

Yüzücülerde Dinamik Denge Yeteneği ile Plantar Fleksiyon ve Dorsal Fleksiyon Hareket Açılırları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Determining the Correlation Between Dynamic Balance Ability to Plantar Flexion and Dorsi Flexion Range of Motion in Swimmers

Manolya AKIN,^a
Mustafa SALLAYICI,^a
İnci KESİLMİŞ,^a
Mehmet Melih KESİLMİŞ^a

^aBeden Eğitimi Bölümü,
Mersin Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
Mersin

Geliş Tarihi/Received: 07.12.2016
Kabul Tarihi/Accepted: 21.02.2017

Yazışma Adresi/Correspondence:
İnci KESİLMİŞ
Mersin Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu,
Beden Eğitimi Bölümü, Mersin,
TÜRKİYE/TURKEY
incikesilmis@mersin.edu.tr

Bu çalışma 10. Uluslararası Beden Eğitimi,
Spor ve Fiziksel Terapi Kongresi
(ICPESPT2016) (18-20 Kasım 2016, Elazığ)'nde
sözel olarak sunulmuştur.

ÖZET Amaç: Yüzme, suyun üzerinde kalmak için kolların ve bacakların aynı anda veya ayrı ayrı kullanılmasıyla yatay hareketin sağlanması için core bölge olarak adlandırılan vücudun denge merkez kasları başta olmak üzere kol, bacak, sırt, omuz, karın kaslarını koordineli bir şekilde çalıştırır. Aynı zamanda bireyin su içerisinde belirli bir mesafeyi kat edebilmesi için ayak bileğinin plantar fleksiyon ve dorsifleksiyon hareket açılarının kullanılmasına ihtiyaç duyulan bir spor dalıdır. Bu doğrultuda; bu çalışmada yüzücülerde dinamik denge yeteneği (çift ayak, sağ ayak ve sol ayak) ile sağ-sol ayak plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açılarının ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya yaş ortalaması 15,36±1,65 yıl; antrenman yılı ortalaması 5,98±2,35 yıl olan 18 erkek 7 bayan yüzücü gönüllü olarak katılmıştır. Dinamik denge yeteneği prokin tecnobody cihazına easy başlık takılarak çift ayak ve sağ-sol ayaklar için 30 saniye süresince ölçülmüştür. Plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açılarının ölçümü, katılımcılar muayene masasında oturur pozisyonda iken gonyometre lateral malleolusun üzerine yerleştirilerek, sporcunun önce dorsal fleksiyon, sonra plantar fleksiyona ayağını hareket ettirmesi (aktif) şeklinde yapılmıştır. Ayakların 90°lik pozisyonu sıfır noktası olarak kabul edilmiştir. Yapılan grup içi karşılaştırmalarda pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. **Bulgular:** Erkek yüzücülerde, çift ayak dinamik denge yeteneği ile sağ ayak dorsi fleksiyon ölçümleri arasındaki ilişki anlamlıdır (R=0,484, p<0,05). Kadın yüzücülerde; çift ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon ölçümleri arasındaki ilişki anlamlıdır (R=-0,788, p<0,05); sağ ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon ölçümleri arasındaki ilişki anlamlıdır (R=-0,816, p<0,05); sol ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon ölçümleri arasındaki ilişki anlamlıdır (R=-0,804, p<0,05). **Sonuç:** Dinamik denge yeteneği ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açısı arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur. Dolayısıyla antrenman programlarında denge çalışmalarının yanı sıra ayak bileği esnekliği üzerine çalışmaların planlanmasının yüzücülerin performanslarına olumlu etki yapacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüzme; dinamik denge; plantar fleksiyon; dorsi fleksiyon

ABSTRACT Objective: In order to provide horizontal movement by using the arms and legs in the same or separate ways to stay on the water, swimming works in a coordinated manner the arm, leg, back, shoulder, abdominal muscles, especially the balance center muscles of the body called as the core region. At the same time, it is necessary to use the plantar flexion and dorsiflexion of the ankle in order to allow the individual to cover a certain distance in the water. Accordingly, the aim of this research was to determine the correlation between dynamic balance ability (bipedal, right and left foot) to plantar flexion and dorsi flexion range of motion in swimmers. **Material and Methods:** 18 male and 7 female totally 25 swimmers participated as volunteer with mean age 15.36±1.65 yr. and mean training year 5.98±2.35 yr. Dynamic balance ability measured with prokin tecno body for bipedal, right, left foot for 30 seconds with easy base. Plantar and dorsi flexion range of motion measured while participants in seated position on the examination table and goniometer placed on the lateral malleolus and participants were asked to move their foot the plantar flexion (active) and after the dorsal flexion. The 90° position of the feet is considered to be the zero point. Pearson correlation analysis was performed for intra-group comparisons. **Results:** There was significant correlation between bipedal dynamic balance and right foot dorsi flexion in male swimmers (R=0.484, p<0.05). There was significant correlation between bipedal dynamic balance ability and left foot plantar flexion in female swimmers (R=-0.788, p<0.05) and also there was significant correlation between right foot dynamic balance ability and left foot plantar flexion in female swimmers (R=-0.816, p<0.05). There was significant correlation between left foot dynamic balance and left foot plantar flexion in female swimmers (R=-0.804, p<0.05). **Conclusion:** The correlation between the dynamic balance ability and plantar flexion and dorsi flexion was significant. Therefore, it can be said that planning balance studies and working on ankle flexibility in training programs will have a positive impact on the performance of the swimmers.

Keywords: Swimming; dynamic balance; plantar flexion; dorsi flexion

Koordinatif yeteneklerin temel taşlarından biri dengedir. Denge, hareket becerisinin gelişimi açısından önemli iken sakatlanma ve yaralanmalara karşı da önleyicidir. Bütün sporcular için hareket becerileri, bulunduğu yaşa ve spor yaşına göre değişebileceğinden dolayı buna dikkat edilmelidir. Denge, maksimum sabitlik veya minimum yolla destek tabanı üzerinde vücudun ağırlık merkezini koruma yeteneği olarak tanımlanabilmektedir.¹ Bu yeteneğin sergilenmesi, ayak bilekleri, dizler ve kalçaların hareketi ile gerçekleşir ve ağırlık merkezi ve destek tabanı bozulduğunda veya düzeltici hareketler pürüzsüz ve koordine bir biçimde yürütülmediğinde bozulabilmektedir.² Aynı zamanda denge, statik ve dinamik olarak yapılan çalışmalarda vücut pozisyonunu korumak için vücudu stabilize etme yeteneğidir. Dinamik denge, hareketli bir yüzeyde veya hareket hâlindeyken dengeyi koruma yeteneği iken, statik denge tamamen hareketsiz bir şekilde sabit bir yüzeyde dengede durma yeteneğidir.³ Lökomotor dengenin korunması daha karmaşık bir görevdir, çünkü vücudun ileri itilmesi ve vücudun yanal stabilitesinin korunması ihtiyacı arasında bir uzlaşma sağlanmasını gerektirmektedir.⁴ Egzersiz ve spor yaparken performans düzeyinin artmasında ve sakatlık riskini minimum düzeye indirgemede denge önemli bir role sahiptir.⁵ Çocuklar için postüral kontrol gelişimindeki uzmanlaşma sadece onların yaşlarının artmasıyla değil, aynı zamanda onların çevreleriyle etkileşim ve büyüme gelişim sürecinde kassal torkun ince ayarı sayesinde olmaktadır. Ancak, denge yeteneği yaşamımızın erken yıllarında üst düzeye gelmez ise, koşma, sıçrama ve koordinasyon gerektiren karmaşık hareket becerilerini yapmak potansiyel olarak zorlamaktadır.⁶ Dengenin en fazla gereksinim duyulduğu spor branşlarından biri olan yüzme, eş uyum ve becerilerin üst düzeyde geliştirilmesini gerektiren spor dalları içinde yer almaktadır.

Yapılan bazı çalışmalarda, deneyimli sporcular arasında üst düzey dengenin, motor becerilerin gelişimi için uzun süre yapılan antrenmanlardan sonra geliştiğini destekler.⁷ Denge ya da postüral kontrol günlük yaşam aktiviteleri için önemlidir. Denge, sabit durumun devam edilmesinden ardışık

yapılan hareketlerinin sonuna kadar geniş bir şekilde hareketlerin yapılmasına izin verir.⁸ Verim düzeyi; bir becerinin teknik karmaşıklığının eş uyumlu bir biçimde sunumuna bağlıdır.⁹

Ayak bileği ve ayak eklemleri, vücut ağırlığının taşınması sırasında hareketli pivot noktalardır. Bu eklemlerin bütün düzlemlerdeki hareketleri, gravite merkezindeki minimal yer değiştirmeye uyum sağlamak zorundadır.¹⁰ Ayağın kemik ve eklemleri, dik duran gövde için destek yüzeyi sağlar; düz olmayan zeminlere adapte olur ve şok emici özelliği vardır. Bu nedenle, dengenin devam ettirilmesi ve ekonomik enerji tüketimi ayak ve ayak bileği kompleksinin fonksiyonlarına bağlıdır.¹¹ Ayak bileği eklemine dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyon hareketlerinin belirli hızlarda ölçülmesi, sıçrama sırasında açığa çıkan kuvvet hakkında da bilgi verir.¹² Plantar fleksiyon; ayağı, ayak bileği ekleminden ayak sırtına, bacağın ön yüzünden uzaklaşacak şekilde arkaya doğru bükme hareketidir. Dorsi fleksiyon; ayak sırtını, tibia ön yüzüne yaklaştırma hareketi; ayağı, ayak bileği ekleminden bacağına yaklaşacak şekilde yukarıya doğru bükme hareketidir.

Bireyin su içerisinde belirli bir mesafeyi kat edebilmesi için bacak ve kolların koordineli ve ileriye gidebilmek için ayakta plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açılarının kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle denge performansları ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açılarının arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda; bu çalışmada, yüzücülerde dinamik denge yeteneği ile sağ-sol ayak plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon açılarının ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Literatürde dinamik denge ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon arasında az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu nedenle bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

■ GEREÇ VE YÖNTEMLER

KATILIMCILAR

Çalışmanın evrenini İstanbul, Bursa, Kocaeli, Ankara, Mersin, Adana illerinde yüzme branşıyla il-

gilenen elit düzeydeki sporcular oluşturmaktadır. Çalışma, 2015-2016 sezonu Türkiye Uzun Kulvar Yüzme Şampiyonası'na katılan sporcularla gerçekleştirilmiştir. Üniversite Fen Bilimleri Etik Kurulundan 58242520-050.01.04 numaralı etik kurulu onayı alınmıştır. Ayrıca, çalışma öncesinde sporculara, velilerine ve antrenörlerine Helsinki Deklerasyonu'na göre hazırlanmış olan bilgilendirilmiş olur alma formu imzalatılmıştır. Araştırmaya, yaş ortalaması $15,36 \pm 1,65$ yıl ve antrenman yılı ortalaması $5,98 \pm 2,35$, boy uzunlukları ortalaması $173,59 \pm 9,18$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları $63,10 \pm 11,43$ kg olan 18 erkek 7 bayan olmak üzere toplam 25 yüzücü gönüllü olarak katılmıştır.

DİNAMİK DENGE ÖLÇÜM DÜZENEGİ

Dinamik denge performansı "Prokin TecnoBody" (PK200WL, İtalya) kullanılarak belirlenmiştir. Düzenek bilgisayara bağlanır, alete özel yazılım kullanılarak katılımcı bilgisayar ekranında görüntülenen daire şeklinin içerisinde dengede durmaya çalışır. Araştırmamızda, aletin "easy" başlığı kullanılmıştır. Katılımcı, denge aletinin üzerine çıkıp dengesini sağladıktan sonra teste başlanır. Katılımcı denge aletinden test bitmeden inerse test tekrarlanır. 30 sn sonunda alet ölçümü yapar ve gezinme uzunluğunu verir. Bu ölçümler her bir katılımcının çift ayak, sağ ayak ve sol ayakları için iki uygulama yapılır ve en iyi uygulama değerlendirilmeye alınarak ölçüm formuna kayıt edilir.

PLANTAR FLEKSİYON VE DORSİ FLEKSİYON HAREKET AÇILARININ ÖLÇÜMÜ

Bir eklem hareket açıklığını değerlendiren olağan yol, segmentin başlangıç konumundan maksimum hareketinin sonundaki konumuna kadar olan derecenin belirlenmesidir. Fleksiyonun ölçüm yolu da bu şekilde olmalıdır.¹³ Çalışmamızda "Patterson Medical", "Sammons Preston", "Six-Piece Goniometer Set" kullanılmıştır. Araştırmamızda plantar fleksiyon ölçümü katılımcı muayene masasında oturur pozisyonda iken ayağın 90°lik pozisyonu sıfır noktası olarak kabul edilmiştir. Gonyometrenin eksenini fibulanın uzunlamasına eksenine paralel olacak şekilde lateral malleolusun üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra dorsi fleksiyon hare-

ket açısını belirlemek için katılımcıdan ayağını kendisine doğru çekmesi ve plantar fleksiyon hareket açısını belirlemek için katılımcıdan ayağını uzatması istenmiştir. Araştırmacı açıları ölçüm formuna kaydetmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS 21 paket programı ile değerlendirilmiştir. Yapılan grup içi karşılaştırmalarda pearson korelasyon analizi uygulanmıştır.

BULGULAR

Araştırma bulgularımıza göre erkek yüzücülerde çift ayak dinamik denge yeteneği ile sağ ayak dinamik denge ($R=,632^{**}$, $p=0,005$), sol ayak dinamik denge yeteneği ($R=,682^{**}$, $p=0,002$) ve sağ ayak dorsifleksiyon açısı ($R=,484^{*}$, $p=0,04$) arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 1).

Kadın yüzücülerde çift ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon hareket açısı ($R=-,788^{*}$, $p=0,03$) arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kadın yüzücülerde sağ ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon hareket açısı ($R=-,816^{*}$, $p=0,02$) arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur. Aynı zamanda, sol ayak dinamik denge yeteneği ile sol ayak plantar fleksiyon hareket açısı ($R=-,804^{*}$, $p=0,029$) arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (Tablo 1).

Dinamik denge yeteneği ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açısı arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur (Tablo 1). Dolayısıyla antrenman programlarında ayak bileği esnekliği ve denge geliştirme üzerine çalışma planlanmasının yüzücülerin performanslarına olumlu etki yapacağı düşünülmektedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, çift ayak dinamik denge ölçüm ortalamaları erkeklerde daha başarılı iken, sağ ve sol ayak dinamik denge ölçümlerinde kadınların ortalaması daha başarılıdır. Sol ayak plantar fleksiyon ölçümleri dışında, sağ-sol ayak dorsi fleksiyon ve sağ ayak plantar fleksiyon ölçümlerinde bayan sporcular lehine ortalamalar görülmektedir (Tablo 2).

TABLO 1: Yüzücülerde dinamik denge yeteneği ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon arasındaki korelasyon analizi sonuçları.

Cinsiyet	Çift ayak dinamik denge	Sağ ayak dinamik denge	Sol ayak dinamik denge	Sağ ayak dorsi fleksiyon	Sol ayak dorsi fleksiyon	Sağ ayak plantar fleksiyon	Sol ayak plantar fleksiyon
Erkek (n=18)							
Çift ayak dinamik denge	1						
Sağ ayak dinamik denge	,632(**) p=0,005	1					
Sol ayak dinamik denge	,682(**) p=0,002	,917(**) p=0,000	1				
Sağ ayak dorsi fleksiyon	,484(*) p=0,042	,480(*) p=0,044	0,401 p=0,099	1			
Sol ayak dorsi fleksiyon	0,426 p=0,78	,500(*) p=0,034	0,369 p=0,132	,875(**) p=0,000	1		
Sağ ayak plantar fleksiyon	0,345 p=0,160	0,3 p=0,227	0,321 p=0,195	,693(**) p=0,001	,621(**) p=0,006	1	
Sol ayak plantar fleksiyon	0,313 p=0,20	0,394 p=0,10	0,344 p=0,163	,615(**) p=0,007	,679(**) p=0,002	,571(*) p=0,01	1
Kadın (n=7)							
Çift ayak dinamik denge	1						
Sağ ayak dinamik denge	,979(**) p=0,000	1					
Sol ayak dinamik denge	,989(**) p=0,000	,970(**) p=0,000	1				
Sağ ayak dorsi fleksiyon	0,44 p=0,323	0,326 p=0,475	0,46 p=0,298	1			
Sol ayak dorsi fleksiyon	-0,344 p=0,450	-0,337 p=0,460	-0,329 p=0,471	0,305 p=0,505	1		
Sağ ayak plantar fleksiyon	-0,182 p=0,697	-0,142 p=0,762	-0,223 p=0,631	0,128 p=0,784	-0,033 p=0,983	1	
Sol ayak plantar fleksiyon	-,788(*) p=0,035	-,816(*) p=0,025	-,804(*) p=0,029	-0,313 p=0,494	-0,166 p=0,723	0,448 p=0,31	1

TABLO 2: Yüzücülerin ölçülen parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri.

	Cinsiyet	n	Ortalama	Standart sapma
Çift ayak dinamik denge	Erkek	18	455,55	171,13
	Kadın	7	585,98	494,07
Sağ ayak dinamik denge	Erkek	18	221,31	114,19
	Kadın	7	211,09	165,42
Sol ayak dinamik denge	Erkek	18	215,91	123,03
	Kadın	7	196,38	110,53
Sağ ayak dorsi fleksiyon	Erkek	18	71,50	15,95
	Kadın	7	77,14	22,88
Sol ayak dorsi fleksiyon	Erkek	18	75,55	16,7
	Kadın	7	84,28	41,37
Sağ ayak dorsi fleksiyon	Erkek	18	157,88	16,58
	Kadın	7	163,57	6,9
Sol ayak plantar fleksiyon	Erkek	18	154,27	13,1
	Kadın	7	131,42	41,2

TARTIŞMA

Bu çalışma; performans yüzücülerinde dinamik denge yeteneği ile plantar fleksiyon ve dorsal fleksiyon hareket açıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denge ve mukavemet eğitimi gibi geleneksel eğitime göre daha iyi refleks uyarlamalarını da beraberinde getirir.¹⁴ Cote ve ark., postüral kontrol ve dinamik dengenin günlük yaşam ve spor aktivitelerinde optimum performans için gerekli olduğunu saptamışlardır.¹⁵ Dengenin sağlanmasının yapılan spor dalına göre farklılık göstereceği bildirilmiştir.¹⁶ Bununla birlikte Rein ve ark.nın, profesyonel ve amatör dansçılar ile kontrol grubu arasında postüral kontrol ve fonksiyonel ayak bileği istikrarını karşılaştırdığı çalışmada, profesyonel dansçıların her iki ayağının plantar fleksiyonunu belirgin şekilde artırdığı, test edilmiş tüm pozisyonlarda daha iyi bir postüral kontrol sağladığı ve diğer tüm gruplarla karşılaştırıldığında daha geniş hareket aralığı gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.¹⁷ Sepic ve ark., ayak bileği hareket açıklığında yaş ve cinsiyete bağlı anlamlı farklılık bulamaz iken, plantar fleksiyonda bulmuşlardır. Genç bireylerin, yaşlılara kıyasla daha geniş bir plantar fleksiyon açısına sahip olduğunu gözlemişlerdir.¹⁸ Anthony ve ark., dorsi fleksiyon hareket açıklığının yaş ile birlikte azalma eğiliminde olduğunu ve erkeklerin hareket açıklığının kadınlardan daha çok azaldığını ortaya koymuşlardır.¹⁹ Shehab ve ark. dirençli egzersiz eğitimi ve nöromusküler elektrik stimülasyonunun yaşlı bireyler arasında ayak bileği dorsi fleksör kuvvetinin ve denge ölçümlerinin iyileştirilmesine neden olduğunu ve ayak bileği dorsi fleksör kas kuvveti ile denge testlerinin düzelmesi arasında güçlü bir doğrudan korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır.²⁰

Çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde; Jain ve Rathod'un yaptığı çalışmada, ayak bileği hareket açıklığındaki azalmaların denge kontrolü ve fonksiyonunda azalma ile sonuçlanabileceği vurgulanmıştır.²¹ Ayağın kemik ve eklemleri, dik duran gövde için destek yüzeyi sağlar; düz olmayan zeminlere adapte olur ve şok emici özelliği vardır. Bu nedenle dengenin devam ettirilmesi ve ekonomik

enerji tüketimi, ayak ve ayak bileği kompleksinin fonksiyonlarına bağlıdır.¹¹ Esnetme egzersizleri sıklıkla eklem çevresindeki hareket aralığını artırmak için kullanılır.^{22,23} Araştırma bulgularımıza göre eklem hareket açıklığı denge ile ilişkilidir. Etnyre ve Abraham, esnemenin, esnekliği artırmaya, yaralanmaları azaltmaya ve ağırlı kasları rahatlatmaya yardımcı olduğunu ve bu da sağlık ve fiziksel performansın sağlıklı olması için önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir.²⁴ Dorsi fleksiyon hareket açıklığının arttırılması germe ve/veya güçlendirme ile başarılabılır.²⁵ Yavaş ve sabit bir esnetme kasın uzatılması için en iyi yöntemlerden biridir. Araştırmalar, plantar fleksörlerin dorsi fleksörlerden önemli derecede daha güçlü olduğunu göstermiştir.¹⁸

SONUÇ

Yüzme sporunda ayak vuruşlarında ve denge durumunun korunmasında plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açılarının kullanımına gerek duyulmaktadır. Çalışmamızın bulguları denge performansı ile plantar fleksiyon ve dorsi fleksiyon hareket açıları arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermiştir. Antrenman programlarında ayak bileği esnekliği ve denge üzerine çalışmalar planlanmasının yüzücülerin denge ve esnekliğine pozitif etki ederek, dolayısıyla performanslarına olumlu katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Manolya Akın, İnci Kesilmiş, **Tasarım:** İnci Kesilmiş, Manolya Akın, **Denetleme/Danışmanlık:** Manolya Akın, **Veri Toplama/İşleme:** Mustafa Sallayıcı, Mehmet Melih Kesilmiş, İnci Kesilmiş, **Analiz/Yorum:** İnci Kesilmiş, Manolya Akın, **Kaynak Taraması:** İnci Kesilmiş, Mehmet Melih Kesilmiş, Mustafa Sallayıcı, **Makalenin Yazımı:** İnci Kesilmiş, Manolya Akın, Mehmet Melih Kesilmiş, Mustafa Sallayıcı, **Eleştirel İnceleme:** Manolya Akın, İnci Kesilmiş, Mehmet Melih Kesilmiş, Mustafa Sallayıcı, **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Manolya Akın, İnci Kesilmiş, Mustafa Sallayıcı, Mehmet Melih Kesilmiş, **Malzemeler:** Manolya Akın, İnci Kesilmiş, Mustafa Sallayıcı, Mehmet Melih Kesilmiş.

KAYNAKLAR

- Emery CA. Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *J Sci Med Sport* 2003;6(4):492-504.
- Diener HC, Dichgans J. On the role of vestibular, visual and somatosensory information for dynamic postural control in humans. *Prog Brain Res* 1988;76:253-62.
- Fleishmaen A. Structure and measurement of psychomotor abilities. In: Singer RN, ed. *The Psychomotor Domain: Movement Behavior*. 1sted. Philadelphia, PA: Lea & Febiger; 1972. p.78-106.
- Winter DA. *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. 2nded. New York: Wiley-Interscience; 1990. p.296.
- Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train* 2007;42(1):42-6.
- Mickle KJ, Munro BJ, Steele JR. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport* 2011;14(3):243-8.
- Ricotti L. Static and dynamic balance in young athletes. *J Hum Sport Exerc* 2011;6(4):616-28.
- Rombaut L, Malfait F, De Wandele I, Thijs Y, Palmans T, De Paepe A, et al. Balance, gait, falls, and fear of falling in women with the hypermobility type of Ehlers-Danlos syndrome. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2011;63(10):1432-9.
- Bompa, TO. [Theory and methodology of training]. Jones D, ed. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan T, çeviri editörü. 3. Baskı. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi; 2007. p.14.
- Oatis CA. Biomechanics of the foot and ankle under static conditions. *Phys Ther* 1988;68(12):1815-21.
- Norkin C, Levangie PK. Joint Structure and Function. In: Robroy L, Martin, PT, Benjamin K, ed. 5th ed. Chapter 10. *The Hip Complex*. Philadelphia: FA Davis Company; 1992. p.381-99.
- Aydoğ E, Aydoğ ST, Cakci A, Doral MN. Reliability of isokinetic ankle inversion- and eversion-strength measurement in neutral foot position, using the Biodex dynamometer. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004;12(5):478-81.
- Wells KF, Lutgens K. Kinesiology scientific basis of human motion. In: Section 1 Joint Structure and Function: Foundational Concepts. Chapter 1 Biomechanical Applications to joint structure and function. Ward SR, ed. 6th ed. WB Saunders Company; 1976. p.15.
- Taube W, Kullmann N, Leukel C, Kurz O, Amtage F, Gollhofer A. Differential reflex adaptations following sensorimotor and strength training in young elite athletes. *Int J Sports Med* 2007;28(12):999-1005.
- Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *J Athl Train* 2005;40(1):41-6.
- Davlin CD. Dynamic balance in high level athletes. *Percept Mot Skills* 2004;98(3 Pt 2):171-6.
- Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol* 2011;122(8):1602-10.
- Sepic SB, Murray MP, Mollinger LA, Spurr GB, Gardner GM. Strength and range of motion in the ankle in two age groups of men and women. *Am J Phys Med* 1986;65(2):75-84.
- Vandervoort AA, Chesworth BM, Cunningham DA, Paterson DH, Rechnitzer PA, Koval JJ. Age and sex effects on mobility of the human ankle. *J Gerontol* 1992;47(1):M17-21.
- Shehab M, Kader AE, Rahmy AF. Balance performance and Ankle dorsiflexors muscles force in elderly: a corelational study. *Bull Fac Ph Th Cairo Univ* 2004;9(1):1-9.
- Jain H, Rathod SA. Correlation between balance and ankle range of motion in community dwelling women having fear of fall aged 60 to 80 years. *JESP* 2015;11(1):22-8.
- Ferber R, Ostering LR, Gravelle D. Effect of PNF stretch techniques on knee flexor muscle EMG activity in older adults. *J Electromyogr Kinesiol* 2002;12(5):391-7.
- Houston ME, Grange RW. Myosin phosphorylation, twitch potentiation, and fatigue in human skeletal muscle. *Can J Physiol Pharmacol* 1990;68(7):908-13.
- Etnyre BR, Abraham LD. Gains in range of ankle dorsiflexion using three popular stretching techniques. *Am J Phys Med* 1986;65(4):189-96.
- Kasser RJ, Pridmore K, Hocter K, Loyd L, Wortman FA. Comparison of stretching versus strengthening for increasing active ankle dorsiflexion range of motion. *Top Geriatr Rehabil* 2009;25(3):211-21.