and level of technical skills in sports is closely associated with balance. It is important to keep the whole body in balance and maintain this balance when learning the movements and

changing positions rapidly. Performing complex motor skills, such as those performed by gymnasts or dancers, requires a great sense of balance (Vuillerme, 2001). Special postural adaptation which is necessary for balance ability can be improved depending specifically on the nature of each sports branch (Sirmen, 2008, Erkmen, 2007, Bergmann 2002). Standing posture is a complex system which concerns the maintenance of relative position of body segments. The different use of numerous muscle and integration of different sensorial inputs (visual, vestibular, proprioceptive) is a part of the complexity of this system.

Sport training enhances the ability to use somatosensory and otolithic information, which improves postural capabilities. Training sessions involving proprioceptive features enhance both performance and balance control (Perrin et al., 2002; Sirmen et al., 2008). The ability of balance is one of the coordinative characteristics, like the reaction time, and rhythm perception, and is an important parameter in learning sportive skills, and shows differences depending on the characteristics of sports branches (Perrin et al., 2002; Sirmen et al., 2008). Postural adaptation changes according to the different sport practiced. Each sports activity develops their own postural adaptations (Sirmen, 2008, Erkmen, 2007, Bergmann 2002). To help meet these stringent demands, balance training should be a significant part of the gymnastics training. Balance training, however, often is limited to only a small segment on balance beam sessions. To achieve greater gains, balance training so should be performed on the beam as a regular part of the conditioning program. Balance training for gymnasts should be specific to the sport and its demands (Cohen, 2002).

However, to our knowledge, there is insufficient study concerning the comparison of the balance parameters with performance in artistic gymnastics. It is noteworthy that no past studies were found losses in balance the balance beam routines and balance parameters relations in gymnastics competitions. In light of the above, the purpose of this study was to investigate the relationship between balance lost on balance beam during the series performed by women gymnasts at International Bosphorus Gymnastics Tournament with anthropometric characteristics and static-dynamic balance test scores.

19 female gymnasts (ages $14,53 \pm 2,20$, training years $9,0 \pm 3$) participated in this research voluntarily. They gave their consent to the experimental procedure as required by the Helsinki declaration (1964). Before the competition the static and dynamic balance score and anthropometrics values were taken by experienced researchers. The Dynamic Balance performances were determined using a "stabilometer platform" and static balance performance with Single Stand Leg Balance tests. In both applications open and closed eyes were used. In order to analyze the losses in balance the balance beam routines were recorded by video camera and each loss of balance following each skill was evaluated by four international judges. Then it was used for evaluation and also effecting factors for these values were investigated. After descriptive statistics were applied, the relationship between apparatus balance lost and balance abilities were tested by "Pearson Correlation Analysis". The level of statistical significant was set $p \leq 0,05$. The data analysis was performed with SPSS for Windows 15.0 (SPSS Inc, Ghicago, II,USA).

As a result when dynamic balance test were applied with open eyes there were a negative relation between ages ($r = -0,477$, $p < 0,05$), leg length ($r = -0,460$, $p < 0,05$) and training years ($r = -0,467$, $p < 0,05$). When the same dynamic balance test was applied with eyes closed only negative relation was found between training experience ($r = -0,460$, $p < 0,05$) and what?????. No relationship was found between eyes open and eyes closed static balance test with anthropometric parameters. There was no relationship between starting values in balance beam series, last series result, balance lost and ages, training experience, height, weight, armspan, body length, leg length and foot length ($p > 0,05$). When dynamic balance test was applied eyes open and eyes closed there was no relationship between them but in static balance tests, positive relationship between was found ($r = 0,737$ $p < 0,01$). There was high negative relationship between final score and balance lost in balance beam ($r = -0,786$ $p < 0,01$).

In our research there were no relationship between static and dynamic balance tests parameters and balance lost on balance beam series in gymnast ($p>0,05$). Balance control in gymnast could be compared differently according to other sports because when applying acrobatic element gymnast view area was restricted. To demonstrate acrobatic and dance elements on balance beam series without mistake balance abilities must be improved.

In conclusion, no statistical relationship was found between balance lost on balance beam exercises and static-dynamic balance test results ($p>0,05$). Artistic gymnastics training contribute positively to the improvement of balance skills, which may have enabled the gymnasts to preserve their balances perfectly, even under difficult circumstances. It can be summarized that the ability of the gymnasts in preserving their balances in similar degree, both during competition and during the tests given under laboratory conditions, can be an outcome of their improved balance skills acquired through exercise.