



Effects of sound level on postural stability

Ses seviyesinin denge performansına etkisi

Serkan Hazar¹

Abstract

The aim of this study is to investigate whether the intended ambient sound level has an effect on the postural stability. For this purpose 15 man and 12 women totally 27 healthy, voluntary students voluntarily participated in the study. The DT-8820 Multi-Function Environment Meter was used for Sound Level Measurement. Quiet environment, while the volume was maintained at between 15-30 decibel noise level of 90-100 dB in noisy environments. The Biodex balance system (Biodex, Inc., Shirley, New York) was used for postural stability measurement. SPSS 21.0 package program was used in the analysis of the data. The Wilcoxon Signed Ranks and Mann Whitney U test was used to compare measurement Significance level was set at 0.05 and 0.01 levels. When the balance performances at different sound levels are compared by gender, It was found that there was a significantly meaningful result in favor of men in quite environment oscillation balance scores both open eye and closed eye. However there was no significant difference among man and women other scores. On the other hand it was determined significant differences in the women closed eye oscillation score. In the man excepting open eye oscillation score the noisy environment was negatively affected all parameter. Postural stability was negatively affected noisy environment. As a result; In the study conducted that the high level of sound impaired the balance performance by affecting the vestibular system in both women and men and the effect was higher when closed eyes.

Keywords: Noise; Sound Levels; Stability; postural oscillation; Sport.

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

Özet

Yapılan çalışmanın amacı ortam ses seviyesinin denge performansına etkisinin olup olmadığının araştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmaya 15'i erkek, 12'si bayan toplam 27 öğrenci alınmıştır. Ortam Ses Seviyesi Ölçümü DT-8820 Multi-Function Environment Meter cihazı ile yapıldı. Sessiz ortam ses seviyesi 15-30 desibel arasında iken gürültülü ortam ses seviyesi 90-100 desibel arasında tutulmuştur.

Denge ölçümü için BİODEX denge sistemi (Biodex, Inc, Shirley New York) kullanılmıştır.

Verilerin analizinde SPSS 21.0 paket programı kullanıldı. Verilerinin kıyaslanmasında Wilcoxon Signed Ranks Test ve Mann Whitney U test kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0.05 ve 0.01 seviyesinde kurgulandı. Sessiz ortam salınım değerlerinde hem gözler açıkken hem de gözler kapalıyken ölçülen değerlerde erkekler lehine anlamlı bir sonuç olduğu tespit edilirken diğer değerlerde cinsiyetler arası farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan kadınlarda ortam ses seviyesinin gözler kapalı iken ölçülen salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu, gürültünün denge performansını olumsuz etkilediği, erkeklerde ise gözler açık salınım denge değeri hariç hem statik hem dinamik hemde gözler kapalı salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu, dengenin gürültüden olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak; yapılan çalışmada yüksek ses seviyesinin hem bayanlarda hem de erkeklerde vestibüler sistemi etkileyerek denge performansını bozduğu, bu etkinin gözler kapalıyken daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gürültü; Ses seviyesi; Denge; postürel salınım; spor.

¹ Assoc. Prof. Dr., Ömer Halisdemir University, School of Physical Education and Sports, shazar@ohu.edu.tr

Giriş

Bir fiziksel aktivite sırasında, o fiziksel aktivitenin gerektirdiği fizyolojik, biyomekanik, motorik ve psikolojik verim performansı oluşturur. Bu verimin düzeyini etkileyen birçok faktör mevcuttur. Enerji üretim kapasitesi, kassal verimlilik, oksijen kullanma kapasitesi, kardiyopulmoner verimlilik gibi fizyolojik faktörlerin yanında vücut uzuvlarının uygunluğu, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve oranı gibi somatotip özelliklerde fiziksel faktörler olarak sıralanabilir (Akgün 1993). Bununla beraber sportif performansı etkileyen içsel ve dışsal faktörlerden söz etmek mümkündür. Sportif performansın karmaşık yapısının sebebi, neticeyi etkileyen faktörlerin sayısının çokluğu ve çeşitliliğidir. Bu faktörler, performansı olumlu ve olumsuz etkileyebilirler ve oluşum kaynaklarına göre içsel ve dışsal faktörler olarak ikiye ayrılırlar. Sinir-kas koordinasyonu, kas içi ve kaslar arası koordinasyon gibi içsel faktörlerin yanında irtifa, ısı, nem, rüzgar, zemin durumu gibi dışsal faktörlerde sportif verimi etkileyen önemli faktörlerdir (Bayraktar ve Kurtoğlu, 2009). Sportif verimde kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi motorik özelliklerin yanında denge yeteneği, yer mesafe ve tempo hissi, ritim duygusu ve akıcılık gibi tekno-motorik özelliklerin de performansa katkısı önemlidir (Sevim, 2007).

Teknomotorik özelliklerden biri olan statik ve dinamik denge ve postural stabilite, gövdenin merkezini destek tabanı ile ilişkili olarak kontrol etme kabiliyetidir (Woollacott vd. 1986). İyi derecede gelişmiş statik ve dinamik denge performansı, günlük hayatta örneğin düşmeyi önleme gibi aktivitelerde ve atletik performans için hareketin verimliliğinde önemli yer tutar (Lesisnski vd, 2016). Emery ve arkadaşları (2005) tarafından sağlıklı yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada denge antrenman programının statik ve dinamik dengeyi geliştirerek sporla ilişkili yaralanmalarda önemli azalmaya sebep olduğu bildirilmektedir (Emery vd 2005). Diğer taraftan denge performansının iyi olmayışı, hareketin yanlış eksen ve düzlemde yapılmasından dolayı oluşabilecek yaralanmaların önlenmesinde de önemli bir faktördür (Hrysonallis, 2011). Bu anlamda hem sedanter yaşam için hem de atletik performans için denge çalışmaları önerilmektedir (Donath vd. 2016).

Hrysonallis (2011) tarafından yapılan bir çalışmada en iyi denge becerisine cimnastikçilerin sahip olduğu, hemen hemen tüm branşlarda dengenin önemli bir faktör olduğu bildirilirken hem rekreasyon amaçlı aktivitelerde hem de sportif aktivitelerde denge antrenman bileşenlerinin egzersizlere dahil edilmesi önerilmektedir (Hrysonallis, 2011).

Postural dengenin regülasyonu, çeşitli sensor girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından dinamik olarak işlenmesinin sonucudur. Ayakta durma, konumunu stabilize etme gibi motor tepkileri için bu bilgi akışı sürekli üretilir (Maurer, vd. 2006). Vestibüler, propriyoseptif ve özellikle görsel bilgilerin, bu regülasyonda yer alan başlıca afferent girdiler olduğu bilinmektedir (Redfern, vd. 2001). Bunlardan iç kulakta bulunan yarım daire kanalları olarakta bilinen anterior, posterior ve lateral kanallar postural regülasyonda önemli rol oynar.

Kryter (2013) gürültüyü çoğunlukla rahatsız edici ve hoşlanılmayan yapısından dolayı dinleyiciler tarafından istenmeyen sesler olarak tanımlarken (Kryter, 2013), Kurra (2009) gürültüyü, fiziki anlamda belirli bir düzen içerisinde olmayan, birden fazla ve birbirleri ile uyumsuz frekanslardan oluşan, istenmeyen, sağlığı tehdit edici sesler topluluğu şeklinde tanımlamıştır (Kurra, 2009). Gürültü insan organizması üzerinde birçok olumsuz etkiye sahiptir. Bunlar başlıca kulak çınlaması, geçici veya sürekli işitme kaybı, kan basıncı artışı, dolaşım bozuklukları, solunumda ve kalp atımında hızlanma, ani refleksler, baş dönmesi, terleme, adrenalin salgılanması, mide kaslarının kasılması, davranış bozuklukları, sinirlilik, sıkılma, genel rahatsızlık duygusu, uyku bozukluklarıdır (Hayta, 2006).

Çoğunlukla kalabalık seyirci karşısında ve kapalı alanda yapılan spor branşlarında sporcular oldukça yüksek gürültüye maruz kalmaktadırlar. Özellikle salon sporlarında bu gürültünün miktarı çoğu zaman sağlığı olumsuz etkileyebilecek düzeylere ulaşabilmektedir. Bu gürültülü ortamın birçok olumsuz etkisinin yanında iç kulakta bulunan denge organı ile işitme sisteminin bağlantısından dolayı sportif performansta önemli bir faktör olan dengenin etkilenmesi muhtemeldir. Çünkü iç kulakta bulunan coclea adı verilen yapı utricle ve semicircular kanallarla

socculuslar ile bağlantılıdır. Vestibüler organ adı verilen yapı bu kanallar vasıtasıyla endolenf adı verilen iç kulak sıvısını coclea ile paylaşır. Vestibüler organ vücut dengesinin sağlanması ve oryantasyonuna katkı sağlar. Bu sıvı kanalları uyarıldığında birey denge duyarlılığını kaybeder baş dönmesi ve mide bulantısı yaşar. Yakınlık ve sıvı bağlantısından dolayı yüksek ses seviyesinin cochlea ve vestibüler sistemi etkilemesi şaşırtıcı değildir (Kryter, 2013). Dickson ve Chadwick (1951) 140 dB ve üstü sese maruz kalan jet uçak personelinde denge problemleri yaşanabileceğini rapor etmişlerdir (Dickson ve Chadwick, 1951).

Bütün bu bilgiler ışığı altında yapılan çalışmanın amacı ortam ses seviyesinin denge performansına etkisinin olup olmadığının araştırılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Grubu

Araştırmaya Ömer Halisdemir Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda öğrenim gören, yaş ortalamaları $22,73 \pm 1,624$ yıl olan aktif spor yapmayan 15 sağlıklı, gönüllü erkek öğrenci ile yine yaş ortalamaları $20,92 \pm 1,084$ olan aktif spor yapmayan sağlıklı, gönüllü 12 bayan öğrenci katılmışlardır. Katılımcılara araştırma hakkında ayrıntılı bilgi verilerek araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair gönüllü onam belgesi imzalatılmıştır.

Ortam Ses Seviyesinin Ölçümü

Ortam Ses Seviyesi Ölçümü Ölçüm Hassasiyet oranı $\pm 5.0\%$ olan DT-8820 (Multi-Function Environment meter) çok fonksiyonlu çevre ölçüm cihazı ile yapıldı. Sessiz ortam ses seviyesi 15-30 desibel arasında iken gürültülü ortam için müzik sistemiyle sağlanan 90-100 desibel arası ortam ses seviyesi sağlanmıştır.

Denge Ölçümleri

Denge Ölçümü: BİODEX denge sistemi (Biodex, Inc, Shirley New York) kullanılmıştır. Cihaz kılavuz kitapçığında belirtilen protokole uygun olarak yapılan ölçümler sonucunda elde edilen genel denge indeks skoru kullanılmıştır. Seviye 8 modunda test süresi 30 saniye, dinlenme araları 15 saniye olmak üzere dinamik ve statik denge ile gözler açık-kapalı salınım denge ölçümleri sesli ve sessiz ortamda 3 tekrar yapılmış ve en iyi değer değerlendirmeye alınmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde SPSS 21.0 paket programı kullanıldı. Katılımcıların verilerinin kıyaslanmasında aynı cinsiyetin farklı ortamlardaki verilerinin kıyaslanmasında parametrik olmayan testlerden Wilcoxon Signed Ranks Test kullanılırken farklı cinsiyetlerin aynı ortamdaki ölçüm değerlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U test kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0.05 ve 0.01 seviyesinde kurgulandı.

Bulgular

Araştırmaya katılan katılımcıların tanımlayıcı istatistiklerine ilişkin istatistiksel bilgilere, sessiz ve gürültülü ortamda yapılan ölçümlerin cinsiyete göre karşılaştırılması ve katılımcıların farklı ses seviyesinde yapılan ölçümlerin karşılaştırmalarına aşağıdaki tablolarda yer verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	N	Min.	Maks.	AO	SS	
Kadın	Yaş (yıl)	12	19	23	20,92	1,084
	Boy (cm)	12	157	175	164,50	4,563
	Ağırlık (kg)	12	45	70	55,75	7,979
Erkek	Yaş (yıl)	15	20	26	22,73	1,624
	Boy (cm)	15	168	185	176,80	3,688
	Ağırlık (kg)	15	55	100	73,00	11,219

Tablo 2. Farklı ses seviyelerinde ölçülen denge performanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

	Ortam	Cinsiyet	Min.	Maks.	AO±SS	z	p
Statik Denge	Gürültülü Ortam	Kadın	0,20	1,90	0,64±0,61	-1,135	,257
		Erkek	0,30	1,50	0,65±0,35		
	Sessiz Ortam	Kadın	0,20	0,90	0,48±0,23	-,857	,392
		Erkek	0,20	0,60	0,39±0,14		
Dinamik Denge	Gürültülü Ortam	Kadın	0,40	2,70	1,04±0,67	-1,248	,212
		Erkek	0,50	2,10	1,23±0,50		
	Sessiz Ortam	Kadın	0,40	1,70	0,93±0,42	-,123	,902
		Erkek	0,50	1,80	0,89±0,40		
Gürültülü Ortam Salınım Denge	Göz Açık	Kadın	0,40	1,84	1,08±0,54	-1,954	,051
		Erkek	0,32	1,52	0,68±0,29		
	Göz Kapalı	Kadın	0,82	1,85	1,22±0,39	-1,026	,305
		Erkek	0,60	1,73	1,06±0,30		
Sessiz Ortam Salınım Denge	Göz Açık	Kadın	0,51	1,85	0,91±0,38	-2,636	,008**
		Erkek	0,39	0,90	0,60±0,16		
	Göz Kapalı	Kadın	0,77	1,85	1,05±0,31	-2,198	,028*
		Erkek	0,45	1,22	0,81±0,20		

*p<0.05, **p<0.01

Farklı ses seviyelerinde denge performanslarının cinsiyete göre karşılaştırma sonucuna bakıldığında sessiz ortam salınım değerlerinde hem gözler açıkken hem de gözler kapalıyken ölçülen değerlerde erkekler lehine anlamlı bir sonuç olduğu tespit edilirken diğer değerlerde cinsiyetler arası farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. Gürültülü ve sessiz ortamın kadın ve erkeklerin denge değerlerine etkisi

	Değişkenler	AO±SS	z	p
Statik Denge	Gürültülü Ortam	0,64±0,61	-,626	,531
	Sessiz Ortam	0,48±0,23		
Dinamik Denge	Gürültülü Ortam	1,04±0,67	-,302	,763
	Sessiz Ortam	0,93±0,42		
Kadın	Salınım Denge Gözler açık	Gürültülü Ortam	-1,295	,195
		Sessiz Ortam		
	Salınım denge Gözler kapalı	Gürültülü Ortam	-2,173	,030*
		Sessiz Ortam		
Erkek	Statik Denge	Gürültülü Ortam	-2,175	,030*
		Sessiz Ortam		
	Dinamik Denge	Gürültülü Ortam	-2,588	,010**
		Sessiz Ortam		
Salınım Denge Gözler açık	Gürültülü Ortam	0,68±0,29	-1,294	,196
	Salınım denge Gözler kapalı	Gürültülü Ortam	-3,059	,002**
		Sessiz Ortam		

*p<0.05, **p<0.01

Ortam ses seviyesinin katılımcıların denge değerlerine etkisinin karşılaştırılmasına bakıldığında kadınlarda ortam ses seviyesinin gözler kapalı iken ölçülen salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu, gürültünün denge performansını olumsuz etkilediği, erkeklerde ise gözler açık salınım denge değeri hariç hem statik hem dinamik hem de gözler kapalı salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu; denge gürültüden olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Sporda başarı ve başarısızlığı belirleyen ölçütlerin arasındaki farkın küçülmesi ve şampiyon ile dereceye giremeyen atlet arasındaki performans farkının azalması spor bilimcileri sportif performansını etkileyen faktörlerde detaylı ve ayrıntılı araştırmalara itmektedir. Spor bilimlerinde gelişen teknoloji ve bilimsel çalışma imkânlarının artması bu detaylar üzerinde araştırma yapma olanağı sağlamaktadır. Bilindiği gibi sportif performansı etkileyen çok sayıda faktör mevcuttur. Sporda performansın karmaşık yapısı neticeyi belirleyen faktörlerin çokluğundan kaynaklanmaktadır (Raglin, 2001). Bu faktörleri içsel ve dışsal faktörler olarak sınıflandırmak mümkündür (Erpiç, vd. 2004). Elbette çoğu zaman içsel faktörleri etkileyen önemli dışsal faktörler mevcuttur. Özellikle irtifa, nem, sıcaklık, rüzgâr gibi bu faktörleri doğrudan etkileyen etmenlerin yanında ışık ve ses gibi faktörler ise algı mekanizmasını olumsuz etkileyerek içsel faktörleri etkileyebilmektedir. Birçok spor branşının kapalı alanda ve kalabalık seyirci karşısında yapıldığı düşünüldüğünde sporcuların önemli ölçüde gürültüye maruz kalmaları kaçınılmazdır. İnsan organizmasında dengeyi sağlayan yapılardan biride iç kulakta bulunan denge organıdır. Bu organ ile işitme sisteminin bağlantısından dolayı sportif performansta önemli bir faktör olan dengenin etkilenmesi muhtemeldir. Bu hipotezin test edilmesi amacıyla ortam ses seviyesinin denge performansına etkisinin olup olmadığının araştırıldığı çalışmada; farklı ses seviyelerinde denge performanslarının cinsiyete göre karşılaştırma sonucuna bakıldığında sessiz ortam salınım değerlerinde hem gözler açıkken hem de gözler kapalıyken ölçülen değerlerde erkekler lehine anlamlı bir sonuç olduğu tespit edilirken diğer değerlerde cinsiyetler arası farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Butterfield ve arkadaşlarının (1986) çocuklar üzerine yaptıkları bir çalışmada yaş guruplarının denge performansını etkileyen bir özellik olduğu tespit edilirken cinsiyetin dengeyi etkilemediği bildirilmektedir (Butterfield, ve Ersing, 1986). Diğer taraftan Covassin (2012) ve arkadaşlarının sporcular üzerine yaptıkları bir çalışmada erkek sporcuların denge skorlarının bayan sporculardan daha kötü olduğu bildirilmektedir (Covassin vd. 2012). Yapılan çalışmada hem statik dengede hem de dinamik denge skorlarında gürültülü ve sessiz ortamda cinsiyetler arasında fark yokken sessiz ortamda dengenin tekrar sağlanmasıyla ilgili olan salınım denge skorlarında hem gözler açık hem de gözler kapalıyken yapılan ölçümlerde erkeklerin daha iyi skorlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Ortam ses seviyesinin katılımcıların denge değerlerine etkisinin karşılaştırılmasına bakıldığında kadınlarda ortam ses seviyesinin gözler kapalı iken ölçülen salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu, gürültünün denge performansını olumsuz etkilediği, erkeklerde ise gözler açık salınım denge değeri hariç hem statik hem dinamik hem de gözler kapalı salınım denge değerlerinde anlamlı farklılık olduğu; dengenin gürültüden olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Denge görsel, vestibüler, ve proprioseptif sensor sistemler vasıtasıyla sağlanmaktadır. Bu mekanizmaların dengeye katkısı % 70 somatory sistem, % 10 görme duyası ve % 20 vestibüler bilgiler ile sağlanmaktadır (Peterka, 2002). Vestibüler organ adı verilen yapı kanallar vasıtasıyla endolenf adı verilen iç kulak sıvısını duyu organı olan koclea ile paylaşmaktadır. Kryter (2013) bu sıvı kanalların uyarıldığında bireyin denge duyarlılığını kaybederek baş dönmesi ve mide bulantısı yaşayabileceğini bildirmektedir (Kryter, 2013). Dickson ve Chodwick (1951) yaptıkları çalışma sonucunda 140 dB ve üstü sese maruz kalan jet uçak personeline denge problemleri yaşanabileceğini bildirmişlerdir (Dickson, ve Chadwick, 1951). Park ve arkadaşlarının (2011) sağlıklı yetişkinler üzerinde yaptıkları çalışmada yüksek frekanslı gürültüye maruz kalan kişilerde ayakta durma esnasında denge sisteminde önemli bir bozulma olduğunu göstermişlerdir. Hatta fiziksel işçilerin postural denge kabiliyetlerinin, bir sesin neden olduğu sebepten dolayı belirgin bir şekilde bozulabileceği konusunda uyarılmaları gerektiğini vurgulamışlardır (Park vd. 2011). Bu sonuç, yüksek frekans ve/veya yüksek ses basınç seviyesinin vestibüler sistemi etkileyerek denge performansını bozabileceğini göstermektedir.

Yapılan çalışmada her iki cinsiyette de salınım dengede gözler açıkken gürültülü ve sessiz ortamda elde edilen skorlar arasında anlamlı farklılık yokken gözler kapatıldığında dengenin önemli ölçüde bozulduğu, gözler kapalıyken gürültünün dengeyi daha yüksek oranda olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Bu sonuç zemin hareketli iken dengenin korunmasında %70 lik bir

etkisi olan sensomotorların denge merkezine daha karmaşık sinyaller göndermesine neden olmaktadır. Bununla birlikte %10 katkı sağlayan görsel sinyallerinde kesilmesi postural dengenin sağlanmasında vestibüler sistemden gelen bilgilerin etkinliğinin daha yüksek olmasına sebep olmaktadır (Cavassn vd. 2012). Bu sebeple gözler kapalı iken salınım esnasında dengenin daha fazla etkilendiği söylenebilir.

Sonuç olarak; yapılan çalışmada yüksek ses seviyesinin hem bayanlarda hem de erkeklerde vestibüler sistemi etkileyerek denge performansını bozduğu, bu etkinin gözler kapalıyken daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kalabalık seyirci karşısında ve kapalı alanda yapılan spor branşlarında bu hususun bilinmesi, sporcu ve antrenörlerin bu durumu göz önüne alarak gerekli tedbirleri alması önerilir. Konu ile ilgili ileride yapılacak olan benzer çalışmalarda farklı ses frekanslarının da dikkate alınması daha detaylı sonuçlar verebilir.

Kaynakça

- Akgün, N. (1993), Egzersiz Fizyolojisi, Ankara, GSGM. Yayın No: 115, 4. Baskı, 2. Cilt.
- Bayraktar, B., & Kurtoglu, M. (2009). Sporda Performans, Etkili Faktörler, Değerlendirilmesi ve Artırılması. *Klinik Gelişim Dergisi*, 17, 22-23.
- Butterfield, S. A., & Ersing, W. F. (1986). Influence of age, sex, etiology, and hearing loss on balance performance by deaf children. *Perceptual and motor skills*, 62(2), 659-663.
- Covassin, T., Elbin, R. J., Harris, W., Parker, T., & Kontos, A. (2012). The role of age and sex in symptoms, neurocognitive performance, and postural stability in athletes after concussion. *The American journal of sports medicine*, 40(6), 1303-1312.
- Dickson, E. D. D., & Chadwick, D. L. (1951). Observations on disturbances of equilibrium and other symptoms induced by jet-engine noise. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, 65(03), 154-165.
- Donath, L., Roth, R., Zahner, L., & Faude, O. (2016). Slackline Training (Balancing Over Narrow Nylon Ribbons) and Balance Performance: A Meta-Analytical Review. *Sports Medicine*, 1-12.
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *Canadian Medical Association Journal*, 172(6), 749-754.
- Erpič, S. C., Wylleman, P., & Zupančič, M. (2004). The effect of athletic and non-athletic factors on the sports career termination process. *Psychology of sport and exercise*, 5(1), 45-59.
- Hayta, A. B. (2006). Çevre kirliliğinin önlenmesinde ailenin yeri ve önemi. *Abi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 359-376.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, 41(3), 221-232.
- Kryter, K. D. (2013). *The effects of noise on man*. Elsevier. Pp.530
- Kurra, S. (2009). *Çevre gürültüsü ve yönetimi*. Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları.
- Lesinski, M., Prieske, O., Granacher, U. Effects and dose-response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2016;50(13):781-95.
- Maurer, C., Mergner, T., & Peterka, R. J. (2006). Multisensory control of human upright stance. *Experimental Brain Research*, 171(2), 231-250.
- Park, S. H., Lee, K., Lockhart, T., & Kim, S. (2011). Effects of sound on postural stability during quiet standing. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 8(1), 67.
- Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology*, 88(3), 1097-1118.
- Raglin, J. S. (2001). Psychological factors in sport performance. *Sports Medicine*, 31(12), 875-890.
- Redfern, M. S., Yardley, L., & Bronstein, A. M. (2001). Visual influences on balance. *Journal of anxiety disorders*, 15(1), 81-94.
- Sevim, Y. (2007). *Antrenman bilgisi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Woollacott, M. H., Shumway-Cook, A., Nashner, L. M. Aging and posture control: changes in sensory organization and muscular coordination. *Int J Aging Hum Dev*. 1986;23(2):97-114.

Extended English Abstract

Introduction

During a physical activity determine of performance that requires physical efficiency physiological, biomechanical, and psychological features. In addition to motor skills such as strength, speed and endurance in sportive productivity, contribution of performance to technomotoric features such as balance ability, rhythm, distance and tempo feeling is also important (Bayraktar & Kurtoğlu, 2009). The static, dynamic and postural stability, one of the technomotoric features, is the ability to control the center of the torso in relation to the support base of body (Woollacott at al, 1986). The regulation of the postural balance is the result of the dynamic processing of the various sensor inputs by the central nervous system. This information flow is continuously generated for motor reactions such as standing, stabilizing the position (Maurer at al. 2006). Vestibular, proprioceptive and visual information are known to be the major afferent inputs in this regulatory system (Redfern at al. 2001). Noise has many negative effects on the human organism. The main ones sleep disturbances, irritability, tightness, general discomfort, sleep disturbances, tinnitus, temporary or permanent hearing loss, blood pressure increase, circulatory disturbances, acceleration in respiration and heart rate, sudden reflexes, dizziness, sweating, adrenaline secretion, gastric muscle contraction . Vestibular organ contributes to the supply and orientation of body balance. Cochlea and vestibular system affect high volume due to proximity and fluid connection (Kryter, 2013). The aim of this study is to investigate whether the intended ambient sound level has an effect on the postural stability.

Method

For investigation noise effect on the postural stability, 15 man (mean age of $22.73 \pm 1,624$) and 12 woman (mean age of $20.92 \pm 1,084$) healthy, voluntary students who did not participate in active sports voluntarily participated in the study. Participants were given detailed information about the research and they were signed document that they are voluntary.

The DT-8820 Multi-Function Environment Meter with a sensitivity ratio of $\pm 5.0\%$ was used for Sound Level Measurement. Quiet environment, while the volume was maintained at between 15-30 decibel noise level of 90-100 dB in noisy environments.

The Biodex balance system (Biodex, Inc., Shirley, New York) was used for postural stability measurement. In Level 8 mode, the dynamic balance, static balance and oscillation balance scores were repeated in the 30 seconds test period, and the measurements were repeated in the open and closed eye positions in the noisy and silent environment.

SPSS 21.0 package program was used in the analysis of the data. The Wilcoxon Signed Ranks Test was used to compare participants' data in the same sex and different environment score. Mann Whitney U test was used to compare measurement levels of different sexes in the same environment score. Significance level was set at 0.05 and 0.01 levels.

Results

When the balance performances at different sound levels are compared by gender, It was found that there was a significantly meaningful result in favor of men in quite environment oscillation balance scores both open eye ($p < 0,01$) and closed eye ($p < 0,05$). However there was no significant difference among man and women other scores. On the other hand it was determined significant differences in the women closed eye oscillation score ($p < 0,05$). In the man excepting open eye oscillation score the noisy environment was negatively affected all parameter. Postural stability was negatively affected noisy environment.

Conclusion

Postural stability is provided visual, vestibular, and proprioceptive sensory systems. The contribution of these mechanisms is provided by 70% proprioceptive sensory system, 10% visual

sense and 20% vestibular information. The vestibular organ shares the inner ear fluid, called the endolymph, with the sensory organ, coclea, through the building channels. Kryter (2013) was reported that when these fluid channels are stimulated, the individual may experience dizziness and nausea by losing balance sensitivity (Kryter 2013). Park and colleagues (2011), in a study conducted by healthy adults, have shown that there was a significant deterioration in the balance system during standing in people exposed to high-frequency noise. Moreover they stressed that physical workers should be warned that their postural equilibrium capabilities can be significantly degraded due to the cause of a voice (Park at al. 2011). It was found our study that there was no significant difference between the oscillation scores in the noisy and silent environment when the eyes were open in both genders, but the oscillation score was deteriorated when the eyes were closed. The results demonstrate that oscillation stability was negatively affected when the eyes closed.

As a result; in the study conducted that the high level of sound impaired the balance performance by affecting the vestibular system in both women and men and the effect was higher when eyes closed. It is recommended that sportsmen and coaches take the necessary precautions especially in crowded spectators and in sports branches which are made indoor.