

**YÜZÜCÜLERDE DİZ EKLEMİ POZİSYON
DUYUSUNUN (PROPRİOSEPSİYON)
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çiğdem Okçu
Yüksek Lisans Tezi

**YÜZÜCÜLERDE DİZ EKLEMİ POZİSYON
DUYUSUNUN (PROPRİOSEPSİYON)
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çiğdem Okçu

Yüksek Lisans Tezi

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Eskişehir, Mayıs 2012

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hakan Katırcı

Bu tez çalışması, Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No. BAP1103S067).

Jüri ve Enstitü Onayı

Çiğdem OKÇU 'nun **Yüzücülerde Diz Eklemi Pozisyon Duyusunun (Propriosepsiyon) Değerlendirilmesi** başlıklı, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'ndaki Yüksek Lisans tezi, 28/05/2012 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	Yrd.Doç.Dr. Hakan KATIRCI Anadolu Üniversitesi	
Üye	Doç. Dr. Hayri ERTAN Anadolu Üniversitesi	
Üye	Doç.Dr. Gökhan ARSLAN Anadolu Üniversitesi	

Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür

ÖZGEÇMİŞ

Bireysel Bilgiler

Adı ve soyadı : Çiğdem Okçu
Doğum tarihi ve yeri (YYYY, Yer) : 22.07.1986, Eskişehir
Uyruğu : T.C.
Medeni durumu : Bekar
İletişim adresleri
(adres, tel, faks, e-posta) : Kumlube Mah. Toplum Sokak No: 27/14
Eskişehir, 0 222 322 75 66, cigdem.okcu.1@gmail.com.

Eğitim Durumu

: Namık Kemal İlk Okulu
Mimar Sinan İlköğretim Okulu
Prof. Dr. Orhan Oğuz Lisesi (YDA)
Yabancı Dil : İngilizce

Mesleki Deneyim

: Anadolu Üniversitesi Yüzme Havuzu
Yüzme Antrenörlüğü (2004-2010)
Sablon Wellness Club Aqua Antrenörlüğü
(2010)
ESOGÜ Kapalı Yüzme Havuzu Yüzme
Antrenörlüğü (2011- Halen)

Bilimsel Etkinlikler

Projeler : Yüzücülerde Diz Eklemi Pozisyon
Duyusu (Proprioception) Değerlendirilmesi, Bap Projesi, Araştırmacı, (Proje No.
BAP1103S067).
Sözlü konferans veya seminerler :
Organizasyonunda bulunulan
toplantılar :
Katılan kurslar ve eğitim programları

Önsöz

Çalışmalarım süresince, yüksek lisans eğitimim boyunca yardımları ve yönlendirmelerinden dolayı **Yrd. Doç. Dr. Hakan KATIRCI** hocama ve tezimin her aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan **Doç. Dr. Hayri ERTAN** hocama teşekkür ederim.

Çalışma verilerimin toplanma aşamasında bana yardımcı olan babam **İbrahim OKÇU**'ya, sporcuların ölçümlere katılımında destek sağlayan yüzme antrenörlerine, veri analizi süresince fikirlerini benimle paylaşan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Sporcu Sağlığı Ana Bilim Dalı **Uzm. Gülcan HARPUR**'a, ölçümlere denek olarak katılan yüzücülere ve Anadolu Üniversitesi Fakültelerinde öğrenim gören öğrencilere, tezimin her aşamasında sorularıma bıkmadan cevap veren ve beni yönlendiren **Deniz ŞİMŞEK** ve **Öğr. Gör. Ali Onur CERRAH**'a, tez ölçümlerimin her aşamasında tecrübelerini paylaşan **Öğr.Gör. Erkan AKDOĞAN**'a, tezimin yazım aşamasında yanımda olan ve beni destekleyen Osmangazi Üniversitesi Kapalı Yüzme Havuzu'ndaki **antrenör arkadaşlarıma** teşekkür ederim.

Çalışmamın tümünde manevi desteğiyle sonsuz destekte bulunan nişanlım **İrfan CUBUKÇU**'ya teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanmasında bana maddi ve manevi hiçbir desteği esirgemeyen, her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Çiğdem OKÇU

ÖZET

Bu çalışmanın amacı üst ve orta düzeyde antrenman yapan yüzücüler ile sedanterler arasındaki diz eklemi pozisyon duyusunu (proprioception) dijital gonyometre (DG) yardımı ile belirlenmesidir. Çalışmaya katılan deneklerde vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB), vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) ve vücut ağırlığının taşınmadığı (WB) pozisyonlarında ölçüm alınmıştır.

Araştırmaya 10 bayan (yaş ort: 20.0±3.1 yıl) /10 erkek (21.2±3.9 yıl) 20 yüzücü ve 10 bayan (yaş ort: 21.6±1.3 yıl) / 10 erkek (yaş ort: 23.1±1.1 yıl) 20 sedanter olmak üzere toplam 40 denek gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada dijital gonyometre (DG) kullanılarak üç farklı ölçüm pozisyonunda 30°, 45° ve 60°'de dominant bacakta eklem pozisyon duyusu ölçümleri incelendiğinde yüzücü ve sedanter gruplarda (cinsiyet farkı gözetmeksizin) vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü pozisyonda 45° ve PWB 60°'lerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.01$). Yüzücü ve sedanter bayan gruplarda vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Yüzücü ve sedanter erkek gruplarda vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°, WB ve PWB 60° değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p \leq 0,01$). Vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü 30° ve 60°, vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 60°, vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) 30° ve 45° ile vücut ağırlığının taşındığı (WB) 30° ve 45° pozisyonlarında de ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca yüzücü bayan ve erkek grupları arasında vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB), vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) ve vücut ağırlığının taşındığı (WB) 30°, 45°, 60°'ler istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Proprioepsiyon, Vücut Ağırlığının Taşındığı, Vücut Ağırlığının Kısmi Taşındığı, Vücut Ağırlığının Taşınmadığı, Digitalgonyometre, Yüzme

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine of the proprioception composed on knee joint of swimmers and sedantaries applying the method of digitalgonyometer. In this study it is aimed that in the positions of weight bearing (WB), partial weight bearing (PWB) and non weight bearing (NWB) proprioception is examined among the participants of the study -the swimmers and sedantaries.

Totally 40 men and women 10 women swimmers (Average age: 20.0 ± 3.1 year), 10 men swimmers (Average age: 21.2 ± 3.9 year), and 10 women sedantaries (Average age: 21.6 ± 1.3 year), 10 men sedanteries (Average age: 23.1 ± 1.1 year), have participated in this study as volunteers. According to the results, when the proprioception was examined on dominant leg in three different measurement positions, with 30° , 45° and 60° degrees, meaningful differences were identified in favour of swimmers in the position of lie back down non weight bearing (NWB) 45° and partial weight bearing (PWB) 60° degrees ($p \leq 0,01$). Women swimmers and women sedanteries between meaningful differences were identified in favour of swimmers in the position of lie front down non weight bearing (NWB) 30° and lie back down non weight bearing (NWB) 45° degrees ($p \leq 0,05$). Man swimmers and man sedanteries groups between differences were identified in favour of swimmers in the position of lie front down non weight bearing (NWB) 30° , weight bearing (WB) 60° and partial weight bearing (PWB) 60° degrees ($p \leq 0,01$). However, no meaningful differences were found in the position of non weight bearing (NWB) lie back and face down 60° degrees, partial weight bearing (PWB) 30° and 45° , weight bearing (WB), 30° , 45° degrees. Furthermore women and swimmers between However, no meaningful differences were found in the position of non weight bearing (NWB), partial weight bearing (PWB) and weight bearing (WB) 30° , 45° , 60° degrees ($P > 0.05$).

Key Words: Proprioception, Wiegth Bearing, Partial Weight Bearing, Non Weight Bearing, Digitalgonyometre, Swimming.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	SAYFA
ÖZGEÇMİŞ	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ ve AMAÇ	1
Araştırmanın Amacı	2
Problem	2
Denenceler	2
Araştırmanın Önemi	3
Araştırmanın Varsayımları	4
Araştırmanın Sınırlılıkları	4
KAYNAK BİLGİSİ	
YÜZME	5
Serbest Yüzme Tekniği	5
Sırtüstü Yüzme Tekniği	5
Kurbağalama Yüzme Tekniği	6
Kelebek Yüzme Tekniği	6
YÜZME BİYOMEKANİĞİ	7
Yüzme Aktivitesinin Analizi	7
Başlangıç Fazı	7
Yüzme Fazı	7
Dönüş Fazı	8
Bitiriş Fazı	8
DİZ EKLEMİ	9
Diz Eklemi Anatomisi	9
Femorotibial Eklem	9
Patellafemoral Eklem	10
Ön Çapraz Bağ (ÖÇB)	10

Arka Çapraz Bağ (AÇB)	10
Bursalar	11
Eklem Kapsülü	11
Bağlar	11
Menüsküsler	11
Diz Eklemi Mekanığı	12
Diz Eklemine Proprioseptif Anatomisi	13
Diz Eklemine Aktif ve Pasif Anatomisi	13
Yüzme ve Diz Eklemi	13
SİNİR SİSTEMİ	15
Merkezi Sinir Sistemi	15
Periferik Sinir Sistemi	16
Somatik Sinir Sistemi	16
Otonom Sinir Sistemi	16
DUYULAR ve RESEPTÖRLERİ	17
Viseral Duyular	17
Vision Duyuları	17
Duyuma ve Denge Duyuları	17
Koklama Duyusu	17
Tatma Duyusu	17
Somatik Duyular	17
Somatik Reseptörler	17
PROPRİOSEPSİYON NÖROFİZYOLOJİSİ	18
Mekanoreseptörler	20
Ruffini Reseptörleri	20
Paçini Korpüskülleri	21
Kas Sensör Reseptörleri	21
Golgi Tendon Organı	21
Kas İğciği	21
Eklem Kinestetik Reseptörleri	21
PROPRİOSEPSİYONUN DEĞERLENDİRMESİ	22
Eklem Pozisyon Hissi	22
Aktif veya Pasif Olarak Hedef Açığı Saptama	22
Görsel Analogdaki Açığı Tekrarlama	22

Ağırlık Taşınırken/Taşınmazken	22
EGZERSİZ ve PROPRIOSEPSİYON	23
Vücut Ağırlığının Taşınması ve Yüzme	24
Aşırı Kullanım Yaralanmaları ve Proprioepsiyon	24
Yüzme ve Proprioepsiyon	25
GEREÇ ve YÖNTEM	27
Denekler	27
Araştırma Dizaynı	27
Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Çevre Koşulları	28
Veri Toplama Araçları	28
Vücut Kitle İndeksi Ölçümü	28
Diz Eklemi Pozisyon Hissi Ölçümü	28
PWB (Partial Weight Bearing) Ölçümü	28
Verilerin Toplanması	29
Vücut Kitle İndeksi (BMI) Ölçümü	29
Proprioepsiyon Testi	29
<i>Vücut Ağırlığının Taşınmadığı (NWB)</i>	29
<i>Vücut Ağırlığının Taşındığı (WB)</i>	30
<i>Vücut Ağırlığının Kısmi Taşındığı (PWB)</i>	31
<i>İstatiksel Analiz</i>	31
BULGULAR	32
TARTIŞMA	44
SONUÇ ve ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	50
EKLER	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE NO ve ADI	SAYFA
Çizelge 1. Yüzücü ve Sedanter Grubun Tanımlayıcı İstatistikleri	27
Çizelge 2. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	32
Çizelge 3. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	34
Çizelge 4. Yüzücü ve Sedanter Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	35
Çizelge 5. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları WB, PWB 30° 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	36
Çizelge 6. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları WB, PWB 30° 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	38
Çizelge 7. Yüzücü ve Sedanter Grupları WB, PWB 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	39
Çizelge 8. Yüzücü Bayan ve Yüzücü Erkek Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	40
Çizelge 9. Yüzücü Bayan ve Yüzücü Erkek Grupları WB, PWB 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL NO ve ADI	SAYFA
Şekil 1. Diz Eklemi Anatomisi	9
Şekil 2. Medulla Spinalis Kesiti	15
Şekil 3. Hareketin Kontrolü	18
Şekil 4. Proprioepsiyon Mekanizması	18
Şekil 5. Primer Somatosensör Korteks ve Motor Korteks	19
Şekil 6. Omurilikte İnen ve Çıkan Yollar	19
Şekil 7. Senserimotor Sistem	20
Şekil 8. Dijital Gonyometre	28
Şekil 9. Proprioepsiyon Ölçüm Standı	29
Şekil 10. Vücut Ağırlığının Taşınmadığı (NWB): a) Sırtüstü, b) Yüzüstü.	30
Şekil 11. Vücut Ağırlığının Taşındığı (WB)	30
Şekil 12. Vücut Ağırlığının Kısmi Taşındığı (PWB)	31
Şekil 13. Şekil 13. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında NWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	33
Şekil 14. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	33
Şekil 15. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında NWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	34
Şekil 16. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	35
Şekil 17. Yüzücü ve Sedanter Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	36
Şekil 18. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında WB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	37
Şekil 19. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları PWB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	37
Şekil 20. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında WB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	38
Şekil 21. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları PWB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	39
Şekil 22. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları NWB Sırtüstü	

30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	40
Şekil 23. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları NWB Yüzüstü	
30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	41
Şekil 24. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları WB Yüzüstü	
30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	42
Şekil 25. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları PWB Yüzüstü	
30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	42
Şekil 26. Yüzücü ve Sedanter Grupları NWB, WB ve PWB	
30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri	43

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

ACL	: Anterio Cruciate Ligament
ÖÇB	: Ön Çapraz Bağ
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
S1	: Primer Somatosensör Korteks
EPH	: Eklem Pozisyon Hissi
WB	: Weight Bearing
NWB	: Vücut Ağırlığının Taşınmadığı
PWB	: Vücut Ağırlığının Yarı Taşındığı
ACSM	: American College of Sports Medicine
SRB	: Serbest Yüzme Tekniği
SRT	: Sırtüstü Yüzme Tekniği
KRB	: Kurbağalama Yüzme Tekniği
KLB	: Kelebek Yüzme Tekniği
BMI	: Vücut Kitle İndeksi
HAMOK	: Hareket ve Motor Kontrol Labaratuvarı
EMG	: Elektromiyografi

GİRİŞ ve AMAC

İnsanlar arasındaki rekabetin artmasıyla spor sağlık için yapılmaktan çıkıp bir sektör haline almıştır. Spor sektörü içerisinde yer alan yüzme; fiziksel kuvvet, teknik beceri, koordinasyon, ritim ve doğru teknik gibi birçok faktörü içinde bulunduran bir spor branşıdır.

Yerçekimi özelliğinin neredeyse sıfıra indiği yüzme sporu, bu sporu yapanların tüm kaslarının bir ahenk ve uyum içinde çalışmasını sağlamaktadır (Gökhan, 2011). Vücut kaslarının simetrik biçimde ve dengeli gelişimini sağlayan yüzme; serbest, kelebek, sırtüstü ve kurbağalama tekniklerini içermektedir. İfade edilen bu tekniklerde başarı, sergilenecek performansla direk olarak ilişki göstermektedir (Tüzen ve ark., 2005; Bozdoğan ve Özüak, 2003). Profesyonel yüzmede dünya düzeyindeki performanslar için çok zor antrenmanlar uygulamak gerekmektedir. Antrenmanlarda kuvvet, aerobik kapasite, koordinasyon ve teknik gibi performans belirleyicilerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Performans zincirinin bağlantıları olan performans faktörleri antrenman programlanmasında verimli olabilmektedir. Yüzme yarışları antrenmanların sonuçlarının alındığı en özel durumlardır. Elde edilen sonuçlara göre gelişmesine en çok ihtiyaç duyulan zayıf noktalar üzerine çalışılarak ilerleme sağlanabilmektedir. Başarıyı yakalayabilmek için performansın önemli faktörlerini tanımlamak ve en uygun antrenman programını tasarlamak gerekmektedir (Toussaint, 2000).

Yarışma yüzücüleri günde 10-20 km arası antrenman yapmaktadırlar. Bu mesafeyi tamamlayabilmek için ayak vuruşu ve kol çekişi yapmaları gerekmektedir. İstenilen performansın gerçekleştirilebilmesi yüzme tekniklerinde diz eklemi açısının her seferinde aynı düzeye getirilmesini gerektirmektedir. Örneğin; serbest yüzmede, 25 metre boyunca ortalama 8-10 tam kol çekişi ve her kol çekişinde ortalama 6 ayak vuruşu yapılmaktadır. Bu yüzden yüzücülerin overuse (aşırı kullanım) yaralanmaları yaşama riski oldukça yüksektir (Johnson, 2003).

Bu yaralanmalar arasında, tekrarlayan stres ve mikrotravmalar sonrası görülen “aşırı kullanıma bağlı yaralanmalar” önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca yarışma sporu yapanlarda antrenman sayılarının, sürelerinin ve yoğunluğunun artmasıyla da bu tip yaralanmalara oldukça sık rastlanmaktadır (Ünal, 2009). Bu sebeplere ek olarak yorgunluk ve aşırı yüklenme, önceden geçirilmiş ve tam tedavi edilmemiş yaralanmalar, soğuk, aşırı gerilme ve kapılan enfeksiyon gibi etkenlere bağlı gelişen kas ve eklem sertlikleri, geçirilmiş yaralanma veya eğitimsizlik nedeniyle oluşan kas zayıflıkları, kaslar arası güç dengesizliği, spor araç ve gereçlerinde yetersizlik, bedensel hazırlığın tam olmaması ve ısınma eksikliği yer almaktadır (Sakallı, 2008). Bu nedenler sonucunda yüzücülerde önem taşıyan yaralanmalar ile omuz ve diz eklemine karşılaşılmaktadır. Yüzücülerde diz eklemine en çok görülen yaralanma ön çapraz bağ yaralanması (ACL)’dir. ACL yaralanma riskini azaltmak için ısınma programlarında esneklik, kuvvet, denge ve propriosepsiyon antrenmanlarına odaklanılması önerilmektedir (McDaniel, 2010).

İfade edilen bu yaralanmaların üstesinden gelebilmek ve performans artışını gerçekleştirebilmek, yüzücülerin diz eklemlerinde eklem pozisyon hislerinin (propriosepsiyonun) gelişmiş olmasını gerektirmektedir. Propriosepsiyon, bireyin ekstremitelerinin uzaydaki pozisyon ve hareketinden haberdar olması olarak

tanımlanmaktadır (Aydoğ, 2003). Gerçekleştirilen araştırmalarda eklem stabilizasyonunu sağlama ve kas fonksiyonuna aracılık etme konusunda propriosepsiyonun büyük rol üstlendiği vurgulanmaktadır (Lephart, 2000; Açıkada, 1990; Sweetenham, 2003). Egzersiz sırasında özellikle aşırı fleksiyon ve ekstansiyon gibi hareketler, proprioseptif uyarıların oluşmasına neden olmaktadır. Bu uyarılarla bazı refleksler harekete geçerek eklemlerde olabilecek aşırı zorlanmalar önlenmektedir. Bu geri besleme (feedback) mekanizması spor dallarında görülen yaralanmalarda koruyucu bir rol üstlenmektedir (Lephart, 1997).

Yüzücülerin performanslarını geliştirmeleri için esneklik, koordinasyon, teknik ve kuvvet gibi performans belirleyici faktörleri geliştirmeleri gerekmektedir. Kuvvet egzersizleri eklem pozisyon hissi doğruluğunu etkilemekte, kas performansını geliştirmekte ve kinestezi gelişimi ile birlikte duysal sistemin gelişimini etkileyebilmektedir (Bouet, 2000). Duysal entegrasyonun geliştirilmesi de yüzücünün performansını etkilemektedir (Brynie, 2010). Eklem pozisyon hissi doğruluğu yüzücülerde performansı etkileyen önemli faktörlerdendir. Alt ve üst ekstremitedeki eklemlerin doğru pozisyon ve açılarda hareket etmesi yüzücünün doğru tekniği kullanarak yüzmesini sağlayacaktır. Doğru teknikle yüzen yüzücü az enerji harcayarak daha hızlı yüzecektir. Dolayısıyla performansını da geliştirmiş olacaktır (Barbosa, 2011).

Bu çalışma sonucunda yüzücülerin propriosepsiyon değerleri belirlenerek Yüzme Sporuna ve Spor Bilimleri alanına katkı sağlanacağı düşünölmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; yüzücüler ve sedanterler arasında vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü, vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü, vücut ağırlığının taşındığı (WB) ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) pozisyonlarda farklı eklem açılarında diz eklemi pozisyon duyusu (propriosepsiyon) değerlerini incelemektir.

Problem

Yüzücü ve sedanter grupları arasında NWB, WB ve PWB pozisyonlarında 30°, 45°, 60° diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında fark var mıdır?

Denenceler

1. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Sırtüstü 30° diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
2. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Sırtüstü 30° diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
3. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Sırtüstü 45° diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
4. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Sırtüstü 45° diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
5. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Sırtüstü 60° diz eklemi propriosepsiyon “değerleri arasında fark yoktur.

6. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Sirtüstü 60° diz eklemi propriocepsiyon “değerleri arasında fark yoktur
7. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Yüzüstü 30° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
8. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Yüzüstü 30° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
9. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Yüzüstü 45° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark yoktur.
10. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Yüzüstü 45° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark vardır.
11. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında NWB Yüzüstü 60° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark vardır.
12. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında NWB Yüzüstü 60° diz eklemi propriocepsiyon değerleri arasında fark vardır.
13. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında WB 30° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
14. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında WB 30° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
15. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında WB 45° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
16. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında WB 45° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
17. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında PWB 30° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
18. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında PWB 30° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
19. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında PWB 45° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
20. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında PWB 45° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır
21. Yüzücü bayan ve sedanter bayanlar arasında PWB 60° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.
22. Yüzücü erkek ve sedanter erkekler arasında PWB 60° propriocepsiyon diz eklemi değerleri arasında fark vardır.

Araştırmanın Önemi

Literatürde farklı spor branşları arasında propriocepsiyon değerleri, sporcular ve sedanterler arasındaki propriocepsiyon değerleri ve yaralanma sonrası propriocepsiyon değerleri olmak üzere propriocepsiyon ölçümlerine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmaların çoğu NWB ve WB pozisyonlarından ve diz yaralanması geçiren bireyler ile yapılmıştır. Spor branşları ve sedanterler arasındaki propriocepsiyon değerleri çalışmalarında ise; genellikle dans, voleybol,

hentbol, futbol, bale gibi spor branşlarında çalışmalar yapılmıştır (Akman, 2007; Akdoğan, 2011; Berkes, 2008; Blanck, 2000; Riberio, 2008). Fakat yüzme sporu ile ilgili bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu bağlamda ‘Yüzücülerde diz eklemi pozisyon duyusunun değerlendirilmesi’ başlıklı çalışmanın bu alanda öncü olacağı, ulusal ve uluslararası literatürdeki boşluğu doldurmak açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Varsayımları

Ölçüm öncesi tüm deneklerin açıklanan gerekli tüm kuralları, ölçüm yöntemlerini anladıkları ve ölçümler esnasında maksimum konsantrasyon sergiledikleri varsayılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 17-25 yaşları arasında 10 bayan, 10 erkek Türkiye Yüzme Federasyonu’na bağlı üst ve orta düzeyde lisanslı yüzücü ve Anadolu Üniversitesi fakültelerinde öğrenim gören 17-25 yaşları arasında 10 bayan, 10 erkek sedanter birey ile sınırlıdır.
2. Yüzücü grubu erkeklerde 2 serbest, 2 sırtüstü, 4 kurbağalama ve 2 kelebek, bayanlarda ise 3 serbest, 2 sırtüstü, 3 kurbağalama ve 2 kelebek branşına sahip yüzücü ile sınırlıdır.
3. Araştırma NWB, WB ve PWB pozisyonlarında 30°, 45° ve 60° ölçümleri ile sınırlıdır.
4. Bu araştırmada ölçümler 3 tekrar ile sınırlıdır.

KAYNAK BİLGİSİ

Yüzme

Beden gelişimi için temel sporlardan biri olan yüzme, tüm vücut kaslarının kullanılmasını sağlamaktadır (Bozdoğan, 2005). Kardiyovasküler sistem, alt ekstremiteler ve üst ekstremitelerdeki büyük kas grupları yüzme ile kuvvetlendirilebilmektedir (Scraba, 2009; Maglishco). Su direncine karşı yapılan bir spor branşı olması nedeniyle kas kuvvetine ve direncine önemli katkılarda bulunmaktadır (Bozdoğan, 2005). Ayrıca su direncine karşı yüzücülerin performanslarının geniş bir hareket aralığında olması eklem ve kaslarının kuvvet ve esnekliğini geliştirmektedir (Scraba, 2009). Rekreatif ve mücadele amaçlı gerçekleştirildiği gibi su egzersizleri rehabilitasyon programının başlangıç fazında da sıkça kullanılmaktadır. Su üzerinde kalma sırasında vücut ağırlığının su yüzeyinde dağıtılması ile vücut ağırlığı taşınmamaktadır (Scraba, 2009). Su altında azalmış yer çekimi, eklem yapıları üzerindeki güç etkilerini ve vücut ağırlığının zarar verici etkilerini ortadan kaldırarak sinir-kas performansı gelişimine katkı sağlamaktadır. Ancak gelişimin elde edilmesi tekniğin doğru uygulanmasını gerektirmektedir (Sweetenham, 2003).

Yüzmede 4 temel teknik vardır. Bunlar: Serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek teknikleridir (Sweetenham, 2003).

Serbest Yüzme Tekniği

Dört müsabaka tekniği içinde en hızlı olanıdır. Çekiş mekaniği, bir sağ-bir sol kol çekişi ve değişken sayıda yapılabilecek ayak vuruşundan oluşmaktadır (Bozdoğan, 2000). Ayak vuruşu aşağı ve yukarı doğru yapılan bir tekme atma hareketi gibidir. Aşağı doğru yapılan vuruş gastrokinemius, tibialis anterior gibi güçlü alt bacak kaslarının kullanılması ile kalçadan başlayarak suyun basıncına karşı hafifçe bükülen diz eklemi ile devam etmektedir. Sporcular doğru kol tekniğine sahip olabilmelidirler ki en ilerideki suyu yakalayabilmeli ve doğru bir teknikte en geriye süpürebilmelidirler. Bu da sürtünmenin en az olması ile sağlanabilir (GSGM, 1987).

Sırtüstü Yüzme Tekniği

Serbest yüzme tekniğine benzerliği ile bilinmektedir. Bu teknikte vücut minimum direnç yaratabilmek için mümkün olduğu kadar su yüzeyine yakın olmalıdır. Bel ve bacaklar omuzlara göre biraz daha aşağıda olmakta ve ayak vuruşları esnasında su yüzeyine çıkmayacak şekilde hareket ettirilmektedir (Luedtke, 1986). Kol çekişinde; kolun suya girişi omuz hizasında olmalıdır. Yaklaşık 90° su içinde büküldükten sonra 'S' harfi şeklinde bir yol izleyerek başlangıç durumuna gelmektedir. Suyun bacağı ön kısmına ve ayak bileğine yaptığı basınç nedeniyle suyun yüzeyine doğru yapılan her bacak vuruşunda diz bükülmekte ve ayak parmakları ileriye doğru bakmaktadır. Bu şekilde aşağı ve yukarı ayak vuruş hareketi yapılmaktadır (GSGM, 1987)

Kurbağalama Yüzme Tekniği

Kurbağalama yüzme tekniği en eski tekniktir. Diğer yüzme tekniklerinin aksine suya karşı yapılan güçlü bacak hareketiyle büyük itici güç oluşturulmaktadır. Su direncinin fazla olması sebebiyle kurbağalama yüzme diğer stillere göre daha yavaştır (Özbek, 1998). Kurbağalama yüzmede alt ve üst vücut koordinasyonu önem taşımaktadır (Barbosa, 2011). Kol çekişi su içinden omuz genişliği kadar açıldıktan sonra dirseklerden bükülerek arkaya doğru çekilmekte ve göğüs altında birleştirilerek başlangıç durumuna dönmektedir. Ayak vuruşu sırasında bacak ve gövde arasındaki açı 110° ile 140° arasında olmaktadır (Coulson, 2010). Eğer açı bu açıdan büyük olursa itici gücün etkisi azalmakta, küçük olursa direnç artmaktadır. Ayak vuruşunda, ilk önce suya güçlü şekilde vururken kırbaçvari bir hareket yapan bacakların alt kısmı ve ayakların iç kısımları ile yapılmaktadır (GSGM, 1987).

Kelebek Yüzme Tekniği

Bu teknik yüksek derecede kuvvet ve hareketlilik gerektiren ve en yeni olan yüzme tekniğidir. Kol ve bacak hareketlerinin uyumlu olması durumunda oluşan dalgalanma yüzücülerin kol hareketlerini daha kolay ve daha güçlü yapabilmesine olanak sağlamaktadır (Barbosa, 2011). Ayak vuruşunda, her iki bacakla birlikte suyun 50-60 cm altında aşağı ve yukarı doğru ayak vuruşu gerçekleştirilmektedir. Yukarıya doğru vuruş sırasında dizler yaklaşık 90°'ye kadar bükülmektedir (GSGM, 1987). Aşağı doğru ayak vuruşu sırasında ise diz açısının artmasıyla birlikte yüzücünün hızı da artmaktadır (Barbosa, 2011). Kol çekişinde, kollar birlikte suya girdikten sonra suyun altından kollar geriye doğru basınç uygulayarak çekilmekte ve başlangıç durumuna getirilmektedir (GSGM, 1987).

YÜZME BİYOMEKANİĞİ

İnsan hareketlerinin araştırılması doğal ortamları olmayan su ortamında başlamaktadır. Su ortamında insan hareketi analizi için deneysel ve sayısal yöntemler kullanılmaktadır (Toussaint, 2000). Bu yöntemler aşağıdaki biçimde açıklanabilir:

Deneysel Yöntemler; kişinin eklemlerine sabitlenen bio-sensörlerden elde edilen bio-sinyallerin işlendiği analiz yöntemidir.

Sayısal Yöntemler; seçilen girdi verilerinin alındığı, verilen mekanik eşitliklere göre veri işleme süreci ve çıktı verilerinin toplandığı analiz yöntemidir.

Her iki yöntem ile kinematik, kinetik, nöromuskular ve antropometrik analizlerin uygulanması amaçlanmaktadır. Ayrıca, bu yöntemler yarışma yüzücülerinin biyomekanik analizlerini gerçekleştirmek için de kullanılmaktadır (Toussaint, 2000).

Yüzme Aktivitesinin Analizi

Bir yüzme aktivitesinin analizi; başlangıç fazı, yüzme fazı, dönüş fazı ve bitiriş fazı olmak üzere dört faza ayrılarak incelenebilmektedir. Herhangi bir yüzme aktivitesinde en fazla harcanan relative (bağıl) ya da absolute (mutlak) zaman yüzme fazındadır. Bu nedenle yüzme fazı, yüzme performansının tanımlanması gereken en önemli aşamasıdır. Yarışma amaçlı gerçekleştirilen yüzme aktivitesinin biyomekanik analizinde; serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek teknikleri incelenmektedir (Barbosa, 2000).

Başlangıç Fazı

Serbest, kurbağalama ve kelebek teknikleri için çıkışlar su dışından başlama platformu üzerinden yapılırken, sırtüstü çıkışta su içinden yapılmaktadır. Su dışından çıkışlarda yüzücüler başlama platformu üzerinde öne eğilerek platformun ön kenarını elleri ile kavramaktadırlar. Bu pozisyonda yüzücülerin bloğu hızlı terketmeleri için dizlerini fazla bükmeleri beklenmektedir. Başlama komutu ile birlikte başlama platformundan hızla ayrılarak suya atlamaktadırlar (Bozdoğan, 2000; Bozdoğan, 1996).

Sırtüstü çıkışta ise; yüzücüler su içinde duvara dönük olarak sırtüstü çubuğunu tutarak başlama komutunu beklemektedirler. Bacaklar bükülü iken ayaklar duvar ile temas etmektedir. Başlama komutu ile birlikte bacaklardan itiş gerçekleştirilerek duvardan ayrılma gerçekleşmektedir (Bozdoğan, 2000).

Yüzme Fazı

Serbest Yüzme: Kalçanın hızı ve üst ekstremitenin yatay ve dikey hareketi arasındaki ilişki önemlidir. Üst ekstremitenin hızı arttıkça yüzücünün yatay hızı da artmaktadır. Toussaint'e (1998) göre serbest yüzmede bacakların küçük bir katkısı (%10) vardır. Ancak alt ve üst ekstremitenin toplam yüzme hızına kısmi etkisinin net bir şekilde belirtildiği bir çalışma mevcut değildir (Barbosa, 2000).

Sırtüstü Yüzme: Bu tekniğin gerçekleştirilmesinde, vücut pozisyonu, vücudun dönüşü ve ayak vuruşu çok önemlidir. Elit bir yüzücünün vücut pozisyonu streamline (düz çizgi) pozisyonundadır.

Kurbağalama Yüzme: Alt ve üst ekstremiteler arasındaki zamanlama çok önemlidir. Alt ve üst ekstremiteler arasındaki koordinasyon ilişkisi yüzme hızında önemli bir etkiye sahiptir. Tourney'e (1992) göre kayma fazındaki azalma yüzme hızını yükseltir. Kollar ve bacakların itme hareketi arasındaki toplam zaman boşluğu düzenli bir temelde değerlendirilmelidir.

Kelebek Yüzme: En önemli kinematik değerlendirme vücut açısıdır. Yukarı süpürme ve ikinci ayak vuruşu sırasında kollar tamamen ekstansiyon pozisyonundadır. Alt ekstremitenin kinematiki, ayak vuruş açısı genişliği azaldıkça, ayak vuruşu frekansı ve bacağın aşağı doğru hareketi sırasında dizin açısı artmaktadır. Bu pozisyonda yüzücünün hızı uygun düzeye gelmektedir (Arellano, 2003).

Dönüş Fazı

Serbest teknikte dönüş yapmak için duvara yaklaşıldığında takla atılarak duvardan itiş gerçekleştirilmektedir. Takla sırasında dizler kalçaya doğru 90° bükülmekte ve dizin eksternal rotasyon yapması ile birlikte duvardan ayrılma gerçekleştirilmektedir (Bozdoğan, 2000; Jones 1999).

Sırtüstü teknikte serbest teknik dönüşü ile aynı şekilde takla atıldıktan sonra duvardan sırtüstü şekilde ayrılarak yapılmaktadır.

Kelebek ve kurbağalama dönüşleri, kurbağalama yüzücülerinin su altı çekişi nedeni ile itişlerini daha derin açılmaları hariç, kelebek ve kurbağalama dönüşleri aynıdır. Her iki teknikte de iki el ile aynı anda duvara dokunulduktan sonra bacakların duvardan itiş ile birlikte duvardan ayrılma fazı gerçekleştirilmektedir (Bozdoğan, 2000; Barbosa, 2011).

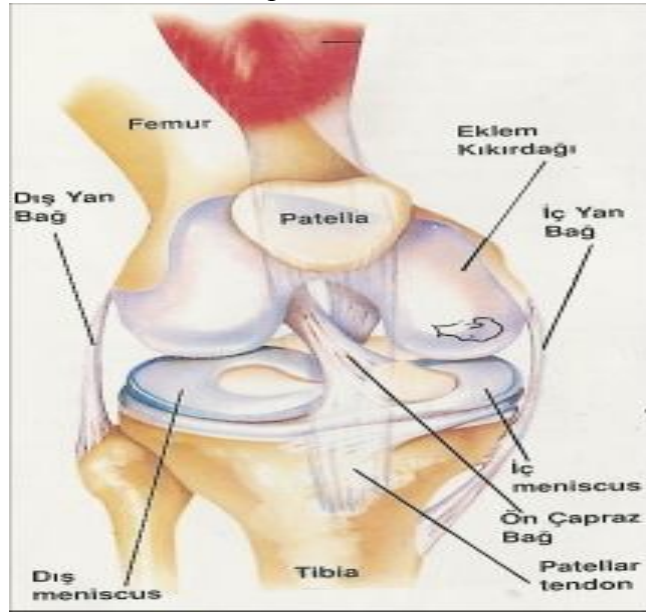
Bitiriş Fazı

Serbest teknikte tek el ile duvara dokunularak bitiriş yapılır. Kelebek ve kurbağalama tekniklerinde çift el ile aynı anda duvara dokunularak, sırtüstü teknikte ise sırtüstü pozisyonda tek el ile duvara dokunularak bitiriş yapılmaktadır (Bozdoğan, 1999; Bozdoğan 1996).

Vücut ağırlığının taşınmadığı su ortamında yapılan yüzme sporunda üst ekstremiteler yaralanmaları alt ekstremiteler yaralanmalarından daha sık görülmektedir (Jones, 1999). Bütün yaş ve branşlardaki yüzücülerin genel şikayeti omuz yaralanmalarıdır (Johnson, 2003). Omuz yaralanmalarından sonra ikinci genel şikayet ise diz yaralanmalarıdır. Omuz ve diz yaralanmalarının temel sebebi yüzme fazı ve dönüşler sırasında omuz ve dizin yaptığı tekrarlayıcı hareketlerdir. Tüm branşlardaki yüzücülerde görülse de en çok kurbağalama yüzücüleri diz yaralanmalarından şikayetçidir (Scott, 1999).

DİZ EKLEMİ

Diz yaralanmalarının teşhisi, tedavisi ve yaralanmalardan korunmak için diz eklemi yapısının biyomekanik fonksiyonu ve kompleks anatomisinin bilinmesi gerekmektedir. Diz menteşe şeklinde bir eklemdir ve dizin fleksiyon ve rotasyonuna izin vermektedir. Yüklenme sırasında ise dizin stabilitesini ve kontrolünü sağlar. Diz, femorotibial ve patellafemoral eklem olmak üzere iki eklem içerir. Femorotibial eklem vücudun en büyük eklemidir. İki kondüloid eklemden oluşmaktadır. Bunlar; lateral ve medial femoral kondüldür. Femorotibial eklem, dizin rotasyonuna yardım etmektedir. Patellafemoral eklem ise diz stabilitesinde önemli bir role sahiptir.



Şekil 1. Diz Eklemi Anatomisi (http-1)

Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi femorotibial eklem ve patellafemoral eklem olmak üzere iki ayrı eklemden oluşmaktadır. Ligament, kapsül, ve kas eklem geçişinin statik ve dinamik sınırlamaları ile birlikte femur, tibia ve diz eklemi stabilitesini sağlayan patella eklemi kemik yapısını oluşturmaktadır. Kemik yapısı eklemi hareketine izin verir (Goldblatt, 2003). Diz hareketleri öncelikle basit fleksiyon, ekstansiyon hareketleri ve 3 rotasyonel, 3 translasyonel açı hareketlerini içerir. Medial ve lateral ligamentler dizin medial ve lateral rotasyonu kadar valgus ve varus hareketini engeller. Quadriceps femoris kasları, patellar tendonlar ve quadriceps tendonları ile birlikte patella dizin ekstansör mekanizmasının bir kısmıdır (Dugan, 2005).

Femorotibial Eklem

Vücuttaki en büyük eklemdir ve iki kondüloid eklemden oluşur. Femur distalindeki medial ve lateral kondüller tibia proksimalinde yer alan tibial plato tibiofemoral eklemi oluşturmaktadır. Medial ve lateral menisküs, eklem uygunluğunu arttırmak için hizmet etmenin yanı sıra diz rotasyonuna da yardımcı olmaktadır.

Yüksek şiddetli yüzme antrenmanları aşırı kullanım (overuse) yaralanmalarına yol açabilir. Diz eklemi ağrısı yarışma yüzücülerinde omuz ağrısından sonra ikinci genel şikayettir. Diz ağrılarının çoğu diz ekleminin iç kısmında oluşmaktadır. Bütün ayak vuruşlarında diz eklemi ağrısı görülmekle beraber kurbağalama ayak vuruşunda daha sık karşılaşılmaktadır (Rodeo S.A., 1999). Haftada dört antrenmandan fazlası aşırı kullanım yaralanmalarını arttırmaktadır (Knobloch, 2008). Özellikle 200 ve 400 metre kurbağalama yüzücüleri olmak üzere yüzücüler diğer branşlara oranla daha fazla diz eklemi yaralanma riski taşımaktadırlar. Bu nedenle diz eklemi esnekliği performansı arttırmada önemli rol oynamaktadır (Knobloch, 2008, Jagomagi, 2005). Su egzersizlerinin diz eklemi sakatlanması yaşayan sporcu ve hastaların rehabilitasyon döneminde ağrıyı azaltma ve fonksiyonu geliştirmede etkili olduğu görülmüştür (Gill, 2009).

Patellafemoral Eklem

Patella ve femoral arasındaki makara şeklindeki eklemdir. Dizin ekstansör mekanizmasında ve stabilitesinde önemli rol oynar. Patella ekstansör kasların mekanik avantajını arttırmaktadır. Troklear boşluktaki patellanın stabilitesini kemiklerin, ligamentlerin ve kasların kombinasyonunu sağlamaktadır. Bu eklemden patella üç güce karşı cevap vermektedir; hamstring ve quadriceps'in çekilmesi, patellafemoral yüzeyde net bir itici güç ve troklear boşluktaki patellanın sınırlandırılmasına bazı yumuşak dokuların katkı sağlaması (Goldblatt, 2003).

Ön Çapraz Bağ (ÖÇB)

Diz eklemi fonksiyonuna katkı sağlayan önemli bir yapısı bulunmaktadır. Ön çapraz bağ 16-24 mm uzunluğundadır. Quadriceps kasının zayıflığı ve yaralanması ön çapraz bağa aşırı yük binmesi sonucu ÖÇB yaralanmalarına yol açmaktadır (Risberg, 2009).

Ön çapraz bağ tamamen eklem içi bir yapı olup hiçbir kapsüler bağlantısı olmayan tek diz ligamentidir. Femurdan tibiaya, önden arkaya, lateralden mediale doğru diz eklemine çaprazlayarak uzanmaktadır. Tibiaya yapışma yeri femurdakine göre daha geniştir ve bu bölgede bağ kemiğe daha kuvvetle bağlanmıştır. ÖÇB dizi stabilize eden dört ana ligamandan biridir ve tibianın femura göre öne kaymasını önlemektedir (Risberg, 2009; Hürel, 1999).

Arka Çapraz Bağ (AÇB)

Ön çapraz bağdan daha güçlü ve kalındır. Femurda bulunan tutunma yerine göre anterolateral ve posterolateral olmak üzere iki ayrı lif demetinden oluşmaktadır. Anterolateral fleksiyonda, posterolateral demet ise ekstansiyonda gerilmektedir. Tibianın femur ekseninde arkaya doğru kaymasını engelleyen en önemli yapıdır. Arkaya doğru olan stabilitenin % 90'nı arka çapraz bağ sağlamaktadır. Arka çapraz bağda uzanan ekstra artikular ligamentler, proprioceptor korpüsküller ve ağrı reseptörleri ile uyarılır (Esmer, 2011; Malone, 2006).

Ayrıca dizin rotasyonel hareketleri için bir üs görevini görmektedir. Dizin 90°lik fleksiyonunda arkaya doğru yapılan yüklenmeler %84-95 oranında arka çapraz bağ tarafından karşılanmaktadır. Çapraz bağ kopmalarının genelde proksimalde

olmasının nedeni bağların distaldeki geniş ve güçlü tutunma alanlarıdır (Kannus, 1989).

Bursalar

Diz eklemi çevresinde, eklem boşluğu ile ilişkili olan ve olmayan çok sayıda bursa vardır. Bunlar kemik ve tendonlar arasında sürtünmeyi azaltmaya yönelik sinovyal keselerdir. Dizin önünde dört, lateralinde dört ve medialinde beş bursa bulunmaktadır (Gürer, 2001). Bu bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendon yapılarının rahat çalışmasını sağlamaktadırlar (Çelikleş, 2007). Bursalar, sinovyum benzeri selüler bir zarla örtülü kapalı boşluklardır. Kemik çıkıntıları üzerindeki kas ve tendon hareketleri esnasında bu bölgelerdeki sürtünmeyi azaltmaktadırlar. İnsan vücudunda irili ufaklı çoğu adsız seksenin üzerinde bursa bulunmaktadır (Atay, 2001).

Eklem Kapsülü

Femur distal ucu ve tibia proksimal ucuna tutunan, önde patellayı tutan fibröz kapsüldür. Arkada oblik popliteal ligaman ile kuvvetlendirilirken, önde quadriseps kas tendonu ve infrapatellar tendon ile bütünleşmektedir. Çapraz bağlar, popliteus kası, patellar ligaman arkasında yer alan yağ yastıkçığı eklem içi ancak eklem kapsülü dışı oluşumlardır. Hiperekstansiyon kapsül ve onunla ilişkili arkadaki bağlar tarafından kontrol edilmektedir (Tüzün, 1997).

Bağlar

Quadriceps Tendonu: Quadriceps kasının dört komponentinin birleşerek oluşturduğu tendondur. Patellanın birkaç santimetre üstünde oluşmakta ve alt kısmına kadar uzanmaktadırlar.

Patellar Tendon: Proksimalde patella alt kenarına, distalde tibia'ya yapışmaktadırlar. Yaklaşık 6 cm olan tendonun yüzeysel lifleri proksimalde quadriceps tendonu ile birleşmektedir (Uluçay, 2005).

Medial ve Lateral Retinaculum: Medial ve lateral longitudinal retinakulumlar vastus medialis ve vastus lateralis'den köken alan fibröz dokulardır. Patellar tendona paralel olarak uzanır ve tibiaya yapışırlar. Ekstansör mekanizma fonksiyonu görmektedirler (Gürer, 2001).

Menisküsler

Dizin iç ve dış kısımlarında femur ve tibianın arasına yerleşmiş menisküsler bulunmaktadır. Diz ekleminde eklem yüzlerinin birbirine uyumu az olmasına karşılık, eklem içinde ve çevresinde bulunan ligamentler ile eklem yüzleri arasında bulunan ve uyumu arttıran menisküs lateralis ve medialis denen fibroz iki kıkırdak yapıların bulunması, bu eklemden çıkıkların çok seyrek görülmesinin nedenidir. Dizdeki lateral ve medial menisküsler tam olmayan halka şeklindedir. Medial menisküs yarım ay, lateral menisküs çember biçimindedir. Diz fleksiyonu sırasında; menisküsler arkaya, ekstansiyonu sırasında öne, içe rotasyon sırasında; medial menisküs öne, lateral menisküs arkaya, dışa rotasyon sırasında; medial menisküs arkaya, lateral menisküs öne kayarak hareketi kolaylaştırmaktadır. Menisküsler yük taşımaya katılmaktadır. Ayakta iken vücut ağırlığının % 40-60'ı periferde menisküslerce taşınmaktadır. (Goldblatt, 2003; Gürer, 2001).

Diz Eklemi Mekaniki

Anatomik olarak diz eklemi menteşe tipi eklem olarak kabul edilmektedir. Ancak dizde basit bir menteşe hareketi yoktur; aksine değişik düzlemlerde oluşan karmaşık hareketler dizisi vardır. Diz eklemine karmaşık yapısı üç farklı faktör arasında etkileşim sonucu oluşmaktadır:

- Statik Stabilite: Eklem yapılarının anatomisi ve geometrisi.
- Aktif Stabilite: Kas kasılması.
- Pasif Stabilite: Ligamentler, menüsküs ve retinakula tarafından kontrol edilmektedir (Masouros, 2010).

Dizde üç planda translasyon (anterior-posterior, medial-lateral, inferior-superior) ve üç planda rotasyon (fleksiyon-ekstansiyon, internal-eksternal, abduksiyon-adduksiyon) hareketleri gerçekleşmektedir (Wilson, 1994).

Normal diz fleksiyon ekstansiyonu 0°-140° arasındadır. Normal dizin transaksiyel hareketi yürüme esnasında elektrogonyometre ile ölçülürse, fleksiyon ve ekstansiyon salınım fazında 70°, basma fazında 20°, her bir yürüme siklusunda 10° abduksiyon ve addüksiyon ile 10-15° iç-dış rotasyon tespit edilmektedir (Insall, 2003).

Diz eklemine ilk hareketi sagittal düzlemde tibiofemoral eklem rotasyonudur (fleksiyon-ekstansiyon). Tibiofemoral eklem üç boyutlu hareketi klinik eklem koordinat sisteminde altı serbestlik derecesinde (üç rotasyon ve üç translasyon) tanımlanmaktadır (Masouros, 2010). Patellofemoral eklemde ise, femoral yüzey üzerinde kayan patellanın yana hareketi oldukça kısıtlanmaktadır. Bu durum diz eklemine fleksiyon ve ekstansiyonuna olanak sağlamaktadır (Weineck, 1998). Tam ekstansiyonda bulunan diz eklemine bağsal yapılar gergindir ve herhangi bir rotasyon hareketi görülmemektedir. Diz ekstansiyonda iken ağırlığın desteklenmesine ve denge sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Aktif diz fleksiyonunda öncelikle hamstring kasları kasılmaktadır ve genellikle 130°'ye ulaşmaktadır (Masouros, 2010). 20°'lik bir fleksiyondan sonra bağlar gevşemeye başlamaktadır ve rotasyon hareketleri gerçekleştirilebilmektedir. 90°'lik fleksiyonda bağlar en gevşek duruma gelmekte ve yaklaşık 40°'lik bir rotasyon hareketi gerçekleştirilebilmektedir (Esmer, 2011).

Posterior kapsül yapılarının yalnız büyük çapta gerilmeleri ile hiperekstansiyon gerçekleşmektedir. Hareket sırasında, vücudun ağırlığı dizin fleksiyon ve ekstansiyon ekseninden geçmektedir. Vücut ağırlığının taşınmasında diz eklemi üst ekstremitelere göre daha büyük role sahiptir (Masouros, 2010).

Diz Eklemine Proprioseptif Anatomisi

Proprioepsiyon somatosensorial, vestibuler ve visual sistemlerden elde edilen girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından eklem stabilizasyonunu sağlayan periartikuler kas aktivitesini dzenlemek amacıyla bir araya getirilmesidir (Sharma, 1999). Proprioepsiyon diz ekleminde; kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, krusiat ve kollateral ligamanlar, menisküsler, menisküs bağları ve derideki reseptörlerden gelen afferent uyarıların entegrasyonundan kaynaklanmaktadır (Deniz, 2005).

Hareketi ve onun yönünü sezme yeteneği kinestezi olarak tanımlanmaktadır ve proprioseptif sistemin bir parçası olarak kabul edilir. Bir başka deyişle kinestezi merkezi sinir sistemine ulaşan proprioseptif girdiden kaynaklanan eklem pozisyonu ve hareketinin bilinçli haberdarlığıdır (Sharma, 1999).

Diz Eklemine Aktif ve Pasif Anatomisi

Diz eklemi, çevresindeki çeşitli kas grupları ile aktif olarak hareket ettirilir ve stabilize edilmektedir. Eklem hareketi patellofemoral tibiofemoral eklem yüzeyleri ve ligamanlar tarafından pasif olarak sınırlanmaktadır. Ön çapraz bağ dizi stabilize eden dört ana ligamandan biridir ve tibianın femura göre öne kaymasını önlemektedir. Dış yan bağ ve posteolateral yapılar ekstansiyon sırasında öne kaymaya engel olurken, midlateral kapsül 15° ve 90° aralarındaki fleksiyon açılarında öne kaymasını engellemektedirler (Hürel, 1999).

Yüzme ve Diz Eklemi

Sağlık için yapılan düzenli bir spor yaşamı gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Sağlıklı yaşam ve performans amaçlı yapılan düzenli egzersizler kemiklerin, eklemlerin, kalp-damar sistemi ve fonksiyonlarının en uygun şekilde çalışmasını sağlamaktadır (Akgün, 1989). Sporcuların uyguladığı yoğun egzersizlerde kaslar ve eklemler defalarca aynı pozisyona gelerek çalışmaktadır.

Eklemler yapılan her egzersizde vücut ağırlığının taşınması, doğru teknik ile hareket edebilme ve performansı arttırma konusunda büyük rol oynamaktadırlar. Sporda ve günlük aktivitelerde hareketlere büyük oranda katılan ve oldukça kompleks yapıdaki diz eklemi sergilenen performansta büyük öneme sahiptir (Ergen, 1986). Yüzmede de suyun direncine karşı geniş bir hareket aralığında çalışan diz eklemi, kasların kuvveti, esnekliği, motor becerinin, koordinasyonu ve postural kontrolün artması ile performansı etkilemektedir (Scraba, 2009; Lephart ve Henry, 1995). Performans, kuvvet ve esneklik antrenmanları ile olduğu gibi proprioseptif egzersizlerle de geliştirilebilmektedir (Lephart ve Henry, 1995).

Performans seviyesi, antrenman zamanı ve sınırlı alan sporda diz yaralanmalarının oluşmasına neden olmaktadır. Diz yaralanmaları cinsiyet farklılıklarında, epidemiyoloji, anatomi, nöromuskular kontrol, antrenman ve kondisyon sporla ilişkili diz yaralanmalarında fiziksel değerlendirme ve tedavi planlaması konusunda performans bilgisi sağlayabilmektedir (Dugan, 2005).

Yüzücülerde mekanik düzensizlikler ile tekrar eden yüklenmeler nedeniyle 'yüzücü dizi' olarak adlandırılan yaralanma oluşmaktadır. Yüzücü dizi, dizin medial kısmında oluşmaktadır. Hamstring tendonları, medial kollateral ligamentler, bursalar ve yumuşak doku bölgelerinde meydana gelebilir. Yüzmede

ayak vuruşu sırasında dizde oluşan hiperekstansiyon sırasında arka çapraz bağ gerginleşmektedir. Bu durum patellanın serbest alan ve femoral boşlukta hareketsiz kalmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda diz eklemine yana ve aşağı yukarı hareketine de izin vermektedir.

Bayan yüzücüler iskelet yapılarının yatkınlığı sayesinde diz eklemine daha küçük açılarda hareket ettirirler ve diz kapaklarının küçük olması sebebiyle yana yapılan hareketlere daha eğilimlidirler. Birçok yarışma yüzücüsünde itici dönüşler ve ayak vuruşları sırasında hamstring kaslarının kasılma oranı daha fazladır. Bu kasılma sırasında tendonlara ve çapraz bağlara daha fazla yük binmektedir. ‘Yüzücü diz’inin diğer nedeni ise, güç kullanılarak yapılan tekrarlayıcı dönüşlerdir. İtiş sırasında vücut dönmeden önce bacaklar duvara itici bir güç uygulamaktadır. Bu itiş sırasında diz eklemi sert bir rotasyon yapmaktadır (Jones, 1999; Johnson, 2003).

Yüzücülerde görülen diğer diz problemi kurbağalama yüzücülerinde görülmektedir. Kurbağalama ayak vuruşu sırasında dizin eksternal rotasyonu, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri dizin medial kollateral ligamentlerinde yırtıklar oluşturabilmektedir (Jones, 1999).

Kurbağalama ayak vuruşunun optimum başlangıç pozisyonunda diz ve kalça paralel olarak merkezde tutulmaktadır. Diz merkezde olduğunda kalça merkezinden dar ya da geniş olmamalıdır. Bunun nedeni medial kollateral eklem yapılarındaki stresin artmasıdır. Ligamentin esneme limitinin artması zarar görme ya da yaralanmaya neden olabilmektedir. Kurbağalama ayak vuruşunda patellanın laterale hareketi büyük risk taşımaktadır. Bükme ve dönme hareketleri kombinasyonu sırasında menüsküs yaralanmaları da görülebilmektedir. Diz fleksörleri yüklemeye altına girdikçe eklem yapıları arasında menüsküs yırtıkları oluşabilmektedir (McMaster, 1996; Coulson, 2010).

Sırtüstü ayak vuruşu sırasında ise, ayağın yukarıya doğru vurulması gibi suda diz ekstansiyonuna karşı hiçbir direnç olmamaktadır. Sırtüstü ayak vuruşu diz ekstansiyonu kontrolünde kalçanın güçlendirilmesine katkı sağlamaktadır (Morton, 2011).

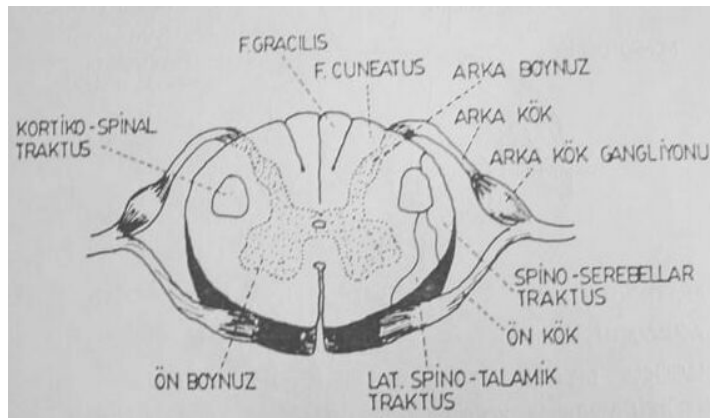
SİNİR SİSTEMİ

İnsan sinir sistemi evrensel gelişimin her bir basamağından kalıtsal olarak aktarılmış özgül işlevsel yeteneklere sahiptir. Gerçekleştirebildiği düşünce süreçleri ve kontrol eylemlerinin karmaşıklığı yönünden benzersizdir. Sinir sisteminin en önemli rolü değişik bedensel aktiviteleri kontrol etmektir. Bu aktiviteler tüm vücuttaki uygun iskelet kaslarının kasılması, iç organlardaki düz kasların kasılması ve vücudun pek çok bölümünde bulunan iç salgı ve dış salgı bezlerinden aktif kimyasal maddelerin salınması ile gerçekleşmektedir (Guyton, 2007).

Sinir sistemi gerçekleştirdiği bu işlevlere göre, periferik (çevresel) ve merkezi sinir sistemi olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Periferik sistem; vücudun her yönünden alınan duyu bilgilerini merkeze taşıyan ve merkezden çıkan emirleri hedef bölümlere taşıyan sinir liflerinden oluşmaktadır. Merkezi sinir sistemi ise; kararların verildiği, verilerin yorumlandığı zihin fonksiyonları ve algılamının yerine getirildiği bölgeleri içermektedir (Guyton, 1993).

Merkezi Sinir Sistemi

Merkezi sinir sisteminin bir parçası olan omurilik (medulla spinalis); çevreden gelen bilgileri merkezi sinir sistemine girmekte ve merkezden gelen bilgileri çevresel sisteme aktarmaktadır (Ersoy, 1996). Medulla spinalis sinirlerin çıkış yerlerine göre servikal, torakal, lumbal ve sakral olmak üzere bölümlere ayrılmaktadır. Refleksler, ani ve istemsiz hareketler medulla spinalis tarafından kontrol edilmektedir. Medulla spinalisin ön yüzünde yukarıdan aşağıya doğru uzanan fissura mediana anterior denen derin bir yarık, arka yüzünde sulcus medianis posterior denen hafif bir oluk görülmektedir. Yan taraflarda ise biri önde biri arkada olmak üzere iki yarık daha bulunmaktadır. Ön yan oluktan spinal sinirlerin kökleri çıkmaktadır. Arka yan oluktan ise spinal sinirlerin arka kökleri medulla spinalise girmektedir. Medulla spinalis hem renk hem de yapı bakımından farklı iki cevherden yapılmıştır. İçte olan gri cevher, dışta olan ise beyaz cevherdir. Beyaz cevher gri cevherin her tarafını sarmaktadır ve içinde milyonlarca nöron bulunmaktadır. Bazıları; anterior motor nöronlar, alfa motor nöronlar, gama motor nöronlar, ara nöronlar ve renshaw (inhibitör) hücreler sistemidir (Guyton, 1989; Guyton, 1993).



Şekil 2. Medulla Spinalis Kesiti (http-2)

Medulla spinaliste inen ve çıkan bütün liflerin yarısından fazlası propriospinal liflerdir. Propriospinal lifler proprioseptif duyu bilgilerini taşımaktadırlar. Bunlar medulla spinalisin bir segmentinden ötekine gitmektedirler. Duysal sinirler medulla spinalise girdiklerinde yukarı ve aşağı giden dallara ayrılırlar. Bu dallardan bazıları sinyalleri her iki yöne iletirken, ötekiler birçok segmente taşırlar. Örneğin; özelleşmiş mekanoreseptörlerden kaynaklanan geniş miyelinli lifler spinal sinirlerin arka kökleriyle medulla spinalise girdikten sonra, önce medial olarak arka kordonların yan kenarlarına girmektedirler. Medulla spinalisin gri maddesi spinal refleksler ve diğer motor işlevler için bütünleştirme alanıdır. Duysal sinyaller medulla spinalise tamamen posterior köklerle girmektedirler. Medulla spinalise girdikten sonra her duysal sinyal iki ayrı yönde yol almaktadır. Duysal sinirin bir dalı omuriliğin gri maddesinde sonlanmaktadır ve lokal segmenter refleksleri ve diğer lokal etkileri meydana getirmektedir. Diğer bir dalı, sinyalleri sinir sisteminin daha yüksek seviyelerine (beyin sapı ve serebral korteks) göndermektedir (Guyton,1989; Ersoy, 1996; Ganong, 1999).

Periferik Sinir Sistemi

Periferik sinir sistemi beyin ve omuriliği vücudun diğer bölümlerine bağlayan sinirlerden oluşmaktadır. Vücudun diğer organ ve dokuları ile MSS ile bağlantıyı iki yönlü kurmaktadır. Periferik sinir sistemini oluşturan sinirler beyin ve omurilikten çıkarak vücuda dağılmaktadır. Bu sinirler ile duyu, motor ve karma sinirler ortaya çıkarmaktadırlar. Duyu ve motor sinirlerden oluşmaktadır. Periferik sinir sistemindeki sinirler görev ve işleyiş bakımından ikiye ayrılmaktadır (Guyton, 1993; Aydın, 2006):

- Somatik Sinir Sistemi
- Otonom Sinir Sistemi

Somatik Sinir Sistemi

Sinir sistemi aktivitelerinin çoğu duyu reseptörlerinden gelen duysal bilgiler ile başlamaktadır. MSS'ne duysal (afferent) bilgileri gönderen periferik (efferent) sinirler ve iskelet kaslarının kontraksiyonlarını kontrol eden motor sinir liflerini oluşturmaktadır. Duysal bilgiler MSS'ne periferik sinirler aracılığıyla girmekte ve medulla spinalisin tüm seviyeleri, beynin medulla, pons ve mezensefalonundaki retiküler madde, serebellum, talamus ve beyin korteksi alanlarına iletilmektedir.

Otonom Sinir Sistemi

Vücudun iç organlarının aktivasyonunu kontrol eden sistemdir. Birbirine zıt çalışan sempatik ve parasempatik olarak adlandırılan iki bölümden oluşmaktadır. Deri, kan damarları, düz kaslar, göz içi sıvısı, tükürük, dış salgı bezleri salgıları, kalbin çalışması, solunum, boşaltım gibi önemli birçok işlev üzerinde kontrole sahiptir (Aydın, 2006).

MSS üç bölümden oluşmaktadır. Bunlar; somatosensör sistem, vestibüler sistem ve görsel sistemdir.

Somatosensör Sistem: Somatik duyulardan meydana gelmektedir. Vücuttan duysal mekanizmaları toplayan sinirsel mekanizmaları oluştururlar. Somatik duyular farklı sınıflara ayrılmaktadır: Bunlar; mekanoreseptif duyular, termoreseptif duyular ve ağrı duyusudur (Guyton, 1989).

DUYULAR VE RESEPTÖRLERİ

Duyu, vücudun iç ve dış koşullarının bilinçli ya da bilinçsiz farkındalığıdır. Dokunma duyusu ile deride ağrı, sıcaklık, basınç ve hareket için ayrı sistemler oluşmaktadır (Cholewiak, 2009). Duyular sensör reseptörleri tarafından tanımlanmaktadır.

Duyuların kategorileri aşağıdaki biçimde açıklanabilir:

Viseral Duyular : İç organlar ve vücut sıvıları ile ilişkilidir. Kemoreseptörler ve osmoreseptörler kan ve sıvı konsantrasyonu ile ilgilidir (Douglas, 2009).

Vision Duyuları : Görme ile ilişkili duyulardır. Fotoreseptörler ışık ve renk ile ilgili yanıt vermektedirler.

Duyuma ve Denge Duyuları : Dış kulak orta kulak, iç kulak ve vestibüler organ ile ilişkilidir (Douglas, 2009).

Koklama Duyusu : Burun boşluğunun üst kısmındaki epitel hücreler koku almayı sağlamaktadır. Koku duyusuna ait reseptör hücreleri MSS'den köken almış olfaktör sinir hücreleridir (Guyton, 2007).

Tatma Duyusu : Dört öncelikli tattan oluşmaktadır; tatlı, tuzlu, acı, ekşi. Dil, damak, farinks ve bebeklerin yanaklarında yer alan tat tomurcukları tarafından algılanmaktadır (Douglas, 2009; Ganong, 1999).

Somatik Duyular : Derideki sıcaklık, basınç, ağrı ve dokunma duyuları, kas ve eklemlerin proprioseptif duyuları ile ilişkilidir (Lephart, 2000).

Somatik Reseptörler :

Nociseptörler : Ağrıya neden olmakta ve potansiyel zarar verici uyarılara yanıt vermektedirler.

Termoreseptörler : Vücudun iç ve dış sıcaklığı ile ilgili bilgi vermektedirler.

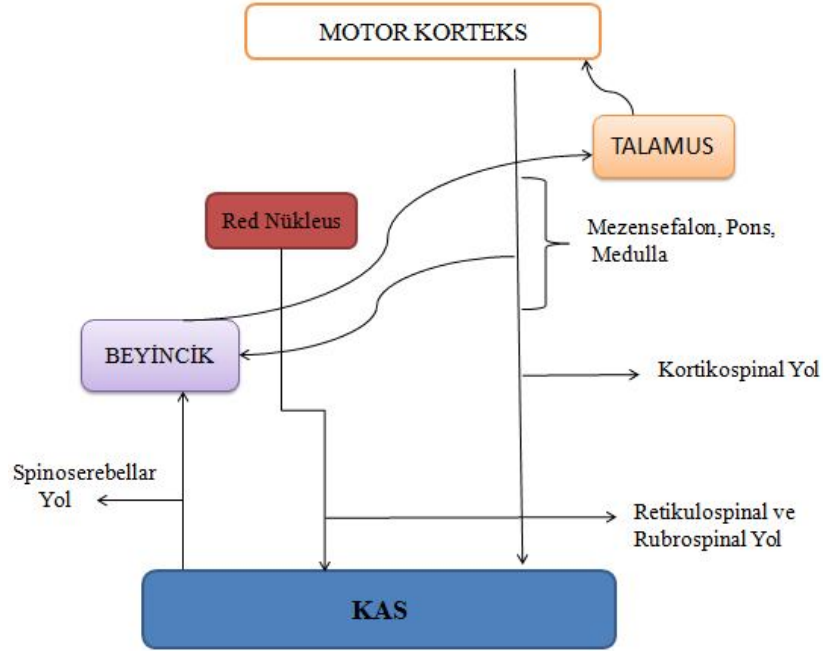
Mekanoreseptörler : Titreşim, basınç, gerilme ve dokunma ile ilgili bilgi verirler. Gerilme reseptörleri kas içiğine yerleşmiş olarak bulunmaktadır.

Proprioreseptörler : Kas, tendon, eklem ve ligamentlere yerleşmişlerdir. Vücut uzuvlarının hareket ve pozisyon duyularında önemli bilgiler vermektedirler (Douglas, 2009).

Kas iskelet sistemine ait proprioseptif duyu, kas, ligament, tendon, eklem kapsülü içinde alınan ve MSS yoluyla tekrar kasa gönderilen bilgiler reseptörler tarafından algılanmaktadır. Mekanik ve fiziksel uyarıları algılayan bu reseptörlere mekanoreseptörler denir (Lephart, 2000).

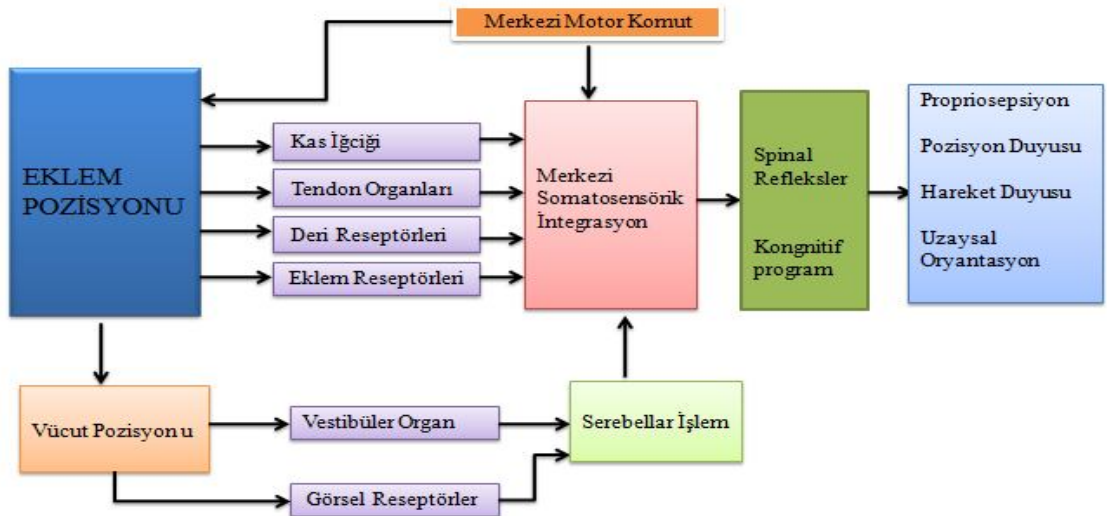
PROPRİOSEPSİYON NÖROFİZYOLOJİSİ

Propriosepsiyon; vücut bölümlerinin uzaydaki konumundan haberdar olma yeteneği olarak tanımlanır. Propriosepsiyona daha geniş bir tanımlama getiren Sharma'ya göre ise: Propriosepsiyon somatosensorial, vestibüler ve visual sistemlerden elde edilen girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından eklem stabilizasyonunu sağlayan eklem çevresindeki kas aktivitesini düzenlemek amacıyla bir araya getirilmesidir (Deniz, 2005).



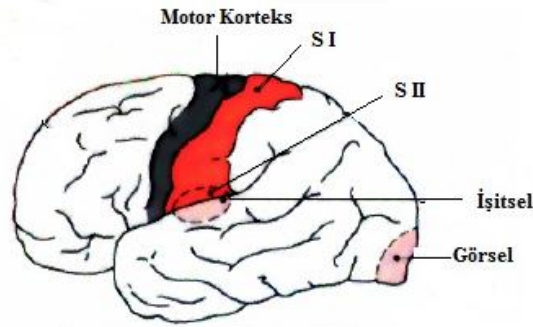
Şekil 3. Hareketin Kontrolü (Jeremy & Pyrmka, 1996).

Propriosepsiyon eklemler, tendonlar, kaslar ve propio-reseptörlerden çıkan eklem pozisyon duygusu ve hareket ile ilgili nöral girdilerin, periferal (çevresel) yollarla MSS'ne iletildiği süreçtir.



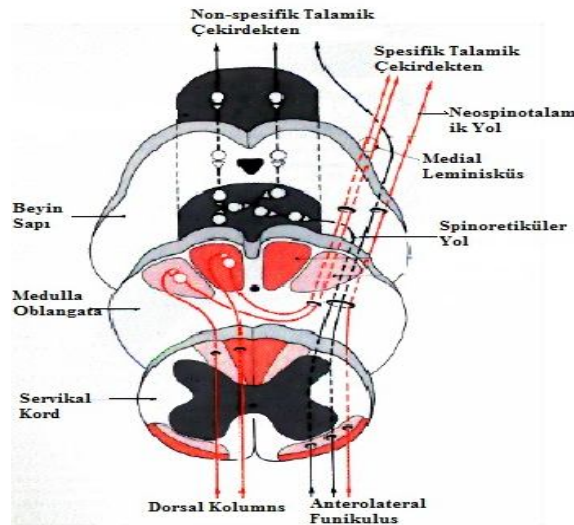
Şekil 4. Propriosepsiyon Mekanizması (Jeremy & Pyrmka, 1996).

Proprioseptif sistem lumbar ve servikal sistem olarak iki şekilde açıklanmaktadır. Servikal sistem; uzun aksonlara sahiptir. İnen yollar ve periferal yollarla (propriospinal nöronlar) beyinde yüksek merkezlere motor hareketin ilk yorumlanma bilgilerini taşır. Lumbar sistem ise; kısa aksonlara sahiptir. Alt ekstremiteler motor nöron yorumlamalarını inen yolların bir kısmı iletir. Servikal sistemle benzerlik gösterir. Ancak en önemli farkı proprioseptif bilginin üç ana kaynağı olan mekanik, vestibüler ve görsel veriler afferent (çıkan) yollarla MSS'nin üç kontrol kademesinde (omurilik, beyin sapı ve beyin korteksinde) değerlendirildikten sonra, efferent (inen) yollarla geri döner ve hareket sisteminde uygun motor yanıtın oluşmasını sağlar (Lephart, 2000).



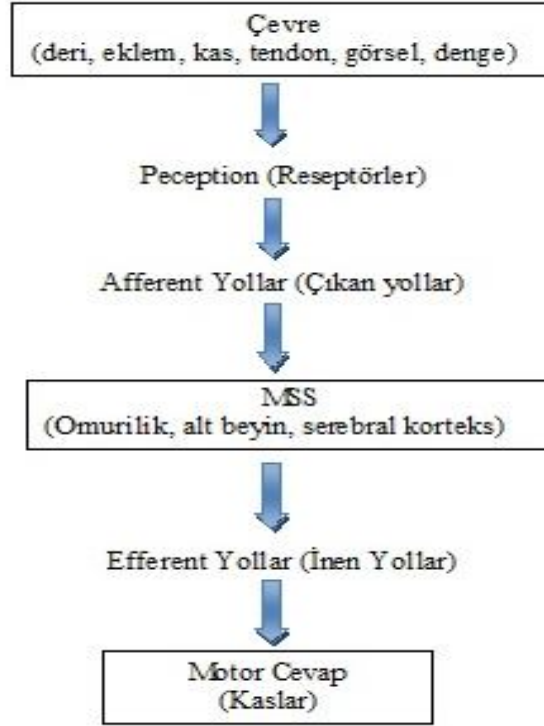
Şekil 5. Primer Somatosensör Korteks ve Motor Korteks (Zimmermann, 1986)

S1 (Primer Somatosensör Korteks) propriosepsiyon için önemli bir alandır. Posterior (dorsal) kolumn propriosepsiyon ve deri hisleri ile ilgili ana yoldur. Reseptörler dorsal kök ganglion hücre aksonlarının sonundadır. Bu hücrelerin aksonları omuriliğin aynı tarafı boyunca yukarı doğru sinaps yaparak gider. Birinci sinaps; medullanın çekirdeğindedir. İkinci sinaps; nöronun aksonu medullanın diğer yanı üzerinde çaprazlaşır. Bu aksonlar talamusta (ventrobazal çekirdek) tasarlanırlar ve medial leminiskus olarak adlandırılan alanı oluştururlar. Üçüncü sinaps; nöronlar primer somatosensör kortekste (S1), postsentral girus ve parietal lob'ta oluşturulur. Anterior/posterior spinoserebellar yollar proprioseptif girdileri beyinciğe taşır (Zimmermann, 1986).



Şekil 6. Omurilikte İnen ve Çıkan Yollar (Zimmermann, 1986)

Spinal motor nöronlar, kortikal yorumun önemli bir kısmını motor nöronun rostral'ında yerleşmiş bir 'propriospinal' aktarım aracılığıyla motor nöronlara iletilir. İnsanlarda fonksiyonel propriospinal sistemin önemli bir payı vardır. Periferal ve inen kapsamlı girdiler servikal propriospinal nöronlar üzerinde kümelenmiş oldukları için, propriospinal sistemin en büyük rolü hareket eden uzuvlardan afferent feedbackle motor nöronlardan iletilen inen yorumların birleştirilmesidir (Burke, 2005).



Şekil 7. Senserimotor Sistem (Lephart, 2000)

Mekanoreseptörler

Mekanoreseptörler, ev sahibi dokularda oluşan nöral impulsları mekanik uyarılara dönüştürmekten sorumludur. Bu uyarılar sayesinde vücudumuzdaki eklemlerin ve kasların uzaydaki konumundan, pozisyonundan, gerginliğinden ve basınç durumundan haberdar oluruz (Ashton&Miller, 2001). Diz eklemi mekanoreseptörleri; ruffini reseptörleri, paçini korpüskülleri ve kas sensör reseptörleri (golgi tendon organı, kas içiği) 'dir (Lephart, 2000). Pozisyon ve hareket duyusunun sağlanmasından sorumlu reseptörler 'proprioseptör' olarak adlandırılır. Bu reseptörler basınç ya da doku deformasyonu gibi mekanik sinyalleri alan mekanoreseptörlerden ve ağırlı bilgisini aktaran nosiseptörlerden oluşur (Deniz, 2005).

Ruffini Reseptörleri

Eklem kapsülünde bulunurlar. Yüzeysel tabakalarda daha çok sayıdadırlar. Düşük mekanik gerilim eşiği ve yavaş adapte olan sonlanmalardır. Bu sonlanmalar eklem pozisyonu basınç, gevşeme ve eklem rotasyonel hızı statik sinyallerini verirler (Freeman, 1967).

Paçini Korpüskülleri

Kapsülün derin alanlarında bulunur. Eklemlerin kalın koruyucularında ve medial menüsküste bulunurlar. Düşük mekanik gerilim eşiğine uyum gösterirler. Fakat ruffini reseptörlerine zıt olarak hızlı adapte olurlar. Statik koşullarda ve eklemin sürekli hızlı döndürüldüğü zaman durgundurlar ancak hızlanma ve yavaşlamalara karşı çok hassastırlar (Boyd, 1954).

Kas Sensör Reseptörleri

Yüksek seviyede kas fonksiyonlarında sadece iskelet kaslarının anterior motor nöronları tarafından eksitasyon yapılmaz. Fakat omuriliğe kastan sürekli duyu feedback gelir. Bunlar kasın uzunluğu ve gerilimi ile ilgili beyine feedback sinyalleri gönderirler. Kas içiği ve golgi tendon organları kasın anlık değişikliklerini yüksek motor kontrol merkezlerine bildirirler (Lephart, 2000).

a.Golgi Tendon Organı

Dinamik (ani kas gerilmesi artınca) ve statik refleks (düşük seviyede kas gerilmesi) sinyalleri verirler. Her bir kas geriliminin anlık bilgi ile kas gerilmesi sinir sistemine iletilir. Kas gerilimi artışında sinyaller omuriliğe taşınır. Bu inhibitör refleks bir negatif feedback mekanizması tarafından sağlanır. Çok yükselmeye başlayınca kas gerilimi engellenir (Wyke, 1966).

b.Kas İçiği

Kasın uzunluk değişimi hakkında MSS'ne bilgi verir. Bir kas grubunun içindeki kas fibrilleri yeteri kadar güçle vücuttaki bir uzvun stabilize olmasını ya da hareket etmesini sağlar geniş çaplı kas fibrillerine ekstrasusal fibriller denir. Ekstrasusal fibriller kas içikleri ile pareledirler ve birlikte hareket ederler. Kas içiğindeki küçük kas fibrillerine intrasusal fibriller denir. İntrasusal fibriller bir kas içiğini oluşturur ve tek bir ekstrasusal fibrile bağlanır. Bir duyu sinir fibrili olan Ia afferent nöronu intrasusal ve ekstrasusal nöronların uzunluk değişimleri hakkında yanıt verir. Ekstrasusal fibril kasıldığında intrasusal fibrilde Ia nöron aktivitesi azalır fakat ekstrasusal fibril gevşediği zaman Ia nöron aktivitesi artar. Ia motor nöron aktivitesinin artması sonucu spinal kord'a giden sinyaller oluşur ve burada refleks tepkiler tetiklenebilir (Rosenbaum, 2010).

Proprioseptif duyu kasın kasılma miktarı, ekleme uygulanan gerim miktarı, eklemin ve bütün olarak vücudun pozisyonu hakkında bilgileri içermektedir. Dolayısıyla eklem kontrolü ve kinestetik hissin gelişmesini sağlamakta, dengenin korunmasına ve sürdürülmesine yardımcı olmaktadır. Proprioepsiyon, klinik çalışmalara göre statik ve dinamik proprioepsiyon olmak üzere ikiye ayrılır.

Statik proprioepsiyon genellikle 'pozisyonun hissedilmesi' olarak tanımlanır. Dinamik proprioepsiyon ise 'hareketin hissedilmesi' olarak tanımlanabilir (Guyton, 1989).

Eklem Kinestetik Reseptörleri

Eklem pozisyonu ve hareketlerine yanıt vermektedir. Hızlı adaptasyon gösterirler. Eklem kapsülünde bulunan birkaç mekanoreseptörden oluşmaktadır. Basınç, stres ve pozisyon değişimi gibi diğer uyarılardan oluşmaktadır (Zimmermann, 1986).

PROPRİOSEPSİYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Eklem pozisyon hissi (EPH);

- Kinestezi (eklem hareketinin algılanması),
- Refleks kas aktivasyonu,
- Perturbasyon,
- Denge (Aydoğ, 2003).

Denge ve postural kontrol ölçümü:

- Güç platformu,
- Stabilometreler (Akman,2007).

Kinestezi ve eklem pozisyon hissi ölçümü:

- Elektrogonyometre,
- İzokinetik dinamometreler,
- Dijital gonyometre, inklinometre,

Hareket analiz sistemleri (Coşkun, 1997)

Herhangi bir alet olmadan ölçüm metodları:

- Sıçrama testi,
- Ekstremitte seçme testi (Aydoğ, 2003).

Eklem Pozisyon Hissi (EPH)

Eklem pozisyon hissi literatürde reproduksiyon testleri olarak adlandırılmaktadır. Kinestezi ile birlikte proprioepsiyonu değerlendirmede en çok kullanılan iki yöntemden biridir. İncelenecek eklem, aktif/pasif olarak, önceden belirlenmiş hedef açığa getirilir. Hedef açıda bir süre bekletilir, başlangıç noktasına geri dönlür. Daha sonra kişiden hedef açığı, aktif/pasif olarak tekrar bulması istenir. Kişinin bulduğu açı ile hedef açı arasındaki fark kayıt edilir.

EPH;

Aktif veya Pasif Olarak Hedef Açığı Saptama : Aktif veya pasif olarak pozisyonlamayı tekrarlama şeklinde değerlendirilir. Dıraçoğlu ve ark. (2005) 20° ile 60° arasında pasif olarak belirledikleri 10 açığı deneklerden istemişlerdir.

Görsel Analogdaki Açığı Tekrarlama : Carter ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada ÖÇB (ön çapraz bağ) defisitli hastalarda izokinetik dinamometre kullanıp, olgulardan 0° ile 90° arasındaki 5 açığı tekrarlamaları istenmiştir.

Ağırılık Taşınırken /Taşınmazken : Hopper ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada dizin yüke maruz kaldığı durumda ÖÇB rekonstruksiyonlu diz ile sağlam dizi karşılaştırmışlardır. Higgins ve ark. (1997) sporcularda dizin yük taşıdığı ve yük taşımadığı durumda eklem pozisyon hissini incelemişlerdir.

Statik ve dinamik esneklik sporcular için bir gereksinimdir. Sportif performansın başarısı ile esneklik arasında korelasyon vardır. Yaralanmayı önleme yaralanma insidansını azaltma açısından esnekliğin faydalı olduğu ifade edilebilir (Malone, 1996). Düzenli yapılan izokinetik ve izometrik egzersizlerin aktif eklem pozisyonu hissini geliştirmeye anlamlı derecede etkisi vardır (Çikler, 2007).

EGZERSİZ VE PROPRIOSEPSİYON

Son yıllarda spor hekimleri, ortopedistler ve spor bilimcileri, eklem stabilizasyonunu sağlama ve kas fonksiyonuna aracılık etme konusunda propriosepsiyonun büyük rol üstlendiği görüşüne varmışlardır (Lephart, 2000).

Propriosepsiyon ile ilgili yapılan bazı çalışmalar kullanılan farklı egzersiz ısınmaları ve propriosepsiyon değerlendirme yöntemleri ısınmadan sonra diz eklemi propriosepsiyonunun pozitif yönde geliştiği belirtilmektedir (Bartlett & Warren, 2002). (Berkes ve ark. 2008; Vila-Cha, 2010; Riberio, 2008; Bartlett, 2002; Beart, 1994; Higgins, 1997). Vücut ağırlığının taşındığı (WB), kısmi taşındığı (PWB) ve taşınmadığı (NWB) pozisyonlarda yapılan bazı propriosepsiyon çalışmalarında WB pozisyonu testlerinde sporcu ve sedanter grupları arasında fark olmadığı ve yaşla ilişkili olmadığı görülmüştür. PWB testlerinin ise yaş ile ilişkili olduğu bulunmuştur. NWB testleri egzersizle ilişkili iken WB testlerinin egzersizle ilişkili olmadığını saptanmıştır (Blanck, 2000; Bullock, 2001; Kiran, 2010; Vila-Cha 2010; Stillman, 2001; Riberio& Oliveira, 2010).

Egzersiz programları ve antrenman ile propriosepsiyonun geliştiği gözlemlenmiştir. Bartlett ve ark. Rugby oyuncularında yaptıkları çalışmada diz propriosepsiyonunu incelemek için elektrogonyometre kullanılmıştır. Sportif aktivite öncesinde yapılan ısınma egzersizlerinin diz propriosepsiyon ölçümlerinde anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür (Bartlett, 2002; Riberio&Oliveira, 2010). Farklı pozisyonlarda (WB, NWB, PWB) yapılan bazı propriosepsiyon çalışmalarında WB pozisyonu testlerinde sporcu ve sedanter grupları arasında fark olmadığı ve yaşla ilişkili olmadığı görülmüştür. PWB testlerinin ise yaş ile ilişkili olduğu bulunmuştur. NWB testleri egzersizle ilişkili iken WB testlerinin egzersizle ilişkili olmadığını saptanmıştır (Blanck, 2005; Bullock, 2001; Stillman, 2001; Tiago, 2010).

Bullock&Saxton ve ark.'nın (2001) çalışmasında ise, ağırlığın taşındığı pozisyonda diz eklemi pozisyon hissinde yaşın etkisi araştırılmıştır. Ölçümlerin non-weight bearing, full weight bearing ve partial weight bearing (20° eğimli propriosepsiyon standı) pozisyonlarında alınmıştır. Vücut ağırlığının taşındığı (WB) pozisyonda propriosepsiyonun yaş ile orantılı artış göstermediği bulunurken, kısmi vücut ağırlığının taşındığı (PWB) pozisyonda yaşa bağlı artış gösterdiği saptanmıştır. Bütün yaş gruplarında ise vücut ağırlığının taşındığı (WB) pozisyon değerleri kısmi vücut ağırlığının taşındığı (PWB) pozisyon değerlerinden daha iyi bulunmuştur.

Akman'ın (2007) yaptığı çalışmada karadeniz halk dansçılarının diz eklemlerinde gelişmiş olan propriosepsiyon ve eklem pozisyon duyusu incelenmiştir. Elektrogonyometre ile alınan değerler incelendiğinde dansçılarda sağ dizin 20°lik

açı ölçümlerinde sedanterlere göre anlamlı bir fark bulunurken, aynı dize ait 40° ve 60° ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Sağ diz ve sol dize ait 20°, 40° ve 60° EPH ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Dansçı ve sedanter gruplarda dominant ve non-dominant bacakdaki ölçümlerin sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sonuçları karşılaştırdığımızda her iki grubun diz eklemının pozisyon hissinde anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Higgins ve ark. (1997) sporcularda dizin yük taşıdığı (WB) ve yük taşımadığı pozisyonda (NWB) diz eklemi pozisyon hissinin incelemiş ve anterior tibial translasyon ile karşılaştırmışlardır. Dizinin yük taşıdığı pozisyondaki sonuçlar yük taşımadığı pozisyonun sonuçlarına göre anlamlı farklılık göstermiştir. Bu çalışmaya göre propriosepsiyonun WB egzersizleri ile arttığı ifade edilmiştir. Çünkü mekanoreseptör sayısının proprioseptif girdiyi arttırdığı düşünülmektedir.

Literatürde bulunan araştırmalarda futbol, bale, voleybol, hentbol ve dans gibi sporlarda propriosepsiyon çalışmaları yapılmış ancak yüzme ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Vücut Ağırlığının Taşınması ve Yüzme

Yürüyüş analizlerinin yapılması ile birlikte NWB ve WB propriosepsiyon değerlendirmelerinin gerekliliği fark edilerek, yapılan çalışmaların arttığı gözlenmiştir (Stillman, 2001). WB ve NWB ortamlarda eklemının etrafında oluşan gerimler eklem pozisyon hissinin etkilemektedir. Eklem pozisyon hissi WB ve NWB koşullarında gerekli bir kısımdır. Çünkü vücudumuzun hareket ve pozisyon hissi yeteneklerine katkı sağlamaktadır (Perrin, 1997).

Yürüme, koşma gibi günlük aktivitelerde ve basketbol, futbol, voleybol gibi birçok spor dalında vücut ağırlığı kullanılmaktadır. Yüzme ise, vücut ağırlığının kullanılmadığı nadir spor dallarından biridir. Yerçekimi özelliğinin neredeyse sifıra indiği ve vücut ağırlığının taşınmadığı yüzme sporu, bu sporu yapanların tüm kaslarının bir uyum içinde çalışmasını sağlamaktadır (Gökhan, 2011).

Aşırı Kullanım Yaralanmaları ve Propriosepsiyon

Alt ekstremite eklem yaralanmalarının değerlendirmesinde propriosepsiyonun rolü önemlidir (Alexander, 2000). Propriosepsiyon, eklem hareketi eşliğini belirlemek ya da eklem pozisyon hissinin tanımlanmasını sağlamaktadır (Ashton & Miller, 2001). Eklem yaralanmalarını engellemede eklem pozisyon hissinin geliştirmek için propriosepsiyon çalışmaları uygulanabilir. Sporcuların yaşadığı alt ekstremite eklem travmaları nedeniyle bacağın hareketsiz kalması sonucu propriosepsiyon duyusunda azalma olmaktadır. Dolayısıyla eklemlere daha fazla yük binmekte ve eklem yapılarında mikrotravma ve patolojik durumlar ortaya çıkmaktadır (Alexander, 2004).

Yüzücülerin yüzdükleri tekniklere göre alt ekstremitede oluşan aşırı kullanım yaralanmaları farklılaşmaktadır. Diz eklemının yüzme sırasında defalarca aynı açığa getirilmekte ve tekrarlayıcı hareketlerle ayak vuruşu yapılmaktadır. Tekrarlayıcı hareketler sonucunda yüzücüler diz eklemi problemleri ile karşılaşabilmektedirler.

Özellikle kurbağalama yüzücüleri diz ekleminin medial kısmını daha fazla kullanmaktadırlar ve şikayetleri diz ekleminin medial kısmında meydana gelmektedir. Kurbağalama yüzücüleri diz eklemi sorunları yaşamamak için ayak vuruşu sırasında bacaklarını birlikte hareket ettirilmeli ve tamamen düzgün bir teknikle ayak vuruşu mekanik analizi yapılmalıdır. Kelebek ayak vuruşu sırasında patellafemoral eklem tekrarlayıcı stres altında kalmaktadır. Patellafemoral eklem dönüşler ve duvardan güçlü itişler sırasında etkilenebilmektedir (Brian, 2009).

Yüzme ve Proprioepsiyon

Kuvvet antrenmanları yüzücülerin yüzme performansını (Girol, 2006; 2007, Toussaint&Vervoorn 1990; Trappe&Pearson 1994) ve kol çekiş uzunluğunu arttırma (Toussaint&Vervoorn 1990), kol çekiş oranını azaltma (Girol, 2006; 2007), yüzme kuvvetini arttırma (Girol, 2006; 2007, Toussaint&Vervoorn 1990; Trappe&Pearson 1994) gibi performans ile ilişkili parametreleri geliştirmektedir.

Kuvvet egzersizleri aynı zamanda kas performansını geliştirmekte ve kinestezi gelişimi ile birlikte duysal sistemin gelişimini etkileyebilmektedir. Yapılan bir çalışmada (Bouet, 2000) kas kuvveti egzersizlerinin diz eklemi pozisyon hissini geliştirdiği saptanmıştır. Deneklere kas egzersizi olarak bisiklet ergometresi uygulanmış ve gonyometre ile diz eklemi pozisyon hissi ölçümleri alınmıştır. Araştırma sonunda, yapılan kas egzersizi sonrası diz eklemi pozisyon hissini geliştirdiği bulunmuştur (Bouet, 2000).

Duysal entegrasyonun geliştirilmesi yüzücünün performansını etkileyebilmektedir. Dolayısıyla proprioepsiyon süreci tamamen değişim gösterebilmektedir. Yüzücünün derideki yüzeysel sinir sonlanmaları ile su yüzeyi arasındaki etkileşim pürüzsüz bir deri üzerinde daha güçlü olmaktadır. Yüzücünün motor çıktılarının koordinasyonu ve duysal girdi uyaranlarını daha iyi kavrayabildiği düşünülmektedir. Bu durumla bağlantılı olarak Brain Sense kitabının yazarı Brynie, yüzücülerin vücutlarını traşlamaları durumu da proprioepsiyon sürecini değiştirebileceği ile ilgili spekülasyonda bulunmuştur (Brynie, 2010).

Yapılan izokinetik kuvvet egzersizleri kas kuvveti, diz eklemi pozisyon hissi ve çalışma kapasitesini pozitif yönde etkilemektedir. Dolayısıyla izokinetik kuvvet egzersizleri eklem pozisyon hissi doğruluğunu etkilemektedir (Hazneci&Yıldız, 2005).

Yüzücülerde özellikle üst vücudun gücü (göğüs, arka kol, ön kol, omuz ve üst sırt) yüzme performansında çok önemli rol oynamaktadır. Ek olarak, serbest, sırtüstü ve kelebek yüzmede bacaklar, diz ve kalça fleksiyon ve ekstansiyonu ile itici bir güç oluşturmaktadır. Aynı zamanda kurbağalama yüzmede, kalça addüksiyon ve abduksiyonu çok önemlidir. Bunlara bağlı olarak uygun hazırlanmış kuvvet antrenmanları yüzme performansını arttırdığı gibi sakatlıklardan korunmada da yardımcı olmaktadır (Kraemer, 2005).

Yüzme tekniği yüzücülerin performansı üzerinde önem teşkil etmektedir. Doğru teknik ile yüzmek az enerji kullanarak daha iyi performans sergilemeyi sağlamaktadır. Yüzücülerin morfolojik ve yapısal özellikleri de yüzme tekniğinin hidrodinamik yapısına etki etmektedir (Strzata, 2007). Yüzme sırasında bacak

hareketleri, uygun olmayan hidrodinamik verimliliğin ana belirleyicisidir ve vücut stabilizasyonunu arttırmaktadır. Aynı zamanda kollardan itici gücün transferini sağlamaktadır. Orta şiddetli bir yüzme aktivitesi sırasında bacak hareketlerinin çok katkı sağlamamaktadır. Ancak bacakların daha şiddetli çalışması ile birlikte fizyolojik olarak daha fazla enerji harcanmaktadır (Straza, 2007).

Yarışma sırasında oluşacak yorgunluğa dayanmak, yüzme teknik parametrelerinin geliştirilmesinin bir yolu olabilmektedir. Yüzme tekniği verimlilik ve uzun mesafe yüzme üzerinde etkilidir. Teknik gelişim için, antrenörler ve sporcular için antrenman sürecini geliştirme olanakları yaratılmalıdır (Strzata, 2007).

Bu bilgiler ışığında eklem pozisyon hissi kuvvet antrenmanları ile geliştirilebilmektedir. Yüzme performansının da kuvvet antrenmanları ve teknik gelişimi ile geliştirilebilmesinden ve yüzme sırasında doğru tekniği kullanarak eklem açılarının doğru pozisyonda hareket etmesi gerektiğinden dolayı eklem pozisyon hissi doğruluğunun yüzme performansını pozitif yönde etkileme olasılığı söz konusudur.

GEREÇ ve YÖNTEM

Denekler

Çalışma 10 bayan, 10 erkek üst ve orta düzeyde yüzücü (yaş. ort: 17-25) ve 10 bayan, 10 erkek sedanter birey (yaş. ort: 17-25) ile yürütülmüştür. Toplam 40 denek katılmıştır. Deneklerin boy ve kilo ölçümleri alınarak vücut kitle endeksleri hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan deneklerin sağlık geçmişleri hakkında bilgi almak için ACSM (American College of Sports Medicine)'nin katılımcı bilgi formunu doldurmaları istenmiştir. Çalışma kapsamında vücut ağırlığının taşındığı, taşınmadığı ve kısmi taşındığı ortamlarda farklı diz eklemi açılarının propriosepsiyon duyusu araştırılmıştır. Araştırma vücut kitle indeksi ve propriosepsiyon ölçüm testleri ile sınırlandırılmıştır. Çizelge 1.'de tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Çizelge 1. Yüzücü ve Sedanter Grubun Tanımlayıcı İstatistikleri

Denekler (n)	Cinsiyet	Yaş	Branş				BMI	Baskın Bacak	
		Ort±SS	Srb	Srt	Krb	Klb	Ort±SS	Sağ	Sol
Yüzücü (n=20)	Erkek	21.2±3.9	2	2	4	2	21.4±2.4	6	4
	Bayan	20.0±3.1	3	2	3	2	20.5±2.4	8	1
Sedanter (n=20)	Erkek	23.1±1.1					22.9±1.8	8	2
	Bayan	21.6±1.3					20.7±2.8	8	2

Srb=Serbest, Srt=Sırtüstü, Krb=Kurbağalama, Klb=Kelebek, BMI=Vücut Kitle İndeksi, Ort=Ortalama, SS=Standart Sapma

Araştırma Dizaynı

Propriosepsiyon ölçümleri diz, ayak bileği, omuz ve kalça gibi farklı eklemlerde izokinetik dinamometre, elektrogonyometre, dijital gonyometre (DG) ve video analizleri ile değerlendirilebilmektedir. Yüzücü ve kontrol grubundan oluşan gönüllü deneklere vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB), vücut ağırlığının taşındığı (WB) ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) pozisyonlarda DG ile diz eklemi propriosepsiyon testleri yapılmıştır. NWB pozisyonundaki ölçümler yüzüstü ve sırtüstü yatış pozisyonunda, WB pozisyonu dominant ayak üzerinde ayakta duruş pozisyonunda ve PWB pozisyonu 20° eğimli propriosepsiyon standı üzerinde sırtüstü yatış pozisyonunda alınmıştır.

Ölçümler 30°, 45° ve 60° lerde diz fleksiyonunda yapılmıştır. Başlangıç pozisyonu NWB, WB ve PWB pozisyonlarında 0° olarak ayarlanacak ve tüm ölçümler dominant baktan alınmıştır. Bu çalışmada düşünülen proprioseptif algı testi başlangıcında uzman kişi denegin diz eklemi hedef açığı getirerek bu pozisyonda 3sn bekletecek ve diz eklemi tekrar başlangıç pozisyonuna getirilmiştir. Sonraki aşamada ise denekten gözleri kapalı iken, uzman tarafından testin başlangıcında getirilen hedef açığı diz eklemi getirmesi ve sözlü talimat vererek 5sn test pozisyonunda beklemesi istenmiştir. Her açı için üç deneme

yapılarak ortalaması alınmış ve mutlak açısal hata oranları kaydedilmiştir (Diracoglu, 2005; Çetin, 2001; Akman, 2007; Stillman, 1998; Vıla Cha, 2010). Sonuçlarda test açılarının hata oranları ve WB, NWB ve PWB pozisyonlarındaki ölçümler karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Çevre Koşulları

Çalışma boyunca deneklerin ölçümleri Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Hareket ve Motor Kontrol Laboratuvarı (HAMOK) veri toplama alanı olarak kullanılmıştır. Testlerin yapıldığı ortam sıcaklığı dış ortamdaki etkilenmeyecek şekilde tutulmuştur. Çalışma zamanları HAMOK'un ve deneklerin uygun zamanları dikkate alınarak planlanmış ve genellikle sabah saatlerinde ölçümler alınmıştır. Çalışma öncesinde araştırmacı tarafından çalışmaya katılan sporculara yapılacak testler hakkında yeterli bilgi verilerek çalışmaya dikkatleri çekilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Vücut Kitle İndeksi Ölçümü

Teste katılan deneklerin boy uzunlukları hassasiyeti 0.1mm olan Holtain, UK stadiometrede, vücut ağırlıkları hassasiyeti ise, 0.1kg olan Seca, Vogel&Halke, Hamburg elektronik laboratuvar baskülünde ölçülmüştür.

Diz Eklemi Pozisyon Hissi Ölçümü

Araştırmada deneklerin diz eklemi propriosepsiyon ölçümleri 1 derece duyarlılıktaki dijital gonyometre (Baseline 10044E Digital Absolute + Axis Goniometer 10044E SKU: CM10044E) ile alınmıştır. Gonyometre denegın dominant ayağındaki diz eklemine EMG bandajları ile sabitlenmiştir.



Şekil 8. Dijital Gonyometre

PWB (Partial Weight Bearing) Ölçümü

PWB propriosepsiyon ölçümleri için farklı eğimlerde ayarlanabilen (20°, 30°, 40°, 60°) "Propriosepsiyon Standı" kullanılmıştır. Stand, Anadolu Üniversitesi Atölyeler Müdürlüğünde imal edilmiş olup, denegın üzerine yatarak ölçüm uygulanabilecek kaygan bir platforma sahiptir. Böylece denek farklı açılarda vücut ağırlığını farklı oranlarda taşıyabilmektedir. Standın yüksekliği 1.80cm ve eni 1.60cm'dir.



Şekil 9. Propriosepsiyon Ölçüm Standı

Verilerin Toplanması

Vücut Kitle İndeksi (BMI) Testi

Boy uzunluğu denek çıplak ayak, ayak topukları birleşik, ayaklar 60°'lik açı oluşturacak şekilde birbirinden açık, vücut ağırlığı iki ayağa eşit olarak dağıtılmış, kollar ve avuç içleri her iki yanda vücuda birleşik, gövde anatomik duruş pozisyonundadır. Gözler karşıya odaklanmış durumda iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına degecek şekilde yerleştirilmiş ve ölçüm 0.1cm hassasiyetle cm cinsinden alınmıştır. Vücut ağırlığı ise, denek sadece şortu ile ve çıplak ayakla elektronik bir laboratuvar baskülü üzerinde anatomik duruşta, gözler karşıya odaklanmış ve ağırlığını iki ayağına eşit olarak dağıtmış durumda iken 0.1 kg hassasiyetle kg. cinsinden alınmıştır (Ertan ve ark., 2004).

Propriosepsiyon Testi

Deneklere vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB), vücut ağırlığının taşındığı (WB) ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) pozisyonlarda dijital gonyometre kullanılarak diz eklemi propriosepsiyon testleri yapılmıştır. Diz eklemi rotasyon merkez noktası diz lateralinden belirlenerek işaretlenmiştir. Deneğin dizi ekstansiyonda iken gonyometre ve dizin rotasyon merkezi birbirine denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Gonyometre kolları femur ve tibia kemiklerine paralel olacak şekilde EMG bandajları ile sabitlenmiştir. Ölçüm sırasından dış ortam uyaranlarından etkilenmemeleri için deneklerin gözleri göz bandı ile, kulakları kulaklık ile kapatılmıştır.

Vücut Ağırlığının Taşınmadığı (NWB): Vücut ağırlığının taşınmadığı pozisyonundaki ölçümler yerden yüksek ve sert bir zemin üzerinde yatış pozisyonunda alınmıştır. Yüzme teknikleri de göz önünde bulundurularak ölçümler sırtüstü ve yüzüstü yatış pozisyonunda 30°, 45°, 60°'lerde alınmıştır. Ölçüm başlamadan önce deneğin bacağı tam ekstansiyonda iken 0° olacak şekilde sabitlenmiştir. Uzman kişi tarafından deneğin diz eklemi fleksiyon yaparak hedef açığa getirilmiş bu pozisyonda 3sn bekletilmiş ve diz eklemi ekstansiyona getirerek tekrar başlangıç pozisyonuna dönmüştür. Sonraki aşamada denekten gözleri ve kulakları kapalı iken uzman tarafından testin başlangıcında getirilen

hedef açığa diz eklemi fleksiyonu ile getirmesi ve sözlü talimat vererek 5sn test pozisyonunda beklenmesi istenmiştir. Her açı için üç deneme yapılmıştır.



Şekil 10. Vücut Ağırlığının Taşınmadığı (NWB): a) Sırtüstü, b) Yüzüstü.

Vücut Ağırlığının Taşındığı (WB): Dominant ayak üzerinde ayakta duruş pozisyonunda alınmıştır. Ölçüm başlamadan önce denekçiye bacağı tam ekstansiyonda iken 0° olacak şekilde sabitlenmiştir. Uzman kişi tarafından denekçiye diz eklemi fleksiyonu yaptırılarak hedef açığa getirilip bu pozisyonda 3sn bekletilmiş ve diz eklemi tekrar pasif olarak ekstansiyona getirilmiştir. Sonraki aşamada denekçiye gözleri ve kulakları kapalı iken uzman tarafından testin başlangıcında getirilen hedef açığa fleksiyon yaparak diz eklemi getirmesi ve sözlü talimat vererek 5sn test pozisyonunda beklenmesi istenmiştir. 30° , 45° ve 60° 'lerde ölçüm yapılmıştır. Her açı için üç deneme yapılmış, denemeler arasında ayak yere değdirilmeden denekçi tarafından tekrar istenilen açığa getirilmiştir.



Şekil 11. Vücut Ağırlığının Taşındığı (WB)

Vücut Ağırlığının Kısmi Taşındığı (PWB): PWB pozisyonu 20° eğimli proprioepsiyon standı üzerinde sırtüstü yatış pozisyonunda alınmıştır. Ölçüm öncesi ve ölçüm aralarında diz eklemi tam ekstansiyonda iken 0° olacak şekildedir. Denek PWB standı üzerinde gözleri ve kulakları kapalı iken PWB standı üzerinde diz eklemi fleksiyona getirerek hedef açıyı bulmaya çalışmaktadır. 30°-45° ve 60°'lerde ölçüm yapılmıştır. Uzman kişi denegin diz eklemi hedef açıya getirerek 3sn bekletmiş ve başlangıç pozisyonuna geri getirip bırakmıştır. Denek gözleri ve kulakları kapalı bir şekilde her açı için üç deneme yaparak hedef açıyı bulmaya çalışmıştır.



Şekil 12. Vücut Ağırlığının Kısmi Taşındığı (PWB)

Her denekten her açı için üç deneme alınmıştır. Her denekten alınan üç denemenin ortalaması alınarak mutlak açısal hata oranları (absolute angular error) kaydedilmiştir.

İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için Graphpad InStat 16.0 istatistik analiz programı kullanılmıştır.

Verilerin ortalama ve standart sapmaları ($Ort \pm SS$) hesaplanmıştır. SS eşit olduğu tespit edilmiştir ve Kolmogorov ve Smirnov yöntemi kullanılarak normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Veriler normal dağılım sergilediğinden yüzücü ve sedanter grup arasında 30°, 45° ve 60° 'de NWB, WB ve PWB diz eklemi eklem pozisyon hissi değerleri farklılıklarının analizi çift taraflı student-*t* testi kullanılarak yapılmıştır. İstatiksel anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bulgular

Yüzücüler ve sedanter gruplar arasında NWB, WB ve PWB ortamlarında 30°, 45° ve 60°'lerde diz eklemi eklem pozisyon hissi (proprioepsiyon) ölçümleri farklılıklarını içeren bulgular; çizelge 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9'de verilmiştir.

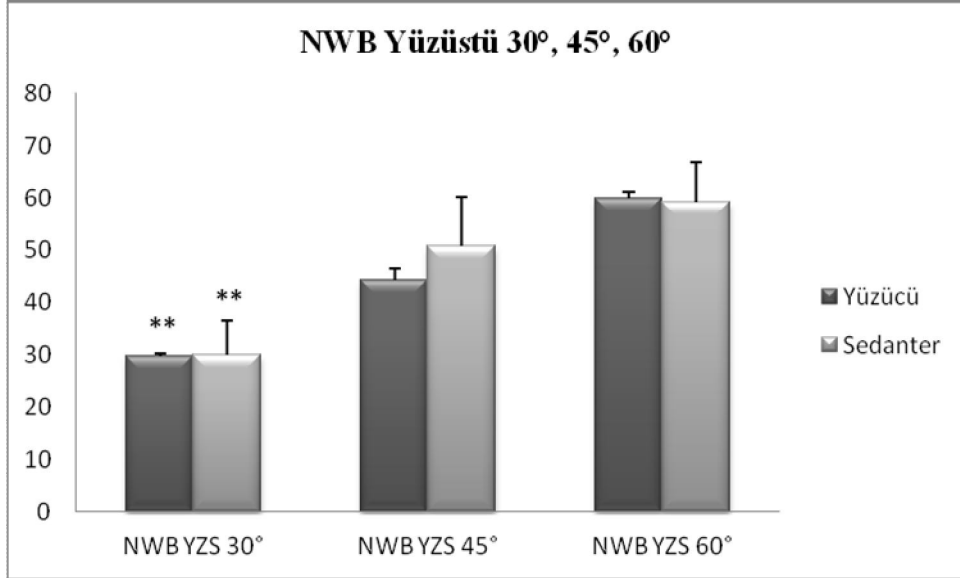
Yüzücü ve sedanter grup NWB, WB ve PWB 30°, 45° ve 60° proprioepsiyon değerleri

Çizelge 2. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

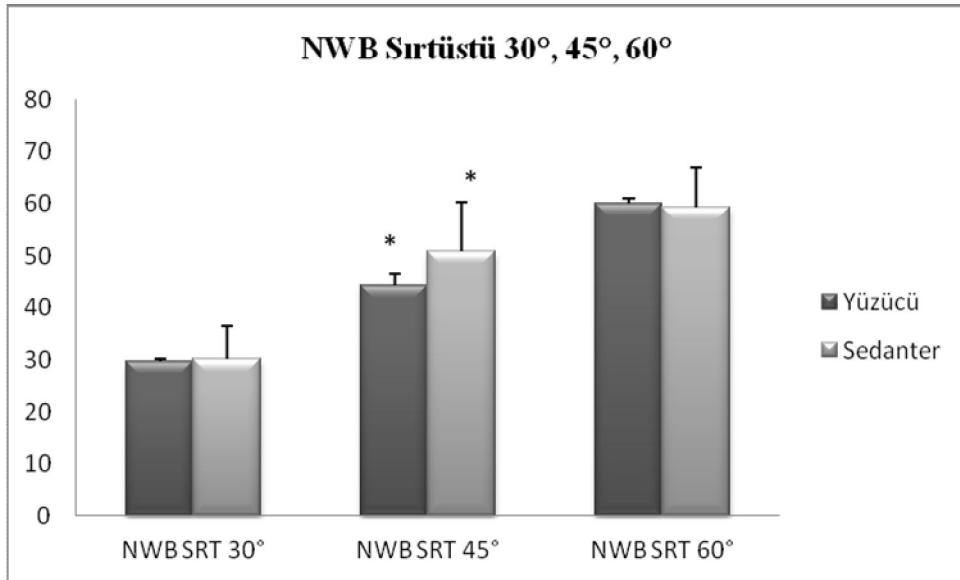
NWB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Sırtüstü									
Yüzücü Bayan	29.7±0.5	30 28.3-30	0.83	44.3±2.1	45.1 40.3-46	0.04*	59.9±1.1	60 57.3-61.6	0.75
Sedanter Bayan	30.1±6.2	30.5 20-39	0.83	50.8±9.4	48.8 40-68	0.04*	59.2±7.6	59.3 45.6-68	0.75
NWB Yüzüstü									
Yüzücü Bayan	29.9±0.7	30 29.4-30.4	0.01**	44.8±0.5	45 44-46	0.08	60.4±1.4	60.2 58.3-63.6	0.93
Sedanter Bayan	23.5±6.9	21.8 18.5-28.5	0.01**	41.4±5.9	39.3 33-50	0.08	60.2±7.1	60.1 50-70.6	0.93

*: P≤0.05 , **: P≤0.01

Çizelge 2.'de görüldüğü üzere, yüzücü bayan ve sedanter bayan grupları NWB sırtüstü 30° ve 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p>0.05). Ancak iki grubun da ortalama değerleri birbirine yakın olmasına rağmen SS değerleri oldukça farklılık göstermektedir. Dolayısıyla sedanter grubun hata oranı yüzücü grubundan daha yüksek değerlere sahiptir. Fakat NWB yüzüstü 30° değerlerinde yüzücü ve sedanter bayan grupları arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır (P≤0.01). Aynı zamanda NWB sırtüstü 45° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı derecede bir farklılık saptanmıştır (P≤0.05). NWB yüzüstü 45° ve 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.



Şekil 13. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında NWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri (**: $P \leq 0.01$).



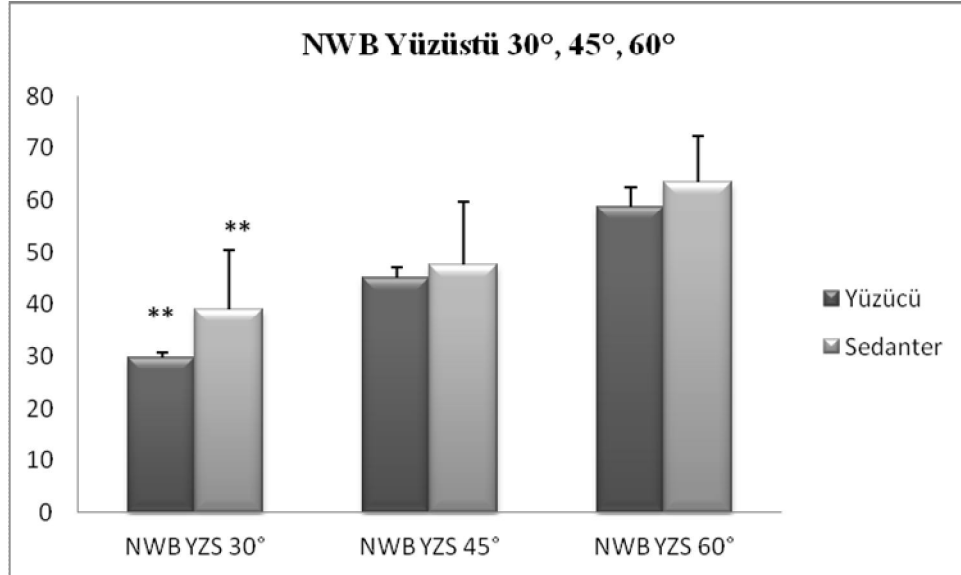
Şekil 14. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri (*: $P \leq 0.05$).

Çizelge 3. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30° , 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

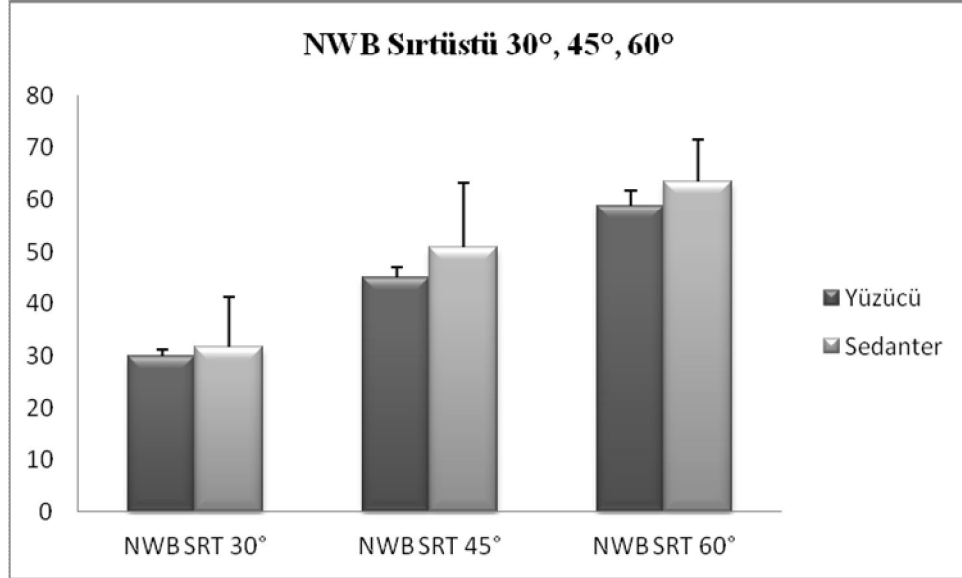
NWB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Sırtüstü									
Yüzücü Erkek	29.9±1.3	30 28-32.6	0.58	44.9±1.7	45 42.3-48.9	0.06	58.8±3.0	59.5 52.6-63.3	0.11
Sedanter Erkek	31.7±9.5	31.3 20.3-52	0.58	50.8±9.3	50.3 32.6-62	0.06	63.3±8.1	65.5 49.6-78	0.11
NWB Yüzüstü									
Yüzücü Erkek	29.8±1.0	30.0 28.3-31.6	0.01**	45±2.0	45 41.3-49.6	0.55	58.8±3.5	59.9 51.6-61.3	0.14
Sedanter Erkek	39.0±11.3	42.1 20-55	0.01**	47.4±12.3	50.9 32-66	0.55	63.4±8.8	67.6 41.3-71	0.14

*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$

Çizelge 3.'de görüldüğü gibi, yüzücü erkek ve sedanter erkek grupları NWB sırtüstü 30°, 45°, 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak NWB yüzüstü 30° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.01$). NWB yüzüstü 45° ve 60° değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak iki grubun da ortalama değerleri birbirine yakın olmasına rağmen SS değerleri oldukça farklılık göstermektedir.



Şekil 15. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında NWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri (: $P \leq 0.01$).**



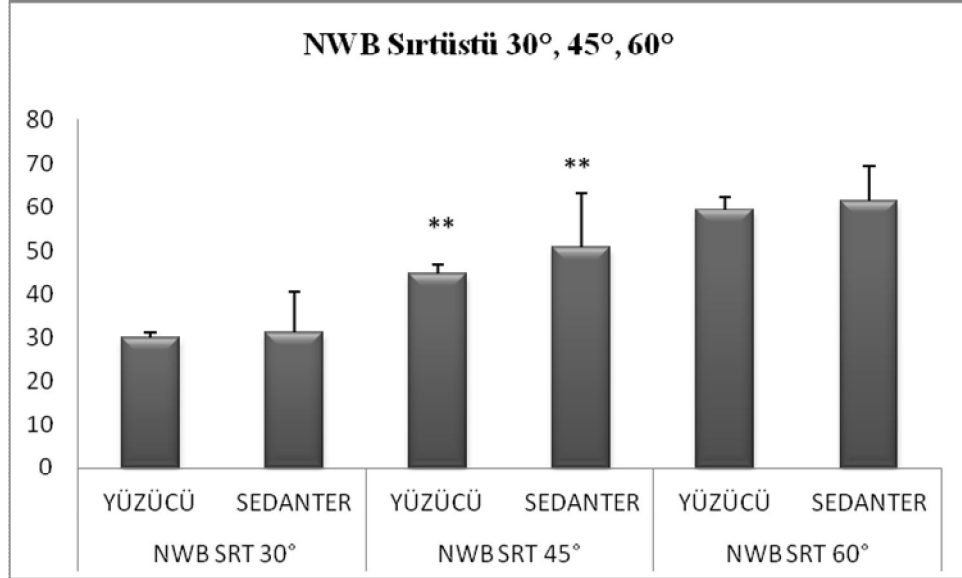
Şekil 16. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri

Çizelge 4. Yüzücü ve Sedanter Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

NWB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	P	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	P
Sırtüstü									
Yüzücü	29.8±1.0	30 28-32.6	0.55	44.6±1.9	45 40.3-48.9	0.00**	59.3±2.3	60 52.6-62.3	0.32
Sedanter	3.9±7.8	30.5 20-52	0.55	50.8±9.1	49.6 32.6-68	0.00**	61.25±7.9	63.6 45.6-78	0.32
NWB Yüzüstü									
Yüzücü	29.8±0.8	30 28.3-31.6	0.60	44.9±1.4	45 41.3-49.6	0.91	59.6±2.7	60.2 51.6-63.6	0.24
Sedanter	31.3±12.1	27.8 15-55	0.60	45.2±10.2	45.4 32-66	0.91	61.8±7.9	64.4 46.3-71	0.24

*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$

Çizelge 4.'de görüldüğü üzere, yüzücü ve sedanter grupları (cinsiyet farkı gözetmeksizin) NWB sırtüstü 30°, 60° diz eklemi proprioepsiyon arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken, 45° diz eklemi proprioepsiyon değerlerinde yüzücü ve sedanter grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.01$). NWB yüzüstü 30°, 45° ve 60° proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



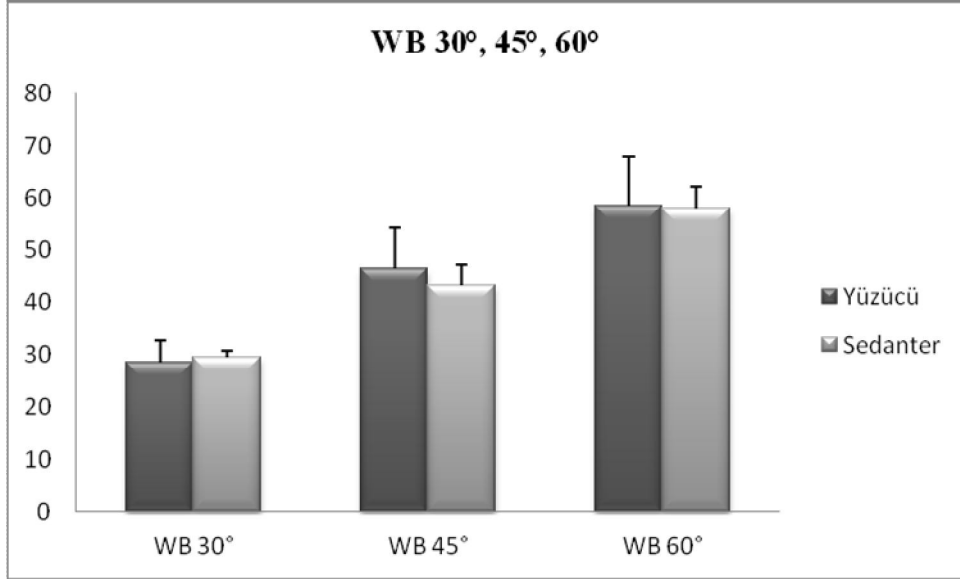
Şekil 17. Yüzücü ve Sedanter Gruplarında NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri (: P≤0.01, Cinsiyet farkı gözetmeksizin bakıldığında).**

Çizelge 5. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları WB, PWB 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

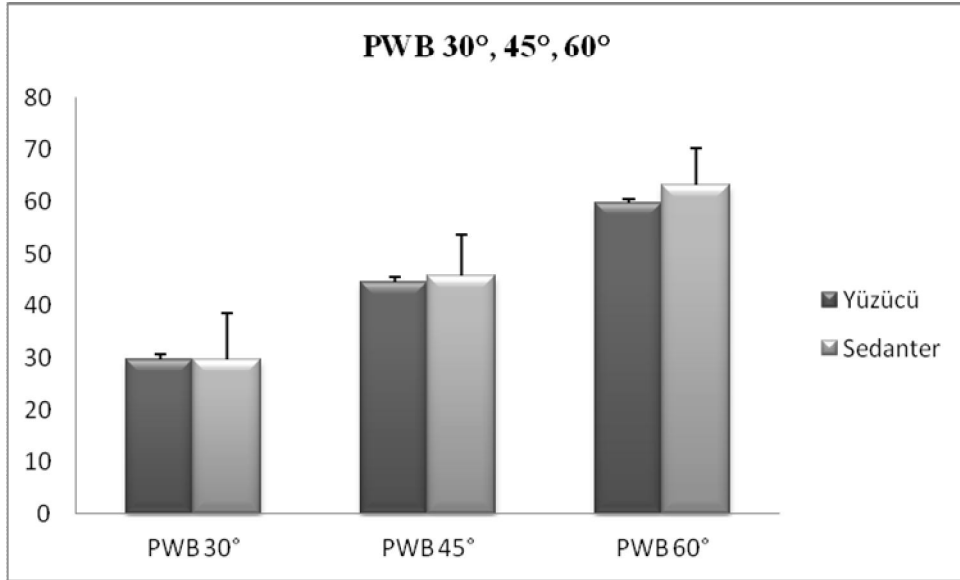
	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	P	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Yüzücü Bayan	28.5±4.2	29.9 21-33.6	0.44	46.4±7.9	44.8 36.3-62.3	0.26	58.4±9.6	60.6 38.6-74.3	0.87
Sedanter Bayan	29.6±1.1	29.6 28-32	0.44	43.2±3.9	44.5 33.6-48	0.26	57.9±4.2	59.6 47.3-62	0.87
PWB									
Yüzücü Bayan	29.6±1.1	29.6 27.3-31	0.96	44.5±0.9	44.6 43-46.3	0.68	59.6±0.8	59.8 58-61	0.14
Sedanter Bayan	29.6±9.0	25.5 20.3-44.3	0.96	45.6±7.9	40.8 38-56	0.68	63.1±7.3	61.1 53-74.6	0.14

*: P≤0.05 ; **: P≤0.01

Çizelge 5.'de görüldüğü üzere, yüzücü bayan ve sedanter bayan grupları WB ve PWB 30°, 45° ve 60° proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ancak iki grupta da ortalama değerler birbirine yakın olmasına rağmen SS değerleri arasında büyük farklılıklar ortaya çıkmıştır.



Şekil 18. Yüzücü ve Sedanter Bayan Gruplarında WB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri



Şekil 19. Yüzücü ve Sedanter Bayan Grupları PWB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri

Çizelge 6. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları WB, PWB 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

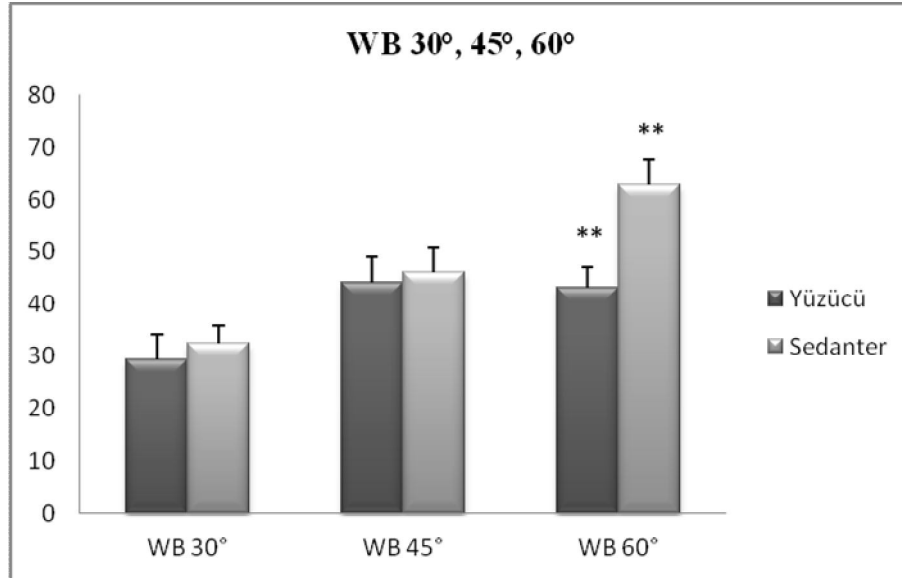
WB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Yüzücü Erkek	29.4±4.9	30.3 21-35.6	0.12	44.02±5.0	43.3 38-52.6	0.36	43.2±3.9	44.5 33.6-48	0.00**
Sedanter Erkek	32.5±3.5	31.7 28.3-38	0.12	46.2±4.6	45.4 36.6-53	0.36	62.8±4.9	62.4 55.3-73.3	0.00**

PWB

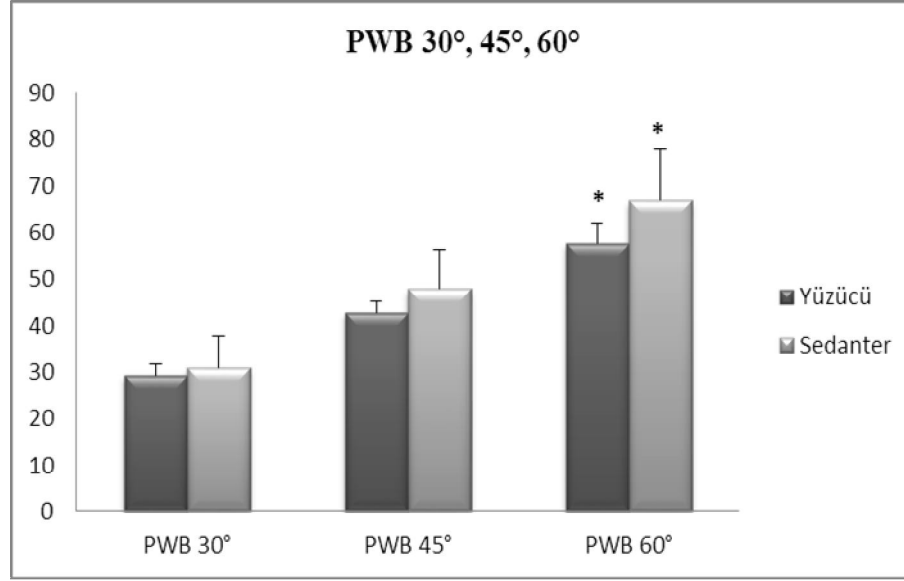
Yüzücü Erkek	29.3±2.3	29.4 26-34	0.48	42.8±2.5	42.5 39.6-47	0.07	57.6±4.4	67.1 52.6-90	0.02*
Sedanter Erkek	30.9±6.8	30.9 22-46.3	0.48	47.9±8.3	49.5 37.3-62	0.07	66.8±11.2	57.8 50.3-66.3	0.02*

*: P≤0.05 , **: P≤0.01

Çizelge 6.'da görüldüğü gibi, yüzücü ve sedanter erkek grupları WB ve PWB 30° ve 45° proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken, WB ve PWB 60° diz eklemi proprioepsiyon değerlerinde yüzücü ve sedanter grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır (*P≤0.05, **P≤0.01).



Şekil 20. Yüzücü ve Sedanter Erkek Gruplarında WB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri (: P≤0.01).**



Şekil 21. Yüzücü ve Sedanter Erkek Grupları PWB 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri (*: P<0.05).

Çizelge 7. Yüzücü ve Sedanter Grupları WB, PWB 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

WB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Yüzücü	29.0±4.5	29.9 21-35.6	0.09	45.3±6.5	44 36.3-62.3	0.73	58.5±7.2	60.3 38.6-74.3	0.35
Sedanter	31.1±2.9	30.1 28-38	0.09	44.7±4.4	45 33.6-53	0.73	60.3±5.1	60 47.3-73.3	0.35
PWB									
Yüzücü	29.4±1.7	29.4 26-34	0.62	43.6±2.0	44 39.6-47	0.10	58.6±3.2	59.3 50.3-66.3	0.00**
Sedanter	30.3±7.8	0 28.9 20.3-46.3	0.62	46.7±8.0	45.1 37.3-62	0.10	65.0±9.4	63.3 52.6-90	0.00**

*: P<0.05 , **: P<0.01

Çizelge 7.'de görüldüğü üzere, yüzücü ve sedanter grupları (cinsiyet farkı gözetmeksizin) WB 30°, 45° ve 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. PWB 30° ve 45° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında farklılık bulunamazken, PWB 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (**P<0.01).

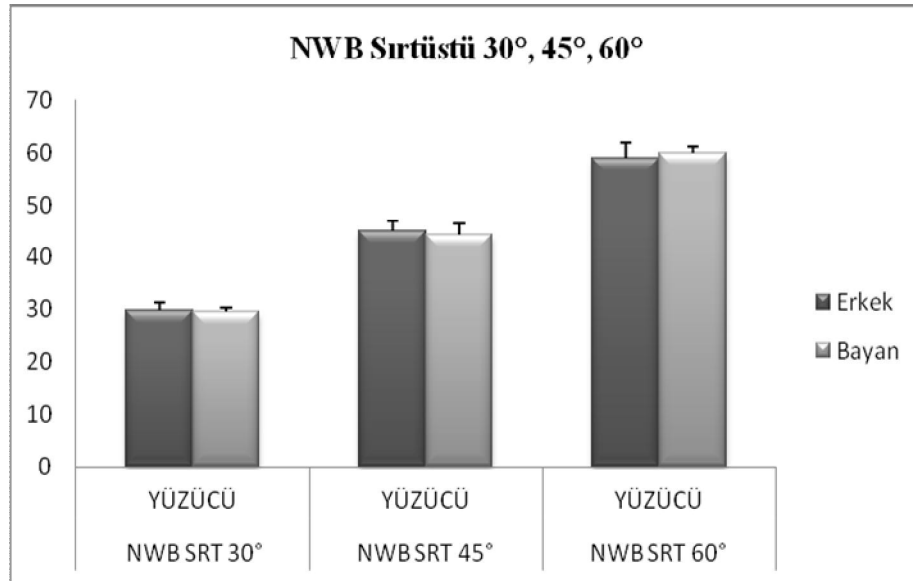
Yapılan ölçümlerde yüzücü ve sedanter erkek grupları arasında NWB yüzüstü 30°, WB ve PWB 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri, yüzücü ve sedanter bayan grupları arasında NWB yüzüstü 30° değerleri, yüzücü ve sedanter grupları arasında NWB sırtüstü 45° ve PWB 60° değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (*: P<0.05 , **: P<0.01).

Çizelge 8. Yüzücü Bayan ve Yüzücü Erkek Grupları NWB Sırtüstü ve Yüzüstü 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

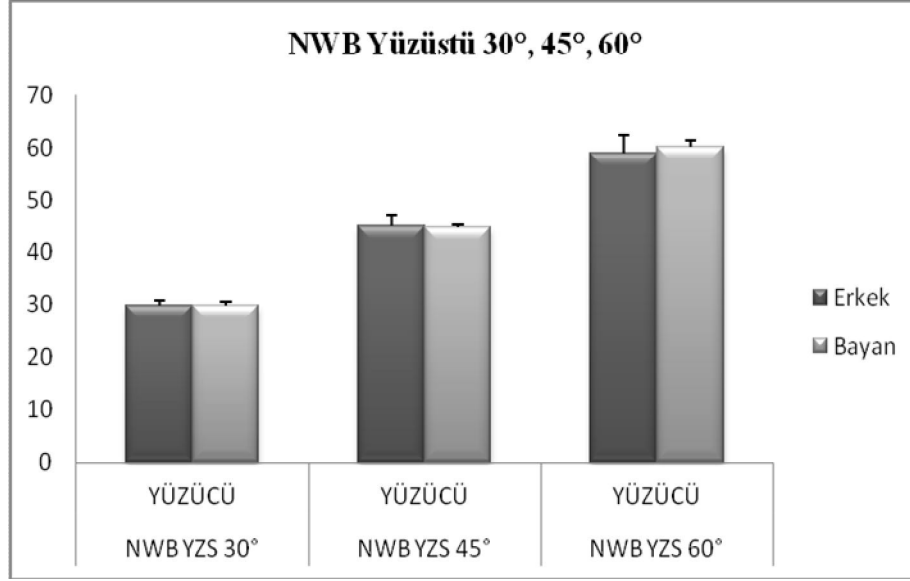
NWB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Sırtüstü									
Yüzücü Bayan	29.7±0.8	30 28.3-30	0.56	44.3±2.1	45.1 40.3-46	0.44	59.9±1.1	59.5 52.6-62.3	0.28
Yüzücü Erkek	29.9±1.3	30 28-32.6	0.56	44.9±1.7	45 42.3-48.9	0.44	58.8±3.0	60 57.3-61.6	0.28
NWB Yüzüstü									
Yüzücü Bayan	29.9±0.7	30 29-31.3	0.70	44.8±0.5	45 44-46	0.78	60.4±1.4	59.9 51.6-61.3	0.21
Yüzücü Erkek	29.9±1.0	30 28.3-31.6	0.70	45.0±2.0	45 41.3-49.6	0.78	58.8±3.5	60.2 58.3-63.6	0.21

*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$

Çizelge 8.'de görüldüğü üzere yüzücü bayan ve yüzücü erkek grupları arasında NWB sırtüstü 30°, 45°, 60° ve NWB yüzüstü 30°, 45°, 60° diz eklemi proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 22. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları NWB Sırtüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemi Proprioepsiyon Değerleri



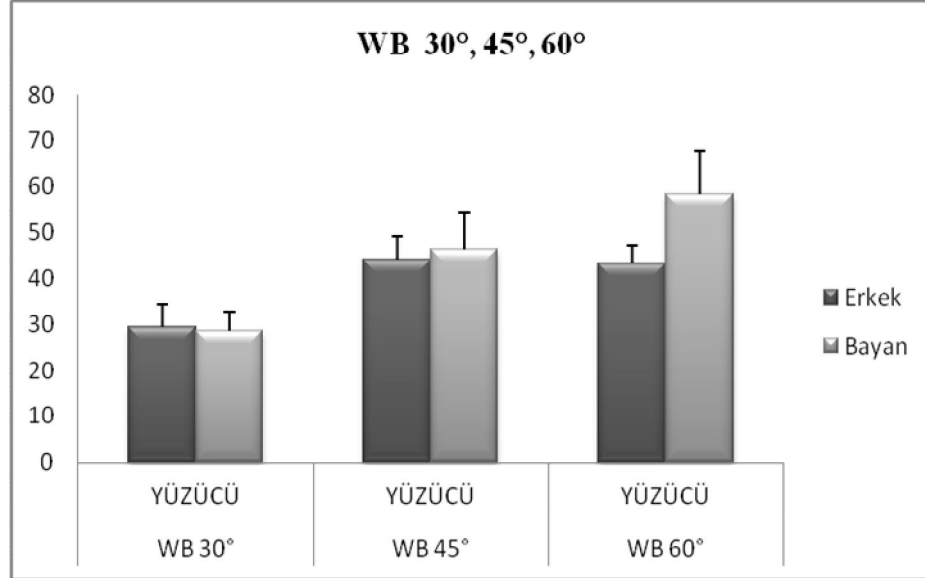
Şekil 23. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları NWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri

Çizelge 9. Yüzücü Bayan ve Yüzücü Erkek Grupları WB, PWB 30°, 45° ve 60° Proprioepsiyon Değerleri Karşılaştırması

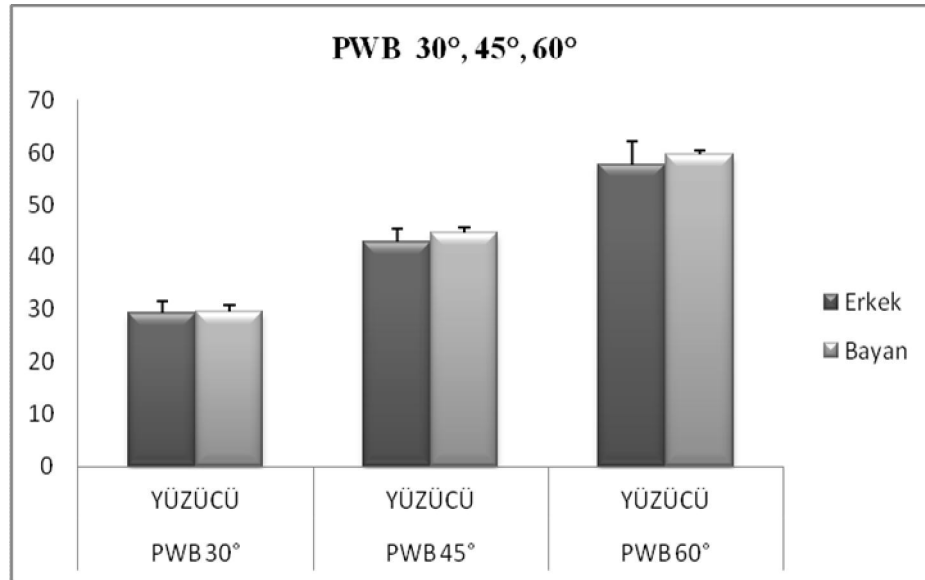
WB	30°			45°			60°		
	Ort±SS	Medyan Min-Max	p	Ort±SS	Medyan Min- Max	p	Ort±SS	Medyan Min-Max	p
Yüzücü Bayan	28.5±4.2	29.9 21-33.6	0.66	46.4±7.9	44.8 36.3-62.3	0.46	58.4±9.6	60.6 38.6-74.3	0.96
Yüzücü Erkek	24.9±4.9	30.3 21-35.6	0.66	44.2±5.0	43.3 38-52.6	0.46	58.5±4.1	59.9 50.3-63.3	0.96
PWB									
Yüzücü Bayan	29.5±1.1	29.6 27.3-31	0.78	44.5±0.9	44.6 43-46.3	0.05	59.6±0.8	59.8 58-61	0.17
Yüzücü Erkek	29.3±2.3	29.4 26-34	0.78	42.8±2.5	42.5 39.6-47	0.05	57.6±4.4	57.8 50.3-66.3	0.17

*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$

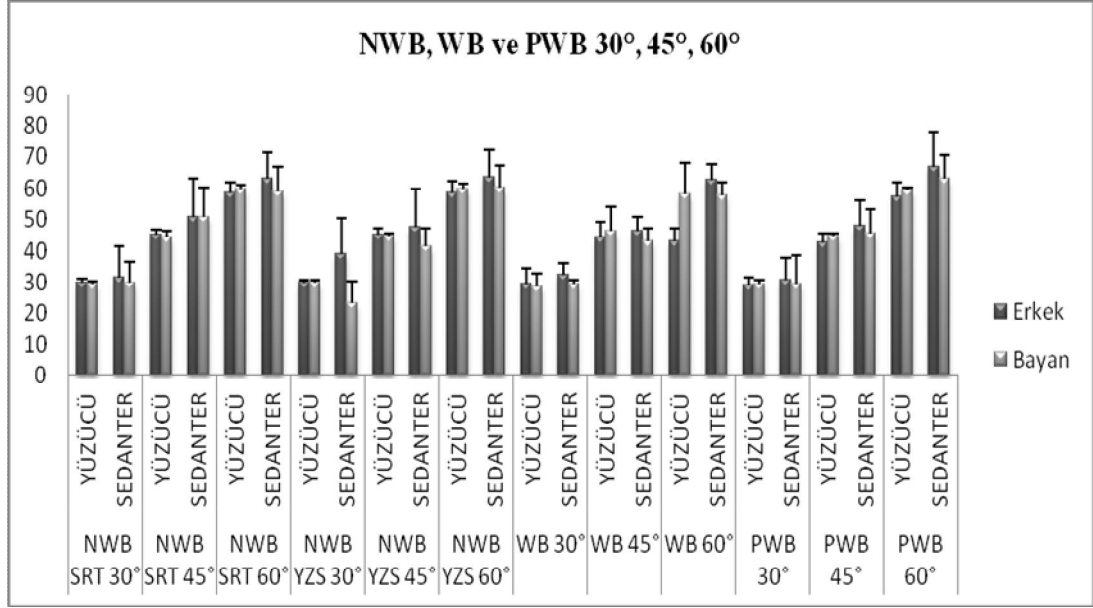
Çizelge 9. 'da görüldüğü gibi, yüzücü bayan ve yüzücü erkek grupları arasında WB 30°, 45°, 60° ve PWB 30°, 45° ve 60° diz eklemleri proprioepsiyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 24. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları WB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri



Şekil 25. Yüzücü Bayan-Yüzücü Erkek Grupları PWB Yüzüstü 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri



Şekil 26. Yüzücü ve Sedanter Grupları NWB, WB ve PWB 30°, 45°, 60° Diz Eklemleri Proprioepsiyon Değerleri

Tartışma

Bu araştırmada yüzücülerin vücut ağırlığını taşımadığı (NWB) sırtüstü, vücut ağırlığını taşımadığı (NWB) yüzüstü, vücut ağırlığını taşıdığı (WB) ve vücut ağırlığını kısmi taşıdığı (PWB) pozisyonlarında 30°, 45° ve 60° diz eklemi pozisyon duyusu (proprioepsiyon) değerlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, yüzücü ve sedanter gruplarına cinsiyet farkı gözetilmeden bakıldığında NWB sırtüstü 45° pozisyonunda yüzücülerin eklem pozisyon değerleri hedef açıya daha yakındır. Bu ölçüm değerinde yüzücülerin hata oranlarının sedanterlerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Yüzücüler tekrarlı hareketlerle kol ve bacak açılarını sürekli aynı dereceye getirerek antrenman yapmaktadırlar. Dolayısıyla bulunan sonuçların yüzücülerin gerçekleştirdikleri teknik antrenmanlarda kol ve bacak açılarını sürekli aynı dereceye getirebilme yetilerini (proprioepstif algılarını) geliştirmeleri ile bağlantılı olabileceği düşünülebilir. Antrenmanda sürekli aynı tekniği gerçekleştirebilmek için yapılan tekrarlı hareketler proprioseptif geri bildirim sağlamaktadır (Higgins, 1997). Bu durum proprioepsiyon üzerinde antrenmanın etkisini olabileceğini göstermektedir (Panics, 2008). Yüzücüler genel olarak antrenmanlarını yerçekiminin olmadığı ortamda (suda) gerçekleştirmektedirler. Bu bağlamda, elde edilen sonuçların yüzücülerin vücut ağırlığını taşımadan yaptıkları antrenmanlar ile bağlantılı olduğu söylenebilir.

Panics ve ark. (2008) yaptığı çalışmada bayan hentbol takımlarının diz eklemi pozisyon hissinde proprioseptif egzersizin etkilerini araştırmıştır. 20 kişi proprioseptif antrenman yapmış, 19 kişilik kontrol grubu yapmamıştır. Sezon öncesi ve sezon sonrası 3 diz açısı 5 kez gonyometre ile ölçülmüş, mutlak hata verileri alınmıştır. Test başlamadan önce başlangıç pozisyonu ve test pozisyonu uzman tarafından gösterilmiştir. Testler sırasında deneğin gözleri kapalıdır. Antrenman yapan grubun sezon öncesi ve sonrası eklem pozisyon hissi gelişme gösterirken kontrol grubunda bir gelişme görülmemiştir.

Tiago ve ark.'nın (2010) çalışmasında sportif aktivite öncesi ısınmanın diz pozisyon hissini geliştirmesi araştırılmıştır. 10 genç karetecinin diz pozisyon hisleri ısınmadan hemen önce ve sonra vücut ağırlığının taşındığı (WB) ve vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) pozisyonlarında alınmıştır. Vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) başlangıç pozisyonu 90° diz fleksiyonudur. Uzman tarafından hareket ettirilerek 40° ve 60° arasındaki açılar tanımlanır. Diz eklemi test pozisyonunda 5sn bekletilmiştir. Deneğin dizini test pozisyonuna getirmesi ve 3sn beklemesi istenmiştir. Aynı ölçümler vücut ağırlığının taşındığı (WB) tek ayak üzerinde iken yapılmıştır. Vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) ve vücut ağırlığının taşındığı (WB) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, ısınma sonrası vücut ağırlığının taşındığı (WB) açısal hata oranında azalma görülmüştür.

Çalışmamıza katılan yüzücü ve sedanter bayan gruplarının proprioepsiyon değerlerine bakıldığında sadece vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30° ve vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü 45°'de yüzücü grubunun eklem pozisyon duyusu değerlerine bakıldığında daha gelişmiş proprioseptif algılara sahip oldukları düşünülmektedir. Sedanter bayanlar günlük aktivitelerini ve egzersizlerini vücut ağırlığını taşıyarak gerçekleştirmelerinden dolayı vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) değerlerde hata oranları daha yüksektir. Bu durum

yüzücülerin yerçekimsiz ortamda (suda) antrenman yapmasından kaynaklanıyor olabilir. Sedanterlere bakıldığında tekrarlar arasındaki SS değerlerindeki büyük farklılıklar bu bulguyu desteklemektedir. Yüzücülerde tekrarların SS değerleri daha küçüktür. Bu sonuç, yüzücülerin pozisyon duyularının sedanterlere oranla daha iyi olabileceğini gösterebilir.

Blanck ve ark.'nın (2005) çalışmasında balerinler (n=10) ile kontrol grubu (n=10) arasında vücut ağırlığının taşındığı (WB) pozisyondaki propriosepsiyon duyusu incelenmiştir. Diz fleksiyon ölçümleri vücut ağırlığının taşındığı (WB) ayakta pozisyonda iki açıda eklem açısı (sığ <45°, derin>55°) ölçülmüştür. Balerinler ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Stillman ve ark. (2001) diz EPH' de vücut ağırlığının taşınması rolünün klinik değerlendirmesini incelemişlerdir. Testler NWB ve WB ortamlarında (n=20) yapılmıştır. vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü yatarken dizi konumlandırma, vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü yatarken ayak bileği, diz ve kalçayı konumlandırma ve vücut ağırlığının taşındığı (WB) minimum el desteği ile tek taraflı bacak pozisyonu ölçümleri alınmıştır. Her 3 ölçüm yönteminde 45° fleksiyonda 5 tekrar yapılmıştır. Vücut ağırlığının taşındığı (WB) ve taşınmadığı (NWB) pozisyon sonuçları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Erden (2009) dizin farklı açılarında eklem pozisyon hissini (EPH) araştırmıştır. Çalışmaya 40 sağlıklı denek katılmıştır. EPH, 15°, 30°, 60° ve 90° diz fleksiyonunda hareket analiz sistemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bir cam üzerine dizin 0° ile 90° arasındaki hareket açılarını kalemlerle birer derece aralıklarla yarım daire çizilmiş ve ölçümlerin yapılacağı dereceler renkli işaretlenmiştir. Her açı için 3 tekrar yapılmış ve ortalaması alınmıştır. En yüksek hata açısı değeri, diz 60° fleksiyon pozisyonunda olduğu sırada görülmüştür. 15°-30°, 15°-60°, 30°-90° ve 60°-90° diz fleksiyon açıları arasında anlamlı farklar bulunmuştur. EPH'nin, dizin farklı eklem açılarındaki ölçümlerde değişiklikler gösterdiği ortaya konmuştur.

Çalışmamızda, erkeklerde vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°, WB ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) 60° değerlerinde yüzücülerin eklem pozisyon duyusu değerleri hedef açığa daha yakındır. Araştırmaya dahil edilen erkeklerde kurbağalama tekniğini kullananların sayısı diğer branşlara oranla daha yüksektir. Kurbağalama tekniğinde serbest, sırtüstü ve kelebek tekniklerine göre daha geniş bacak açıları kullanılmaktadır (Li X., 2006). Ayak vuruşu sırasında bacak ve gövde arasındaki açı 110° ile 140° arasında olmaktadır (Coulson, 2010). Araştırmaya dahil edilen ve kurbağalama tekniğini kullanan erkek sayısının fazlalığı ve bu kişilerin kurbağalama teknik gereği tekrarlayan hareketlerle geniş bacak açısı uygulaması yapmalarından dolayı bulunan sonucu desteklediği ifade edilebilir.

Akdoğan'ın (2011) yaptığı çalışmada düzenli antrenman yapan halk dansçılar ile sedanterler arasındaki diz eklemde oluşan eklem pozisyon duyusunun (proprioception) digitalgonyometre (DG) yöntemi ile incelenmiştir. Araştırmaya 15 halk dansçı (yaş ort: 21.33 ± 0.89, antrenman yaşı ort: 3 ± 0.76 yıl), ve 15 sedanter (yaş ort: 21,2 ± 0.75 yıl), olmak üzere toplam 30 erkek gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada, dijital gonyometre (DG) kullanılarak üç farklı ölçüm pozisyonunda 15°, 30°, 45° ve 60°'de dominant bacakta eklem pozisyon duyusu ölçümleri incelendiğinde vücut ağırlığını taşınmadığı sırtüstü pozisyonda (NWB)

45° ve 60° de, halk dansçılar lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Vücut ağırlığının taşınmadığı sırtüstü (NWB) 15° ve 30° ile vücut ağırlığının taşınmadığı yüzüstü (NWB), vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) ve vücut ağırlığının taşındığı tek ayak ve çift ayak (WB) pozisyonlarında 15°, 30° 45° ve 60° de ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır

Akman'ın (2007) yaptığı çalışmada karadeniz halk dansçılarının diz eklemlerinde gelişmiş olan propriosepsiyon ve EPH incelenmiştir. Elektrogonyometre ile alınan değerler incelendiğinde dansçılarda sağ dizin 20°lik açı ölçümlerinde sedanterlere göre anlamlı bir fark bulunurken, aynı dize ait 40° ve 60° ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Sağ diz ve sol dize ait 20°, 40° ve 60° (EPH) ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Dansçı ve sedanter gruplarda dominant ve non-dominant bacakta ölçümlerin sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Olsson ve ark.'nın (2004) çalışmasında katılımcıların (n=39) sağ diz propriosepsiyon becerileri ölçülmüştür. Yüzüstü pozisyonda 40°, 70°, 100° flexion, oturuş pozisyonunda 30°, 50°, 70° flexion açı değerleri 3 tekrar ile tek bacak ve çift baktan elektrogonyometre ile ölçülmüştür. Testler sonucunda ölçüm yönteminin sağlık kontrolü için güvenilir olduğu saptanmıştır.

Bartlett ve ark. (2002) rugby oyuncularında yaptıkları çalışmada diz propriosepsiyonunu incelemek için elektrogonyometre kullanmışlardır. Egzersiz öncesi yapılan ısınma egzersizlerinin diz propriosepsiyon ölçümlerinde anlamlı sonuçlar verdiğini görmüşlerdir.

Higgins ve ark. (1997) sporcularda dizin yük taşıdığı (WB) ve yük taşımadığı pozisyonda (NWB) diz eklemi pozisyon hissini incelemiş ve anterior tibial translasyon ile karşılaştırmışlardır. Bu çalışmaya göre propriosepsiyonun WB egzersizleri ile arttığı ifade edilmiştir. Çünkü mekanoreseptör sayısının proprioseptif girdiyi arttırdığı düşünülmektedir.

Riberio ve ark.'nın (2010) çalışmasında EPH' nin yaş ve fiziksel egzersize etkisi incelenmiştir. 69 yaşlı ve 60 kişilik genç grup egzersiz yapan ve yapmayanlar olarak toplam 4 grupta incelenmiştir. EPH açık kinetik zincir (NWB) pozisyonunda alınmıştır. Diz açıları kameralı bir yazılım ile analiz edilmiştir. NWB pozisyon hissinde uzman tarafından diz eklemi hareket ettirilerek 40° ve 60° arasındaki açılar tanımlanarak test pozisyonunda 5sn bekletilmiş ve 3 tekrar yapılmıştır. Yaşlı ve gençlerde egzersiz yapmayan grubun mutlak açısal hataları daha yüksek bulunmuştur. Egzersiz yapan genç grubun değerleri ise daha iyi çıkmıştır.

Çalışmamıza 17 ve 25 yaşları arasında yüzücü ve sedanter birey katılmıştır. Sedanter grubun yaş ortalaması erkeklerin 23.1, bayanların 21.6 iken yüzücü grubunun yaş ortalaması erkeklerin 21.2, bayanların 20.0'dır. Dolayısı ile sedanter grubun yaş ortalaması yüzücü grubunun yaş ortalamasından daha yüksek bulunmuştur. Alınan bazı ölçümler sonucunda (NWB yüzüstü 30°, PWB 60°, WB 60°) sedanter grubun propriosepsiyon değerleri hata oranının yüzücü grubun propriosepsiyon değerleri hata oranından daha yüksek olduğu saptanmıştır (p<0.05). Yüzücü grubunun sedanter gruba göre daha düşük hata oranına sahip olması sedanter grubun yaş ortalamasının yüzücü grubunun yaş ortalamasından daha yüksek olması ile bağlantılı olduğu düşünülebilir. Bireylerde yaş ile birlikte hem motorik hem duyuşal bilgide gerileme olmaktadır (Stelmach, 1989; Koller, 2004; Erskine, 1992; Hurley, 1995; Bullock&Saxton, 2001):

Bullock- Saxton ve ark. 'nın (2001) çalışmasında ağırlığın taşındığı pozisyonda diz eklemi pozisyon hissinde yaşın etkisi araştırılmıştır. Ölçümlerin NWB, WB ve PWB (20° eğimli propriosepsiyon standı) pozisyonlarında alındığı çalışmada genç, orta yaş ve yaşlılardan oluşan 60 kişilik grup ile çalışılmıştır. Ölçümler sağ ve sol bacadan alınmış, diz açılarının yeniden konumlandırılması ile diz açıları bir elektromanyetik izleme cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Vücut ağırlığının taşındığı (WB) pozisyonda propriosepsiyonun yaş ile orantılı artış göstermediği bulunurken, yarı vücut ağırlığının taşındığı (PWB) pozisyonda yaşa bağlı istatistiksel olarak artış gösterdiği saptanmıştır. Bütün yaş gruplarında ise vücut ağırlığının taşındığı (WB) pozisyon değerleri yarı vücut ağırlığının taşındığı (PWB) pozisyon değerlerinden daha iyi bulunmuştur.

Çalışmamızda, yüzücü grubunda bayan ve erkek grupları eklem pozisyon duyuları karşılaştırıldığında hiçbir ilişki olmadığı fakat yüzücü ve sedanter bayan ve erkek grupları arasında bazı ölçüm değerlerinde (NWB yüzüstü 30°, NWB sırtüstü 45°, WB 60° ve PWB 60°) yüzücülerin eklem pozisyon duyusu değerleri hedef açığa daha yakın değerlerdir.

Yonker (2005) yaptığı çalışmada futbol, basketbol ve cimnastikçilerin statik ve dinamik proprioseptif becerileri arasında karşılaştırma yapmıştır. 34 bayan sporcunun katıldığı çalışmada deneklerin statik propriosepsiyon testleri tek ayak, çift ayak ve bir ayak önde bir ayak arkada pozisyonlarında ölçülmüştür. Dinamik propriosepsiyon testlerinde ise deneklerden dominant ve non- dominant bacak üzerinde deneklerin sekiz yön (anterior, anterior lateral, anterior medial, lateral, medial, posterior, posterior lateral, posterior medial) üzerinde destek almadan maksimum mesafeye ulaşmaları istenmiştir. Statik ve dinamik denge testlerinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak dominant ve non- dominant bacak arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Çetin'in (2001) yaptığı çalışmada futbolcularda (n=20) diz eklemi laksitesi ve propriosepsiyonunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Testler propriosepsiyon test cihazında her iki diz eklemine 15° ve 45° fleksiyon başlangıç noktalarında pasif hareketlenme ile ölçülmüştür. 3 ölçüm yapılarak ortalamaları alınmıştır. Artmış diz eklem laksitesinin, proprioseptif duyarlılıkta azalmaya neden olduğu saptanmıştır.

Stillman ve ark.'nın (1998) çalışmasında elit erkek sporcuların (n=40) EPH sonuçlarını kas kasılması direncine etkisi incelenmiştir. İzokinetik dinamometre ile bütün testler 5° ile 90° arasında yapılmıştır. Propriosepsiyon testleri, her iki diz içinde 20°, 40° ve 60° fleksiyonda yapılmış, öncelikle test pozisyonuna getirilen diz 5sn bekletilmiş ve tekrar hedef açığa getirmesi istenmiştir. 120°/sn ve 60°/sn kas kuvveti testleri yapılmıştır. Pozisyon hissi testinden 5- 25 dk önce yapılan kuvvet testinin propriosepsiyonu etkilemediği saptanmıştır.

Can'ın (2008) yaptığı çalışmada bayan voleybolcularda denge antrenmanlarının yorgunluk ortamında propriosepsiyon duyusuna etkisi incelenmiştir. Çalışmada (n=21) statik denge testi dominant, nondominant ve çift bacak duruşlarında, dinamik denge testi ise; çift bacak duruş pozisyonunda uygulanmıştır. Öntest ve sontest ölçümleri arasında deneklere koşu bandı protokolü uygulanmıştır. Deney grubuna 6 hafta süreyle voleybol antrenmanlarının yanı sıra proprioseptif antrenmanlar uygulanırken kontrol grubu sadece düzenli voleybol antrenmanlarına devam etmiştir. Deney ve kontrol grubu ölçümleri arasında

dinamik denge, dominant bacak statik denge, nondominant bacak statik denge ve çift ayak statik denge oranları istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir.

Önceki çalışmalarda egzersiz yapan genç bireylerin propriosepsiyon değerleri egzersiz yapmayan bireylere göre daha gelişmiş olduğu ve farklı eklem açılarında diz eklemi pozisyon duyusunun farklılık gösterdiği desteklenmektedir (Riberio, 2010; Erden, 2009). Ancak bazı çalışmalarda sporcular ve sedanterlerin eklem pozisyon duyusu arasında farklılık bulunmadığı belirtilmektedir (Yonker, 2005; Bartlett, 2002; Akman, 2007; Blanck, 2005). Bu araştırmada NWB 45° ve PWB 60° eklem pozisyon duyusu değerlerinde yüzücülerin hata oranının daha düşük olması yüzücülerin vücut ağırlığını kullanmadan spor yapmaları ile ilişkili olabilir. Yüzücü ve sedanter grupları NWB sırtüstü 60°, NWB yüzüstü 60°, WB 30°,45°, PWB 30° ve 45° değerleri arasında farklılık çıkmamasına rağmen SS değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Dolayısıyla, yüzücüler hedef açığa daha yakın değerlere, sedanterler ise daha geniş aralıkta açı değerlerine sahiptir. Bu durumda yüzücülerin eklem pozisyon hislerinin sedanterlerden daha gelişmiş olabileceği düşünülebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç

Bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçlara göre, yüzücü ve sedanter grupları diz eklemi propriosepsiyon değerleri arasında cinsiyet farkı gözetmeksizin bakıldığında yüzücü ve sedanter gruplarda sadece NWB sırtüstü 45° yüzücülerin lehine olduğu ve hedef açığa daha yakın değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum yüzücü grubunun proprioseptif algılarının sedanter gruba göre daha gelişmiş olabileceğini gösterebilir.

Yüzücü ve sedanter bayan grupları arasında vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30° ve vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) 45° propriosepsiyon değerleri sedanterlere oranla hedef açığa daha yakındır. Bu durumun yüzücülerin performanslarını yerçekimsiz ortamda (su içerisinde) sergilemelerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Araştırmaya dahil olan erkeklerde bulunan sonuçlara göre vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°, vücut ağırlığının taşındığı (WB) 60° ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı 60° değerlerinde yüzücü grubunun daha gelişmiş proprioseptif algılara sahip olduğu düşünülmektedir.

Sonuçların Özeti

Yüzücü ve sedanter gruplarda (cinsiyet farkı gözetmeksizin) vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü 45°'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($P \leq 0.01$). Yüzücü ve sedanter bayan gruplarda ise, vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°'de ve vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) sırtüstü 45°'de istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Yüzücü ve sedanter erkek gruplarda ise, vücut ağırlığının taşınmadığı (NWB) yüzüstü 30°, vücut ağırlığının taşındığı (WB) 60° ve vücut ağırlığının kısmi taşındığı (PWB) 60° değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$).

Öneriler

1. Farklı tekniklere (serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek) sahip bayan ve erkek yüzücü ile diz eklemi pozisyon duyusu incelenebilir.
2. Yüzücülerin farklı (omuz, kalça) eklemlerde pozisyon duyusu incelenebilir.
3. Proprioseptif antrenmanlar yaptırılarak eklem pozisyon duyusu gelişimi incelenebilir.
4. Yüzücülerin proprioseptif antrenman sonucu eklem pozisyon duyusu gelişimi ve yüzmeye performansı arasındaki ilişki incelenebilir.
5. Amatör ve profesyonel yüzücüler arasında eklem pozisyon duyusu incelenebilir.
6. Farklı yaşlarda yüzücü grubu ile eklem pozisyon duyusu incelenebilir.
7. Farklı eklem açıların propriosepsiyon değerleri incelenebilir.
8. Farklı su sporu branşları arasında eklem pozisyon duyusu değerleri incelenebilir.

KAYNAKLAR

Alexander M., A Reduction in the Incidence of Injuries in Pre-Season Rugby League Training after the Introduction of an Injury Prevention Program. Sixth International Physiotherapy Congress Proceedings, 2000.

Alexander M., A Paradigm Shift On The Topic Of Proprioception: A New Concept In The Management Of Lower Limb Over-Use İnjuries, Sports Injury Bulletin, July 2004.

Akman M., Karadeniz Halk Dansları İcracılarının Diz Eklemlerinde Gelişmiş Olan Proprioepsiyon Ve Eklem Pozisyon Duyusunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.

Akdoğan E., Halk Dansçılarının Diz Eklemi Pozisyon Hissinin (Proprioepsiyon) İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2011.

Akgün, N., (1989). Egzersiz Fizyolojisi, 3. Baskı, I. Cilt, Ankara.

Arellano, R., Pardillo, S., & Gavilán, A., Usefulness Of The Strouhal Number İnevaluating Human Underwater Undulatory Swimming. In J. C. Chatard (Ed.), Proceedings Of The IX International Symposium On Biomechanics And Medicine İn Swimming (Pp. 33–38). France: University Of Saint-Etienne, 2003.

Ashton-Miller JA, Wojtys EM., Huston LJ, Vibert B, Gender Differences In Knee Angle When Landing From A Drop-Jump, Am J Knee Surg. Fall;14(4):215-9, 2001.

Atay G., Mandıraoğlu S., Bozkurt P., Demir Yetiş B., Comparison Of Physical Examination Findings And Magnetic Resonance Imaging In Patients With Knee Osteoarthritis And Anserine Bursa Sensitivity, Fiziksel Tıp, 4 (1): 39-42, 2001.

Aydın S., Tunçel N., Zeytinoğlu M., İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi, Uzaktan Öğretim Tasarım Birimi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2006.

Aydoğ S.T., Tetik O., Atay O.A., Demirel H., Leblebicioğlu G., Doral M. N.:Proprioepsiyonun Önemi ve Değerlendirilmesi, HUTF Spor Hekimliği AD, IX.Ulusal Spor Hekimliği Kongresi 24-26 Ekim, Nevşehir Kongre Kitabı, 2003.

Barbosa T. M., Marinho D. A., Costa M. J. and Silva A. J., Biomechanics Of Competitive Swimming Strokes, Biomechanics İn Applications, ISBN 978-953-307-969-1, September, 2011.

Bartlett M.J, Warren P.J., Effect of Warming Up Knee Proprioception Before Sporting Activity. British Journal of Sports Medicine, 36:132-134, 2002.

Beart D.J, Dodd C.A., Trundle H.R., Simpson A.H.: Proprioception Enhancement For Anterior Cruciate Ligament Deficiency. J Bone Joint Surg (Br). 76-B: 654, 1994.

Berkes, I., Panics, G., Taliay, A., Pavlik, A., Effect Of Proprioception Training On Knee Joint Position Sense İn Female Team Handball Players. British Journal of Sports Medicine, Vol. 42 Issue 6, 2008.

Beynon B.D., Renstrom P.A., Konradsen L., Elmqvist L.G., Gottlieb D., Dirks M.: Validation of Techniques to Measure Knee Proprioception. Ed: Lephart S.M., Fu F.H., Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. s. 127-138, Human Kinetics, 2000.

Blanck E. L., Knee Proprioception In Female Ballet Dancers, Bachelor Of Science Central Michigan University, 2000.

Boyd I.A., The Histological Structure Of The Receptors In The Kene-Joint Of The Cat Correlated With Their Physiological Response. J. Physiol., 124, 476-488, 1954.

Bozdoğan A.: Yüzmede Fizyoloji, Mekanik ve Metod, Tekel Ambalaj Fabrikası Matbaası, İstanbul, 2000.

Bozdoğan A, Yüzme, İstanbul 2005, s:214, 215, 1996.

Bouet V., Gahery Y., Muscular Exercise Improve Knee Position Sense In Humans, 143-146, Neuroscience Letters 289, Elsevier, 2000.

Brynie F., Swimmers, Shaving, and Proprioception, Does body shaving change a swimmer's proprioception?, Brain Sense, May 9, 2010.

Bullock –Saxton J.E., Wong W.J., Hogan N., The İnfluence Of Age On Weight-Bearing Joint Reposition Sense Of The Knee, Experimental Brain Research , vol.136, no:3, pp. 400-406, 2001.

Burke D., Pierrce E., The Circuitry Of The Human Spinal Cord, Cambridge University, New York, 452-455, 2005.

Cholewiak, R.W., & Cholewiak, S.A. Pain: Physiological Mechanisms. in E. B. Goldstein (Ed.), Encyclopedia of Perception. Sage Publications, 2009.

Coşkun Y, Proprioepsiyonun Değerlendirilmesinde İki Farklı Yöntemin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1997.

Coulson M., Swimming Related Sports Injuries Breastroke, January 30, 2010.

Çelikaş M., Enfekte Total Diz Protezlerinde İki Aşamalı Revizyon Yapılan Hastalarda Orta Ve Uzun Dönem Sonuçlar, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 2007.

Çikler H., İzokinetik ve İzometrik Egzersiz Çalışmasının Kas Gücü ve Propriyosepsiyon Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

Deniz E., Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İntraartikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının Ve Fizik Tedavinin Ağrı, Fonksiyonel Kapasite, Proprioseptif Bozukluk Ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Uzmanlık Tezi, Sağlık Bakanlığı Şişli Etfal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul, Türkiye, 2005.

Douglas B. Light, Denton A. Cooley, The Human Body How It Works The Senses, USA,10-17, 2009.

- Dugan SA: Sports-Related Knee Injuries In Female Athletes: What Gives? Am J Phys. Med Rehabil ;84:122–130, 2005.
- Ergen, E., Açıkada, Sporda Gelişme Ve Başarının Temelleri; Bilim ve Spor. Ankara, Büro-Tek Ofset: 1-10, 1990.
- Ergen E., Spor Hekimliği Sporda Sağlık Sorunları ve Sakatlıklar, Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı, Beden Terbiyesi ve Spor Genel Müdürlüğü, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 1986.
- Ersoy M., Kalkan A.İ., Medulla Spinalis Anatomisi ve Yolları, Türkiye Klinikleri J. Med. SCI, 16, 199-205, 1996.
- Erskine R.J., Murphy P.J., Langthon J.A., Smith G., Effect Of Age On The Sensitivity Of Upper Airway Reflexes, Br. J. Anaesth., 70: 574–575, 1993.
- Esmer A.F., Başarır K., Binnet M., Diz Eklemine Cerrahi Anatomisi, TOTBİD Dergisi ;10(1):38-44, 2011.
- Ertan H., Akın S., Öner Coşkun Ö., Özberk Z.N, Korkusuz F., Profesyonel ve Amatör Futbol Oyuncularının Fiziksel Özellikler ve İzokinetik Diz Kaslarının Konsantrik Kuvvetinin Karşılaştırılması, Artroplastisi ve Artroskopik Cerrahi Dergisi, Vol 15, No.3, 161-167, 2004.
- Freeman . A. R., Wyke b., The Innervation Of The Knee Joint. An Anatomical Andhistological Study In The Cat. J. Anat. 101, 3, pp. 505-532, 1967.
- Ganong F.W., Tıbbi Fizyoloji, Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği, Ondokuzuncu Baskı, Barış Kitabevi, sh:133-259, Ankara, 1999.
- Gill T.J., Kai Mithoefer, Brian J. Cole, Riley J. Williams, Bert R. Mandelbaum, Clinical Outcome and Return to Competition after Microfracture in the Athlete's Knee An Evidence-Based Systematic Review, Published online before print March 24, 2010, doi: 10.1177/1947603510366576 Cartilage April, vol. 1 no. 2 113-120, 2010.
- Girolid, S., Calmels, P., Maurin, D., Milhau, N. and Chatard, J.C., Assisted and resisted sprint training in swimming. Journal of Strength and Conditioning Research 20, 547-554, 2006.
- Girolid, S., Maurin, D., Dugue, B., Chatard, J.C. and Millet, G., Effects of dry-land vs. Resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. Journal of Strength and Conditioning Research 21, 599-605, 2007.
- Goldblatt J.P., Richmond J.R., Anatomy And Biomechanics Of Knee, Elsevier, 2003.
- Gökhan İ., Kürkçü R., Devecioğlu S, Aysan A.H., Yüzme Egzersizinin Solunum Fonksiyonları, Kan Basıncı Ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi, The Effect Of Swimming On Pulmonary Functions, Blood Pressure And Body Composition, Journal of Clinical and Experimental Investigations, 2 (1): 35-41, 2011.
- GSGM Yüzme Atlama ve Sutopu Federasyonu; Yüzme Öğretmeni El Kitabı, 1987, Ankara.
- Gürer G., Seçkin B., Diz Biyomekaniği, Romatizma, Cilt: 16, Sayı: 2,114, 2011.

Guyton AC. (Çeviren Gökhan N, Çavuşoğlu,H.) Tıbbi Fizyoloji. 3. Baskı, Somatik duyarlar: Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 827-843, 1993.

Hazneci B.; Yildiz Y.; Sekir U.; Aydın T.; Kalyon T. A., Efficacy of Isokinetic Exercise on Joint Position Sense and Muscle Strength in Patellofemoral Pain Syndrome, American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation: Volume 84, Issue 7 pp 521-527, July, 2005.

Higgins M.J., Perrin D.H., Comparison of Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Conditions on Knee Joint Reposition Sense. Journal of Sport Rehabilitation., 6 : 327-334, 1997.

Hurley B.F., Age, Gender, And Muscular Strength, The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences, 50 Spec No:41-4, 1995.

Huston LJ, Vibert B, Ashton-Miller JA, Wojtys EM., Gender differences in knee angle when landing from a drop-jump, MedSport, Section of Orthopedic Surgery, Ann Arbor, Mich 48106, USA, Fall;14(4):215-9; discussion 219-20, Am J Knee Surg., 2001.

Hürel C., Çelebi G., Ön Çapraz Bağın Anatomik ve Biyomekanik Özellikleri ve Diz Kinematikiğindeki Rolü, Acta Orthop Traumatol Turc 33,369-373, 1999

Insall JN, Kelly MA. Anatomy. In: Insall JN (Ed). Surgery of the knee, 2nd edition. New York: Churchill-Livingstone Inc.; p.1-20, 1993.

Jerosch J, Prymka M. Proprioception and Joint Stability., Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.;4(3):171-9, 1996.

Jones J.H., Swimming Overuse Injuries, Phys Med Rehabil Clin N Am., Feb;10(1):77-94, 1999.

Johnson J.N., Gauvin J., Fredericson M., Swimming Biomechanics and Injury Prevention New Stroke Techniques and Medical Considerations, The Physician And Sports Medicine - Vol 31 - No. 1 – January, 2003.

Li X., Yang H., Yu W., Xu X., Chan S., Comparasion Of Some Biomechanics Parameters Of Breaststroke Swimmers In Flume And Swimming Pool, SAP-19, 10:45-11:15, XXIV ISBS Symposium, Salzburg, Austria, 2006.

Luedtke D.: Backstroke Biomechanics, ASCA World Clinic Yearbook, pp. 95, 1986.

Kannus, Torg JS, Barton TM, Pavlov H, et al: Natural History Of The Posterior Cruciate Ligament Deficient Knee. Clin Orthop. 246: 208-216, 1989.

Kıran D., Carlsona M., Medrano D., Smith D. R., Correlation Of Three Different Knee Joint Position Sense Measures, Volume 11, Issue 3, Pages 81-85, 2010.

Koller W.C., Glatt S., Wilson R.S., Fox J.H., Primitive Reflexes And Cognitive Function In The Elderly, Annals of Neurology, Volume 12, Issue 3, pages 302–304, September 1982.

Kraemer, W. J.; Fleck, J. S., Strength Training for Young Athletes, Second Edition, Human Kinetics, pp. 25, 267, 268, 2005.

- Oliveira J., Magalhaes T., F., Pinherio A., Warming-up before sporting activity improves knee position sense, *Physical Therapy in Sport* 11, 86-90, 2010.
- Maglshco E.W., *Swimming Fastest, The Essential Reference Of Technique , Training and Program Design*, Human Kinetics, ISBN 0 7360-3180-4, 2003.
- Malone T.R., Garrett W.E., Zachazewski J.E.: *Muscle: Deformation, Injury, Repair*. Ed: Zachazewski J.E., Magee D.J., Quillen W.S., *Athletic Injuries and Rehabilitation*, s.71-91, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1996.
- Malone A.A, Dowd G.S.E., Saifuddin A., *Injuries of The Posterior Cruciate Ligament and Posterolateral Corner Of The Knee*, *Injury, Int. J. Care Injured*, 37, 485-501, 2006.
- Masouros S.D., Bull A.M.J., Amis A.A., *Biomechanics Of The Knee Joint*, *Orthopaedics and Trauma*, Volume 24, Issue 2 , Pages 84-91, April, 2010.
- McMaster WC. *Shoulder Injuries in Competitive Swimmers*. *Clin. Sports Med.* 18(2): 349-59, vii, 1999.
- McDaniel L.W., Rasche A., Gaudet L., Jackson A., *Reducing The Risk Of ACL Injury In Female Athletes*, *Contemporary Issues in Education Research*; Mar; 3, 3; *ABI/INFORM Global*, pg. 15, 2010.
- Morton,SK, Whitehead JR.Brinkert, RH and Coine, DJ.*Resistance Training vs. Static Stretching:Effects On Flexibility and Strength*, *J. Strength Cond. Res.*, Sep. 30, 2011.
- Özbek K., *Yüzmenin El Kitabı*, Eskişehir, 1998.
- Prins J., *Swimming Strokes Mechanics: A Biomechanical Viewpoint On The Role Of The Hips and Trunk In Swimming*, *J.Swimming Research*, Vol 14, 39-44, 2007.
- Riberio F., Oliveira J., Pinherio, Tiago M., *Warming-Up Before Sporting Activity Improves Knee Position Sense*, *Physical Therapy In Sport*, 11: 86-90., 2010.
- Ribeiro F., Santos F., Gonc P., Oliveira A.J., *Effects Of Volleyball Match-Induced Fatigue On Knee Joint Position Sense*, *European Journal of Sport Science*,; 8(6): 397-402, 2008.
- Risberg M.A., Holm I., *The Long-term Effect of 2 Postoperative Rehabilitation Programs After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction A Randomized Controlled Clinical Trial With 2 Years of Follow-Up*, *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 37, No. 10, 2009.
- Rodeo S.A., *Knee Pain In Competitive Swimming*, *Clinics In Sport Medicine*, Volume 18, Issue 2, 1 April, Pages 379–387, 1999.
- Rosenbaum D.A., Magnuson D., *A Biomechanical Analysis on Freestyle Swimming*, *Human Motor Control*, Second Edition, USA,50-55, 2010.
- Sakallı F.M.H., *Sporla Sporcuların Yaralanması ve Risk Faktörleri*, *Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi*, Cilt:3, Sayı:7, 2008.

Scraba, Paula, and Lorraine Bloomquist., 17 Swimming. A Guide for Individuals with Lower Limb Loss. Vol. 17. RRDS. 210-16, University of Rhode Island Adapted Aquatics Manual. Ts. ED 279 623. University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island, 14 July, 2009.

Sharma L. Proprioceptive Impairment In Knee Osteoarthritis. Rheum Dis.Clin.North Am., 25(2):299-314, 1999.

Stillman B. C., McMeeken J., The Role Of Weightbearing In The Clinical Assessment Of Knee Joint Position Sense, Australian Journal of Physiotherapy 47: 247-253, 2001.

Sweetenham B., Atkinson J., Champion Ship Swim Training , Australia, s 153, 2003.

Stelmach G.E., Philips J., DiFabio R.P., Teasdale N., Age, Functional Postural Reflexes, and Voluntary Sway, J Gerontol 44 (4): B100-B106. doi: 10.1093/geronj/44.4.B100, 1989.

Strzata M., Tyka A., Krezatek P., Physical Endurance and Swimming Technique in 400 Metre Front Crawl Race, Journal of Human Kinetics, Volume 18, 73-86, 2007.

Trappe, S. And Pearson D.R., Effects Of Weight Assisted Dry-Land Strength Training On Swimming Performance. Journal Of Strength And Conditioning Research 8, 209-213, 1994.

Toussaint, H.M. And Vervoorn, K., Effects Of Specific High Resistance Training In The Water On Competitive Swimmers. International Journal Of Sports Medicine 11, 228-233, 1990.

Toussaint, H. M., Hollander, A. P., Berg, C. v. d., & Vorontsov, A. Biomechanics of Swimming. In W. E. Garrett & D. T. Kirkendall (Eds.), Exercise and Sport Science, Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, pp. 639-660, 2000.

Tüzen B., Müniroğlu S., Tanılkan K., Kısa Mesafe Yüzücülerinin 30 Metre Sürat Koşusu Dereceleri İle 50 Metre Serbest Stil Yüzme Derecelerinin Karşılaştırılması, Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, III (3) 97-99, 2005.

Tüzün F., Eryavuz M. Akırmak, Diz Ağrıları, Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 279-280, 1997.

Uluçay Ç., Diz Osteoartritinde Artroskopik Debridman Ve Viskosüplemantasyonun Yeri, Sağlık Bakanlığı, Göztepe Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, 2.Ortopedi Ve Travmatoloji Bölümü, Uzmanlık Tezi, İstanbul ,2005.

Ünal M., Aşırı Kullanıma Bağlı Spor Yaralanmaları, Sporcu Eğitim, Sağlık ve Araştırma Merkezi-SESAM, İstanbul, 2009.

Vila-Chã C., Riis S, Lund D., Moller A, Farina D., Falla D., Effect of unaccustomed eccentric exercise on proprioception of the knee in weight and non-weight bearing tasks, Journal of Electromyography and Kinesiology, :10.1016, 2010.

Weineck J., Sporda işlevsel Anatomi.s.120-131, Bağırğan Yayımevi, Sporsal Kuram Dizisi, Ankara, 1998.

Wyke B., The Neurology Of Joints, Ann R Coll Surg (England), 41:25-50, .., 1966.

Wilson SA, Vigorita VJ, Scott WN. Anatomy. In: Scott WN (Ed). The knee Vol-1. 9th ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc;. p.17-38, 1994.

Zimmermann, M., Neurophysiology Of Sensory Systems. In R. F., Schmidt (Ed) Fundamentals of sensory physiology, New York: Springer-Verlag, pp. 68–116, 1986.

http-1 (<http://www.burhanuslu.com/artroskopi1.html>)

http-2 <http://www.itfnoroloji.org/semi1/anatomi5.jpg>

EK-1

KATILIMCI SAĞLIK GEÇMİŞİ BİLGİ FORMU

Verilen tüm kişisel bilgiler gizlidir. Bilgiler etkinliğe katılma iznini sağlayacaktır. Katılımcı herhangi bir yanıfta tam sorumluluk alır.

İsim:

Doğum tarihi:

Yaşı:

Ağırlığı (kilosu):

Boyu:

Adres:

Şehir:

Telefon:

Acil durumlarda iletişim kurulacak kişi-Tel:

Test Ekipmanları:

Aşağıdaki boşluklara ‘Evet’ ya da ‘Hayır’ yanıtını verin. Tüm bilgiler gizli kalacaktır.

1. Bilinen kalp, damar, akciğer, karaciğer, böbrek ya da tiroid hastalığınız var mı?

Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise

Açıklaması:.....

2. Aşağıdaki rahatsızlıkları geçirdiğiniz oldu mu? Kutucukları işaretleyin.

Nefes darlığı Baş dönmesi veya bayılma

Zor, yorucu veya ağrılı nefes Düzensiz hızlı nabız veya kalp atımı

Göğüste ağrı, rahatsızlık, gerginlik veya uyuşma

3. Tıbbi tedavi altında mısınız ve bu tedavi ile ilgili ilaç kullanıyor musunuz?

Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise hastalığınızın adı ve kullandığınız ilaçların

Listesi:.....

...

4. Size aşağıdaki teşhislerden konulan oldu mu? İşaretleyiniz.

- Kalp Krizi Kalp Ameliyatı
- Koroner Arter Hastalığı Anjin
- Anjiyo Hipertansiyon
- Kalp Üfürümü Astım
- Amfizem Bronşit
- Darbe Anemi
- Kanser Osteoporoz
- Nöbetler Artrit
- Yeme Bozuklukları Epilepsi
- Hepatit Kan Hastalığı
- Yüksek Kolesterol Alerji
- şeker Hastalığı (Diyabet)
- Kemik veya Eklem Yaralanmaları

Varsa

diğerleri:.....

5. Varsa birinci derece akrabalarında(anne-baba, kız kardeş, erkek kardeş veya çocuğu)gelişmiş kalp hastalığı veya erken yaşta ölen var mı? (55 yaş öncesi erkek, 65 yaş öncesi kadın)

- Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise

Açıklaması:.....

6. Ailede sigara içen var mı(Sigara içilen bir ortamda mı bulunuyorsunuz)?

- Hayır Evet

7. Düzenli spor yapıyor musunuz?

Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise ne tür ve hangi sıklıkla spor yapıyorsunuz Açıklaması:

.....

8. Bugün fiziksel aktiviteye katılmamanızla ilgili herhangi bir sebebiniz var mı?

Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise Açıklaması:.....

9. Anne sütüyle mi beslendiniz?

Hayır Evet

10. Testin yapıldığı gün adet (regl) gününüze mi denk geliyor?

Evet Hayır. Başlangıç dönemi hangi gün?.....

11. Bugün herhangi bir ilaç aldınız mı?

Hayır Evet

Yanıtınız Evet ise Açıklaması:.....

Yukarıdaki bilgiler bana aittir ve doğrudur.

Katılımcı:.....Tarih:.....

İmza:.....