

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDENSEL ENGELLİ OKCULARDA FİZİKSEL
PERFORMANSIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Seda ULUSOY

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2008

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDENSEL ENGELLİ OKCULARDA FİZİKSEL
PERFORMANSIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Seda ULUSOY

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

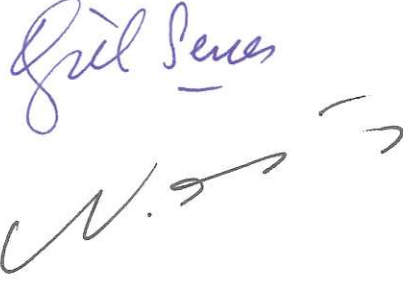
**TEZ DANIŞMANI
Prof Dr. Nevin ERGUN**

**ANKARA
2008**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu çalışma jürimiz tarafından Sağlık Kurumları Yönetimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: F.Gül ŞENER
Hacettepe Üniversitesi



Danışman: Prof. Dr. Nevin ERGUN
Hacettepe Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Y.Gül BALTACI
Hacettepe Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Arzu DAŞKAPAN
Başkent Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Volga Bayrakçı TUNAY
Hacettepe Üniversitesi



ONAY:

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Hakan S. Orer
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişilere teşekkür eder.

Sayın Prof. Dr. Nevin Ergun, tez danışmanım olarak tezin oluşturulması, sonuçlarının yorumlanmasında yol gösterici katkılarda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Haydar Möhür ve Prof. Dr. Kamil Yazıcıoğlu tezin yapılabilmesi için gerekli izni vermişlerdir.

Sayın Prof. Dr. Gül Baltacı tez içeriğinin düzenlenmesi ve yazım kısmında katkıda bulunmuştur.

Sayın Doç. Dr. Volga Bayrakçı Tunay ve Uzm. Fzt. Ümit Genç İzokinetik Sistem ile ilgili bilgilerini paylaşmıştır.

Sayın Dr. Fzt. Selda Başar ve Fzt. Hayriye Çıtak test laboratuvarının kullanılması ve testlerin uygulanmasında değerli katkılar sağlamışlardır.

Sayın Uzm. Mesut Akyol ve Uzm. Yaşar Yıldırım tezin istatistiklerinin gerçekleştirilmesi ve yorumlanmasında katkıda bulunmuştur.

Sayın Doç. Dr. Hayri Ertan okçuluk sporu ile ilgili bilgilerini paylaşmıştır.

Sayın Dr. Fzt. Mehmet Yanardağ tez yazım aşamasında yardımcı olmuştur.

Sevgili ailem, annem, babam ve kardeşlerim tezin her aşamasında manevi destekte bulunmuştur.

ÖZET

ULUSOY, S. Bedensel Engelli Okçularda Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2008. Okçuluk sporu üst ekstremité kuvvet ve enduransını gerektiren statik bir spordur. Bu çalışmanın amacı okçuluk sporunda bedensel engelli olma ve olmama bakımından fiziksel performans farklılıklarını belirlemek ve bedensel engelli olmanın dezavantaj getirip getirmediğini ortaya koymaktır. Bu çalışmaya iki yıldır okçuluk sporu yapan, Uluslar arası Okçuluk Federasyonu'na (FITA) göre puanı 1000 ve 1200 arasında olan, bedensel engelli olan 10 ve engelli olmayan 10 üst seviye sporcu alınmıştır. Sporcularda antropometrik veriler; mezura ve kaliper ile, vücut kompozisyonu Futrex 5000 XL (8.3 versiyonu, Futrex, Inc.1996) cihazı ile, kas kuvveti, enduransı ve pasif pozisyon duyusu ise Cybex Norm İzokinetik Sistem (Cybex International, Inc. Ronkokoma, New York) ile değerlendirilmiştir. Gruplar arası farklılıklar için Mann-Whitney U ve ölçümler arasındaki ilişki için Spearman Correlation Coefficient testleri yapılmıştır ($p=0.05$). Yapılan çalışma sonucunda engelli olmayan sporcularda bilateral horizontal adduksiyon esneklik değerleri yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Kas kuvveti *peak torque* ölçüm sonuçlarına göre gruplar arasında bilateral diagonal ve horizontal hareket paterninde engelli grup lehine fark bulunmuştur. Kas enduransı yönünden sol ekstremitéde diagonal paternde, horizontal abduksiyonda ve bilateral horizontal adduksiyonda *total work* değerleri açısından engelli sporcular lehine anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Pasif pozisyon duyusu açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$). Dominant sağ ekstremitéde engelli ve engelli olmayan sporcularda internal rotasyon aktif gonyometrik ölçümü *reach behind back* testi arasında ($r=-0.054$, -0.098), horizontal abduksiyon kas kuvveti değerleri ile FITA puanı arasında ($r=-0.190$, 0.300), aynı paternde kas enduransı ile FITA puanı arasında ($r=0.481$, -0.229), 45 ve 75 derecelik pasif pozisyon duyusu ile FITA puanı arasında ($r=0.051$, 0.162 ve $r=0.000$, 0.288) anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$). Yapılan çalışma sonucunda engelli sporcular günlük yaşamda üst ekstremitelerini daha fazla kullandıkları için kuvvet ve endurans açısından daha yüksek değerlere sahip oldukları ve okçuluk sporu açısından engelli olmanın dezavantaj olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Okçuluk, bedensel engelli, izokinetik kuvvet, propiosepsiyon, omuz

ABSTRACT

ULUSOY, S. Assessment of Physical Performance in Disabled Archery Athletes. Hacettepe University Institute of Health Sciences, Ms, Thesis in Sports Physiotherapy, Ankara, 2008. Archery is a static sport which requires strength and endurance of upper extremity. The aim of this study was to determine the differences between physically disabled archers and functionally healthy archers and to relieve if the disability brings a disadvantage for them or not by means of physical performance. In this study, 10 physically disabled and 10 non-disabled elite archers who had been performing this sport for two years and whose Federation Internationale de Tir A'larc (FITA) scores between 1000 and 1200 were included. Anthropometric datas of the athletes were measured by tape measure and caliper, body composition by Futrex 5000XL tool (8.3 version, Futrex Inc. 1996), muscle strength, endurance and passive position sense by Cybex Norm Isokinetic System (Cybex International, Inc. Ronkokoma, New York). Mann-Whitney U test for the differences between groups, Spearman Corelation Coefficient test for the relationship within measurements were used ($p=0.05$). As a result of the study, bilateral horizontal adduction measurement was found high in non-disabled archers ($p<0.05$). According to peak torque muscle strength results there was a significant difference between groups that disabled group had more muscle strength peak torque in bilateral diagonal and horizontal movement patterns. By means of muscle endurance in left extremity in diagonal pattern, horizontal abduction and bilateral horizontal adduction *total work* values were significantly different in favour of disabled athletes ($p<0.05$). There was no difference between both groups in terms of passive position sense ($p>0.05$). There were no significant relationship between dominant right extremity active gonyometric internal rotation measurement and reach behind test ($r=-0.054$, -0.098); horizontal abduction muscle strength and FITA scores ($r=-0.190$, 0.300); muscle endurance and FITA scores in same pattern; ($r=0.481$, -0.229) passive position sense on 45 and 75 degrees and FITA scores ($r=0.051$, 0.162 ve $r=0.000$, 0.288) in disabled archers and those with no physical impairment. In conclusion, since the disabled athletes use their upper extremity more than non-disabled in daily life they have more muscle strength and endurance values and it was found that by means of archery sport disabled athletes did not seem to lead any disadvantages.

Keywords: archery, disabled-athletes, isokinetic strength, proprioception, shoulder.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Okçuluk Sporunun Tarihçesi	4
2.2. Okçuluk Sportu	5
2.2.1. Kabul gören türler	5
2.2.2. Bölümler	6
2.2.3. Engelli Sporcuların Sınıflandırılması	6
2.2.4. Atışlar	7
2.3. Okçuluk Sportunda Omuz Anatomisi ve Biyomekaniği	8
2.4. Okçuluk Sportunun Kinezyolojisi	11
2.4.1. Duruş Fazı	12
2.4.2. Çekiç ve İtiş Kolu	13
2.4.2.1. İtiş Kolu	13
2.4.2.2. Çekiş Kolu	14
2.5. Okçuluk Sportunda Performansı Etkileyen Faktörler	16

2.6. Okçuluk Sporunda Fiziksel Performans Kriterleri	18
2.6.1. Esneklik	18
2.6.1.1. Esneklik Testleri	18
2.6.2. Vücut Kompozisyonu	19
2.6.3. Kas Kuvveti ve Enduransı	20
2.6.3.1. İzokinetik Testler	21
2.6.4. Proprioepsiyon Duyusu	24
2.6.4.1. Omuz Stabilizasyonu ve Pozisyon Duyusu	24
3. BİREYLER VE YÖNTEM	28
3.1. Bireyler	28
3.2. Yöntem	29
3.2.1. Esneklik Ölçümü	29
3.2.2. Antropometrik Ölçümler	32
3.2.3. Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi	33
3.2.4. Pasif Pozisyon Duyusunun Değerlendirilmesi	34
3.2.5. Kas Kuvveti ve Enduransının Değerlendirilmesi	36
3.3. İstatistiksel Analizler	39
4. BULGULAR	40
4.1. İzokinetik Ölçüm Sonuçları	44
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	68
EKLER	
Ek 1: Sporcu Bilgi Formu	

SİMGELER VE KISALTMALAR

Abd	Abduksiyon
Add	Adduksiyon
ARST	Ayakta okçuluk takımı
ARW1	Tekerlekli sandalye okçuluk 1
ARW1-C	Tekerlekli sandalye okçuluk 1 alt sınıfı
ARW2	Tekerlekli sandalye okçuluk 2
BIA	Bioelektrik empedans (Bioelectric impedance)
BW	Vücut ağırlığı (Body weight)
cm	Santimetre
CP-ISRA	Serebral Palsi Uluslar arası Spor ve Rekreasyon Birliği
CPM	Sürekli pasif hareket (continous passive motion)
dk	Dakika
D ₂ O	Deterium oxide dilution
E/AD/IR	Ekstansiyon/Adduksiyon/İnternal rotasyon
E/F	Ekstansiyon, adduksiyon, internal rotasyon/Fleksiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon
EHA	Eklem hareket açıklığı
ER	Endurans oranı (Endurance ratio)
F/AB/ER	Fleksiyon/Abduksiyon/Eksternal rotasyon
FITA	Uluslar arası Okçuluk Federasyonu (Federation Internationale de Tir A'larc)
H/ABD	Horizontal abduksiyon
H/ADD	Horizontal adduksiyon
IPC	Uluslararası Paralimpik Komite (International Paralympic Commitee)

ISMWSF Uluslararası Stoke Mandeville Tekerlekli Sandalye Sporları Federasyonu

ISOD Uluslar arası Özürlüler Spor Federasyonu

kg Kilogram

kg/m² Kilogram/ metrekafe

MÖ Milattan Önce

n Kişi sayısı

NII Near infrared interactance

Nm Newtonmetre

° Derece

p İstatistikte yanılma düzeyi

PT Peak torque

PT/BW Peak torque/body weight (Pik tork/vücut ağırlığı)

rSpearman sıra korelasyon katsayısı

sn Saniye

SS Standart sapma

STW Set Total Work

T 1-12 Torakal 1-12 vertebra

TÖSF Türkiye Özürlüler Spor Federasyonu

TW Total Work

TW/BW Total work/ Body weight (Total work/vücut ağırlığı)

% Yüzde

X Okçuluk puan tahtasında ortadaki değeri

$\bar{X}$ Aritmetik ortalama

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.2.4.1. Engelli okçu sporcular	8
3.2.1.1.Omuz eklemi fleksiyonu gonyometrik ölçümü	30
3.2.1.2. Omuz eklemi horizontal adduksiyon gonyometrik ölçümü	31
3.1.2.3. Reach Behind Back Testi	31
3.2.2.1. Kol uzunluk ölçümü	32
3.2.2.2. Kol çevre ölçümü	33
3.2.3.1. Vücut yağı ölçüm cihazı (Futrex 5000/XL)	34
3.2.3.2. Vücut yağ ölçümü	34
3.2.4.1. Pozisyon duyu ölçümü	35
3.2.5.1. Horizontal abduksiyon/ adduksiyon hareketi izokinetik testinin başlangıcı	36
3.2.5.2. Horizontal abduksiyon/ adduksiyon hareketi izokinetik testinin bitişi	37
3.2.5.3. Ekstansiyon/ Adduksiyon/İnternal Rotasyon paterninde izokinetik test	37
3.2.5.4. Fleksiyon/ Abduksiyon/ Eksternal Rotasyon paterninde izokinetik test	38

TABLOLAR

	Sayfa
4.1. Engelli ve engelsiz okçuların fiziksel özellikleri ve karşılaştırma sonuçları	40
4.2. Engelli ve engelsiz okçuların omuz esneklik ölçümleri ve karşılaştırma sonuçları	41
4.3. Engelli ve engelsiz okçuların antropometrik ölçümleri ve karşılaştırma sonuçları	42
4.4. Engelli ve engelsiz okçuların vücut kompozisyon ölçümleri ve karşılaştırma sonuçları	43
4.5. Engelli ve engelsiz okçulara göre 60°/ sn'lik açısal hızda PT ve PT/VA değerlerindeki istatistiksel farklılıklar	44
4.6. Engelli ve engelsiz okçulara göre 180°/ sn'lik açısal hızda TW, TW/VA, STW ve ER değerlerindeki istatistiksel farklılıklar	45
4.7. Engelli ve engelsiz okçulara göre 60°/ sn'lik açısal hızda PT ve PT/VA değerlerindeki istatistiksel farklılıklar	46
4.8. Engelli ve engelsiz okçulara göre 180°/ sn'lik açısal hızda TW, TW/VA, STW ve ER değerlerindeki istatistiksel farklılıklar	48
4.9. Pasif pozisyon duyu değerlendirmesindeki istatistiksel farklılıklar	48
4.10. Kuvvet ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar	49
4.11. Endurans ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar	50
4.12. Pasif pozisyon duyu değerlendirme sonuçları ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar	50
4.13. İnternal rotasyon gonyometrik ölçüm değerleri ile reach behind back testi sonuçları arasındaki korelasyonlar	51

GİRİŞ

Spinal kolon yaralanmalarından sonra, beyin ve kaslar arasındaki olağan sinyaller yaralanmanın aşağısında kısmen veya tamamen bozulur. Bir torasik spinal kolon yaralanmasında üst ekstremitmeyi dik tutmak için gerekli olan gövde kaslarının kontrolü bozulmuştur. Yapılan tıbbi rehabilitasyon sonrasında da fonksiyonel kapasiteyi artırmaya ve sürdürmeye ihtiyaç vardır (14, 70). Vücudun üst kısmında kazandırılan kas kuvveti ve endurans; günlük yaşam aktiviteleri, transfer ve diğer aktiviteleri gerçekleştirmek için önemlidir (97). Bedensel ve kardiovasküler dayanıklılığın geliştirilmesi için egzersiz programları mümkün olduğu kadar geniş kas gruplarını içine almalıdır. Yıllarca aynı tip egzersizleri yapmak yerine eğitimin oyun tarzında yapılması ve yarışma amacına yönelik planlanması bireyde heyecan yaratacaktır. Bu da sportif aktivitelerle gerçekleştirilir. Spinal kolon yaralanması olanlarda fiziksel aktivitenin mortaliteyi, yüksek tansiyon ve obeziteyi azalttığı bulunmuştur. Ayrıca kanıta dayalı çalışmalarda fiziksel uygunluk ile yatakta geçirilen zamanın daha az olması, artmış sosyal etkileşim ve yaşam memnuniyetinin yükselmesi arasında yüksek oranda korelasyon kurulmuştur (56, 70, 121).

Bu bağlamda bakıldığında bozukluk, özür ve engeli, Dünya Sağlık Örgütünün tanımlarında aşağıdaki gibi görmekteyiz:

Bozukluk; fizyolojik, psikolojik ve anatomik yapı veya fonksiyonların kaybı ya da normalden sapması olarak tanımlanır. Geçici veya kalıcı bozukluklar fizyolojik veya psikolojik olabilir. Örnek olarak, kas kuvvetinde azalma, ekstremitte kaybı verilebilir.

Özür; herhangi bir bozukluk sonucunda normal olarak kabul edilen sınırlar ve uyum içinde aktiviteyi yapabilme yeteneğinde kısıtlılık veya yapamama durumudur. Günlük yaşam aktivitelerinde bir bütün olarak aktiviteleri gerçekleştirememe, yürüyememe örnek olarak verilebilir.

Engel ise; bozukluk veya özürden kaynaklanarak yaş, seks, sosyal ve kültürel faktörlere bağlı olarak kişinin görevlerini tam olarak yerine getirememesi ve limitlenmesi durumudur (104).

Bedensel engelli grupta yer alan spinal kolon yaralanması nedeniyle tekerlekli sandalyeye bağımlı olan grubu ve diğer bedensel engeli olan amputeleri tanımlamak gerekirse; medulla spinalis tutulumlu olan yani spinal kolon yaralanması geçiren bireyde kas gücünün azalması ve duyu kaybının olması durumudur (13). Diğer bedensel engelli grup olan amputeler de bazı ekstremitelerin olmaması durumudur.

Sporun bireyler arasındaki paylaşımı artırıp sosyalleşmeyi ve toplumda tanınmayı sağladığı bilinen bir gerçektir. Spora, aktif olarak katılan bir engelli için, bedensel güç artışının yanında moral bakımından da güçlenerek yaşamdan aldığı hazzı artırarak yaşam kalitesini yükseltir (70).

Ülkemizde bedensel engellilerin günlük yaşamdaki zorlukları bilinmekle birlikte ihtiyaçlarını karşılayacak yönde yapılan hizmetler yetersiz kalmaktadır. Bedensel Engellilerin büyük bir çoğunluğu ulaşılabilirlik ve erişebilirlik konusunda toplumun dışında kalmaktadır. Stadyumlardan, sinemalara, tiyatrolara, parklara kadar uzanan zincirin hiçbir halkasında Bedensel Engelliler için yapılmış tasarımlara rastlanmamaktadır (4).

Bedensel engellilerde spor, İngiltere’de 1945 yılında Stoke Mandeville Merkezinde Dr. Ludwig Gutmann tarafından rehabilitasyon amaçlı olarak okçuluk, bowling, bilardo ve masa tenisi sporlarının yaptırılmasıyla başlamıştır. Bu spor dalları giderek artış göstermiş düzenlenen özürlü oyunlarından sonra İngiltere dışından katılımlar artarak Olimpiyatlara taşınmış ve Paralimpik Oyunlar adı altında etkinlikler tüm dünyaya yayılmaya başlamıştır (50, 70).

Paralimpik Oyunlar veya Engelli Olimpiyatları, sporun, bir kazadan ya da büyük bir hastalıktan sonra hem moral hem de fiziksel olarak düzelmenin yolu olduğunu insanların anlamasını sağlamıştır (50, 90).

Ülkemizde 1990 yılında Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü bünyesinde Türkiye Özürlüler Spor Federasyonu kurulmuş ve federasyon çalışmaları sonrasında bedensel engellilerle ilgili sportif faaliyetler uluslar arası platforma taşınmıştır. 2000 yılında 4 ayrı özür grubu için ayrı federasyon kurulmuştur (43). Bedensel Engelliler Spor Federasyonu, Zihinsel Engelliler Spor Federasyonu, İşitme Engelliler Spor Federasyonu ve Görme Engelliler Spor Federasyonudur.

Olimpiyatlarda 1900’lü yıllarda yer alan okçuluk sporu, Paralimpik Oyunlarda 1960 Roma Oyunlarından beri yer almaktadır. Türkiye’de engelli okçuluk yarışmaları 2003 yılında başlamıştır. Okçuluk sporu kol ve gövde kaslarını geliştirdiği gibi solunum ve dolaşım fonksiyonlarının da artmasını sağlayan ideal bir spordur. Ayrıca el-göz koordinasyonu, zamanlama ve denge fonksiyonlarının gelişmesine katkıda bulunur (70).

Okçuluk sporu ile ilgili literatür incelendiğinde bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen okçuluk sporuyla uğraşan sporcularda fiziksel performansını değerlendirmeye yönelik çalışmaların azlığı dikkat çekmiştir (44, 45, 46, 68, 95, 106, 115). Bu nedenle okçuluk sporunda gerek engelli gerekse engelli olmayan sporcuların fiziksel performanslarını belirlemek amacıyla bu çalışma planlanmıştır. En az iki yıl okçuluk sporu ile uğraşan, Uluslararası Okçuluk Federasyonu (FITA) puanı 1000 ile 1200 arasında olan ve olimpik yay kullanan sporcuların üst ekstremitelerinde kas kuvveti, endüransı ve pozisyon duygusu değerlendirilmiştir.

GENEL BİLGİLER

2.1.Okçuluk Sporunun Tarihçesi

Okçuluk çok eski zamanlardan günümüze kadar uzanmaktadır. İnsanlık tarihi ile başlayan okçuluk avcılıkta silah amaçlı kullanılıp özellikle Doğu Kültüründe önemli bir yere sahiptir. Okçuluk, Taş Devrine kadar uzandığı bilinmesine rağmen, 5000 yıl öncesinde ilk olarak Mısırlılar ok ve yaya sahip olup avcılık ve mücadele amaçlı kullanmışlardır. MÖ 1200'lü yıllarda Hititler iki tekerlekli at arabalarıyla ateşten ok kullanmışlar ve Orta Doğu Savaşlarında korku salmışlardır.

MÖ 1766-1027 Shang hanedanı döneminde savaşta at arabalarıyla üç kişilik takım şeklinde olup, MÖ 1027-256 arasında ise soylulara karşı müzik eşliğinde okçuluk sporu turnuvaları düzenlenmiştir. 6. yüzyılda Çinlilerin okçuluğu görünüş ve teknik bakımından Japonlara örnek olmuştur. Japon savaş sanatlarından biri olan *kyudo* günümüzde hala devam etmektedir. Eski Yunan-Romalılarda ise savaştan ziyade avcılıkta kullanılmıştır (116). Batıdaki Hristiyan tarihçileri Türklerinde bu alanda başarılarından bahsetmektedirler.

Osmanlılarda İstanbul'un fethinden sonra bu döneme kadar daha çok askerlik amaçlı iken spor okçuluğu da önem kazanmaya başlamıştır. Ok meydanlarının bir vakfa bağlı oluşu, seçimle iş başına gelen yönetici kadroları, iç tüzüğü ve sicile kayıtlı az sayıda üyesi ile modern spor kurumudurlar. Bu bakımdan dünya spor tarihinde ilk spor kuruluşu olarak karşımıza çıkmaktadır (1).

Büyük Britanya krallıkları okçuluğu kullanmışlardır. VIII Henry döneminde yarışmalar organize edilmiştir. 1537'de ilk okçuluk klübü kurulmuştur İlk organize yarışmalar 1583 yılında İngiltere'de, 3000 kişinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Okçuluk Olimpik Oyunları ilk 1900'de daha sonra 1904, 1908 ve 1920'de gerçekleştirilmiştir. 1972'de kişisel olarak kadınlar ve erkekler kategorisinde olup takım yarışmaları 1988'de Seul'de gerçekleştirilmiştir.

Engelli Olimpiyatları (Paralimpik Oyunlar) ilk olarak Roma Olimpiyat Stadında 400 sporcu ile gerçekleştirilmiş olup giderek katılan sporcu sayısı artmıştır. Paralimpik Oyunların organizasyonundan sorumlu kuruluş Uluslararası Paralimpik Komitesi (IPC)'dir. Paralimpik oyunlara katılmak için ülkelerin spor federasyonları IPC üyesi olmak zorundadır (70).

FITA (Uluslararası Okçuluk Federasyonu) okçulukta uluslar arası yönetici olarak 1931’de ilk Okçuluk Kongresini düzenlemiştir. Lvov ve Polonyadan sonra Fransa, Çekoslovakya, İsveç, Polonya, İngiltere, Macaristan ve İtalya da katılmıştır. Bugün FITA dünya çapında 132 üyeye sahiptir (116).

2.2.Okçuluk Sporu

Okçuluk sporu, yarışmacının ortak merkezli 10 dairesi olan bir hedefe ok atmak için yay kullandığı bir spordur. Her bir okun puanı, okun hedefte hangi noktaya gittiğine bağlıdır. En yüksek puan, yani 10, oku orta noktaya, merkeze atarak elde edilir. Puanlar 9’dan başlayarak en dıştaki daireye doğru 1’e kadar düşer. Hedefi ıskalamak 0 (sıfır) puan ile sonuçlanır. Kapalı alanda yapılan okçulukta 10 puan sadece içteki 10’luk halkaya ok isabet ettiğinde alınır. Tüm oklar atıldıktan sonra, oklar değerlendirilir. İsabet edenlerin (0 üzeri puanlar), 10 tam puanların ve X’lerin (içteki 10 puan halkasına isabet edenler) tamamı toplam puanlardaki beraberliği bozmak amacıyla hesap edilir.

Okçuluğun FITA tarafından kabul edilen çeşitli türleri, sınıfları ve bölümleri vardır.

2.2.1.Kabul gören türler:

- Açık alan okçuluğu
- Salon okçuluğu
- Alan okçuluğu
- Koşu okçuluğu
- Vuruş(darbe) okçuluğu
- Menzil okçuluğu
- Kayak okçuluğu
- 3 boyutlu okçuluk

2.2.2.Bölümler

Alan, vuruş ve menzil okçuluğunun birçok bölümü olduğundan, burada sadece Kapalı ve Açık Alan Okçuluğunun bölümleri listelenmektedir:

-Açık Alan Okçuluğu Bölümleri:

- Olimpik Yaylar (Klasik)
- Makaralı Yaylar

-Salon Okçuluğu Bölümleri:

- Olimpik Yaylar
- Makaralı Yaylar

2.2.3. Engelli Sporcuların Sınıflandırılması

Ferdi ve takım halinde yapılan yarışmalarda ayakta ya da tekerlekli sandalye ile yarışılır. Tekerlekli sandalyedeki sporcunun ayakları yere değmemelidir. Tekerlekli sandalye sporcuları paraplejik ve kuadriplejik olarak sınıflandırma ile gruplandırılarak iki ayrı kategoride yarışır (70). Bu spor dalında tekerlekli sandalye kullanan spinal kolon yaralanması olanlar ve tekerlekli sandalye kullanan amputeler Uluslararası Stoke Mandeville Tekerlekli İskemle Sporları Federasyonu (ISMWSF); amputeler, polio sekelleri ve diğerleri ise Uluslararası Özürlüler Spor Organizasyonu (ISOD), serebral palsililer ise Serebral Palsi Uluslararası Spor ve Rekreasyon Birliği (CP-ISRA) tarafından sınıflandırılmaktadır (13, 70).

Sınıflar şu şekildedir:

-Ayakta Okçuluk (ARST)

Bu okçuların kollarında bir engel yoktur. Ancak bacaklarında belli oranda kas kuvveti, koordinasyon ya da eklem hareketliliğinin azalması söz konusudur. ARST içinde kollarında ağır engeli olan okçular kolaylaştırılmış atışlarda yarışmaya izin verilen ARST-C alt sınıfında yarışabilirler

-Tekerlekli Sandalye Okçuluk 1 (ARW1)

Bu okçuların hem alt hem de üst ekstremitelerinde problem vardır. Eklem hareket açısı, kuvvet ve kolların kontrolü ve gövde kontrolünde zayıflık söz konusudur. Genellikle alt ekstremiteleri gerek amputasyona gerekse benzer bir rahatsızlığa bağlı olarak mobil değildir. Bu grupta yer alan okçular tekerlekli sandalyede yarışır. ARW1 içindeki daha yüksek engelli okçular kolaylaştırılmış atışlarda yarışmasına izin verilen ARW1-C bir alt sınıfına alınabilir.

-Tekerlekli Sandalye Okçuluğu 2 (ARW2)

Bu okçuların alt ekstremitelerinde ayağa kalkmaya izin vermeyecek bir engel durumu söz konusudur. Ancak üst ekstremitelerinde herhangi bir engel yoktur. Tekerlekli sandalyedeki bedensel engelli veya benzer engeli olan okçu olarak tanımlanır.

Elverişli profil:

Parapleji

Kolların kontrolünde sınırlama olmayan ağır dipleji

Gövde dengesinde orta derecede bozukluk

Bacaklarda orta derecede spastisite (3 değerinde)

Bilateral diz altı amputasyon

2.2.4.Atışlar:

Açık Hava Yarışmaları:

IPC açık hava yarışmalarına ayrı bölümler halinde Olimpik ve Makaralı yayların her ikisi ile de katılınabilir.

Paralimpik oyunlara sadece Olimpik yayla katılınabilir. Aşağıdaki mesafelerin herbiri için 36 oktan meydana gelen FITA açık hava yarışmaları: Bayanlar ve erkekler ARW1 için 70, 60, 50, 30 metre; ARW2 ve ARST erkekler için 90, 70, 50, 30 metre; Serbest erkekler için 30, 50, 70, 90 metre yarışlarıdır (64).



Şekil 2.2.4.1. Engelli okçu sporcular.

2.3.Okçuluk Sporunda Omuz Anatomisi ve Biyomekaniği

Okçuluk sporunda spora özgü hareket paternlerinde pivot noktanın glenohumeral ve scapulotorasic eklem olması nedeniyle omuz ekleminin anatomisi ve kinezyolojisi hakkında da bilgi vermek gerekir.

Omuz eklemi kemik içeriği eksikliğine bağlı olarak insan vücudundaki herhangi bir eklemin bağımsızlık düzeyinde ve en geniş eklem hareket açıklığına sahiptir (35). Omuz bölgesi, kapalı kinetik halka mekanizması (scapula, clavícula, toraks) ve açık kinetik halka mekanizmasından (scapula, humerus) oluşmaktadır (57, 124).

Omuz bölgesinde scapula, clavícula, humerus ve sternum arasındaki dört eklemden hareketler eş zamanlı oluşur. Bunlar glenohumeral eklem, acromioclavicular eklem, sternoclavicular eklem ve scapulotorasic eklemdir (3, 49, 59, 71).

Scapulayı çevreleyen ve bağlanan 14 kas içinde, trapez kasının üst ve alt parçaları ve serratus anterior kasları scapulotorasic hareket için önemli kabul edilmektedir. Bu kaslar tipik olarak scapula retraksiyonu ve üst rotasyonunu ortaya çıkarır. Ayrıca üst ve alt trapez ve serratus anterior kasları eksternal rotasyon ve scapulanın posterior tiltini oluşturmada rol oynar (54, 124).

Glenohumeral eklem (omuz eklemi) vücuttaki en hareketli ve önemli eklemdir (3, 71, 72) ve boşlukta kolun pozisyonlanmasına izin veren mekanik halkanın ilk bağlantısıdır. Spinal eklemlerde hareket arttıkça glenohumeral eklemden oluşan hareket açıklığı da artar (71).

Glenohumeral eklem humerus başı ile scapuladaki glenoid fossa arasındaki top-soket tarzı sinovial bir eklem olup glenoid labruma fibrokartilajinöz yapı ile bağlanır (96, 116). İki eklem yüzeyi birbiriyle uyuşmaz ve humerus başı glenoid fossadan hemen hemen 3-4 kat daha büyüktür. Bu yüzden eklemdenki stabilite, kas, tendon ve ligamentlerle sağlanmaktadır (3, 58, 116).

Glenohumeral eklemden başlıca hareketler fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, horizontal abduksiyon ve adduksiyon, internal ve eksternal rotasyondur (3, 96).

Fleksiyon ve ekstansiyon glenohumeral eklemden sagittal planda medial-lateral olarak humerusun rotasyonu olarak tanımlanmaktadır. Yuvarlanma ve kayma hareketi yoktur. Bir bakıma humerus başının sabit glenoid yüzeye bükme hareketidir. Glenohumeral abduksiyon-adduksiyon ve internal-eksternal rotasyon hareketleri baş üzeri aktiviteler boyunca temel hareket komponentleridir (27).

Abduksiyon ve adduksiyon hareketi ise frontal planda humerusun anterior-posterior yönde rotasyonu olarak tanımlanmaktadır. Humerus konveks yüzünün süperiora yuvarlanırken aynı zamanda inferiora kayma hareketini içerir (96).

İnternal ve eksternal rotasyon, horizontal planda humerusun anatomik pozisyonundan aksial rotasyonu olarak tanımlanmaktadır. Bu rotasyon humerusun şaftı boyunca vertikal ya da longitudinal aksiste devam eder. Humerus başı glenoid fossada posteriora yuvarlanırken anteriora doğru kayar. İnternal rotasyon da benzerdir fakat yuvarlanma ve kaymanın yönü değişir (96).

Glenohumeral eklemin abduksiyonu veya fleksiyonu scapulanın yukarı rotasyonu ile birlikte görülür ve bu durum scapular ritm olarak tanımlanır (3, 49, 57, 72, 96, 103, 124) 180°'lik (derece) kol abduksiyonunda, 60° yukarı doğru rotasyon scapulotorasic eklemden, 120° ise glenohumeral eklemden meydana gelir. Bu 60°'lik rotasyona sternoclavicular ve acromioclavicular eklemin de katkısı olur (54, 96).

Scapulotorasic eklem scapula ile toraks arasında gerçek bir eklem değildir. Omuz hareketi hem glenohumeral hem de scapulotorasic eklemden oluşan kombine bir harekettir (3, 96). Scapulotorasic eklemin fonksiyonu üst ekstremitenin hareketi ve stabilitesi için temel oluşturur. Humerusun hareketliliğinde eklem hareket açıklığını artırır, eller üzerinde dururken glenohumeral stabiliteyi sağlar, kol uzanmış pozisyonda iken uygulanan güce şok absorpsiyon yapar, paraplejilerde transferlerini yaparken ya da koltuk değneği ile yürürken vücudun elevasyonuna izin verir (113).

Scapulanın toraks üzerindeki hareketi üst ekstremiten normal fonksiyonu için gereklidir. Scapulotorasic hareket, 2 ve 3 boyutlu ölçüm teknikleri kullanılarak ölçülmektedir. Toraks ile ilişkili scapula oryantasyonu ve toraks üzerindeki scapula pozisyonu 3 boyutlu scapulotorasic hareketi tanımlamak için kullanılır. Toraksa yakın olan scapula oryantasyonunu tanımlamak için kullanılan scapular rotasyonlar, aşağı-yukarı rotasyon, eksternal ve internal rotasyon ile posterior ve anterior tilti içerir. Clavicula rotasyonları scapulanın toraks üzerindeki pozisyonunu tanımlamak için kullanılır ve protraksiyon, retraksiyon, elevasyon ve depresyonu içerir. Kol elevasyona giderken scapula sternoclavicular ekleme progresif olarak yukarı rotasyon, eksternal rotasyon ve glenoid fossaya posterior tilt yapar ve clavicula sternoclavicular ekleme rotasyon ve retrakte olarak elevasyona gider (4, 27, 54). Statik ve dinamik koşullar altında asemptomatik kişilerde bu patern gösterilmiştir.

Scapulotorasic eklemdenki başlıca hareketler elevasyon, depresyon, protraksiyon, retraksiyon, aşağı ve yukarı rotasyondur.

Elevasyon: Scapulanın toraks üzerinden süperiora kaymasıdır, omuz silmek gibi.

Depresyon: Scapulanın elevasyondan, toraks üzerinden inferiora doğru kaymasıdır.

Protraksiyon: Scapulanın medial kenarından orta hattan uzaklaşarak, toraksdan anterior-laterale doğru kaymasıdır.

Retraksiyon: Scapulanın medial kenarından orta hatta doğru toraks üzerinden posterior-mediale doğru kaymasıdır.

Yukarı-Dışarı Rotasyon: Scapulanın inferior açısının süperior-lateral yönde dönmesidir. Bu dönme kolun yukarı doğru uzanmasında kendiliğinden oluşur.

Aşağı-İçeri Rotasyon: Scapulanın inferior açısının inferior-medial yönde dönmesi yani rotasyonudur (96).

Acromioclavicular eklem, fibrokartilaj yapıyla kaplı sinovial plana tipi bir eklemdir (3, 116). Eklem yüzeyleri arasındaki hareket obliktir ve yukarıdan aşağı doğru medial bir eğim gösterir. Eklem fibroz kapsül tarafından sarılmıştır ve iki kemik arasında yukarıda ve aşağıda kapsular ligamentin fibrilleri paralel bir şekilde dizilir ve kalın bir yapı oluşturur. Acromioclavicular eklem stabilitesinde ayrıca coracoclavicular ligamentte yardımcıdır (116). Acromioclavicular eklem scapulotorasic eklem hareketinde horizontal ve sagittal planda rotasyonel uyum ile destek sağlamaktadır (96).

Sternoclavicular eklem, claviculanın mediali ile manubrium sterninin yukarı laterali arasındaki sinovial bir eklemdir (96, 113, 116). Fibrokartilajinöz disk eklem yüzeyleri arasında pozisyonlanmıştır ve bu eklem üst ekstremitayı aksial bölgeye bağladığı için önemlidir (96, 116). 90 derecelik kol elevasyonunda sternoclavicular eklemden de 30-45 derecelik elevasyon meydana gelir (96, 113). Clavicula her üç düzlemde de hareket yeteneğine sahiptir. Clavicula frontal planda elevasyon, depresyon, horizontal planda protraksiyon, retraksiyon ve longitudinal eksen boyunda da rotasyon yapar (96).

2.4.Okçuluk Sporunun Kinezyolojisi

Okçuluk sporu; özellikle omuz kuşağında üst ekstremita kuvvet ve enduransı gerektiren statik bir spor olarak tanımlanmaktadır (44, 116). Okçu yayı kaldırıp atışa başladığı zaman omuzları üzerine büyük bir yük biner. Uluslar arası bir atıcının yaralanmaları önlemesi, gevşeyebilmesi ve iyi bir atış yapabilmesi için iyi bir tekniğe sahip olması gerekir. Okçuluktaki en önemli kaslar deltoid, supraspinatus ve infraspinatus kaslarıdır. Birçok okçu atış esnasında çekiş kolunu ve omzunu stabil pozisyona yerleştirmekte güçlük çeker. Eğer omuz yanlış pozisyonda ise üst üste atışlarda başarılı olamaz. Gerilmiş bir omuz okçular için tavsiye edilmez. Okçuluk sporu literatürde atışı üç fazda tanımlamaktadır: duruş, kolun pozisyonlanması, nişan alma. Buna alternatif olarak Nishizono; altı faza bölmüştür: itişte tutma, çekiş, tam çekiş, nişan alma, bırakış, atışı devam ettirme. Bu fazların her biri ardı ardına

devamlılık gösterir ve motor kontrol, beceri içeren çalışmalar gerektirir (1, 95, 98, 116).

2.4.1.Duruş Fazı

Okçulukta performansın artırılmasında ve başarılı bir atış için oldukça önemli bir fazdır. Okçu atış boyunca dik pozisyonu korur. Bu esnada ayak, diz ve kalçanın ekstansör kasları izometrik olarak kasılır. Böylece düzgün bir postür ve denge elde edilir. Dik duruş sırasında omurganın antigravite kasları izometrik kontraksiyon yapar. Gerektiğinde gövdenin hiperekstansiyonunu engellemek için gövde fleksör kasları, rectus abdominus, obliquus internus ve eksternus kasları da izometrik olarak kasılır. Gereksiz efor harcanmaması için ve atış esnasında gerilim olmaması için gövde fleksör ve ekstansör kasları arasındaki kuvvet dengesi oldukça önemlidir. Statik ve dinamik iyi bir postür için, antigravite kaslarının kuvvet ve enduransının geliştirilmesi, agonist-antagonist kaslar arasındaki denge için kuvvet ve koordinasyonun arkasında gelişmiş postural refleksler yer alır. Okçuluk motor beceri ve üst ekstremité kas kuvvetine dayalı bir spormuş gibi gözükmesine rağmen dengenin kontrolü ve postür de iyi bir atış için gözardı edilemez.

Ayakta duruş esnasında gövdenin ekstansör kasları erectör spina, derin spinal kaslar ve semispinal kaslar graviteye karşı izometrik olarak kasılırlar. Bu durumu dengelemek için gövde fleksör kasları rectus abdominis, obliquus internus ve eksternus kasları özellikle bırakış fazında izometrik olarak kasılırlar. Gövde fleksör ve ekstansör kasları arasındaki denge, düzgün postürü korumak ve aşırı efor sarfetmeden bunu sürdürmek açısından önemlidir.

Çekiş, nişan alma, bırakış ve devam ettirme fazları boyunca boyun rotasyon pozisyonunda kalır. Sternocleidomastoid, suboccipitalis, erectör spinanın servikal ve kapital kısımları, semispinalis, derin posterior spinal kasları boyun rotasyonunda görev alırlar. Rotasyon hareketinde konsentrik olarak, atış boyunca ise izometrik olarak kasılırlar.

Ayakta duruş esnasında kalça ekstansörleri gluteus maksimus, biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus kasları izometrik olarak kasılırken aşırı geri gidişi engellemek için iliopsoas kası izometrik kasılmayla dengeyi sağlar. Diz ekleminin stabilizasyonunda görev alan quadriceps femoris kası izometrik olarak

kasılır. Geriye doğru sallanma ayakta plantar fleksörlerin kontraksiyonu ile kompanse edilir ve gastrocnemius ve soleus kasları ile sağlanır.

2.4.2. Çekiş ve İtiş Kolu

Yayın dominant olmayan kol tarafından itilmesine itiş kolu, dominant kol tarafından çekilmesine ise çekiş kolu denilmektedir. Bütün eklemlerin pozisyonları birbirine benzermiş gibi gözükmesine rağmen fonksiyonları zıttır. Hem çekiş hem itiş fazında başlıca anatomik pozisyon humerusun glenohumeral eklemden horizontal ekstansiyonu ve abduksiyon ve omuz kuşağında scapular adduksiyondan oluşur.

2.4.2.1.İtiş Kolu

Omuz Kuşağı: Okçu oku yaya yerleştirip, yayı tutarak kavrar ve sonra çekiş ve itiş kolunu yukarı omuz seviyesine yükselterek vücudun yan tarafında pozisyonunu belirler. Bu esnada çekiş kolunda 90 derece omuz abduksiyon ve horizontal ekstansiyon hareketi glenohumeral eklemden atış boyunca bu pozisyonda kalır.

Glenohumeral eklemden abduksiyon hareketi deltoid ve supraspinatus kaslarının kontraksiyonu ile sağlanır (81, 116). Yapılan çalışmalarda scapular planda elevasyon hareketinde daha çok deltoid kasının orta parçasının önemli olduğuna inanılırken supraspinatus kasının tek başına yeterli olduğu görülmüştür (81). Aynı eklemden horizontal ekstansiyon deltoid kasının posterior parçası, infraspinatus ve teres minör kaslarının kontraksiyonuyla gerçekleştirilir. Hareketin başlangıcında kaslar konsentrik olarak kasılırken hareketi devam ettirmek için izometrik olarak kasılırlar. Okçu hem yarışmalarda hem de eğitim esnasında birçok atışı doğru bir şekilde yapıp yorgunluktan etkilenmemek için bu kasların kuvveti ve enduransı yeteri kadar sağlanmış olmalıdır.

Glenohumeral eklemden meydana gelen internal rotasyon ise deltoidin anterior parçası, pectoralis major, latissimus dorsi, teres major ve subscapularis kasları tarafından yapılır (116) .

Infraspinatus ve subscapularis kasının süperior kısmı abduksiyon kuvvetinde önemli rol oynarken inferior kısmı stabiliteyi artırabilir (81).

Dirsek Eklemi: İtiş kolunda dirsek eklemi ekstansiyon ve yarı pronasyon pozisyonundadır. Triceps brachi ve anconeus kasları yaya baskısını sürdürmek ve ekstansiyon pozisyonunu devam ettirmek için izometrik olarak kasılırlar.

El Bileği Eklemi: Çekiş kolunda nişan alma pozisyonuna gelmesi ve atış tamamlanana kadar itiş kolunda el bileğinin fonksiyonel anatomik pozisyonunu devam ettirmek için radiocarpal eklemden ekstansiyon pozisyonu sürdürülür. Yayın kabzasının basıncına karşı verilen direnç dirsek ekstansörleri, omuz ekleminin pozisyonu, el bileğinin fleksör kaslarının izometrik kontraksiyonu el bileğinin fonksiyonel anatomik pozisyonunun korunmasını sağlar ve el bileğinin aşırı ekstansiyona gitmesini engeller. Fakat bu kasları tekrarlayan atışlar boyunca kas yorgunluğundan ve tremordan korumak için güçlü statik kontraksiyonlarını engellemek gerekir.

Metacarpophalangeal ve Interphalangeal Eklem: İtiş kolunda metacarpophalangeal ve interphalangeal eklemlerde hafif bir fleksiyon pozisyonunda olmalıdır. El ise rahat ve gevşemiş pozisyonda olup kabza ise sıkılmamalıdır. Ok atıldıktan sonra parmak fleksör kaslarının kontraksiyonu olur ve kabza tutulur. Metacarpophalangeal ve interphalangeal eklem fleksiyonundan sorumlu majör kaslar fleksör digitorum superficialis ve profundus, lumbricaller, interossealler, fleksör digiti minimi brevis ve opponens digiti minimi kaslarıdır (116).

2.4.2.2.Çekiş Kolu

Omuz Kuşağı: Çekiş kolunda scapula spinaya yaklaşır. Aynı şekilde rhomboid major ve minör kasları, trapez kasının üçte ikisi scapular adduksiyonda görev alır. Çekiş hareketi boyunca scapula adduktor kasları güçlü bir şekilde konsentrik olarak kasılırlar. Daha sonra bu kaslar atış boyunca izometrik olarak kasılırlar. Diğer bir hareket ise itiş kolunun omuz kuşağında meydana gelen hareket, yayı öne iterken scapulanın yukarı doğru rotasyon hareketidir. Scapulanın yukarı doğru rotasyonu serratus anterior kası ve omuz ekleminde humerus başının uyumunu sağlayan trapez kasının alt lifleri tarafından yapılmaktadır. Üst ekstremitenin abduksiyonu trapez kasının alt lifleri ve serratus anterior kasları tarafından scapulanın yukarı rotasyonu ile meydana gelir (26, 116).

Glenohumeral Eklem: Ok yerleştirildikten sonra çekiş kolu ile itiş kolu eş zamanlı olarak omuz yüksekliğine kaldırılır. Bu hareket itiş kolu gibi 90° abduksiyon hareketi internal rotasyonla birlikte kombinedir. Yayın nişan alma noktasına kadar çekilmesi glenohumeral eklemden horizontal ekstansiyon ve scapular adduktor kasların kontraksiyonu ile gerçekleştirilir. Bu durumda önce humerusun abduksiyonu deltoid ve supraspinatus kasları ile internal rotasyon deltoid kasının ön parçası, subscapularis, infraspinatus ve latissimus dorsi kasları ile horizontal ekstansiyon ise deltoid kasının arka parçası, infraspinatus ve teres minör kasları tarafından gerçekleştirilir. Tüm kaslar önce konsentrik olarak sonra atış hareketine kadar da izometrik olarak kasılırlar (116).

Kolun abduksiyon hareketi (momenti) eksternal rotasyonla birlikte artış gösterirken deltoid kasının ön parçası ve subscapularis kasındaki internal rotasyonla birlikte azalır (81).

Dirsek Eklemi: İtiş kolunun aksine çekiş kolunda dirsek eklemi fleksiyon pozisyonunda olup yarı pronasyon pozisyonu benzerdir. Dirsek fleksiyonuna biceps brachii, brachioradialis ve brachialis kasları katılmaktadır. Çekiş hareketi boyunca temel hareket omuz ekleminde horizontal ekstansiyon olduğu için yayı çekme boyunca güçlü bir dirsek fleksiyonu gerekmez. Yarı pronasyon pozisyonunda itiş kolunda olduğu gibi pronator teres ve pronator quadratus kaslarında izometrik kasılma gerçekleşir.

El Bileği: Dirseğin fonksiyonel anatomik pozisyonunu devam ettirmek için radiocarpal eklem de nötral ekstansiyon pozisyonunu sürdürür. El bileğinin ekstansiyonunu ekstansör carpi radialis brevis ve longus, ekstansör carpi ulnaris kasları yaptırmaktadır.

Metacarpophalangeal ve Interphalangeal Eklem: Çekiş esnasında elin dorsal yüzeyi mümkün olduğu kadar düz olmalıdır ve metacarpophalangeal eklem ekstansiyon pozisyonundadır. Bu harekete gerektiği zaman ekstansör digitorum, ekstansör indicis ve ekstansör digiti minimi kasları da katılmaktadır. Yay distal interphalangeal eklemlerden işaret, orta ve yüzük parmakları ile tutulmaktadır. Distal interphalangeal eklemlerin fleksiyonu proksimal interphalangeal eklemlere bağlı değildir. Bu yüzden yayı tutarken hem distal hem de proksimal interphalangeal

eklemlerde fleksiyon hareketi gerekir ve buna fleksör digitorum profundus ve süperficialis kasları da katılır. Ok serbest bırakıldığında parmak fleksör kasları ya gevşer ya da parmak ekstansör kasları konsentrik olarak kasılır. Bu fleksör-ekstansör kasları kombine olarak çalışmaktadır (116).

2.5.Okçuluk Sporunda Performansı Etkileyen Faktörler

Okçuluk sporu çok çaba gerektirmiyor gibi gözükmesine rağmen değerlendirildiğinde eğitim ve yarışmalarda talebi karşılayabilmek için uzun süreli konsantrasyona, iyi bir postural kontrole, kuvvet ve enduransa ihtiyaç vardır. Normal veya uluslararası yarışmalarda okçu günde 75 üzerinde atış yapmaktadır. Bu da kadın okçularda yaklaşık olarak 15-16 kg, erkeklerde 18-20 kg'lık itiş ile karşılanır. Yarışmalarda gün boyu stres altında bu kuvvet kadınlarda 1125-1200 kg, erkeklerde 1350-1500 kg'a varır (70, 116). Bu yüzden mümkün olduğu kadar her türlü çevresel koşul altında kassal yeteneklerini yerine getirebilmek ve talep edilen işleri yapabilmek için hem içsel hem de dışsal koşulları dengelemek gerekir.

Yapılan çalışmalarda kadın ve erkek okçularda vücut tipi, aerobik güç, laktat seviyeleri atışlar arasında bakıldığında benzerlik gösterilmemiş ama bazı fiziksel parametreler sağlıklı, sporcu olmayan populasyon ile benzerlik göstermiştir. Yine de okçuluk özelleşmiş kuvvet, endurans, el-göz koordinasyonu, reaksiyon zamanı, karar verme zamanı ve vücut kontrolü gerektirir. Okçuluğun gerektirdiği en uygun yaklaşım, hem fiziksel hem de mental olarak uygunluktur. Uygun kombinasyonda eğitime verilen cevap ve kişisel yetenekler okçudan okçuya çeşitlilik gösteren fiziksel uygunlukta farklı komponentleri içerir. Her okçu vücut farklılığı, fonksiyonel yetenek, kuvvet, endurans, yarışma stresine karşı durabilecek mental yetenek, güç, en uygun performans için kişisel eğitim açısından farklılık gösterir.

Okçulukta performansı belirlemek kolay değildir. Fakat fiziksel uygunluk, atış becerisi, bilimsel destekli programlar, teknolojik ekipman, yetenekli okçu, sezonun iyi planlanması, antrenörün sporcuyu iyi tanıması, psikolojik ve sosyal faktörler performansı artıran bazı pozitif unsurlardır (116).

Tekerlekli sandalye kullananlar günlük yaşam aktivitelerinde sandalyeyi itme, transfer, baş üzeri aktivitelerde üst ekstremitelerde ağır problemleriyle sıklıkla

karşılaşırlar. Kas ve ekleme binen yüklenmeyle yapılan çalışmalar azdır. Veeger ve diğ. (123) tekerlekli sandalye kullanıcılarında, itme fazı boyunca en fazla yükün subscapularis kasını sonra supraspinatus ve infraspinatus kaslarını yüksek oranda aktive ettiğini bulmuşlardır. Geri çekme fazında ise deltoid kası diğerlerinden daha aktif bulunmuştur.

Tekerlekli sandalyedeki sporcu tekerlekleri iterken öne doğru bir kuvvet oluşturur. Bu kuvvetin omuz eklemlerinde oluşturduğu güç gövdenin arkaya rotasyonuna ve karın kaslarının kasılmasına neden olur. Karın kasları aktifse gövdenin rotasyonunu engeller. Tekerleği itme fazının sonunda yatay güç etkisini sürdürmektedir. Yerçekimi gücü vertikal yönde yukarıdan aşağı doğru gövdede rotasyona neden olur. Karın kaslarının aşağı doğru çekmesiyle pelviste posterior tilt oluşur. İtme fazından sonra sırt kasları kasılarak pelviste anterior tilt oluşur (70).

Ayrıca atış boyunca iyi bir duruş ve postural sallanmalar da sonuç için önemlidir (1, 116). Postural sallanmalar kaliteli bir atışta daha azdır. Okçularda vücut salınımları problem olarak görülmemesine rağmen salınımlardaki artış kötü performansla ilgilidir. 1982 Ulusal Okçuluk Takımı üyelerinden 10 kadından 4'ü, 9 erkekten 2'si vücut salınımları ve performans skorları ile istatistiksel açıdan negatif korelasyon göstermiştir. Diğer bir deyişle az miktarda salınımlarla daha iyi skorlara sahip olmuşlardır. Bu ilişki kişisel olarak belirlendiğinde duruşun ayarlanmasıyla düzeltilebilmektedir.

Duruşta dizler gevşek olmalı, kilitli ve gergin olmamalıdır. Gergin ve kilitli olması sıkıntı ve yorgunluğa sebep olmaktadır. Her iki bacağın eşit güce sahip olması önemlidir.

Atışlarda daha güçlü olabilmek için vücut dengesine ihtiyaç vardır. Vücudun en önemli bölümlerinden biri de bacaklardır. Çünkü okçuluk sporunda bacakların ufak bir hareketiyle görüş alanı oldukça etkilenmektedir (1).

Yapılan araştırmalarda bulunan diğer bir öge ise iyi bir okçunun, orta derecedeki bir okçuya göre daha düşük bir kalp ritminin olduğudur ve bu da okçuya iyi bir avantaj sağlar. Kalp atışlarını azaltmak için fiziksel ve fizyolojik kondüsyonu geliştirmek gerekir (1, 18).

Brill ve diğ. (18) göre fonksiyonel durum kas kuvveti, esneklik, normal eklem hareketi, fiziksel uygunluk ve vücut kompozisyon değerlendirmeleriyle belirlenmektedir.

2.6.Okçuluk Sporunda Fiziksel Performans Kriterleri

2.6.1.Esneklik

Esneklik, eklemde meydana gelen maksimum hareket genişliğidir. İhmal edilmekle birlikte fiziksel uygunluğun ve yaralanmalardan korunmanın en önemli komponentlerinden biridir

Esneklik Çeşitleri

Statik ve dinamik olarak 2'ye ayrılır:

Aktif (Dinamik) Esneklik: Kinetik esneklik olarak da adlandırılır. Kasın istemli kontraksiyonu ile eklemde maksimum hareket açıklığının elde edilmesidir (105). Hızı da içine alan tam bir eklem hareketidir. Kişi dinamik esnekliği olmadan da statik esnekliğe sahip olabilir. Değerlendirmesi zordur.

Pasif (Statik) Esneklik: Harekette hız gözetmeksizin eklem mobilitesi önemlidir. Vücut ağırlığı veya çeşitli cihazlar kullanarak uzamış pozisyon devam ettirilir.

Aktif esneklik, sporcunun başarısıyla pasif esnekliğe göre daha yakından ilgilidir. Aktif esnekliği geliştirmek pasife göre daha zordur. Aktif esneklik sadece başlangıç uzama pozisyonu sağlamak için pasif esnekliği gerektirmekle kalmayıp aynı zamanda bu pozisyonun devamı için de kas kuvvetini gerektirir.

2.6.1.1.Esneklik Testleri

Testler direk ve indirek olmak üzere 2 şekilde ölçüm yapılır. Direk ölçümler gonyometre ve *leighton fleksiometre* ile ölçüm yapılır. Fotografi ve radyografi de kullanılmaktadır. İndirek ölçümlerde genellikle mezura kullanılır. Testler basit olmasına rağmen karşılaştırma ve sonuçları yorumlama açısından sıkıntılar vardır.

Esneklik sporcularda eklem hareket açıklığını artırmak ve sportif performansı artırmak için tavsiye edilmektedir. Uzun dönem esneklik programları performansı artırdığına dair bulgular vardır. Son yıllarda uzun süreli aralıklı esneklik programının yaralanmalardan korunmada etkili olabileceği savunulmaktadır (15).

2.6.2.Vücut Kompozisyonu

Antropometri, insan vücudunun fiziksel özelliklerini belirli yöntemlerle değerlendirme ve sınıflama yöntemidir. Basit şekilde kaliper, mezura geniş skalalı antropometrik araçlar kullanılmakla birlikte bilgisayarla bağlantılı 3 boyutlu makinelerle de ölçümler yapılmaktadır. Geleneksel antropometri ölçümleri ayakta veya otururken anatomik noktalar arasında veya belirli noktalar ile duvar, yer gibi referans yerler arasındaki ölçümlerdir. Sağlıklı bireylerde ayakta ölçüm yapılırken mental veya fiziksel engelli bireyler otururken değerlendirilmektedir. Bu ölçümler ile bazı karakteristiklerin çevreye bağlı değişiklikleri, beslenme koşulları, yaşlanma, spor gibi fiziksel aktiviteler ve patolojik durumlardaki koşulların ortaya konmasında kullanılmaktadır (39).

Vücut, kimyasal ve anatomik olarak tanımlanan farklı elementlerden oluşur. Kimyasal olarak vücut kütlesi yağ, protein, karbonhidrat, mineral ve sudan oluşur. Bu sınıflandırma sistemi, vücut enerji depolarıyla ilişkili konularla uğraşıldığında tercih edilmektedir. Anatomik olarak vücut kütlesi adipoz doku, kas, kemik, organlar ve diğer dokulardan oluşur (39). Fiziksel aktivite ile yanan kalori miktarının artması, yağsız vücut ağırlığının artması ve metabolik hızın yükselmesi hem kalori kontrolü hem de sağlıklı vücut ağırlığını sürdürmek için önemlidir (52). Vücut kompozisyonu ya indirek metodlarla (*densitometry*, *deuterium dilution*, 40K ölçümü, dual x-ray *absorbsiometri*, *DEXA*) ya da direk metodlarla (antropometre, *bioelektrik impedanca*- BIA, ve *near infrared interactance*-NII) değerlendirilir (21, 51, 62, 102).

Değerlendirmede birçok yöntem kullanılmakla birlikte son yıllarda en çok elektriksel metodlar hızlı sonuca varılması ve iğne kullanılmaması nedeniyle tercih edilmektedir. Bunlardan özellikle “*infrared interactance*” ve “*electrical impedanca*” ucuz ve portatif olmasıyla popüler olmaya başlamıştır (21). NII tekniği spektrofotometresi ortalama 700-1100 nm dalga boyunda infrared benzeri ışınların

absorbe edilmesi ve yansması esasına dayanır. Sinyal dokunun 1 cm altına penetre olur ve vücut kompozisyonu subkuten dokuda değerlendirilir (102).

İdeal vücut kompozisyonu spor dallarına göre değişiklik gösterir. Aşırı yağın kuvvete hiçbir etkisi yoktur. Hızı, enduransı, hareketin verimliliğini azaltarak sporcuyu zorlar. Vücut yapısı, büyüklüğü ve vücut kompozisyonu performansı etkiler. Kas kütlelerinin artması; yağsız vücut oranının, mitokondri oranının ve istirahat metabolizma hızının artışı sağlayarak daha çok kalorinin yakılmasına neden olur.

Vücut kompozisyonu değerlendirmesi çalıştırıcı için somatotip değerlendirmeden daha değerlidir. Vücut kompozisyonunu değerlendirme vücutta bulunan yağ yüzdesi ve yağsız vücut yüzdesini verme şeklinde tanımlanır. Vücut kompozisyonu fiziksel uygunluk yönünden önemlidir ve birçok fiziksel uygunluk programında gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Fiziksel uygunluk programlarında genç yetişkinler için önerilen yağ yüzdesi erkeklerde %15-18, kadınlarda ise %22-29'dur. Bu genellemeye rağmen yine de her spora ve sporcuya göre değişmektedir. Normal aralıktaki değişiklikler daha çok yaş ve cinsiyetle ilgilidir (17).

2.6.3.Kas Kuvveti ve Endurans

Kas kuvveti genel olarak kas veya kas grubu tarafından “bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme kabiliyeti” olarak tanımlanır (52).

Kas kontraksiyon tiplerinin sınıflandırılması;

İzometrik: Kas kontrakte olduğunda eklem açısında değişiklik olmadan kuvvetin ortaya çıkmasıdır. İzometrik kas kuvveti manuel kas testi, dinamometreler, kablo tensiometreler ile değerlendirilir (113).

İzotonik: Eklemde hareket oluşturarak konsentrik ve eksentrik şeklinde iki fazdan oluşur. Değişik eklem açılarında değişik ağırlıklarla güç uygulanarak kas boyunda değişiklikler görülür.

Konsentrik: Kontraksiyon boyunca kas boyu kısalır ve vücut segmentlerinin hızlanmasını sağlar.

Eksentrik: Kontraksiyon boyunca kas boyu uzar ve vücut segmentleri yavaşlar. Dinamik testler ağırlık ve aletlerle yaygın olarak kullanılmaktadır. Tercih edilen aletlerden biri izokinetik cihazlardır.

İzokinetik: Hareket süresince maksimal kuvvet uygulanır ve hız kontrol edilir (42, 65, 113).

2.6.3.1.İzokinetik Testler

Omuz kuvvetini değerlendirmede manuel kas testi ve dinamik testler, ağırlıklar yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda izokinetik aletler tercih edilmektedir (23, 31, 122).

Literatürde hem engelli hem de engelli olmayan sporcuları izokinetik cihazlarla değerlendirmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır (8, 11, 12, 23, 29, 66, 86, 87, 99).

İzokinetik dinamometrelerde hareket açıklığında aynı hızda konsentrik, eksentrik *torque* kuvveti saniyede 300° hıza kadar kaydetmektedir. *Peak power*, *total work*, yorgunluk indeksi bu cihazlarda hesaplanmaktadır. *Work* ve *power* ölçümleri tekrarlı ölçüm olduğundan endurans testlerinde kullanılmaktadır (113). Kasa olan yüklenme arttıkça yükü kaldıramayacak hale gelene kadar kas kontraksiyonun hızı azalır (113). İzokinetik değerlendirmeler kas performansını değerlendirmede klinisyenler için objektifliği açısından emin ve güvenilir yöntemlerdir (3, 41, 83).

İzokinetik test boyunca standart ortopedik test protokolünde takip edilmesi gereken prensipler vardır. Bunlar:

Sporcuyu testin amacı, prosedürü ve gerektirdikleri hakkında bilgilendirme

Sporcunun endişesini azaltmak için öncelikle kontralateral ekstremitenin test edilmesi

Her bir testten önce submaksimal seviyede ısınmaların yapılması

Test boyunca sürekli sözel emirlerin verilmesi

Her bir eklem için tavsiye edilen test prosedürlerinin uygulanması

Protokolde tanımlanan hızların amaca yönelik uygulanması

Ayrıca verilerin değerlendirilmesinde;

Bilateral karşılaştırmalar

Agonist-antagonist kaslar arasında farklılığı değerlendirmede tek taraflı oranların kullanılması

Sıklıkla bilateral simetriye rağmen ve normal tek taraflı oranları sunarken vücut ağırlığı-*torque* kıyaslamasının yapılması

Elde edilen verilerin kıyaslanmasında belirli populasyon içinde kullanılması tavsiye edilmektedir (3, 30, 61).

Birçok klinisyen eksentrik testten önce dinamik konsentrik testlerin yapılması konusunda tavsiyede bulunmuşlardır (3). Ayrıca izokinetik testlerin değerlendirilmesinde yavaş hız *torque* testi 60°/sn kişinin kompresif kuvveti karşılayabilme yeteneğini, yüksek hız *torque* testi omuz için 180°/sn ve üzerinde ise her bir kas grubunun enerji üretim kapasitesini, enduransını ölçen testteki hızlardır. 60°/sn'deki hız testinde en iyi bilgiyi *peak torque*/vücut ağırlığı ve agonist/antagonist oranları sağlamaktadır. Yüksek hız testlerinde ise endurans oranlarını belirlemek fonksiyonel aktiviteleri değerlendirmede kullanılmaktadır (30). İzokinetik sistemde değerlendirme kriterleri tanımlandığında;

**Peak Torque* (Nm): Kasın veya kas grubunun istenilen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek kuvvet değerini gösterir.

**Peak Torque* (%BW): En yüksek kuvvet değerinin vücut ağırlığına oranını ifade eder.

**Total Work* (joule): Belirlenen bir hızda programlanmış tekrarların uygulanmasıyla ölçülür. İş yapabilme kapasitesi, tüm hareket açıklığı boyunca kişinin ürettiği güçtür. *Torque* eğrisinin altında kalan alandır.

**Set Total Work*: Test esnasında seçilmiş her hızdaki tekrarlarda yapmış olduğu iş ve iki ekstremite arasındaki farkı ifade eder.

*Agonist/Antagonist Oranı: Kas veya kas gruplarının yapmış oldukları en yüksek değerlerin oranını gösterir.

İzokinetik testler arasında dinlenme süresi 90 saniye olarak verilmiştir (30, 61).

Endurans belli bir hareketi uzun zaman tekrarlayabilme yeteneğidir. Yorgunluk; gerekli olan ya da beklenen kas kontraksiyon gücünün azalması olarak tanımlanabilir (113). Kas kuvveti ve böylelikle de yorgunluğu değerlendirmenin iki yolu vardır: İzometrik ve izokinetik ölçüm. İzometrik ölçümler, sabit bir noktaya karşı kontraksiyonu içerir, statik testtir. İzokinetik ölçüm ise tekrarlı kas kontraksiyonları ile belirli bir hızda yapılan dinamik bir testtir. (29). Endurans çalışmaları yorgunluğu değerlendirmek için de özel izokinetik ölçümlerle 10 ile 150 arasında tekrarlarla ve buradaki *peak torque* değerlerinin azalması veya iş gücü ile gösterilir (101). Kesin ve rölatif olarak endurans 2'ye ayrılır. Kesin dinamik endurans tam eklem hareket açıklığı (EHA) boyunca kişinin belirli bir ritimde belli bir teknikte belirli miktardaki ağırlığı hareketin sonuna kadar yapabilmesidir. Tekrar sayısı ve ağırlık belirlidir. Rölatif endurans ise kişinin 1 maksimum tekrar belirlenerek tam EHA boyunca belirli bir ritimde hareketi tamamlayana kadar yaptığı başarılı tekrar sayısı kriterdir (52, 61). İzokinetik sistemle endurans şu şekillerde değerlendirilir:

*% 50 *decrement* test: Önceden belirlenen tekrar sayısında belirli bir hızda, başlangıçtaki *peak torque* değerinin %50'nin altına inmeye başladığı ana kadar maksimal efor ile yaptığı başarılı tekrar sayısı enduransı gösterir.

*Önceden belirlenmiş zaman aralığında endurans testi: Önceden belirlenmiş zaman ve hızda kişinin yaptığı maksimal tekrar sayısı enduransı gösterir.

*Önceden belirlenmiş tekrar sayısı ile yapılan endurans testi: Önceden belirlenmiş tekrar sayısı ve hızda kişinin hareketi yapması. Dinamometrenin komputörü kontraksiyon boyunca kas tarafından oluşan *total work* değerinin hesaplanması ile endurans gösterilir.

*50 tekrarlı *decrement* testi: 50 tane ardışık maksimal eforun izokinetik kontraksiyonlarla önceden belirlenen hızda hareketlerin yapılmasıdır. İlk 3 ve son 3 kontraksiyonun en yüksek değerlerin karşılaştırılması, endurans ölçümü olarak *decrement* yüzdesinin kullanılması şeklinde gösterilmektedir (52).

2.6.4. Proprioepsiyon Duyusu

2.6.4.1. Omuz Stabilizasyonu ve Pozisyon Duyusu

Omuzda pozisyon ve hareket duyusu önemlidir çünkü üst ekstremitiyi içeren sporlarda, günlük aktivite ve işlerde önemli bir role sahiptir. Proprioepsiyonun tanımı eklem hareketi ve eklem pozisyon duyusunu kapsayan dokunma duyusundaki duyu modalitelerinin değişimidir (120).

Sherrington (1906) proprioseptif sistemi, “proprioseptif alanda lokalize olan proprioseptörlerden gelen afferent bilgi bilinçli duyu (kas duyusu), total postür (postural denge) ve segmental postür (eklem stabilitesi)” olarak tanımlamıştır. Proprioepsiyonun modern tanımları ekstremitte pozisyon ve hareket duyusunun kontrolü, kinestezi (hareket duyusu) gibi afferent duyu algılamalarını içerir (36, 69, 80, 82, 113, 114). Omuz eklem stabilitesi statik olarak kapsül ve ligamentöz dokular, glenoid labrum, glenohumeral eklem kapsülü, glenohumeral ligament ve intra-artiküler kuvvetleri (negatif intraartiküler basınç, adhezyon ve kohezyonun yüzey kuvvetleri), dinamik (muskuler) stabilizatörler olarak rotator manşet, deltoid, biceps brachi, teres major, latissimus dorsi ve pectoralis major kasları önemli role sahiptir. Bu statik ve dinamik komponentler arasındaki fonksiyonel stabilite sensorimotor sistem ile sağlanır. Sensorimotor sistem duyu, motor ve santral integrasyon ve santral sinir sistemine iletilmesini kapsar (36, 37, 41, 75, 77, 80, 118).

Proprioepsiyon; periferel reseptörlerden köken alan serbest sinir sonlanmaları, proprioseptif mekanoreseptörlerde ve artiküler, muskuler ve kutanöz yapılardaki kapsül ve ligamentlerinde yer alan Pacinian korpuskülleri, Ruffini sonlanmaları ve Golgi tendon organları aracılığıyla iletilir. Bu yüzden proprioepsiyon, ekstremitte pozisyonu ve hareket yönleri ile ilişkili bilgi veren, omuz eklemine kassal kontrolünü sağlamada önemli özelleşmiş bir duyu modalitesidir (3, 32, 35, 37, 60, 80, 82, 84).

Omuzdaki stabilite, sadece mekanik kısıtlayıcıların değil, eklemi çevreleyen kapsül ve ligamentöz yapılarla ve bu yapıların omuzu çevreleyen dinamik kısıtlayıcılar üzerine etkilerinin bir sonucudur (48, 88, 92, 93). Çünkü glenohumeral rotasyonun büyük bir kısmında ilgili eklem kapsülü ve ligamentler genellikle

gevşektir ve inaktiftir. Bu nedenle de eklem yüzeyleri kendi içinde dislokasyona çok az direnç gösterebilir (48).

Omuz kasları fonksiyonel rollerine göre lokal ve global diye ikiye ayrılır ve bu kaslar eklem stabilizasyonu ile ilgilidir. Lokal rotator manşet kasları glenohumeral eklem stabilizasyonuna katkıda bulunurlar. Subscapularis, supraspinatus, infraspinatus ve teres minörden oluşan manşet kasları glenoid kaviteye doğru humeral başa kompresyon etkisi yaparak coracoacromial arkın altındaki yüzeyle gerçek eklem yaratmada önemli role sahiptir. Global kaslar ise latissimus dorsi ve pectoralis majordür (25, 47, 69, 76, 91).

Aktif kas kontraksiyonu ve glenoid geometri öncelikle hareketin orta kısmında stabiliteden sorumlu iken, ligamentler ve kapsüler yapılar ise hareketin son kısmında stabiliteden sorumludur (89).

Kapsül ve ligamentöz yapılar, biceps brachi ve rotator manşetin refleks kasal kontraksiyonu için afferent geribildirim sağlayarak eklem stabilitesine katkıda bulunabilir. Proprioepsiyonun rolü kas gruplarının sinerjistik kontrolüne izin vermek, omuz eklemi kas gruplarının normal fonksiyonunu sağlamak ve potansiyel instabiliteye karşı omuzu korumaktır. Kronik, travmatik anterior omuz instabilitesi olan ve cerrahi stabilizasyonla restore edilen proprioseptif bozuklukları olan hastalarda belirgin proprioseptif bozukluklar rapor edilmiştir. Birçok çalışma, proprioepsiyonun eklem stabilitesi üzerine katkısı olduğunu göstermiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalar, proprioepsiyon mekanizmaları ve yaralanmaların önlenmesinde proprioseptif profilaksinin rolü üzerinde duracaktır (80).

Kapsül ve ligamentöz yapılar glenohumeral eklem stabilitesini sağlamada mekanik bir rol oynar. Glenohumeral ligamentler ve eklem kapsülü beşiği, humerus başı humeral translasyona özellikle hareket sonlarında mekanik kısıtlayıcılık sağlar. Yine de kapsül ve ligamentöz yapılar, fonksiyonel aktiviteler için tam olarak yeterli stabilite sağlayamaz. Glenohumeral stabilite, kapsül ve ligamentöz yapıların ve dengeli kas yapısının birlikte çalışması sayesinde sağlanır. Nörolojik mekanizmalar aracılığıyla kapsül ve ligamentöz yapılar omuz kaslarının özellikle de sensorimotor sistemin davranışlarını da etkiler. Omuzu çevreleyen kapsül ve ligamentöz yapılar ve kaslar arasındaki sinerjistik ilişki yeterli stabiliteyi sağlar (92, 108).

Glenohumeral ligamentlerdeki serbest sinir sonlanmaları ve mekanoreseptörlerin varlığı geniş çapta rapor edilmiştir (80). Mekanoreseptörlerden yayılan proprioseptif bilgi, kapsül ve ligamentöz yapılarla birlikte motor programlamayı, refleks aktiviteyi ve stabiliteyi sağlayan eklem sertliğini de etkiler (92). Otoriteler, ligamentlerde Pacinian korpusküllerinin varlığını tespit etmişler ve bu mekanoreseptörlerin stabilize kas yapısını kontrol edebileceğini belirtmişlerdir. Vangness ve diğ. (123), glenohumeral eklemdaki en fazla mekanoreseptörlerin Ruffini sonlanmaları olduğunu bunun yanında kapsüler ligamentte Pacinian korpusküllerini de tespit etmişlerdir. Glenoid labrum kendi başına mekanoreseptörlere sahip değildir. Çevre konnektif dokularda serbest sinir sonlanmaları genel olarak gözlenmektedir.

Proprioepsiyonun değerlendirilmesinde en bilinen testler, hedeflenen bir eklem pozisyonunu aktif ya da pasif olarak kişinin yerine getirebilme kapasitesini ölçer (aktif/pasif yeniden pozisyonlama testi) ya da istenilen eklem hareketini algılayabilme eşiğini (hareketin tespit eşiği testi) ölçer (3, 16, 20, 35, 67, 82, 107, 108). Testler genellikle belirlenen bazı hedef eklem pozisyonunu kişinin bulmasını içerir. Belirlenen ve bulunan eklem pozisyonları arasındaki farklılık pozisyon duyu doğruluğunu ölçerek bulunur. Pozisyon duyu doğruluğunu etkileyen eklem hareketinin yönü ve açıklığı gibi bazı faktörler çalışmalar arasında farklı sonuçların olmasının nedenleridir (82).

Eklem pozisyon duyusu laboratuvar ortamında izokinetik, standart gonyometre, elektrogonyometre gibi proprioepsiyon test aletleri ve elektromanyetik hareket analiz sistemlerinde değerlendirilmektedir (37, 92, 114).

Proprioepsiyon son 10 yılda önem kazanmaya başlamasına rağmen, Sherrington bu konuya yaklaşık bir asır önce değinmiştir. Proprioepsiyon omuz çevresindeki mekanoreseptörlerden köken alan afferent nöral uyarı olarak tanımlanır. Eklem pozisyon hissi ile ilişkili nöral input, kinestezi (eklem hareket duyusu) ve ekleme kuvvet uygulanması bilinçli olarak gerçekleştirilir. Yine de bu bilgi bilinçaltında tutulur ve eklem stabilitesi mekanizmaları için kullanılır (40, 92). Kapsül ve ligamentöz yapılar kas yapısını etkileyerek sensorimotor sistem aracılığıyla omuzda stabilite sağlar. Sensorimotor sistem duyu, motor, santral

entegrasyon ve santral sinir sisteminin komponentlerini işlemeyi içerir. Omuzdan sağlanan duyu bilgisi (proprioepsiyon) santral sinir sisteminin afferent yollarıyla merkezi sinir sistemine taşınır, orada sinir sisteminin çeşitli seviyelerinde bilgiye çevrilir. Santral sinir sistemi, koordine hareket paternleri ve fonksiyonel stabilite için gerekli efferent motor cevapları ortaya çıkarır (63, 92, 93). Mekanoreseptörlerden iletilen proprioseptif bilgi kapsül ve ligamentöz yapılardan geçerek, koordine motor paternleri, refleks aktiviteyi ve gelişmiş eklem stabilitesini sağlayan eklem sertliği hakkında bilgi sağlar ve değiştirir. Proprioepsiyondaki bu bozuklukların bir sonucu olarak, refleks aktivite ve motor programlardaki bu değişiklikler, kas ateşleme paterni değişimlerinin bir sonucudur (92, 93).

Okçuluk sporu ile ilgili diğer özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

Kuvvet ve endurans dışında el-göz koordinasyonu, reaksiyon zamanı, karar verme, zamanlama ve vücut kontrolüdür (116).

BİREYLER ve YÖNTEM

3.1.Bireyler

Çalışmamıza okçuluk sporu yapan, bedensel engelli olan ve olmayan toplam 20 kişi alınmış ve iki gruba ayrılarak değerlendirmeler Türk Silahlı Kuvvetleri Rehabilitasyon ve Bakım Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Sporculardan Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna bağlı olan, 2 yıldan fazla okçuluk sporu ile uğraşan üst seviyedeki 10 engelli sporcuya ulaşılmıştır. Diğer engelli olmayan grup ise Ankara'da bulunan okçuluk klüplerinden aynı kriterlere sahip sporculardan oluşmuştur.

Çalışmaya dahil etme kriterleri;

- *Mental, kognitif problemi olmayan,
- *2 yıldan fazla okçuluk ile uğraşan sporcular çalışmaya dahil edilmiştir.
- *Sporcular FITA puanı 1000-1200 arasında olan elit adayı okçulardan seçilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- *Omuzda ağrısı olanlar,
- *Yorgunlukla tetiklenebilecek nörolojik rahatsızlığı olan,
- *Omuzda inflamatuvar problemi,
- *İnstabilite sorunu ,
- *Eklem hareket kısıtlılığı olan,
- *Cerrahi geçiren ve antrenman yaşı 2 yıldan az olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir (3).

Sporcuların demografik bilgileri sorgulanarak yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, FITA puanları, spor yaşı kaydedilmiştir. Hazırlanan sporcuya yönelik formda demografik bilgilerin dışında antropometrik veriler, eğitim düzeyi, meslek, dominant ekstremite, cinsiyet, engelli sporcularda yaralanma seviyesi ve nedeni sorgulanmıştır (Ek1).

3.2.Yöntem

Çalışmamıza toplam 20 sporcu katılmış olup yapılan değerlendirmeler konusunda öncelikle bilgilendirilmişlerdir. Fiziksel performansı ve hareket duygusunu algılamayı değerlendirmek için antropometrik ölçümler (üst ekstremité uzunluk, çevre, çap ölçümleri), esneklik (gonyometre ile E.H.A., *reach behind back* testi), vücut kompozisyonu (Futrex-5000/XL), kas kuvveti ve enduransı (Cybex Norm İzokinetik Sistem) ve nöromusküler koordinasyon değerlendirilmiştir. Engelli 10 sporcu (7 spinal kolon yaralanması olan ve 3 ampute) ve engeli olmayan 10 sporcunun onam formu alınarak gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Tüm sporcuların dominant ekstremitesi sağ taraf olarak kaydedilmiştir.

H.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulunun 29 Kasım 2007 tarihli toplantısında onaylanan LUT 07/56 kayıt numaralı “Bedensel Engelli Okçularda Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi” başlıklı çalışma onaylanmıştır.

3.2.1.Esneklik Ölçümü

Omuz eklem hareket açıklığını belirlemede universal gonyometre kullanılarak ‘*American Academy of Orthopaedic Surgeons*’ tarafından belirtilen ölçümler kriter alınmıştır (33).

*Omuz eklemi fleksiyonu; sırtüstü pozisyonda kollar gövde yanında ve dirsek ekstansiyonda iken ölçülür. Gonyometrenin sabit kolu gövdeye paralel, hareketli kol ise humerusun orta çizgisine paraleldir. Gonyometrenin pivot noktası humerusun büyük tüberkülüne yerleştirilir (Şekil 3.2.1.1).



Şekil 3.2.1.1. Omuz eklemi fleksiyonu gonyometrik ölçümü

*Omuz eklemi abduksiyonu; sırtüstü kol anatomik pozisyonda iken, gonyometrenin pivot noktası acromiona yerleştirilir. Sabit kol sternuma paralel, hareketli kol ise humerus anterior çizgisine paraleldir.

*Omuz internal ve eksternal rotasyon yönündeki hareket açıklığının ölçümü sırt üstü pozisyonda yapılır. Pivot nokta olekranona yerleştirilir. Sabit kol yere paralel, hareketli kol ise radius ile ulnanın ortasında 3. metacarpale paraleldir (3, 100).

*Omuz horizontal adduksiyon hareket açıklığı oturur pozisyonda universal gonyometre ile kol 90 derece fleksiyonda vücudun karşı tarafına doğru çaprazlayacak şekilde aktif olarak ölçülmüştür (85). Gonyometrenin 90 derece olduğu açı sıfır noktası olarak alınmıştır (Şekil 3.2.1.2).



Şekil 3.2.1.2. Omuz eklemi horizontal adduksiyonu gonyometrik ölçümü

**Reach Behind Back Test*: İnternal rotasyon ölçümü, aktif olarak, oturur pozisyonda T5 in spinöz çıkıntısı ile baş parmak arasındaki mesafe (Şekil 3.1.2.3) mezura ile cm cinsinden ölçülmüştür (85).



Şekil 3.1.2.3. *Reach Behind Back Test*:

3.2.2. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler olarak çevre, uzunluk, çap ve yağ doku ölçümleri yapılmıştır (39, 100).

Toplam üst ekstremité uzunluğu, acromion ile eldeki en uzun parmak ucu arasındaki uzaklıktır.

Kol uzunluğu ölçümünde; mezura ile omuz ve kol gevşek pozisyonda acromion ile olekranon arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.2.2.1.).

Ön kol uzunluğu ölçümünde; olekranon ile radius'un stiloid çıkıntısı arasındaki uzaklık ölçülmüştür.

Kol çevre ölçümü acromion ile olekranon arasındaki uzaklığın orta noktası belirlenerek kas gevşek pozisyonda iken mezura ile yapılmıştır (Şekil 3.2.2.2.).

Ön kol çevre ölçümü kasın en şişkin yeri belirlenerek kol gevşek pozisyonda iken ölçüm yapılmıştır.

Omuz çap ölçümü; her iki koldaki deltoid kasının en şişkin yerlerine kaliperin uçları yerleştirilerek kollar serbest pozisyonda iken posteriordan yapılmıştır.

Omuz biacromial çap ise; kollar serbest pozisyonda kaliperin kolları acromionun lateral noktalarına yerleştirilerek belirlenmiştir.



Şekil 3.2.2.1. Kol uzunluk ölçümü



Şekil 3.2.2.2. Kol çevre ölçümü

3.2.3. Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesi

Futrex-5000/XL vücut yağı ve fiziksel uygunluk analizi ölçüm cihazı (8.3 versiyonu, Futrex, Inc. 1996) kullanılmıştır (Şekil 3.2.3.1). Futrex-5000/XL spesifik iki frekansta 940nm ve 950nm dalga boyunda görsel yoğunluk ölçümleri ile yağ dokusunun kalınlığını belirler. Cihaz kalibre edildikten sonra cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut tipi, aktivite düzeyi, frekansı, süresi ile ilgili bilgiler kaydedilmiştir. Ölçüm talimata uygun olarak sporcular oturur pozisyonda dominant kolda dirsek eklemi gevşek pozisyonda iken antekubital fossa ile aksillanın anterior kıvrımının üst çizgisi arasındaki mesafede biceps kasının en şişkin yerinden ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.2.3.2). Cihazın probu pedle birlikte vertikal olarak yerleştirilmiştir (10, 21, 53, 102).



Şekil 3.2.3.1. Vücut yağı ölçüm cihazı (Futrex 5000/XL)



Şekil 3.2.3.2. Vücut yağ ölçümü

3.2.4. Pasif Pozisyon Duyusunun Değerlendirilmesi

Proprioepsiyon, sporcuların omzuna pasif hareket CPM (continous passive motion) modu ile verilen pozisyonu algılama ve sporcudan bu pozisyonu tekrar pasif olarak bulması sırasındaki açısal sapma olarak değerlendirildi (66, 67, 69, 78). Bu değerlendirmede Cybex Norm test ve rehabilitasyon sistemi kullanıldı. Sporculara test öncesinde bilgi verildi ve görsel algıyı ortadan kaldırmak amacıyla gözleri

bağlandı. Sporcular cihazın koltuğu yatay pozisyona getirilerek sırtüstü pozisyonda yatırıldı (Cybex International, Inc. Ronkokoma, New York.).

Pozisyon duyusu sporcu omuz 90° abduksiyon, dirsek eklemi 90° fleksiyonda iken gözler kapalı, sessiz ortamda değerlendirildi (Şekil 3.2.4.1). Cihazın CPM modu 2° /saniye hızda ayarlandı. 45° ve 75° olarak iki hedef açı belirlendi. Teste rasgele hedef açılardan biri seçilerek başlandı. 75° için 90° eksternal rotasyondan internal rotasyona doğru 15° ilerlenildi son noktada 10 sn bekleme süresi verildi. Üç kez deneme testi yapıldıktan sonra teste geçildi. Daha sonra sporcudan belirlenen hedef açığa geldiğinde bu pozisyonu aklında tutması ve dominant olmayan eli ile butona basarak tespit etmesi istendi. Durduğu andaki açılar kaydedildi. 45° için ise 60° internal rotasyon pozisyonundan başlayarak 15° eksternal rotasyona doğru ilerlendi. Son hedef noktada 10 sn bekleme süresi verilerek denemeden sonra asıl teste geçildi. Aynı işlemler tekrarlanarak bulunan açılar kaydedildi. Pozisyon duyusu için sporcunun dominant ekstremitesi değerlendirmeye alındı. Her iki test sonucunda sapmaların ortalaması alındı.



Şekil 3.2.4.1 Pozisyon Duyu Ölçümü

3.2.5. Kas Kuvveti ve Enduransının Belirlenmesi

İzokinetik kuvvet testi 60°/sn ve 180°/sn Cybex Norm (CYBEX International, Inc. Ronkokoma, New York) cihazı ile değerlendirilmiştir (10, 29, 60, 86, 126). Test öncesinde sporcular bilgilendirilerek Cybex UBE üst ekstremité ergometresinde 90°/sn hızda 5 dakika ısınma yapıldıktan sonra teste geçildi. Cybex Norm cihazında 60°/sn ve 180°/sn'lik açısal hızlarda, horizontal abduksiyon-adduksiyon (Şekil 3.2.5.1 ve Şekil 3.2.5.2), fleksiyon/ abduksiyon/ eksternal rotasyon (Şekil 3.2.5.4.) ve ekstansiyon/ adduksiyon/ internal rotasyon (Şekil 3.2.5.3.) hareket paternlerinde kas kuvveti ve endurans bilateral olarak değerlendirildi. Stabilizasyon pelvis ve toraks üzerinden geçirilen bantlarla sağlandı. Testler 60 ve 180°/saniye açısal hızlarda konsentrik – konsentrik olarak 5 ve 10 tekrarlı olarak gerçekleştirildi. Dört submaksimal bir maksimal deneme aşamasından sonra teste geçildi. Testler arasında 45 saniye dinlenme süresi verildi. 60°/sn açısal hızında *peak torque*, vücut ağırlığına göre *peak torque* yüzdesi, 180°/sn açısal hızında ise *total work*, vücut ağırlığına göre iş yapabilme kapasite yüzdesi, bir setteki *total work* ve endurans oranları bilateral olarak kaydedildi.



Şekil 3.2.5.1. Horizontal abduksiyon/adduksiyon hareketi izokinetik testinin başlangıcı



Şekil 3.2.5.2. Horizontal Abduksiyon/Adduksiyon hareketi izokinetik testinin bitişi



Şekil 3.2.5.3. Ekstansiyon/Adduksiyon/İnternal Rotasyon paterninde izokinetik test



Şekil 3.2.5.4 Fleksiyon/Abduksiyon/Eksternal Rotasyon paterninde izokinetik test

3.3. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analiz için SPSS for Windows Ver. 15.00 (SPSS Inc., Chicago, IL. USA) ve NCSS 2007 (Hintze, J.(2006) NCSS, PASS, and GESS. NCSS, Kaysville, Utah, USA) kullanıldı. Araştırma kapsamındaki tüm veriler için öncelikle tanımlayıcı istatistikler elde edildi. Tüm tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterildi. Her iki gruptaki denek sayısı 10'ar kişi olduğundan verilerin değerlendirilmesi için Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Çalışmaya alınan parametreler arasındaki ilişkileri araştırmak amacıyla Spearman sıra korelasyon katsayısı hesaplandı. Çalışmanın tamamında yanılma düzeyi olarak $\alpha = 0.05$ kabul edildi. İstatistiksel kararlarda $p \leq 0.05$ seviyesi anlamlı farkın göstergesi olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 10 engelli ve 10 engelsiz okçuya ilişkin fiziksel özellikler ve FITA puanı verileri karşılaştırılmıştır. Engelli okçular en küçük 28 en büyük 35 yaşında iken ortalaması 31.10 ± 2.60 yıl ve engelsiz okçular en küçük 20 en büyük 26 yaşında iken ortalaması 22.10 ± 2.13 yıl olarak bulunmuştur. Engelli ve engelsiz okçulara ilişkin fiziksel özellikler ve karşılaştırma sonuçları Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Engelli ve engelsiz okçuların fiziksel özellikleri ve karşılaştırma sonuçları.

	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
	$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
Yaş (yıl)	31.10	2.60	22.10	2.13	3.800	<0.001*
Boy (cm)	175.40	7.46	173.50	10.35	0.455	0.649
Vücut Ağırlığı (kg)	74.80	13.05	67.90	14.26	0.832	0.405
Spor Yaşı (yıl)	3.70	1.06	2.90	1.45	1.290	0.197
FITA Puanı	1100.60	59.26	1066.50	79.47	1.477	0.140

*p<0.05

10 engelli ve 10 engelsiz okçuya ilişkin esneklik ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Omuz esneklik ölçümleri gonyometre ile değerlendirilip gruplar arası farklılık gerekli istatistiksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, bilateral omuz horizontal adduksiyon ölçümü arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

Engelli ve engelsiz okçulara ilişkin fiziksel özellikleri ve karşılaştırma sonuçları Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Engelli ve Engelsiz okçuların omuz esneklik ölçümleri ve karşılaştırma sonuçları.

	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
	$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
Behind Back Testi – Sağ (cm)	-2.90	5.69	-2.50	5.54	0.190	0.850
Behind Back Testi – Sol (cm)	-4.00	5.33	0.60	5.10	1.714	0.086
Omuz fleksiyon – Sağ (°)	176.10	3.57	178.60	2.50	1.914	0.056
Omuz fleksiyon – Sol (°)	176.30	2.67	178.20	2.44	1.640	0.101
Omuz abd – Sağ (°)	176.90	3.78	178.20	1.87	0.390	0.697
Omuz abd –Sol (°)	177.10	2.56	177.80	2.44	0.471	0.637
Omuz internal rotasyon – Sağ (°)	65.60	7.78	64.40	9.07	0.305	0.760
Omuz internal rotasyon – Sol (°)	65.90	7.45	63.00	9.35	1.146	0.252
Omuz eksternal rotasyon – Sağ (°)	87.20	3.43	89.40	0.97	1.499	0.134
Omuz eksternal rotasyon – Sol (°)	87.80	3.23	89.30	1.16	1.115	0.265
Omuz horizontal abd – Sağ (°)	117.60	5.78	120.30	5.29	1.189	0.234
Omuz horizontal abd – Sol (°)	118.00	5.56	120.70	4.86	1.191	0.234
Omuz horizontal add – Sağ (°)	44.30	9.55	54.20	6.49	2.442	0.015*
Omuz horizontal add – Sol (°)	44.40	8.37	52.90	5.78	2.326	0.020*

*p<0.05

Antropometrik ölçümler üst ekstremité uzunluk, çevre, çap ölçüm değerleri kaydedilmiştir. Gruplar arası farklılık gerekli istatistiksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, yapılan antropometrik ölçümlerde iki grup arasında, bilateral ön kol çevre ölçümü, bilateral dirsek ve el bileği çap ölçümü arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0.05)

Engelli ve engelsiz okçulara ilişkin antropometrik ölçümleri ve karşılaştırma sonuçları Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Engelli ve Engelsiz okçuların antropometrik ölçümleri ve karşılaştırma (Mann-Whitney U testi) sonuçları.

	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
	$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
Kol uzunluk-Sağ (cm)	35.60	2.27	34.95	2.65	0.346	0.729
Kol uzunluk-Sol (cm)	35.60	2.27	34.95	2.65	0.346	0.729
Ön kol uzunluk-Sağ (cm)	28.60	2.01	28.40	2.60	0.000	1.000
Ön kol uzunluk –Sol (cm)	28.60	2.01	28.50	2.55	0.115	0.908
Üst ekstremité kol uzunluk-Sağ (cm)	75.80	3.94	74.00	5.08	0.683	0.494
Üst ekstremité kol uzunluk –Sol (cm)	75.80	3.94	74.00	5.08	0.683	0.494
Kol çevre ölçüm-Sağ (cm)	32.58	1.53	29.00	4.66	1.933	0.053
Kol çevre ölçüm-Sol (cm)	32.05	1.74	28.43	4.66	1.931	0.054
Ön kol çevre ölçüm-Sağ (cm)	25.89	1.82	23.43	3.08	2.015	0.044*
Ön kol çevre ölçüm-Sol (cm)	25.93	2.08	22.82	3.19	2.311	0.021*
Omuz çap ölçüm (cm)	47.85	2.79	45.90	5.68	0.835	0.404
Biacromial Çap ölçüm (cm)	43.25	3.19	42.05	5.22	0.687	0.492
Dirsek çap ölçüm-Sağ (cm)	7.32	0.84	6.53	0.45	2.858	0.004*
Dirsek çap ölçüm-Sol (cm)	7.24	0.83	6.50	0.48	2.467	0.014*
El bileği çap ölçüm-Sağ (cm)	5.80	0.48	5.37	0.28	2.238	0.025*
El bileği çap ölçüm Sol (cm)	5.77	0.44	5.30	0.28	2.428	0.015*

*p<0.05

Vücut kompozisyon değerleri vücut kitle indeksi, vücut yağ ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi değerleri kaydedilmiştir. Gruplar arası farklılık gerekli istatistiksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, anlamlı bir fark yoktur (p>0.05).

Engelli ve engelsiz okçuların vücut kompozisyon ölçümü ve karşılaştırma sonuçları Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Engelli ve Engelsiz okçuların vücut kompozisyon ölçümü ve karşılaştırma sonuçları.

	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
	$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	24.09	2.37	22.35	3.15	1.362	0.173
Vücut yağ ağırlığı (kg)	13.00	3.12	13.01	3.92	0.454	0.650
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	62.00	11.56	54.99	11.27	1.097	0.273
Vücut yağ yüzdesi (%)	17.51	4.08	19.15	3.41	0.794	0.427

*p<0.05

4.1.İzokinetik Ölçüm Sonuçları

Sporcu gruplarının E/AD/IR, F/AB/ER diagonal hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda *Peak Torque* (PT) ve *Peak Torque/Body Weight* (PT/BW) değerlerinin analizi değerlendirilmiş olup, analiz sonuçları Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Engelli-engelsiz okçulara göre 60°/sn'lik açısal hızda PT ve PT/BW değerlerindeki istatistiksel farklılıklar

Ölçüm Değeri	Ekstremit	Hareket Paterni	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
			$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
PT (Nm)	SAĞ	E/AD/IR	71.70	13.38	50.60	20.98	2.232	0.026*
		F/AB/ER	51.60	7.15	37.90	12.62	2.502	0.012*
		E/F oran	1.39	0.24	1.32	0.31	0.530	0.596
	SOL	E/AD/IR	69.60	14.79	44.70	14.85	2.989	0.003*
		F/AB/ER	51.40	9.62	38.60	10.70	2.570	0.010*
		E/F oran	1.36	0.18	1.16	0.21	2.343	0.019*
PT/BW (Nm/Kg)	SAĞ	E/AD/IR	0.98	0.21	0.74	0.23	2.117	0.034*
		F/AB/ER	0.71	0.16	0.54	0.12	2.382	0.017*
	SOL	E/AD/IR	0.94	0.18	0.65	0.16	3.024	0.002*
		F/AB/ER	0.71	0.16	0.57	0.09	1.965	0.049*

*p<0.05

Tablo 4.5'de görüldüğü gibi dominant ekstremit E/AD/IR, F/AB/ER hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda PT değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Engelli sporcular engelsiz sporculara göre daha yüksek kuvvete sahiptir. Dominant olmayan ekstremit E/AD/IR, F/AB/ER hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda PT değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0.05). Bu sonuca göre de engelli sporcular engelsiz sporculara göre daha yüksek kuvvete sahiptir. Sol ekstremitde E/F oranında anlamlı bir fark bulunmuştur (Z=2.343; p=0.019). Aynı şekilde vücut ağırlığına göre kuvvetlerine bakıldığında dominant ve dominant olmayan üst ekstremit E/AD/IR, F/AB/ER hareket paternlerinde

60°/sn'lik açısal hızda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Engelli sporcular vücut ağırlığına göre kuvvet değerlerine bakıldığında daha yüksek kuvvete sahip olduğu görülmüştür.

Sporcu gruplarının 180°/sn'lik açısal hızda TW, TW/BW, STW, ER değerlerinin analizi ile değerlendirilmiş olup, analiz sonuçları Tablo 4.6'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Engelli-engelsiz okçulara göre 180°/sn'lik açısal hızda TW, TW/BW, STW, ER değerlerindeki istatistiksel farklılıklar

Ölçüm Değeri	Ekstremit	Hareket Paterni	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
			$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
TW (Joule)	SAĞ	E/AD/İR	84.40	37.81	56.60	34.98	1.853	0.064
		F/AB/ER	55.80	24.29	42.90	26.97	1.210	0.226
		E/F oran	1.548	0.553	1.373	0.384	0.605	0.545
	SOL	E/AD/İR	81.60	28.68	40.90	23.97	2.917	0.004*
		F/AB/ER	66.20	13.62	41.10	21.57	2.534	0.011*
		E/F oran	1.219	0.35	1.012	0.29	1.436	0.151
TW / BW (Joule/Kg)	SAĞ	E/AD/İR	1.13	0.43	0.81	0.42	1.739	0.082
		F/AB/ER	0.71	0.30	0.60	0.30	1.134	0.257
	SOL	E/AD/İR	0.82	0.23	0.55	0.12	3.138	0.002*
		F/AB/ER	0.90	0.14	0.61	0.26	2.343	0.019*
STW	SAĞ	E/AD/İR	417.23	340.22	380.51	265.18	0.302	0.762
		F/AB/ER	516.80	217.00	379.30	257.57	1.285	0.199
	SOL	E/AD/İR	459.81	318.01	329.50	196.77	1.285	0.199
		F/AB/ER	574.50	120.12	344.50	181.42	2.721	0.007*
ER (%)	SAĞ	E/AD/İR	1.12	0.35	0.87	0.17	2.117	0.034*
		F/AB/ER	1.17	0.24	0.94	0.34	1.814	0.070
	SOL	E/AD/İR	0.89	0.23	1.03	0.13	0.038	0.970
		F/AB/ER	1.05	0.17	1.03	0.13	0.302	0.762

* $p<0.05$

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi dominant olmayan ekstremit E/AD/İR, F/AB/ER hareket paternlerinde 180°/sn'lik açısal hızda *total work* (TW) değerleri

açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Dominant olmayan üst ekstremite E/AD/IR ve F/AB/ER hareket paternlerinde *total work* (TW) ve *total work* (TW)/*body weight* (BW) değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Dominant olmayan ekstremite F/AB/ER hareket paternlerinde 180°/sn'lik açısal hızda bir setteki *total work* değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=2.721$; $p=0.007$). Engelli sporcular vücut ağırlığına göre daha fazla total work yani iş yapabilme kapasitesine sahiptirler. Aynı şekilde ER'larına bakıldığında sağ ekstremite E/AD/IR paterninde farklılık bulunmuştur ($Z=2.117$; $p=0.034$).

Sporcu gruplarının H/ABD, H/ADD hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda PT ve PT/BW değerlerinin analizi ile değerlendirilmiş olup, analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Engelli-engelsiz okçulara göre 60°/sn'lik açısal hızda PT ve PT/BW değerlerindeki istatistiksel farklılıklar

Ölçüm Değeri	Ekstremité	Hareket Paterni	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
			$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
PT (Nm)	SAĞ	H/ABD	66.30	12.41	51.30	22.94	1.968	0.049*
		H/ADD	65.00	20.05	45.00	19.41	1.966	0.049*
		AB/AD	1.093	0.220	1.169	0.237	0.454	0.650
	SOL	H/ABD	61.30	16.01	37.90	12.61	2.948	0.003*
		H/ADD	63.70	18.07	41.60	17.04	2.458	0.014*
		AB/AD	1.016	0.187	0.955	0.159	0.756	0.450
PT/BW (Nm/Kg)	SAĞ	H/ABD	0.91	0.21	0.74	0.24	1.739	0.082
		H/ADD	0.83	0.19	0.64	0.21	1.512	0.130
	SOL	H/ABD	0.83	0.23	0.55	0.12	3.100	0.002*
		H/ADD	0.84	0.22	0.60	0.17	2.420	0.016*

* $p<0.05$

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi dominant ve dominant olmayan üst ekstremite H/ABD ve H/ADD hareketinde 60°/sn hızda PT değerleri açısından gruplar arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Engelli sporcular daha yüksek

kuvvete sahiptirler. Dominant olmayan ekstremite H/ADD hareketinde 60°/sn hızda *Peak Torque/Body Weight* (PT/BW) değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Engelli sporcular vücut ağırlığına göre daha yüksek kuvvete sahiptir. Dominant olmayan ekstremite H/ABD ve H/ADD hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda PT/BW değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Engelli sporcular vücut ağırlığına göre dominant olmayan ekstremitede daha yüksek kuvvete sahiptir.

Sporcu gruplarının 180°/sn'lik açısal hızda TW, TW/BW, STW ve ER değerlendirilmiş olup, analiz sonuçları Tablo 4.8.'da verilmiştir.

Tablo 4.8.'de görüldüğü gibi dominant üst ekstremite H/ADD, dominant olmayan üst ekstremite H/ABD, H/ADD hareketinde 180°/sn'lik açısal hızda *total work* değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Aradaki fark engelli gruptan meydana gelmektedir. Dominant ekstremite H/ADD, dominant olmayan ekstremite H/ABD ve H/ADD hareket paternlerinde *total work* (TW)/*body weight* (BW) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). Dominant üst ekstremite H/ADD, dominant olmayan üst ekstremite H/ABD, H/ADD hareket paternlerinde 180°/sn'lik açısal hızda bir setteki *total work* değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$) .

Tablo 4.8. Engelli-engelsiz okçulara göre 180°/sn'lik açısal hızda TW, TW/BW, STW ve ER değerlerindeki istatistiksel farklılıklar

Ölçüm Değeri	Ekstremit	Hareket Paterni	Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)		Z	p
			$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
TW (Joule)	SAĞ	H/ABD	63.70	26.09	44.60	34.76	1.135	0.256
		H/ADD	64.90	35.07	33.00	19.22	2.309	0.021*
		AB/AD	1.19	0.32	1.18	0.48	0.076	0.940
	SOL	H/ABD	53.10	25.78	27.90	21.91	2.307	0.021*
		H/ADD	63,40	24,77	35,50	20,32	2.424	0.015*
		AB/AD	0.88	0.20	0.72	0.26	1.361	0.174
TW/ BW (Joule/Kg)	SAĞ	H/ABD	0.86	0.36	0,59	0,40	1.209	0.226
		H/ADD	0.76	0.35	0.44	0.19	2.495	0.013*
	SOL	H/ABD	0.73	0.36	0.37	0.23	2.268	0.023*
		H/ADD	0.81	0.33	0.49	0.21	2.458	0.014*
STW (Joule)	SAĞ	H/ABD	563.50	236.12	406.10	316.91	1.059	0.290
		H/ADD	466.90	189.07	280.90	151.09	2.192	0.028*
	SOL	H/ABD	461.00	223.13	252.50	204.33	2.117	0.034*
		H/ADD	530.90	221.19	340.80	202.13	2.041	0.041*
ER (%)	SAĞ	H/ABD	1.12	0.35	0.87	0.17	1.285	0.199
		H/ADD	1.17	0.24	0.94	0.34	1.512	0.131
	SOL	H/ABD	0.89	0.23	1.03	0.13	0.113	0.910
		H/ADD	1.05	0.17	1.03	0.13	1.058	0.290

*p<0.05

Tablo 4.9.'da sporcu gruplarının 45° ve 75° hedef açılarda pasif pozisyon değerleri analiz sonuçları Tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9.Pasif pozisyon duyu değerlendirmesindeki istatistiksel farklılıklar.

Grup	n	Pozisyon Duyusu 45		Pozisyon Duyusu 75		Z	p
		$\bar{X}$	S.S.	$\bar{X}$	S.S.		
Engelli	10	2.99	1.61	1.98	1.24	1.479	0.139
Engelsiz	10	3.66	2.09	3.20	2.00	0.722	0.470

Tablo 4.9.' da görüldüğü gibi pasif pozisyon duyu değerlendirme sonuçlarına göre 45° ve 75° hedef açılarda gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$).

FITA Puanı ile engelli ve engelsiz gruplardaki kuvvet değişkeni PT 60°/sn hızda her iki paterndeki sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Kuvvet ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar

	Ekstremité	Hareket Paterni	FITA Puanı			
			Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)	
			r*	p	r*	p
PT 60°/sn	SAĞ	E/AD/IR	0.031	0.933	0.021	0.953
		F/AB/ER	-0.578	0.080	-0.243	0.498
	SOL	E/AD/IR	0.111	0.760	0.085	0.815
		F/AB/ER	-0.141	0.697	-0.091	0.802
	SAĞ	H/ABD	-0.190	0.959	0.300	0.934
		H/ADD	0.178	0.622	-0.018	0.960
	SOL	H/ABD	-0.006	0.987	-0.128	0.725
		H/ADD	0.337	0.340	-0.195	0.590

r*: Spearman sıra korelasyon katsayısı

FITA Puanı ile engelli ve engelsiz gruplarda her iki paternde de endurans değişkeni 180°/sn'lik hızda TW arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Endurans ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar

	Ekstremit	Hareket Paterni	Fita Puanı			
			Engelli (n=10)		Engelsiz (n=10)	
			r*	p	r*	p
TW 180°/sn	SAĞ	E/AD/IR	0.006	0.987	-0.036	0.920
		F/AB/ER	-0.362	0.304	-0.149	0.680
	SOL	E/AD/IR	0.258	0.471	0.009	0.980
		F/AB/ER	0.018	0.960	-0.119	0.744
	SAĞ	H/ABD	0.481	0.159	-0.229	0.525
		H/ADD	0.098	0.787	-0.076	0.834
	SOL	H/ABD	0.098	0.787	-0.061	0.868
		H/ADD	0.369	0.294	0.018	0.960

r*: Spearman sıra korelasyon katsayısı

FITA Puanı ile engelli ve engelsiz gruplardaki pasif pozisyon duyu değerlendirme sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Pasif pozisyon duyu değerlendirme sonuçları ile FITA puanı arasındaki korelasyonlar

	Grup	Pozisyon Duyusu 45		Pozisyon Duyusu 75	
		r*	p	r*	p
FITA Puanı	Engelli (n=10)	0.051	0.889	0.000	1.000
	Engelsiz (n=10)	0.162	0.656	0.288	0.420

r*: Spearman sıra korelasyon katsayısı

Engelli ve engelsiz gruplarda internal rotasyon gonyometrik ölçüm değerleri ile *Reach Behind Back* testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. İnternal rotasyon gonyometrik ölçüm değerleri ile *Reach Behind Back* testi sonuçları arasındaki korelasyonlar

	Grup	<i>Reach Behind Back</i> (Sağ)		<i>Reach Behind Back</i> (Sol)	
		r*	p	r*	p
İnternal Rotasyon	Engelli (n=10)	-0.054	0.883	0.190	0.598
	Engelsiz (n=10)	-0.098	0.787	0.191	0.597

r*: Spearman sıra korelasyon katsayısı

TARTIŞMA

Engelli ve engelsiz okçuluk sporu ile uğraşan sporcular arasında yapılan bu çalışmada; esneklik, antropometrik ölçümler, vücut kompozisyonu, pasif pozisyon duyusu, kassal kuvvet ve endurans değerlendirilmiştir.

Gruplar arasında spor yaşı ve FITA puanı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmazken, yaş karşılaştırıldığında engelli grupta daha fazla bulunmuştur. Engelli okçuluk grubunun büyük bir çoğunluğunu gaziler oluşturmaktadır. Görev esnasında yaralanma sonucunda tıbbi tedavinin uygulanması ve rehabilitasyon süreleri uzamaktadır. Bu süreç sonrasında spora yönelmeleri ve okçuluk sporunda deneyim kazanmaları yaşın ilerlemesiyle devam eder. Türkiye’de okçuluk sporunun erken başlamasıyla genç takımlar çoğalmaktadır. Çalışmamızda spor yaşı kriterimiz 2 yıl ile belirlenmiştir. Bu da iki grup arasında farkın ortaya çıkmasına neden olabilir.

Kuvvet ve endurans arttıkça FITA puanının artması da beklenmekteydi. Ancak bundan sonraki yapılacak çalışmalarda sporcu sayısının fazla tutulması ile, endurans ve kuvvet ile FITA puanı arasındaki ilişkiyi görmek açısından FITA puanlarına sınırlama getirilmeden tüm sporcuların alınmasının yararlı olacağını düşünmekteyiz.

Antropometrik ölçümler;

Antropometrik karakteristikler açısından çalışmamızda da yer alan yaş, boy, vücut ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi değerleri alınmıştır. Literatürde antropometrik ölçümlerde sıklıkla vücut kompozisyonu kullanılmaktadır (28,119). Yaş değişkeni dışında diğer değişkenler okçuluk sporu için veri oluşturmakla birlikte engelli ve engelli olmama açısından farklılık bulunmamıştır.

Conway ve diğ. (28) vücut yağ kompozisyonu üzerine yaptıkları çalışmada 53 kişi üzerinde triceps, biceps kasları ve subscapular, suprailiac, uyluk gibi 5 farklı bölgede *infrared interactance* metodu ile D₂O (*deterium oxide dilution*), skinfold ve ultrason metodlarıyla karşılaştırmışlardır. Skinfold ve D₂O teknikleri arasında benzer

sonuçlar bulunurken ultrason ile yapılan ölçüm sonuçlarında daha düşük değerler elde edilmiştir. Özellikle *infrared interactance* metodu ile D₂O arasında büyük oranda benzerlik bulmuşlardır. Sonuç olarak çalışmamızda kullandığımız *infrared interactance* metodu hızlı, ucuz, uygulaması kolay, acısız olmasının yanı sıra hem zayıf hem de obez kişilerde kullanılabileceği önerilebilir.

Çalışmamızda yapılan antropometrik ölçümlerde, iki grup arasında bilateral omuz horizontal adduksiyon, bilateral dirsek çap ölçümü, bilateral el bileği çap ölçümü, bilateral ön kol çevre ölçümü arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Xiao ve diğ. (127), ve Aydın ve diğ. (5) antropometrik ölçümler ile kas kuvveti arasındaki dominant ve dominant olmayan omuz arasında bir fark bulamamışlardır.

Baltacı ve diğ. (7) yaptığı çalışmada beyzbol oyuncularında bilateral olarak horizontal adduksiyon, internal ve eksternal rotasyon eklem açıklığı ölçümü ve *reach behind back* testini değerlendirmişlerdir. Beyzbol oyuncularında dominant ekstremitde internal rotasyon eklem hareket açıklığı diğer oyunculardan daha az bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan *reach behind back* testi sağ ve sol ekstremitde ölçülmüş olup iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Horizontal adduksiyon ölçümü ise engelli olmayan grupta daha yüksek bulunarak esneklik bakımından daha iyi bulunmuştur. Engelli bireylerin yaş olarak daha büyük olması nedeniyle esnekliğin giderek azalması ve omuz çevresi kasların büyük oranda daha kuvvetli olmasının antropometrik ölçümleri etkileyebileceği düşünülmektedir.

Chang ve diğ. (24) yaptıkları çalışmada halterci olan ve olmayan sporcuları esneklik açısından karşılaştırmışlar ve bunun için gonyometre, *reach behind back* ve otur uzan testini kullanmışlardır. Gonyometrik ölçümler arasında iki grup arasında fark bulunmazken, *reach behind back* testi ile halterci olmayan sporcuların halter kaldıran sporculardan daha fazla esnek olduğunu göstermiştir.

Hayes ve diğ. (60) yaptığı çalışmada omuz eklem hareketini fleksiyon, abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketlerini değerlendirmede gözlemsel yöntem, gonyometre, polaroid kamera, ayakta uzanma testi ve *reach behind back* testlerini kullanarak kendi içinde ve ölçümler arasında güvenilirliğine bakıldığında gözlemsel yöntem, gonyometre ve kamera ile değerlendirmelerin güvenilirliği daha yüksek

bulunurken *reach behind back* testi omuz eklem açıklığını değerlendirmede yetersiz bulunmuştur. Otur ve uzan testi ise pratik uygulamada iyi sonuçlar vermiştir.

Çalışmamızda *reach behind back* testi ile aktif internal rotasyonu gonyometrik ölçümü arasında korelasyon kurulmuş ve Ginn ve diğ. (55) yaptığı çalışma ile benzer sonuçlar göstererek ilişki yetersiz bulunmuştur.

Kas kuvveti;

Tekerlekli sandalyeyi itme fazlaca tekrar, ağırlık taşıma fonksiyonu, üst ekstremitelerde önemli derecede yüklemeye gerçekleşir. Üst ekstremitenin kasları eklemler üzerinde oluşan reaksiyon kuvvetini içeren bölgede ve tekerlekli sandalye tarafından oluşturulan dirence karşı itme kuvveti sağlar (74, 124). Tekerlekli sandalye kullanıcıları sandalyeyi sürerken, günlük aktivitelerini gerçekleştirirken-transfer gibi- üst gövde ve ekstremiteler kaslarına, eklemlerine yük bindirmektedir (38, 109). Bu aktiviteleri gerçekleştirirken üst ekstremitenin kuvvet ve enduransı da önem kazanmaktadır (97). Ayrıca tekerlekli sandalye kullananlarda glenohumeral eklemlerde internal rotatorlar (infraspinatus, teres major, latissimus dorsi, subscapularis kasları) ve scapular protractörlerde (serratus anterior kası) kuvvet üretim kapasitesi artar. Aynı zamanda bu durum kas dengesizliğine yol açar (99).

Diagonal paterndeki ekstansiyon/adduksiyon/internal rotasyon (E/AD/IR) ve fleksiyon/abduksiyon/eksternal rotasyon (F/AB/ER) hareketleri günlük yaşam aktivitelerini ve birçok spora özgü aktiviteleri içermektedir (73).

May ve diğ. (86) spinal kord yaralanması olan bireyleri tetrapleji ve parapleji olmak üzere iki gruba ayırarak el dinamometresi ve omuz rotasyon kuvvetini izokinetik sistem ile değerlendirmişlerdir. İki ölçüm arasındaki güvenilirliği araştırmışlardır. Sonuç olarak el dinamometresi ile yapılan testler her iki grupta da güvenilir ölçümler verirken izokinetik sistem paraplejilerde uygun bulunurken, tetraplejilerde stabilizasyon eksikliği nedeniyle yeterli bulunamamış ve uygun test protokollerinin denenmesi önerilmiştir.

Çalışmamızda her iki üst ekstremitelerde E/AD/IR ve F/AB/ER hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda *peak torque* ve vücut ağırlığına göre *peak torque* değerleri karşılaştırıldığında engelli grupta dominant ve dominant olmayan üst ekstremiteler kas kuvveti sonuçları daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca E/AD/IR hareket

paterni F/AB/ER hareket paterni kas kuvvetinden daha yüksek çıkmıştır. Aynı şekilde Baltacı ve Tunay (8), basketbol, voleybol, hentbol ve beyzbol sporcularında; Bernard ve Codine (11) paraplejik atletlerde, Schierl ve diğ. (110) diğer diagonal patern olan ekstansiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon (E/AB/ER) ve fleksiyon, adduksiyon, internal rotasyon (F/AD/IR) hareket paterninde, ekstansör paternde kas kuvveti değerlerini daha yüksek bularak aynı sonuçları elde etmişlerdir. Tekerlekli sandalye kullananlarda öncelikle transfer esnasında izometrik kontraksiyon ile skapular kaslar gelişmektedir. Bu tip işler özellikle adduktor ve ekstansör kasların gelişmesine neden olmaktadır (11, 13, 99). Ayrıca spinal kolon yaralanması geçirenlerde gövde dengesini oluşturmak için, örneğin T2 seviyesinde azalmış erektör spina kas fonksiyonu yerine kısmi oturma postural kompensasyonu, artmış latissimus dorsi ve trapezin üst parçası ile sağlanmaktadır (99).

Engelli ve engelsiz grupta E/F 60°/sn hız testi sonucunda *peak torque* kuvvet oranına bakıldığında engellilerde sağ ve sol üst ekstremitte sırasıyla 1.39 ve 1.36; engelli olmayan grupta ise 1.32 ve 1.16'dır. Gruplar arası farklılık dominant olmayan sol ekstremitde anlamlı bulunmuştur. Her iki grupta da konsentrik kontraksiyon sağ üst ekstremitte yani dominant tarafta E/AD/IR hareket paterninde daha güçlü olması muhtemeldir.

Literatürde Bernard ve Codine (11) E/F *peak torque* oranı 60°/sn'lik açısal hızda yapılan test sonucunda farklılık dominant-dominant olmayan ekstremitde 1.78–2.07 olarak, Nyland ve diğ. (99) 117 tekerlekli sandalye basketbol oyuncusunda 60 ve 180°/sn'de T7 ve üzeri spinal kord yaralanması olan grupta dominant olmayan ekstremitenin dominant ekstremiteye göre eksternal rotasyon/internal rotasyon oranında daha zayıf eksternal rotator kuvvetine sahip olduklarını bulmuşlardır. Bu da T7 ve üzeri spinal kord yaralanması olan gruptaki sporcuların bilateral omuz eksternal rotator kuvvetinin simetri eksikliğini göstermiştir.

Bernard ve Codine, paraplejik atletlerde, kuvvet oranı farklılıklarını, kas dengesizliğini ve omuz problemlerini araştırmak amacıyla *peak torque* değerlerini oturma pozisyonunda incelemişlerdir. Torakal seviyede yaralanması olan paraplejik sporcuların stabilizasyonunu daha iyi sağlamak amacıyla çalışmamızda kullanılan tüm izokinetik testler, gövde dengesini katmadan sırtüstü pozisyonda uygulanmıştır.

Sırtüstü pozisyonu, eklemde izolasyon hedef ise en iyi pozisyonudur. Çünkü diğer pozisyonlar araştırılan kas grubunun dışındaki kasların da katılımını sağlar. Pozisyon ve stabilizasyon kuvvet çıkışını önemli derecede etkilemektedir (22). Spinal kolon yaralanmalarından sonra beyin ve yaralanma bölgesinin altındaki kaslar arasındaki sinyaller azalır veya tamamen kaybolur. Torakal spinal kolon yaralanması geçirenlerde vücudun üst kısmını dik tutabilmek için gövde kaslarında normal kontrolü sağlamak esastır (14). Paraplejilerde otururken postural kontrolü sağlamada pelvik stabilite ve gövde kontrolü eksikliği bilinen bir konu olup özellikle üst ekstremitte kaslarına yönelik esneme ve kuvvetlendirme egzersizleri bu amaç için gereklidir (112). E/F 60°/sn hız testi sonucunda *peak torque* kuvvet oranı test sonuçlarında görüldüğü üzere engelli grupta oranlar çalışmamızda da olduğu gibi engelli olmayan gruptan daha yüksek bulunmuştur. Bulunan sonuçlar referans değer 1.3–1.5 arasında (12) olduğundan normal değerlerde olup kas dengesizliğini göstermemektedir. Kas kuvveti arasındaki oran kas dengesini göstermekle birlikte uygulanan rehabilitasyon programları sonrası gelişmeyi değerlendirmek amacıyla da kullanılmaktadır. Özellikle eklem stabilitesi için bu kuvvet dengesi önemlidir (22). Omzunda herhangi bir problemi olmayan sporcularımız için bu değerlendirme yönteminin uygun olduğu düşünülmektedir.

Sinnot ve diğ. (112) paraplejilerde rotator manşet kaslarında oluşan problemlerin nedenini araştırmışlardır. Sporcuları, alt ve üst seviye torakal spinal yaralanması olmak üzere 2 grupta incelemişlerdir. Omuz abduktör ve adduktor kasları arasında kuvvet farkı üst seviye paraplejilerde daha fazla bulunmuştur. Ayrıca internal rotator kaslarının zayıflığı ile kötü gövde stabilizasyonu arasında ilişki bulmuşlar ve omuz kuvvet momentinde gövde stabilitesinin önemli rol oynadığını, üst seviye paraplejilerde ise düzgün olmayan oturma pozisyonu alışkanlığı ile omuz rotator manşet kas problemi arasında büyük oranda korelasyon bulmuşlardır.

Denier ve diğ. (34) çalışmalarında tekerlekli sandalye sporcularını 2 gruba ayırmışlardır. Grup 1; nörolojik seviye yaralanması T3-T12, travma sonrası 12 ay–4 yıl olan 4 sporcu ve grup 2; nörolojik seviye yaralanması T4-T10 arası daha eski olan 5 sporcudan oluşmuştur. Basketbol ve tenis sporlarıyla ilgili olmak üzere iki grupta internal-medial ve eksternal-lateral rotasyon kuvvet oranını, *peak torque* ve ortalama gücü değerlendirmişlerdir. Otururken scapular planda yapılan testler 60, 120 ve

180°/sn'lik açısal hızlarda değerlendirilmiştir. *Peak torque* oranı açısından 60 ve 120°/sn'lik açısal hız testinde grup 1 yeni paraplejiler, grup 2 eski parapleji grubundan daha yüksek değerlere sahiptir. Bulunan oranlar sağlıklı bireylerle yapılan çalışmalarla (1.15 ile 1,5 arası) aynı doğrultuda bulunmuş ve sonuç normal tekerlekli sandalye paraplejilerden oranların farklı olmasını sporsal aktivitelere bağlamışlardır. Pozisyon farklılığı dışında çalışmamızda yer alan engelli ve engelli olmayan okçu sporcular açısından da oranlar normal sınırlar içindedir. Aynı şekilde uğraştıkları okçuluk sporunun özellikle tüm üst ekstremité ve skapular kas gruplarını içeriyor olması, tüm kaslarda kas dengesinin sağlanması açısından etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Özellikle engelli grupta tekerlekli sandalye kullanan sporcularda günlük aktivitelerinde kullanıma bağlı olarak uzun dönemde kas dengesizliğinin oluşmaması ve aşırı kullanmaya bağlı yaralanmalardan korumak için değerlendirmeler belli aralıklarla tekrarlanarak, sonucunda uygun egzersiz programları hazırlanmalıdır.

Bernard ve diğ. (12) yaptıkları bir diğer çalışmada tekerlekli sandalye kullanımının omuz rotasyonel kuvvette nörolojik seviyenin etkisini araştırmışlardır. İnternal ve eksternal rotasyon kuvveti arasındaki oranın aşırı kullanmaya bağlı farklılık oluşabileceğini düşünmüşlerdir. Yüksek seviye paraplejik atletler (T5-T8), alt seviye paraplejik atletler (T11-L3) olmak üzere kontrol grubuyla birlikte 49 kişi izokinetik sistemle değerlendirilmiştir. Scapular planda omuz 45° abduksiyonda değerlendirme yapılmıştır. Farklılıklar 180 ve 300°/sn'lik açısal hızlarda yapılan testlerde görülmüştür. Tekerlekli sandalye kullanan sporcularda internal rotasyon/eksternal rotasyon kuvvet oranı yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak tekerlekli sandalye kullanan atletlerde dominant olmayan tarafta eksternal rotasyon *peak torque* değeri ve aynı şekilde dominant tarafta agonist/antagonist oranı daha yüksek bulunmuştur. Oranların yüksek olması direk patolojiyi göstermese de buna yönelik çalışmalar devam etmektedir (6, 12).

Alderink ve Kuck'un yapmış oldukları çalışmada beyzbol atıcılarında omuz fleksiyon değerlerinde hareketin hızı artarken izokinetik *peak torque* değeri azalmaktadır (22, 113). Ivey ve diğ. 1985'te yaptıkları çalışmada normal kişilerde saniyede 60 ve 180°/sn'lik açısal hızlarda ölçüm yapmışlardır. *Peak torque* oranlarını kıyasladıklarında internal ve eksternal rotatörler arasında 3:2, adduktor-abduktör

arasında 2:1, ekstansör ve fleksör arasında ise 5:4 şeklinde bulup dominant ve dominant olmayan ekstremiteler arasında bir fark bulamamışlardır (113). Çalışmamızda engelli olmayan grupta E/ADD/IR hareket paterninin F/ABD/ER hareket paternine aynı açısal hızlarda *peak torque* oranını dominant ekstremitelerde 1.32, dominant olmayan ekstremitelerde 1.16 bulunarak iki ekstremiteler arasında bir fark yoktur.

Horizontal paternde her iki üst ekstremitelerde H/ABD ile H/ADD hareket paternlerinde $60^{\circ}/sn$ açısal hızda *peak torque* ve vücut ağırlığına göre *peak torque* değeri diagonal paterndeki ölçüm sonuçlarına paralel olarak engelli sporcularda daha yüksek bulunmuştur. Bu fark engelli sporcuların tekerlekli sandalyede uzun süreli itme fazı ve ağırlık taşıması sonucu omuz çevresi kaslarda daha fazla kuvvet açığa çıkartmasından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Silva ve diğ. ise (111) adölesan elit tenisçilerin kassal performansını değerlendirmek omuz horizontal abduksiyon ve adduksiyon paterninde $60^{\circ}/sn$ ve $180^{\circ}/sn$ 'lik açısal hızda *peak torque*, vücut ağırlığına göre *peak torque* değerlerini dominant ekstremitelerde daha yüksek bulmuştur. Farklılık tenis sporundaki tekniğe bağlı olarak oluşmuştur.

Kas enduransı;

Çalışmamızda dominant olmayan üst ekstremitelerde $180^{\circ}/sn$ 'lik açısal hızda diagonal paternde *total work* (TW), vücut ağırlığına göre *total work* (TW)/(BW) değerleri engelli sporcularda daha yüksek bulunarak daha yüksek iş yapabilme kapasitesine sahip oldukları düşünülmüştür. Bunun da sebebi engelli sporcuların günlük hayatlarında üst ekstremitelerini engelli olmayan sporculara göre daha fazla kullanmalarındır.

Baltacı ve Tunay (8), profesyonel basketbol, voleybol, hentbol ve beyzbol sporcuları içeren çalışmalarında, glenohumeral eklemden diagonal paternde E/AD/IR hareket paterni $180^{\circ}/sn$ 'lik hızda beyzbol oyuncularında bilateral olarak diğer sporculardan daha yüksek bulunmuştur.

Silva ve diğ. tenisçilerde horizontal abduksiyon ve adduksiyon paterninde test esnasında kesin *total work*, vücut ağırlığına göre *total work* ve endurans oranını da değerlendirmişlerdir. Test pozisyonu ve testin $180^{\circ}/sn$ 'lik açısal hızda tercih edilmesi yüksek hızda gövde stabilizasyonun sağlanmasının zorluğundan kaynaklanmaktadır

(111). Yapılan çalışma sonucunda dominant ekstremitede daha yüksek değerler bulunmuştur. Araştırmamızda glenohumeral eklemden horizontal paternde dominant ekstremitede adduksiyon, dominant olmayan üst ekstremitede ise abduksiyon ve adduksiyon yönünde engelli grup daha fazla enduransa sahiptir. Okçuluk sporu dominant ekstremitede hem engelli hem de engelli olmayan sporcularda okun çekme ve bırakma esnasında yapılan horizontal abduksiyon ve ekstansiyon tekrarlı izotonik kontraksiyonlarla gerçekleşmektedir. Bu da kasın kuvvetlenmesine ve uzun tekrarlar sonucunda enduransın artmasına neden olabilir (101).

Pozisyon duygusu;

Okçularda omuz ekleminde stabilizeyi sağlamak doğru bir atış için anahtardır. Omuz ekleminin stabilizasyonu kapsüloligament, artiküler ve kas tendon yapıları ile sağlanmaktadır (92). Kasın optimal kontrolü yeterli üst ekstremiten fonksiyonu ve stabilitesi için normal proprioseptif girdiyi gerektirir (9, 66, 67, 94). Okçuluk sporunda, spora özgü hareket paternlerinde pozisyon duygusu, pivot noktanın glenohumeral ve scapulotorasic eklem olması nedeniyle omuz eklemini saran rotator manşet kaslarının aktif rol aldığı rotasyon hareketinde değerlendirilmiştir. Cybex İzokinetik Sistem ile pasif olarak rotasyon paterninde 2°/sn hızda 45 ve 75°'lik açılarda değerlendirme yapılmıştır. 45 ve 75°'lik açılar rotasyonlarda eklem hareket açıklığının ortasında olup pasif olarak değerlendirilmiştir. Günlük aktiviteler daha çok eklem hareket aralığının orta kısmında gerçekleştirilir (66, 69). Her iki grupta da anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yaptığımız çalışmada kullanılan hareket ve hız değerleri Lee ve diğ. yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir. Lee ve diğ. (78) omuz pozisyon duygusunu aktif ve pasif olarak izokinetik sistem ile değerlendirmişlerdir. Referans açıları 45° internal rotasyon ve 75° eksternal rotasyon olarak belirlemişlerdir. Üç kez deneme yapılmış ve dinamometrenin hızı 2°/sn olarak seçilmiştir. Sonuçta yorgunluk öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (78). Yaptığımız çalışmada, literatürde yorgunluğun pozisyon duygusuna olan etkisinden dolayı izokinetik kuvvet testlerinden önce pozisyon duygusu değerlendirilmiştir.

Üst ekstremiten hareketlerini çeşitli periferik geri bildirim tipleri altında toplamak için MSS kapasitesi ve farklı hareket hızları tam olarak anlaşılamamıştır.

Üst ekstremité hareket kontrolüne katkı sağlayan stratejileri belirlemek önemlidir. Görsel ve proprioseptif geri bildirim, üst ekstremité yerleşiminin düzgünlüğü için merkezi sinir sistemi tarafından kullanılır. Genellikle omuz proprioepsiyon çalışmaları, pasif olarak uygulanmaktadır; düşük hızlarda proprioepsiyona cevap olarak aktif hareketler için MSS kontrolünü ihmal etmektedir. Pasif ya da aktif olarak uygulandığında omuzdaki eklem pozisyon hissinde farklılık tespit edilmemiştir. Yine de çok eklemlili üst ekstremité aktif hareketleri pasif üst ekstremité hareketleri ile karşılaştırıldığında daha büyük proprioseptif düzgünlük göstermiştir. Aktif hareketler altında var olan MSS kontrol mekanizmalarını değerlendiren çalışmalar henüz yoktur. Gövde ve scapula sabitlenmediğinde scapulotorasik bağlantıda, sternoclavicular eklemde ve acromioclavicular eklem de harekete katkı sağlar (19).

Janwantanakul ve diğ. (66) izokinetik dinamometre ile yaptıkları çalışmada farklı açılarda ve hızlarda rotasyon hareketinde pozisyon duyusunu değerlendirmişlerdir. Eksternal rotasyon hareketinin son açılarında ortadaki hareket açıklığına göre pozisyon duyu doğruluğunda daha doğru sonuçlar elde etmişler ve bunu kapsuloligamentöz yapılarıdaki gerilmeyle, eklem reseptörlerinin uyarılmasına ve çok sayıda kas içiğinin artmasına bağlamışlardır.

Lephart ve diğ. (79) sağlıklı kişilerde pasif hareket ve eklem pozisyonlarını omuz instabilitesi olanlarla ve cerrahi onarım geçirenlerle karşılaştırmışlardır. Instabilitesi olan kişilerde cerrahi geçiren ve sağlıklı kişilere oranla kinestezi ve eklem pozisyon hissinde belirgin defisitler tespit edilmiştir. Çalışmamıza omuzda cerrahi geçirmemiş ve herhangi bir problemi olmayan sporcular seçilmiştir. Proprioseptif defisitler omuz kompleksini korumak için aktif stabilizer yapıların yetersizliğine yol açabilir ve bu durum da omuz yaralanmalarının artmasına ve performansın azalmasına neden olabilir (66).

Allegrucci ve diğ. (2) baş üzerinde aktivitelere katılan sporcularda kinestetik farkındalık üzerine çalışmışlardır. Araştırmacılar baş üzeri aktivitelere katılan sporcuların dominant ekstremitelerinde dominant olmayan ekstremitelerine oranla azalmış kinestezi rapor etmişlerdir. Bu azalma, baş üzeri aktivitelere katılan sporculardaki genel kapsüler laksiteden kaynaklı olabilir. Bu da artmış kapsüler laksitenin proprioseptif defisite neden olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır.

Engelli olmayan grupta horizontal adduksiyon yani posterior kapsül daha esnek bulunmakla birlikte gruplar arasında pozisyon duyu farklılığı bulunmamıştır.

Spinal kolon yaralanması olan birçok tekerlekli sandalye kullanıcısı sandalyeyi uygun bir şekilde itebilmek ve aktivitelerini gerçekleştirmek için kifotik postürde oturma eğilimi gösterirler. Bu durum scapulada vertikal yönde değişikliğe yol açar. Scapula sagittal planda öne ve aşağı dışarı yönde rotasyona, acromial proste depresyona ve glenoid fossa yüzeyinde değişikliklere neden olmaktadır (109). Son yapılan çalışmalarda omuz adduksiyon ile abduksiyon kuvveti ve internal rotasyon ile abduksiyon zayıflığının tekerlekli sandalye sporcularında omuz problemlerinin gelişmesine önemli rol oynadığına yönelik bulgular vardır. Tang ve Shung (117) elit basketbolcularda farklı şekillerdeki atış tamlığı ile izokinetik kuvvet arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 22 elit yüksek okul basketbolcu 2 ve 3'lük atışları 3'er farklı uzaklıktan gerçekleştirerek ve dominant diz ekstansör, omuz fleksör ve dirsek ekstansör kaslarının kuvvetini 60, 180 ve 300°/sn'de, el bileği fleksörlerine ise 60, 180 ve 240°/sn'lik açısal hızlarda izokinetik sistem ile değerlendirmişlerdir. Sonuca göre izokinetik kuvvet eğitimi ile atış performansı ve becerisi yönünde olumlu sonuçlar elde edilebileceğini göstermektedir. Çalışmamızda başarı puanı kas kuvveti ile korele edilerek anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yalnız glenohumeral ve scapular bölgede kas kuvvetini artırmaya yönelik verilecek egzersiz eğitiminden sonra tekrar ölçümlerin yapılması sonuçlarda anlamlı değişiklik oluşturacağını düşündürmektedir.

Lönn ve diğ. (82) 60 sağlıklı bireyde pozisyon duyusunu değerlendirmişlerdir. 60°, 40°, 80° açılarını başlangıç açısı seçerek 16°, 32°, 48°, 64° açılarını hedef açı olarak belirlemişlerdir. 0°'den başladığında horizontal abduksiyon yönünde, 80°'den başladığında horizontal adduksiyon yönünde, 40°'den başladığında ise iki yönlü pozisyon duyusunu değerlendirmişlerdir. Hasta otururken diğer elinde buton kullanılarak aktif ve pasif olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda aktif yapılan testte ve belirlenen başlangıç pozisyonlarından hedef açılara doğru yeniden pozisyon oluşturmada 40° ile başlamada 0 ve 80°'ye göre yanılma oranı daha düşük bulunmuştur. Lönn ve diğ. göre aktif hareket pozisyon duyusunda eklem pozisyonunun uç noktalara doğru gidildikçe farkındalığın arttığı fakat yaptıkları çalışmada bu açıları kullanmadıklarını ifade etmişlerdir (82). Rotator

manşet kaslarında düşük miktarda kas iğciği bulunmaktadır. Kapsül reseptörleri ve rotator manşet kasları arasında güçlü bir geri bildirim etkisi vardır (16). Böylelikle pasif pozisyon testinde rotator manşet kasları aktif olarak katılmayacağından dolayı sonuçta farklılıklar oluşabilir.

Kablan ve diğ. (69) omuz hareketinin ortalarında 50° ve 70° gibi aralıktaki pozisyon duyusunun daha doğru sonuçlar verdiğini ve bunun da sebebinin günlük aktivelerde genellikle eklem hareket açıklığının orta kısmında olmasına bağlamışlardır.

Safran ve diğ. (108) beyzbol atıcılarında internal ve eksternal rotasyon yönünde pasif olarak $0,5^{\circ}/sn$ 'lik açısal hızda, Voight ve diğ. (125) omzunda hasar olmayan aynı yaştaki 80 denekte aktif ve pasif glenohumeral eklem pozisyon duyusunda üst ekstremitte dominant ve dominant olmayan ekstremitte arasında bir fark bulamamışlardır. Biz sporcularımızda dominant sağ üst ekstremitteyi kullandık. Farklılık olup olmadığını araştırmak için bilateral değerlendirmelere ihtiyaç vardır.

Nyland ve diğ. göre (99) kapsül reseptörleri ve rotator manşet kasları arasında güçlü bir geri bildirim olduğunu ve aktif pozisyon duyusunu bulmanın pasif pozisyon duyusunu bulmadan daha iyi olacağını bildirmişlerdir. Hareketin orta rencinde hızlı harekete çabuk adapte olan reseptörler eğilim gösterirler, bu esnada rotator manşet kaslarının hareketi olmadan kapsüldeki gerilimden dolayı hareketin orta kısmında geri bildirim sağlamaz. Aynı zamanda omuz eklemine çevreleyen kaslar rotator manşet kasları düşük kas iğciğine sahiptirler.

Rogol ve diğ. (107) omuz çevresindeki kaslarda, Hazneci ve diğ. (61) patellofemoral ağrılı hastalarda izokinetik egzersize yönelik egzersiz programından sonra pozisyon duyusunu değerlendirmişlerdir. Eğitim sonrası yapılan değerlendirmeler sonucunda yaptıkları çalışmada kuvvetlendirme programlarının pozitif etkileri olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda okçuluk sporuna yönelik değerlendirmeler olan izokinetik kuvvet, endurans, pasif pozisyon duyusu ve antropometrik veriler kaydedilmiştir. Bu verilerin daha sonraki çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz. Hazırlanacak egzersiz eğitimi programıyla yeniden yapılacak değerlendirmelerin birbirine olan etkileri görülebilir.

Ulkar ve diğ. (120) 13 kadın ve 13 erkek bireyde sırtüstü pozisyonda 90° omuz abduksiyon ve dirsek fleksiyonda iken 45° internal rotasyon, 75° eksternal rotasyon başlangıç açılarıyla pasif pozisyon duyusunu değerlendirmişlerdir. 3 kez değerlendirme sonucunda hata skorlarının ortalaması kaydedilmiştir. Ulkar'a göre 75° eksternal rotasyon pozisyonunun 45° internal rotasyona göre artmış gerilimin kapsular mekanoreseptörlerin uyarılmasının artmasıyla daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ulkar'ın yaptığı çalışma pozisyonunu bizim de tercih etme sebebimiz gövde dengesini, postural kasları elimine ederek, supine pozisyon ile stabilizasyonu sağlayarak direk glenohumeral ekleme odaklanılmıştır. Janwantanakul ve diğ. (67) pasif pozisyon duyusunda oturma ve sırtüstü uzanma pozisyonlarını kıyaslayarak duyu doğruluğundaki etkisini araştırmışlardır. Oturma pozisyonunda anti gravite kasları vücudu dik tutabilmek için kontrakte olmaktadır. Bu kaslara uzanma pozisyonunda ihtiyaç yoktur (67, 112). Proprioepsiyondaki aktif kas reseptörlerinin içeriği inaktif kaslarla kıyaslandığında omuz eklem proprioepsiyonu artırabilir. Diğer bir etken ise postural değişikliklerin spinal korda alfa ve gama motor nöronlar ile vestibular sistemi etkilemesidir. Böylelikle vestibulospinal sistem affarent yolların proprioseptif aktivitesini iki postürde farklı ayarlayabilir. Sonuçta proprioseptif doğruluk için oturma pozisyonu uzanma pozisyonundan daha iyi cevaplar oluşturur. Fakat omuz proprioepsiyon doğruluğunda vücut pozisyonunun etkisi küçük olmakla birlikte sağlıklı omuz değerlendirmelerinde yeteri kadar önemli değildir (67). Bu görüşler doğrultusunda engelli bireylerde oturma pozisyonunda postural kasların, vestibular sistemin etkisinden dolayı engelli olmayan grup ile arada farklılık olabileceğini düşündüğümüzden dolayı bu etkenleri elimine etmek için uzanma pozisyonunu kullandık.

Türkiye'de bu konuda yapılan ilk çalışma olması, yine literatürde engelli okçularda yapılan çalışmaların az olması araştırmamızın önemini artırmaktadır.

Türkiye Bedensel Engelli Sporcular Federasyonuna bağlı, elit seviyede 15 olimpiik yay kullanan okçu sporcu bulunmaktadır. Ankara'da bulunan engelli okçu sporcu sayısı 10 olup, çalışmamıza 10 engelli sporcu katılmıştır. Ayrıca bu kategorideki sporcularımız 2 yıldan daha uzun süre okçuluk sporu ile uğraşan ve FITA puanı 1000-1200 arasında olan sporculardan alınmıştır. İstatistik açısından az

olmakla birlikte ele aldığımız kriterler açısından sporcu sayısı tama yakın sağlanmıştır.

Grubumuzda yaş farkının oluşmaması için milli takım okçu sporcuları çalışmaya davet edilmiş fakat yoğun programlarından dolayı katılamamışlardır.

Çalışmanın okçuluk sporunda fiziksel performans değerlendirmeleri nedeniyle bundan sonraki çalışmalar için temel oluşturacaktır. Okçuluk sporundan dolayı oluşabilecek farklılıkları daha iyi araştırabilmek için diğer spor branşları veya kontrol grubuyla karşılaştırmalar yapılabilir. Performans değerlendirmesi sonucunda hazırlanacak uygun egzersiz programlarıyla ve sonrasında tekrar yapılacak olan değerlendirmelerle kuvvet, endurans, pozisyon duyusunun birbirlerine ve FITA puanına olan etkisi incelenmelidir. Bu değişkenlerin ayrı ayrı etkilerini incelemek çalışmanın amacı dışındadır. Okçuluk sporunda denge, el-göz koordinasyonu, odaklanmaya yönelik diğer faktörlerin de incelenmesi yararlı olacaktır.

Bu çalışma fizyoterapistler tarafından kullanılabilecek metoda sahip olması ve aynı zamanda klüplerde çalışacak fizyoterapistlere ışık tutması açısından önemlidir. Fizyoterapide bu tür çalışmaların artması, kullanım yaygınlığı, sporcuların performansını belirlemede, onlara uygun egzersiz programlarının hazırlanmasıyla da oluşabilecek yaralanmaların önlenmesine olanak sağlayacağını düşünmekteyiz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Engelli ve engelsiz olmak üzere 20 okçu sporcu ile yapılan çalışmada fiziksel özellikler, antropometrik ölçümler, İzokinetik Ölçüm Cihazı ile kas kuvveti, enduransı ve pasif pozisyon duyusu değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Yaş değişkeni bakımından iki grup arasındaki farklılığın engelli okçuların spora geç başlaması ve elit seviyede olmaları için gereken süreden kaynaklanmaktadır.
2. Horizontal adduksiyon ölçümleri engelli sporcularda düşük olmasının nedeni yaş ile birlikte esnekliğin azalmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür.
3. Antropometrik ölçümlerde iki grup arasında, bilateral dirsek çap ölçümü, bilateral el bileği çap ölçümü, bilateral ön kol çevre ölçümü ve sol kol çevre ölçümü arasında engelli gruptaki ölçümlerin daha fazla çıkmasının nedeni engelli bireylerin yaş olarak daha büyük olması, üst ekstremitenin günlük yaşamda daha sık kullanılıyor olması ve omuz çevresi kasların büyük oranda daha kuvvetli olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
4. Cybex İzokinetik Ölçüm Cihazı ile bilateral olarak E/AD/IR ve F/AB/ER hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda *peak torque* değerleri, bilateral olarak H/ABD ve H/ADD hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda *peak torque* engelli sporcularda daha yüksek bulunmasının nedeni tekerlekli sandalye kullanımı ve günlük yaşamda daha çok üst ekstremitenin aktif olarak kullanılması ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.
5. Dominant olmayan ekstremitelerde H/ABD ve H/ADD hareket paternlerinde 60°/sn'lik açısal hızda vücut ağırlığına göre *peak torque* (PT/BW) değerleri açısından gruplar

arasındaki fark engelli gruptan kaynaklanmakta olup daha fazla kuvvete sahiptirler. Dominant ekstremite H/ABD hareketinde iki grup arasında fark yoktur. Okçuluk sporunun çekiş kolundaki önemli olan bu abduksiyon ve ekstansiyon yönündeki hareketi her iki grupta da çok fazla tekrarlanmasından dolayı kaynaklanabilir.

6. Dominant olmayan ekstremite E/AD/IR, F/AB/ER diagonal hareket paternlerinde $180^\circ/\text{sn}$ 'lik açısal hızda *total work* (TW) değerleri açısından, dominant olmayan üst ekstremite E/AD/IR ve F/AB/ER hareket paternlerinde *total work* (TW) /*body weight* (BW) değerleri açısından, dominant olmayan ekstremite F/AB/ER hareket paternlerinde $180^\circ/\text{sn}$ 'lik açısal hızda bir setteki *total work* değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Engelli sporcular dominant olmayan ekstremitelerde vücut ağırlığına göre daha yüksek enduransa sahiptirler. Engelli sporcularda aynı hareket paterninde sol ekstremitelerde kas enduransı daha yüksek bulunmuştur. Dominant yani sağ ekstremitelerde iki grup arasında kas enduransı bakımından farklılık bulunmamıştır. Sol ekstremite yayın tutulması esnasında uzun süreli izometrik kontraksiyon ile gerçekleştirmektedir. Dominant olan sağ ekstremitelerde ise tekrarlı izotonik ve izometrik kontraksiyonlarla atış sağlanmaktadır. Bu da kasın kuvvetlenmesine ve uzun tekrarlar sonucunda enduransın artmasına neden olabilir. Engelli grupta günlük yaşamda her iki ekstremitayı yoğun olarak kullanmalarına ek olarak engelli olmayan sporcu grubunun daha fazla antrenman ile dominant ekstremitelerde aynı kuvvet ve enduransı yakalamış olmaları muhtemeldir.

7. Dominant ekstremite H/ADD, dominant olmayan ekstremite H/ABD, H/ADD hareketinde $180^\circ/\text{sn}$ 'lik açısal hızda iş yapabilme kapasitesi değerleri açısından fark engelli gruptan kaynaklanmaktadır. Dominant ekstremite H/ADD, dominant olmayan ekstremite H/ABD ve H/ADD hareket paternlerinde *total work* (TW) /*body weight* (BW) değerleri açısından, dominant ekstremite H/ADD, dominant olmayan ekstremite H/ABD hareket paternlerinde $180^\circ/\text{sn}$ 'lik açısal hızda bir setteki *total work* değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Aradaki fark engelli gruptan kaynaklanmaktadır. Engelli sporcularda dominant ekstremite H/ABD hareketi dışındaki ekstremite ve hareket paternlerinde endurans yani iş yapabilme

kapasitesi daha yüksek bulunmuştur. Engelli sporcuların tekerlekli sandalye kullanımına bağlı olarak günlük yaşam aktivitelerinde üst ekstremitelerini daha sık kullanmaları kas kuvvet ve enduransının daha fazla olmasına neden olabilir.

8. Dominant ekstremitte tüm sporcularda sağ taraf olarak belirlendikten sonra 45° ve 75° hedef açılarda internal ve eksternal rotasyon yönünde pasif pozisyon duyusu iki grup arasında anlamlı değildir. Engelli olmanın omuz ekleminde pasif hareket duyusuna etkisinin olmadığı şeklinde bir görüş oluşmuştur.

9. Engelli ve engelsiz okçu grupları arasında vücut kompozisyon ölçümlerindeki vücut kitle indeksi, yağsız vücut ağırlığı, vücut yağ ağırlığı değişkenleri açısından anlamlı farklılık bulunamamıştır. 2 yıldan fazla okçuluk sporu yapanların vücut kompozisyonuna sporun etkisinin aynı olduğu düşünülmüştür.

Araştırma sonucuna göre okçuluk sporunda engelli sporcular engelli olmayan sporcular kadar başarılı sonuçlar elde etmişler ve engellilik kavramı bu spor için tartışmalı bir kavram haline dönüşmüştür.

Hedef olarak bu çalışmanın sonuçları daha fazla engelliye okçuluk sporuna yönlendirmede kullanılmalıdır. Ayrıca toplum bu konuda bilinçlendirilmelidir.

Yapmış olduğumuz bu araştırma sonucunda, okçuluk sporunun gerçekleştirilmesinde spora özgü becerilerin yerine getirilmesinde engelli ve engelsiz sporcu kavramları üzerinde tekrar düşünülmelidir. Bize göre engelli sporcular engelli olmayan sporcular kadar başarılı ve yetenekli olabilirler.

Engelli sporcu alanında çalışan tüm doktor, fizyoterapist ve antrenörler engelli bireyleri spora yönlendirmede bu önemli kavramı göz önünde bulundurarak, eğitim ve rehabilitasyonlarının planlanmasında yeterli ve gerekli önemi vermelidirler.

KAYNAKLAR

1. Aktepe, K. (2003). *Okçuluk*. Nobel Yayın Dağıtım-Ankara.
2. Allegrucci, M., Whitney, S.L., Lephart, S.M., Irrang, J.J. ve Fu, F.H. (1995). *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 21, 220-226.
3. Andrews, J.R., Harrelson, G.L. ve Wilk, K.E. (1998). *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. W.B. Saunders Company.
4. Atala, E. (2003). *Engellilerde Kent Yaşamı Uygunluğu*. Tepe Grubu.
5. Aydın, T., Yıldız, Y., Yanmis, İ., Yıldız, C. ve Kalyon, T.A. (2001). Shoulder proprioception: a comparison between the shoulder joint in healthy and surgically repaired shoulders. *Archives Orthopaedic Trauma Surgery*, 121, 422-425
6. Bak, K. ve Magnusson, S.P. (1997). Shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain- free elite swimmers. . *The American Journal of Sports Medicine*, 25, 4, 454-59.
7. Baltacı, G., Johnson, R. and Kohl, H. (2001). Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 41, 236-42
8. Baltacı, G. ve Tunay, V. B.(2003). Isokinetic performance at diagonal pattern and shoulder mobility in elite overhead athletes. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 13, 1-8
9. Barden, J.M., Balyk, R., Raso, J., Moreau, M. ve Bagnal, K. (2004). Dynamic upper limb proprioception in multidirectional shoulder instability. *Clinic Orthopaedic*, 420, 181-189.
10. Başar, S. (2003). *Tekerlekli sandalye basketbol takımı sporcularında egzersiz eğitiminin anaerobik güç üzerine etkisi*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
11. Bernard, P.L. ve Codine, P. (1997). Isokinetic shoulder of paraplegics: observation of global and specific muscle ratio. *International Journal of Rehabilitation Research*, 20, 91-98.

12. Bernard, P.L., Codine, P. ve Minier, J. (2004). Isokinetics shoulder rotator muscles in wheelchair athletes. *Spinal Cord*, 42, 222-229
13. Beyazova, M. ve Gökçe-Kutsal, Y. (Ed.). (2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Cilt 2. Güneş Kitabevi-Ankara.
14. Bjerkefors, A., Carpenter, M.G. ve Thorstensson, A. (2006). Dynamic trunk stability is improved in paraplegics following kayak ergometer training. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*.
15. Björklund, M., Djupsjöbacka, M. ve Crenshaw, A. G. (2006). Acute muscle stretching and shoulder position sense. *Journal of Athletic Training*, 41(3), 270-274.
16. Blanch Peter.(2004). Conservative management of shoulder pain in swimming. *Physical Therapy in Sports*, 5, 109-124.
17. Booher, J.M. ve Thibodeau, G.A. (2002). *Athletic Injury Assesment*. McGraw Hill Yayınları.
18. Brill, A. P., Macera, A. C., Davis, R. D., Blair, N. S. ve Gordon, N.(2000). Muscular strength and physical function. *Medicine Science in Sports Exercise*, 32(2), 412-416
19. Brindle, T.J., Nitz, A.J., Uhl, T.L., Kifer, E. ve Shapiro, R. (2006). Kinematic and EMG characteristics of simple shoulder movements with proprioception and visual feedback. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16, 236-249.
20. Brindle, T.J., Nyland, J.A., Nitz, A.J. ve Shapiro, R. (2006). Scapulothoracic latent muscle reaction timing comparison between trained overhead throwers and untrained control subjects. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*.
21. Brodie, D.A. ve Eston, R.G. (1992). Body fat estimations by electrical impedenca and infra-red interactance. *International Journal Sports Medicine*, 13(4), 319-325.
22. Brown Lee E. (Ed.). (2000). *Isokinetics in Human Performance*. (s. 6-7). Champaign, IL. Human Kinetics. America.

23. Cahalan, T. D., Johnson, M. E. ve Chao, E.Y.S.(1991). Shoulder strength analysis using the Cybex II Isokinetic Dynamometer. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, October,271, 249-257
24. Chang, D.E., Buschbacher, L.P. ve Edlich, R.F. (1988). Limited joint mobility in power lifters. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(3), 280-284.
25. Chebli, C. ve Matsen, F.A. (2006). Rotator-cuff failure and treatment. *Current Opinion in Orthopaedics*, 17, 310-315.
26. Cools, A.M., Witvrouw, E.E., Declercq, G.A., Vanderstraeten, G.G. ve Cambier, D.C. (2004). Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protraction-retraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. *British Journal Sports Medicine*, 38, 64-68.
27. Cools, A. M., Declercq, G. A., Cambier, D. C., Mahieu, N. N. ve Witvrouw, E. E. (2007). Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 17, 25-33.
28. Conway, J.M., Norris, K.H. ve Bodwell, CE. (1984). A new approach for the estimation of body composition: infrared interactance. *American Journal Clinic Nutrition*, 40, 1123-30.
29. Corin, G., Strutton, P.H. ve McGregor A.H. (2005). Establishment of a protocol to test fatigue of the trunk muscles. *British Journal Sports Medicine*, 39, 731-735.
30. Cybex Norm Testing and Rehabilitation System User's Guide. (1997).New York.
31. David, G., Magarey, M.E., Jones, M.A., Dvir, Z., Türker, K.S. ve Sharpe, M. (2000). EMG and strength correlates of selected shoulder muscles during rotations of the glenohumeral joint. *Clinical Biomechanics*, 15, 95-102.
32. Davies, G.J. ve Matheson, J.W. (2001). Shoulder plyometrics. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 9, 1-18.

33. Delisa, J.A. ve Gans, B.M. (Ed.). (1998). *Rehabilitation Medicine*. Principles and Practise. Third Edition.
34. Denier, M., Gremeaux, V., Fattal, C., Codine, P. ve Bernard, P.L. (2007). Influence of post-trauma time on muscular balance of the shoulder in wheelchair athletes. *Isokinetics and Exercise Science*, 15, 19-22.
35. Diederichsen, L., Krogsgaard, M., Voight, M. ve Dyhre-Poulsen, P. (2002). Shoulder reflexes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 12, 183-191.
36. Dover, G.C., Kaminski, T.W., Meister, K., Powers, M.E. ve Horodyski, M.(2003). Assesment of shoulder proprioception in the female softball athlete. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(3), 431-37.
37. Dover, G. ve Powers, M.E. (2003). Reliability of joint position sense and force-reproduction measures during internal ve external rotation of the shoulder. *Journal of Athletic Training*, 38, 304-310.
38. Drongelen, S., Groot, S., Veeger, H.E.J., Angenot, ELD., Dallmeijer, A. J. ve Woude, L.H.V. (2006). Upper extremity musculoskeletal pain during and after rehabilitation in wheelchair-using persons with a spinal cord injury. *Spinal Cord*, 44, 152-159.
39. Easterby, R., Kroemer, K.H.E. ve Chaffin, D.B.(Ed.). (1982). *Anthropometry and Biomechanics*. Plenum Press. New York and London.
40. Edmonds, G., Kirkley, A., Birmingham, T.B. ve Fowler, P.J. (2003). The effect of early arthroscopic stabilization compared to nonsurgical treatment on proprioception after primary traumatic anterior dislocation of the shoulder. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*. 11, 116-121.
41. Ellenbecker, T.S. ve Davies, G.J. (2000). The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 338-350.
42. Ergun, N. ve Baltacı, G. (1997). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ofset Fotomat. Ankara.

43. Ergun, N. ve Baltacı, G. (2006). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Teknikleri*. Merdiven Reklam. 2. Basım-Ankara.
44. Ertan, H., Kentel, B., Tümer, S. T. ve Korkusuz, F. (2003). Activation patterns in forearm muscles during archery shooting. *Human Movement Science*, 22, 37-45.
45. Ertan, H., Soylu A. R. ve Korkusuz, F. (2005). Quantification the relationship between FITA scores and EMG skill indexes in archery. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15, 222-227
46. Ertan, H., Kentel B. B., Tümer, S. T., and Korkusuz, F. (2005). Reliability and validity testing of an archery chronometer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 4, 95-104.
47. Falla, D.L., Hess, S. ve Richardson, C. (2003). Evalution of shoulder internal rotator muscle strength in baseball players with physical signs of glenohumeral joint instability. *British Journal Sports Medicine*, 37, 430-432
48. Favre, P., Sheikh, R., Fucentese, S.F. ve Jacob, H.A.C. (2005). An algoritm for estimation of shoulder muscles forces for clinic use. *Clinical Biomechanics*, 20, 822-833.
49. Fayad, F., Hoffmann, G., Hanneton, S., Yazbeck, C., Lefevre-colau, M.M., Poiraudau, S., Revel, M. Ve Roby-Brami, A. (2006).3-D scapular kinematics during arm elevation: Effect of motion velocity. *Clinical Biomechanics*, 21, 932-941.
50. Ferrara, M.S. ve Peterson, C.L. (2000). Injuries to athletes with disabilities. *Sports Medicine*, Aug, 30, 137-143
51. Fogelholm, M. ve W. van Marken Lichtenbelt. (1997). Comparison of body composition methods: a literature analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51, 495-503
52. Frontera, W.R., Slovik, D.M. ve Dawson, D.M.(2006). *Exercise in Rehabilitation Medicine*. (Elektronik Sürüm). Leeds Human Kinetics. 2. Basım.
53. Futrex Inc. Users Manual. (1996). Futrex Inc., Gaithersberg, M.A.

54. Garcia-Alsina, J., Almazan, G.A., Mesquida, J.M. ve Cobo, E.P. (2005). Angular position, range of motion and velocity of arm elevation: A study of consistency of performance. *Clinical Biomechanics*, 20, 932-938.
55. Ginn, K.A., Cohen, M.L. ve Herbertt, R.D. (2006). Does hand behind back range of motion accurately reflect shoulder internal rotation? *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 15, 311-314.
56. Gioia, M. C., Cerasa, A., Lucente, L., Brunelli, S., Castellano, V. ve Trallesi, M. (2006). Psychological impact of sports activity in spinal cord injury patients. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 16, 412-16
57. Groot, J.H., Woensel, W. ve Helm van der, F.C.T. (1999). Effect of different arm loads on the position of the scapula in abduction postures. *Clinical Biomechanics*, 14, 309-314
58. Halder, A.M., Halder, C.G., Zhao, K.D., O'Driscoll, S.W., Morrey, B.F. ve An, K.N. (2001). Dynamic inferior stabilizers of the shoulder joint. *Clinical Biomechanics*, 16, 138-143
59. Hammer, W.I. (2005). *Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods*. Jones and Bartlett Publishers.2. Basım
60. Hayes, K., Walton, J.R., Szomor, Z.L. ve Murrell, G.A.C. (2001). Reliability of five methods for assessing shoulder range of motion. *Australian Journal of Physiotherapy*, 47, 289-294.
61. Hazneci, B., Yıldız, Y., Şekir, U., Aydın, T. ve Kalyon, T.A. (2005). Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *American Journal Physical Medicine Rehabilitation*, 84, 521-527.
62. Hicks, V.L., Stolarczyk, L.M., Heyward, V.H. ve Baumgartner, R.N. (2000). Validation of near-infrared interactance and skinfold methods for estimating body composition of American Indian women. *Medicine Science in Sports Exercise*, 32 (3), 531-539.
63. Ingram, H.A., van Donkelaar, P., Cole, J., Vercher, J.L., Gauthier, G.M. ve Miall, R.C. (2000). The role of proprioception and attention in a visuomotor adaptation task. *Experimental Brain Research*, 132, 114-126.

64. International Paralympic Committee. Eriřim: 03 Ocak 2008, <http://www.paralympic.org>.
65. Jackson, R., Fitch,K. ve O'Brien,M. (Ed.). *Sports Medicine Manual* (1990). International Olympic Committee.. A Publication of Olympic Solidarity.
66. Janwantanakul, P., Magarey, M. E., Jones, M. A. ve Dansie, B. R. (2001). Variation in shoulder position sense at mid and extreme range of motion. *Archieves Physical Medicine Rehabilitation*, 82, 840-4.
67. Janwantanakul, P., Magarey, M.E., Jones, M.A., Grimmer, K.A. ve Miles, T.S. (2003). The effect of body orientation on shoulder proprioception. *Physical Therapy in Sports*, 4, 67-73.
68. Johnson, M.B., Edmonds, W.A., Moraes, L.C., Filho, E.S.M. ve Tenenbaum, G. (2006). Linking affect and performance of an international level archer incorporating an idiosyncratic probabilistic method. *Psychology of Sport and Exercise*.
69. Kablan, N., Ertan, H., Ünver, F., Kirazcı, S. ve Korkusuz, F. (2004). Factors affecting the shoulder proprioceptive sense among male volleyball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 10, 1-6.
70. Kalyon, T.A. (1997). *Özürlülerde Spor*. Bağırgan Yayımevi-Ankara.
71. Kesson, M. ve Atkins, E. (1998). *Orthopaedic Medicine A Practical Approach*. Butterworth-Heinemann. Oxford.
72. Klopacar, N. ve Lenarcic, J. (2006). Bilateral and unilateral shoulder girdle kinematics durind humeral elevation. *Clinical Biomechanics*, 21, S20-S26.
73. Kofotolis, N., Vrabas, I. S., Vamvakoudis, E., Papanikolaou, A. ve Mandroukas, K. (2005). Proprioceptive neuromuscular facilitation training induced alterations in muscle fibre type and cross sectional area. *British Journal Sports Medicine*, 39:11-14.
74. Kulig, K., Newsam, C.J., Mulroy, S.J., Rao, S., Gronley, J.K., Bontrager, E.L. ve Perry, J. (2001). The effect of level of spinal cord injury on shoulder joint

- kinetics during manual wheelchair propulsion. *Clinical Biomechanics*, 16, 744-751.
75. Labriola, J. E., Jolly, J. T., McMahon, P. J. ve Debski, R. E. (2004). Active stability of the glenohumeral joint decreases in the apprehension position. *Clinical Biomechanics*, 19, 801-809.
 76. Labriola, J. E., Lee, T. Q., Debski, R. E. ve McMahon, P. J. (2005). Stability and instability of the glenohumeral joint: The role of shoulder muscles. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 14, 32S-38S.
 77. Lee, S.B. ve An, K.N. (2002). Dynamic glenohumeral stability provided by three heads of the deltoid muscle. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 400, 40-47.
 78. Lee, H.M., Liao, J.J., Cheng, C.K., Tan, C.M. ve Shih, J.T. (2003). Evaluation of shoulder proprioception following muscle fatigue. *Clinical Biomechanics*, 18, 843-847.
 79. Lephart, S.M., Warner, J.P., Borsa, P.A. ve Fu, F.H. (1994). Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 3, 371-380.
 80. Lephart, S.M. ve Jari, R. (2002). The role of proprioception in shoulder instability. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 10 (1), 2-4
 81. Liu, J., Hughes, R.E., Smutz, W.P., Niebur, G. ve Nan-An, K. (1997). Roles of deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation. *Clinical Biomechanics*, 12 (1), 32-38
 82. Lönn, J., Crenshaw, A.G., Djupsjöbacka, M., Pedersen, J. ve Johansson, H. (2000). Position sense testing: Influence of starting position and type of displacement. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 81, 592-7.
 83. MacDermid, J.C., Ramos, J., Drosdowech, D., Faber, K. ve Patterson, S. (2004). The impact of rotator cuff pathology on isometric and isokinetic strength, function, and quality of life. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 13, 593-598.

84. Malliou, P.C., Giannakopoulos, K., Beneka, A.G., Giooftsidou, A. ve Godolias, G. (2004). Effective ways of restoring muscular imbalances of the rotator cuff muscle group: a comparative study of various training methods. *British Journal Sports Medicine*, 38, 766-772.
85. Matsen, F.A., Lippitt, J.A. Sidles ve Harryman, D.T. (1994). *Practical Evaluation and Management of the Shoulder*, p21, W.B.Saunders Company.
86. May, L.A., Burnham, R.S. ve Steadward, R.D. (1997). Assessment of isokinetic and hand-held dynamometer measures of shoulder rotator strength among individuals with spinal cord injury. *Archives Physical Medicine Rehabilitation*, 78, 251-5.
87. Mayer, F., Bilow, H., Horstmann, T., Martini, F., Niess, A., Röcker, K. ve Dickhuth, H.H. (1999). Muscular fatigue, maximum strength and stress reactions of the shoulder musculature in paraplegics. *International Journal Sports Medicine*, 20, 487-493
88. Mayer, F., Axmann D., Horstmann T., Martini F., Fritz J. ve Dickhuth, H. H. (2001). Reciprocal strength ratio in shoulder abduction/adduction in sports and daily living. *Medicine Science in Sports Exercise*, 33 (10), 1765-1769.
89. McCully, S. P., Kumar, N., Lazarus, M. D. ve Karduna, A. R. (2005). Internal and external rotation of the shoulder: Effects of plane, end-range determination, and scapular motion. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 14, 602-610.
90. Metroz, G. (2003). *Kendimi Engelletemem*. Türkiye İş Bankası Yayınları.
91. Muraki, T., Aoki, M., Uchiyama, E., Murakami, G. ve Miyamoto, S. (2006). The effect of arm position on stretching of the supraspinatus, infraspinatus, and posterior portion of deltoid muscles: A cadaveric study. *Clinical Biomechanics*, 21, 474-480.
92. Myers, J. B. ve Lephart, S. M. (2000). The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35 (3), 351-363.
93. Myers, J.B. ve Lephart, S.M. (2002). Sensorimotor deficits contributing to glenohumeral instability. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 400, 98-104.

94. Myers, J.B., Wassinger, C.A. ve Lephart, S.M. (2006). Sensorimotor contrubution to shoulder stability: Effect of injury and rehabilitation. *Manuel Therapy*, 11, 197-201.
95. Naraen. A., Giannikas, K. A. ve Liesley, P.J. (1999). Overuse epiphyseal injury of the corocoid process as a result of archery. *International Journal Sports Medicine*, 20, 53-55.
96. Neumann, D.A. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System*. Mosby. United States of America.
97. Nilsen, R., Nygaard, P. ve Bjorhold, P. (1985). Comlications that may Occur in those with Spinal Cord İnjuries who Participate in Sport. *Paraplegia*, 23, 152-158.
98. Nishizono, H., Shibayama, H., Izuta, T. ve Saito, K. (1987). Analysis of archery shooting techniques by means of electromyography. International Society of Biomechanics in Sport. Proceedings. Symposium V, Athens, Greece.
99. Nyland, J., Robinson, K., Caborn, D., Knapp, E. ve Brosky, T.(1997). Shoulder Rotator Torque and Wheelchair Depence Differences of National Wheelchair Basketball Assocation. *Archieves Physical Medicine Rehabilitation*, 78: 358-63.
100. Otman, A.S., Demirel, H. ve Sade, A. (1995). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları:16
101. Özçakar, L., İnancı, F., Kaymak, B., Abali, G., Çetin, A. ve Hasçelik, Z. (2005). Quantification of the weakness and fatiguevin thoracic outlet syndrome with isokinetic measurement. *British Journal Sports Medicine*, 39, 178-181.
102. Panotopoulos, G., Charles Ruiz, J., Guy-Grand, B. ve Basdevant, A. (2001). Dual x-ray absorptiometry, bioelectrical impedenca, and near infrared interactance in obese women. *Medicine Science in Sports Exercise*, 33, 665-670
103. Pascoal, A.G., Frans F.C.T. van der Helm, Correia, P.P. ve Carita, I. (2000). Effects of different arm external loads on the scapulo-humeral rhythm. *Clinical Biomechanics*, 15 supplement (1), S21-S24.

104. Peat, M. (1997). *Community Based Rehabilitation*. WB Saunders Company Ltd.
105. Peterson, L. (1983). *Sport Injuries*. Hope, K. (Ed.). Per Renström.
106. Robazza, C., Bortoli ve L. ve Nougier, V. (1999). Emotions, heart rate and performance in archery. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*, 39, 169-176
107. Rogol, I.M., Ernst, G., Perin, D.H. (1998). Open and closed kinetic chain exercises improve shoulder joint reposition sense equally in healthy subjects. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 33 (4), 315-318.
108. Safran, M.R., Borsa, P.A., Lephart, S.M., Fu, F.H., Warner, J.J.P. (2001). Shoulder proprioception in baseball pitchers. *Journal Shoulder Elbow Surgery*, 10, 438-44.
109. Samuelsson, K.A.M., Trop, H. ve Gerdle, B. (2004). Shoulder pain and its consequences in paraplegic spinal cord-injured, wheelchair users. *Spinal Cord*, 42, 41-46.
110. Schierl, M., Klein, P., Peterman, J. ve Gotzen, L. (2002). Normal values of con-and excentrik peak torque, work and performance of modified pnf-patterns of the shoulder. *Isokinetics and Exercise Science*, 10, 46
111. Silva, R.T., Gracitelli, G.C., Saccol, M.F., Laurino, F.T., Silva, A.C. ve Bragasilva, J.L. (2006). Shoulder strength profile in elite junior tennis players: horizontal adduction and abduction isokinetic evaluation. *British Journal Sports Medicine*, 40, 513-517.
112. Sinnott, K.A., Milburn, P. ve McNaughton, H. (2000). Factors associated with thoracic spinal cord injury, lesion level and rotator cuff disorders. *Spinal Cord*, 38, 748-753.
113. Smith, L.K., Weiss, E.L. ve Lehmkuhl, L.D. (1996). *Brunnstrom's Clinical Kinesiology*. F.A.Davis Company. Philadelphia
114. Sorensen, A.K. Belling ve Jorgensen, U. (2000). Secondary impingement in the shoulder. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 10: 266-278

115. Soylu, A. R., Ertan, H. ve Korkusuz, F. (2006). Archery performance level and repeatability of event-related EMG. *Human Movement Science*, 25, 767-774.
116. *Sports Medicine and Science in Archery*.(2004). Edited by Ergen Emin, Hibner Karol. FITA Medical Committee.
117. Tang, W.T. ve Shung, H.M. (2005). Relationship between isokinetic strength and shooting accuracy at different shooting ranges in Taiwanese elite high school basketball players. *Isokinetics and Exercise Science*, 13, 169-174.
118. Tovin, B.J. ve Greenfield, B.H. (2001). *Evaluation and Treatment of the Shoulder*.F.A. Davis, Philadelphia.
119. Tsekouras, Y.E., Kavouras, S.A., Campagna, A., Kotsis, Y.P., Syntosi, S.S, Papazoglou, K. ve Sidossis, L.S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water players. *European Journal Applied Physiology*, 95, 35-41.
120. Ulkar, B., Kunduracioğlu, B., Çetin, C. ve Güner, R. S. (2004). Effect of positioning and bracing on passive position sense of shoulder joint. *British Journal Sports Medicine*, 38, 549-552.
121. Van der Woude, L.H.V., de Groot, S. ve Janssen, T.W.J. (2006). Manual wheelchairs: research and innovation in sports and daily life. *Science and Sports*, 21, 226-235.
122. Van Meeteren, J., Robroeck, M.E. ve Stam, H.J. (2002). Test-retest reliability in isokinetic muscle strength measurement of the shoulder. *Journal Rehabilitation Medicine*, 34, 91-95.
123. Vangsness, C.T., Ennis, M. ve J.G., Taylor. (1995). Neural anatomy of the human glenohumeral ligaments, labrum and subacromial bursa. *Arthroscopy*, 11, 180-184.
124. Veeger, H.E.J., Rozendaal, L.A. ve van der Helm, F.C.T. (2002). Load on the shoulder in low intensity wheelchair propulsion. *Clinical Biomechanics*, 17, 211-218.

125. Veeger, H. E. J. ve van der Helm, F.C.T. (2007). Shoulder function: The perfect compromise between mobility and stability. *Journal of Biomechanics*, 40, 2119-2129.
126. Voight, M.L., Hardin, J.A., Blackburn, T.A., Tippet, S. ve Canner, G.C. (1996). The effects of muscle fatigue on hand the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy*, 23, 348-352.
127. X.Xiao, G., Lei, L., Dempsey, P. G., Lu, B. ve Liang, Y. (2005). Isometric muscle strength and antropometric characteristics of a Chinese samı *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, 674-679

SPORCU BİLGİ FORMU

Tarih:

Adı Soyadı:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Spor Yaşı:

FİTA Puanı:

Yaralanma Seviyesi:

Mesleği:

Tel. No:

Yaralanma Nedeni:

Adres:

Omuzda herhangi bir problem var mı?:

A) Esneklik:

Sağ

Sol

- İnternal rotatör esneklik:

- Omuz esneklik:

Gonyometre ile;

Sağ

Sol

- Omuz fleksiyon:

- Omuz abduksiyon:

- Omuz int. rotasyon:

- Omuz eks. rotasyon:

- Horizontal abduksiyon:

- Horizontal adduksiyon:

- Servikal rotasyon:

Sağ

Sol

B) Kol Uzunluğu:

Ön Kol Uzunluğu

Üst Eks. Uzunluğu:

Sağ

Sol

C) Kol Çevre Ölçümü:

Ön Kol Çevre Uzunluğu:

D) Çap Ölçümleri

Omuz Çap:

Biakromial Çap:

Dirsek :

El Bileği:

E) Pozisyon Duyusu

