

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
ANTRENMAN VE HAREKET BİLİMLERİ

***KADIN SPORCULARDA PROPRİOSEPSİYON İLE DENGE
ARASINDAKİ İLİŞKİ VE MOTOR ÖĞRENMENİN PROPRİOSEPSİYON
DUYUSUNA ETKİSİ***

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Nasrin GOLMOGHANI

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Erdal ZORBA

ANKARA
Eylül 2009

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Antrenman ve Hareket Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi : ../../2009

**İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
.... Üniversitesi
Jüri Başkanı**

**İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
.... Üniversitesi**

**İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
.... Üniversitesi**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
RESİMLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ.....	VIII
GRAFİKLER LİSTESİ	IX
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1.PROPRİYOSEPSİYON	4
2.1.1.Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi.....	8
2.1.2.Propriyosepsiyon Reseptörleri	10
2.1.2.1.Kutanöz Reseptörler	10
2.1.1.2.Kas ve Tendon Reseptörleri	10
2.1.1.3.Eklem Reseptörleri	11
2.1.3.Propriyosepsiyonun Komponentleri.....	12
2.1.3.1.Denge.....	12
2.1.3.2.Koordinasyon	14
2.1.3.3.Çeviklik	14
2.1.4.Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi	14
2.1.5.Propriyosepsiyon ve Sağlık Sorunları	15
2.1.6.Propriyoseptif Duyu	18
2.2.MOTOR ÖĞRENME	20

2.3.DENGE	21
2.3.1.Statik Denge.....	23
2.3.2.Dinamik Denge.....	23
2.4.ANROPOMETRİ VE SOMATOTİP	25
2.5.VOLEYBOL	27
2.6.HENTBOL.....	29
3.GEREÇ VEYÖNTEM.....	31
3.1.ARAŞTIRMA GURUBU	31
3.2.TEST PROTOKOLÜ	32
3.2.1.Fonksiyonel Squat Sistemi	32
3.2.2.Dinamik Denge Testi	36
3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	37
3.3.1.Bireysel Özelliklerin Belirlenmesi	37
3.3.2.FİZİKSEL ÖLÇÜMLER	37
3.3.2.1.Vücut Ağırlığı Ölçümleri.....	37
3.3.2.2.Boy Uzunluğu Ölçümleri.....	38
3.3.3.ANROPOMETRİK ÖZELİKLER ÖLÇÜMÜ	38
3.3.3.1.Deri Kıvrımı Kalınlığı Ölçümleri	38
3.3.3.2.Çap Ölçümleri.....	40
3.3.3.3.Çevre Ölçümleri.....	41
3.3.4.SOMATOTİP BELİRLENMESİ.....	42
3.3.4.1.Heath-Carter Somatotip Belirlenme Metodu.....	42
3.3.4.2.Somatokart.....	44
3.3.4.2.Vücut Yağ Yüzdesi Belirlenmesi.....	46

3.3.4.2.Vücut Kütle İndeksi Belirlenmesi	46
3.3.7.İSTATİSTİKSEL ANALİZ	46
4.BULGULAR	48
5.TARTIŞMA	59
6.SONUÇ	72
7.ÖNERİLER	74
8.ÖZET	75
9.ABSTRACT	77
10.KAYNAKLAR	79
11.EKLER.....	98
EK. 1:Denek Aydınlanmış Onam Formu	98
Ek. 2:Katılımcı Bilgi Formu	99
EK. 1:Heath-Carter Somatokart.....	100
12.ÖZGEÇMİŞ.....	101
13.TEŞKKÜRLER.....	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Kas ve Tendon Reseptörleri.....	11
Şekil 2: Vücuttaki Haber Alma Ağı	12
Şekil 3: Proprioseptif Duyu Yetersizliği ve Nöromuskuler Kontrün Bozukluğunun Muhtemel Mekanizması	18
Şekil 4: Performans Değerlendirilmesi	19
Şekil 5: Heath-Carter Somatokart Harita Bölgeri 1990	45

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Fonksiyonel Squat Sistemi; Proprioseptif Testi.....	33
Resim 2: Proprioceptive Testi; monitördeki ilk 24 sn deki görünen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini çizgi üzerine tam isabet etirememiş	34
Resim 3: Proprioceptive Testi; monitördeki ilk 24 sn deki görünen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini çizgi üzerine tam isabet etirmiş(doğru pozisyon).....	34
Resim 4: Proprioseptif Test; monitördeki son 24 sn deki görünmeyen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini görünmeden çizgi üzerine hareket etmeye devam ediyor (doğru pozisyonunu yakalamak için)	35
Resim 5: Deneklerin proprioepsiyon testinde doğru pozisyon sayı çıktıları	35
Resim 6: Deneklerin dinamik denge testi.....	36

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Tablo 1: Deneklerin Dağılım ve Standart Sapmaları	48
Tablo 2: Deneklerin Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması	49
Tablo 3: Sporcuların Spor Yaşı ve Profesyonel Spor Yaş Karşılaştırılması..	51
Tablo 4: Deneklerin Somatotip Özelliklerinin Karşılaştırılması	53
Tablo 5: Deneklerin Propriocepsiyon Doğru Pozisyon Sayısı ve Denge Değerlerin Karşılaştırılması.....	55
Tablo 6: Deneklerin Birinci ve İkinci Propriocepsiyon Doğru Pozisyon Sayılarının Karşılaşması ve Korelasyon Analizi.....	57
Tablo 7: Deneklerin Birinci ve İkinci Propriocepsiyon Doğru Pozisyon Sayılarının Korelasyon Analizi	58

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Deneklerin Homojen Dağılım ve Oranları.....	48
Grafik 2: Deneklerin Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	50
Grafik 3: Sporcuların Spor Yaşı ve Profesyonel Spor Yaş Karşılaştırılması	52
Grafik 4: Deneklerin Somatotip Özelliklerinin Karşılaştırması.....	54
Grafik 5: Deneklerin Propriosepsiyon ve Denge Karşılaştırması	56

1. GİRİŞ

İnsan vücudu, doğası gereği düzenli ve sürekli hareket etmek ihtiyacı duyar. Bu nedenle insanın anatomik, fizyolojik ve psikolojik yönden iyi durumda olması, etkinliklerini sürdürmesi ve gereken zamanda gücünü ortaya koyabilmesi için spor yapmaya ihtiyacı vardır ¹.

Propriosepsiyon; eklemlerin boşluktaki pozisyonunu, konumunu, hareketini algılama duyusudur. Eklemde yer alan kapsül ve bağlar, eklem etrafındaki kas dokusu ve tendonlar, içerdikleri bir takım özelleşmiş hücreler aracılığı ile merkezi sinir sistemimize sürekli uyarılar gönderir. İşte bu uyarılar sayesinde vücudumuzdaki eklemlerin ve kasların uzaydaki konumundan, pozisyonundan, gerginliğinden ve basınç durumundan haberdar olmamıza yardımcı olur ^{2,3}. Propriocepton eklem hareket hissini veya kinestezisini ve eklem pozisyon duyusunu kapsayan özel değişik iletişim duyusudur ^{4,5,6}.

Denge; kişinin, yerçekimi merkezisinin, varolan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içerisinde tutulabilmesidir ⁷. Her spor branşı kendine özgü olarak belirli düzeyde denge içermektedir. Dengeyi ve vücut pozisyonunu korumak, sürdürmek çoğu hareket uygulamalarının ayrılmaz bir parçasıdır. Denge kaybı ya da vücut pozisyonunun korunamaması gibi durumlar sporcunun beklenen performansı gerçekleştirmesine engel olabileceği gibi aynı zamanda yaralanmalara da neden olabilmektedir ⁸. Dengenin sportif becerilerde sporcular arasındaki performans ayrımında da bir etken olabileceği yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde belirleyici bir faktör olarak tanımlanabilir ⁸.

Voleybol ve hentbol sporlarında da performansın gösterilmesinde nemli olan denge dinamik dentedir. Sporcuların oyun içerisinde sıçraıp vurup; blok yapıp ve yer düşme pozisyonları vardır ve bu neden ile dinamik denge çok önemli ve gereklidir. Burada vücut dışarıdan bir yüke maruz kalır, ağırlık merkezi sürekli değişir ve genelde yükselir. Dengeyi sağlamak için en önemli faktör olarak ayaklar kullanılır; denge ve proprioceptif antrenmanları eksikliğinde bazı spor yaralanmalar meydana gelebilir.

Araştırmalarda sportif performansı etkileyebilecek birçok değişkeni incelenmektedir. Ancak performans artışı ile ilgili yapılan tüm araştırmalar; sporcu sağlığının korunması noktasında karar kurmaktadır. Performans artışı sağlanmaya çalışılırken ya da yüksek performans düzeyine ulaşılmışken; meydana gelebilecek yaralanmalar istenmeyen durumlardır.

Başarıya giden yoldan önemli bir adım olabileceğini düşünerek; her zaman kazanan bir takıma sahip olmanın yollarından biride; teknik kapasitesi yüksek, sağlıklı ve spor branşına uygun somatotip yapıya sahip oyunculara; yıllar boyu birlikte çalışabilmektir. Doğru antrenman metodu ve desteğin sağlanması ile sporcularda yaralanma riskinin en aza indirilmesi ile tüm maddi ve manevi ve enerjinin boşa gitmesini ve zaman kaybını engellemek amaçlanır. Sporcuların iyi durumda olmaları ve bu durumun devam ettirmeleri gerekmektedir. Yaralanma meydana geldiğinde iyileşme sürecinden sonra bile sporcunun önceki performansını gösteremeyeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada propriyosepsiyon ve dengenin sporcuların sportif yaşamlarında olan etkisi göz önünde alınarak; bu özeliklerin eksikliğinden meydana gelebilen bazı yaralanmaları önlemek amacı ile yeni antrenman metodlarında; proprioseptif ve denge antrenmanları çalışmaya başlanması ve buna bağlı olarak da sporcu yaralanmalarının azalması konusunda bilime ışık tutması düşünülmektedir. Propriosepsiyon duyusunun olması sporcuların dinamik denge kontrolunu etkilediği; alt ekstremit  ve ayak bileğinde görülebilecek yaralanmalarının nlemesindeki rolü ortaya çıkarmasına ve motor ğrenmenin Propriosepsiyon duyusunun (eklem pozisyon hissini etkilediyi) ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır ve böylelikle sporcu alt ekstremit  eklemlerinin konumunu daha rahat hissederek sportif yaşamın daha uzun süreli olmasına neden olması dşnlmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Propriyosepsiyon

Duyuların tarihçesi, ilk kez beş duyuyu tanımlayan Yunanlı filozof Aristoteles'e dayanır. Daha sonra Sir Charles Bell, ekstremitelerin pozisyonu ve hareketi ile ilişkili bir duyuyu yani propriyosepsiyonu 6. duyu olarak tanımlamıştır. Latince proprius kelimesinden gelip "kendi başına – yalnız başına " olma anlamına gelen propriyosepsiyon, vücudun pozisyon duyusunu iletme, bilgiyi yorumlama ve yaklaşık postür ve hareketi yapacak uyarıya bilinçli veya bilinçsiz bir yanıt verme yeteneğidir ⁹.

İlk klasik tanım olan "propriyosepsiyon; vücut hareketlerinin ve eklemlerin uzayda yaptığı devinimle vücut dengesinin kontrolünü sağlamaktadır." Sherrington tarafından 1906 da yapılmıştır ^{1,10}.

Vücut Farkındalığı (Propriyosepsiyon) sistemi; vücut parçalarının nerede olduğu ve nasıl hareket ettiklerine ilişkin bilgi verir. Cilt, eklem, kas ve tendon reseptörlerinden gelen uyanlar santral sinir sisteminin propriyoseptör bölgelerince algılanıp yorumlanarak gerekli efferent eksitatör veya inhibitör yanıtlar yolları ¹¹. Propriyosepsiyon (Duyu Bilgisi) bir kişinin karanlıkta dengesini bozmadan yürümesine olanak sağlamaktadır.

"Proprio"; eklemlerin pozisyonu, kaslardaki kuvvet, uzayda oryantasyon gibi vücudun içinden gelen bilgi anlamına gelmektedir. "Kines" hareket, "thesis" ise duyu anlamındadır. Bundan dolayı bu terim eklem hareketleri duyusu, kaslardaki gerginlik vb. anlamlara gelir ve kendi

hareketlerimiz hakkında bilgi verir. Bu iki kavram bugün relatif eklem pozisyonu ve hareket, kassal gerginlik ve uzayda oryantasyona ilişkin kendi vücudumuzdan gelen duyu bilgisinin toplamı şeklinde hemen hemen eş anlamlı olarak kullanılıyor ^{1,12}. Propriyoseptif duyular, vücudun pozisyon duyuları, ayak tabanlarından gelen basınç duyuları ve hatta genelde bir somatik duyudan ziyade özel bir duyu olarak kabul edilen denge duyusu gibi vücudun fiziksel durumu hakkında bilgi veren duyulardır ¹³.

Eklemi oluşturan kapsül, tendon gibi yapılardan ve kaslardan basınç, gerginlik, pozisyon gibi uyarıları merkezi sinir sistemimize ileten özelleşmiş hücrelere reseptör adı verilir. Aslında propriosepsiyon duyusunun merkezi sinir sisteminde yorumlanmasında eklemlerdeki reseptörlerden gelen duyular tek başlarına rol oynamazlar. Eklem ve kaslardan iletilen uyarıların yanı sıra ciltten gelen duysal uyarılar, görme duyusu ve iç kulakta yer alan denge merkezinden gelen birçok sinyalin harmanlanmasıyla propriosepsiyon duyusu oluşur. Eklemlerin ve kasların durumu ile ilgili bilgilerin merkezi sinir sisteminde algılanıp yorumlanmasından sonra hareketleri ne şekilde yapacağımız vücudumuzdaki kaslara ve eklemlere iletilir. Bu bilgiler ışığında, kişinin bir hareketi doğru, sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş bir propriosepsiyon duyusunun var olması gereklidir. Dolayısıyla sporcularda sportif aktivitelerin yapılması sırasında hareketin hedefe ulaşması ve başarının kazanılması hedeflenir ^{2,14}.

Propriyosepsiyon eklemlerimize bakmadan onların hangi pozisyonda olduklarını bilmemizi ve ayakta dururken dengemizi korumamızı sağlar. Düzgün bir şekilde yazmamıza, zıplamamıza, koşmamıza ve fırlatmamıza fırsat verir. Hareketin yönünü hızlı bir şekilde değiştirmemizi sağlayan çevikliği, stabilitemizi sağlayan dengeyi ve

aktiviteyi doğru, ahenkli yapmamızı sağlayan koordinasyonu veren propriyosepsiyondur ^{9,11,14,15,16}. Son yıllarda propriyosepsiyon, eklem hareket (kinestezi) ve pozisyon hissi özelliklerini kapsayan dokunma duyusunun özelleşmiş bir şekli olarak da tanımlanmaktadır ¹⁷.

Propriyosepsiyonun bilinçli (istemli) ve bilinçsiz (refleksle başlayan) olmak üzere iki düzeyi bulunmaktadır. Tüm hareketler kas, eklem ve ciltteki reseptörleri uyarırlar. Bilinçli propriyosepsiyon, spor branşlarında, fiziksel etkinliklerde ve mesleki yeteneklerde gerekli ve uygun eklem hareketini gerçekleşmesini sağlar. Bilinçsiz propriyosepsiyon ise kas hareketini kontrol eder ve kas algılayıcıları vasıtasıyla eklemlerin refleksif olarak dengelenmesini başlatır ^{1,10,16}. Bilinçli propriyosepsiyon sporda, günlük yaşam aktivitelerindeki eklem fonksiyonlarını düzenler (yürüyüş, koşma, sıçrama vb). Amaca yönelik davranışların (örneğin bir nesneyi almak için elin nesneye doğru uzanması) düzenli ve kusursuz yapılmasını sağlar. Bilinçaltı propriyosepsiyon ise kas fonksiyonlarını ve refleksleri düzenler. Bunun dışında propriyosepsiyon statik ve dinamik olarak ikiye ayrılabilir ¹⁸.

Klinik çalışmalar sırasında; propriyosepsiyonu statik ve dinamik propriyosepsiyon olmak üzere ikiye ayırmaktadırlar. Statik propriyosepsiyon genellikle "pozisyonun hissedilmesi" olarak tanımlanır. Eklem bulunduğu pozisyonun birey tarafından algılanması statik propriyosepsiyona örnek olarak gösterilebilir. Dinamik propriyosepsiyon ise "hareketin hissedilmesi" olarak tanımlanabilir. Eklem hareketinin birey tarafından algılanması dinamik propriyosepsiyona örnek olarak gösterilebilir ^{1,18}.

Propriosepsiyon motor hareketler boyunca kassal refleks ve dinamik dengenin nöromuskular kontrolü ile ilişkilidir. Spor aktiviteleri nadir durağan özellikte olduğu için, propriosepsiyonun dinamik bileşeni son derece önemlidir. Kinestezi, propriosepsiyonun dinamik bileşenini kapsayan eklem hareket ve hızını algılama olarak tanımlanır. Dinamik propriosepsiyon, sporcunun her bir ekleminde eklem pozisyonunu ve hareketi algılaması için nöromuskular yetenek veren mechanoreseptörler içerir ¹⁹. Vücudumuz hareketleri sırasında pozisyonunu korumak, dengesini sağlamak ve uyumlu-sıralı bir biçimde hareket etmek zorundadır. Bu beyin tarafından organize edilen bir durumdur. Vücudun denge ve pozisyonunun ana denge sistemi olan pozisyon algılayıcıları ile sağlanan otomatik kısmına proprioception denir ²⁰.

Propriosepsiyon özellikle kişi çok yorgunsa bazen aniden bozulabilir. Kişiye vücudu çok büyük veya çok küçük gelebilir veya kişi vücudunu bozulmuş olarak algılar. Bu etkiler beyinin vücudun çeşitli kısımlarından gelen bilgileri bütünleştirmekten sorumlu olan parietal korteksinin aşırı miktarda uyarılmasından kaynaklanır ^{18,21,22}. Egzersiz sırasında özellikle aşırı fleksiyon ve ekstansiyon gibi hareketler, proprioseptif reseptörlerden impulsların oluşmasına neden olur. Bu sayede de vücutta olabilecek yaralanmalardan korunulabilinir ²². Reseptörler duyarlı oldukları enerji formundaki değişimleri, sinir uyarısına çevirebilen yapılardır ²³.

Proprioseptif zayıflığı ve denge azalması; birbiri ile çok ilişkili olan iki konudur. Yorguluk veya yaşlılık da proprioseptif duyusunda azalmaya neden olabilir ²².

2.1.1. Propriyosepsiyonun Nörofizyolojisi

Bir insanı yere devirmek bir cansız mankeni yere devirmek kadar kolay değildir, çünkü postürü korumak, pasif bir stabilizasyon değil, propriyoseptif feedback bilgilerini de kapsayan aktif bir süreçtir. Bir nesnenin ağırlık merkezinden geçen dikey eksen, nesnenin yere dokunan destek noktaları arasında kalıyorsa o nesne devrilmez. Derideki basınç reseptörlerinden gelen bilgiler, o anda ağırlık merkezimizi hangi yana doğru kaydırmamız gerektiğini ve hangi tarafa ekstensiyon yapmamız gerektiğini bildirir ¹.

Propriyosepsiyon, görsel ve vestibuler katkılar vasıtasıyla denge ve postüral kontrol, eklem kinestezisi, pozisyon hissi ve kas reaksiyon zamanını içine alan geniş bir kavramdır. Mekanoreseptörler, propriyosepsiyonda mekanik bozulmuş (aynı zamanda değişim) bilgisini elektriksel sinyaller şeklinde aktaran özelleşmiş noronlardır. Motor hareket bütünü ile uyumlu olan sürekli ve uygun propriyoseptif bilgi akışı eklemlerin stabilitesini sağlar. Propriyoseptif geribildirim hareket halindeki bir ekstremité veya eklemden bilinçli ya da bilinçdışı haberdar olmada çok önemlidir. Bu yüzden, fonksiyonel eklem stabilitesindeki artış spor yaralanmalarından hem korunmada hem de rehabilitasyonda önem taşır ²⁴.

Normal motor kontrolün sağlanabilmesi için esas olarak iki duyu yolunun çalışması gerekmektedir. Motor kontrolünün sağlanmasında en önemli duyu (görsel input) görme duyusu ve iç kulakta bulunan ve baş hareketleri ile uyarılan yapılarda ise denge duyusudur (dengesel input). Denge mekanizmasında en önemli yer tutan vücut duyusu ise

propriyosepsiyondur. Bu sistemin duyu organları tendonlarda, kaslarda ve tendonların yapıştığı kemiklerde bulunmaktadır. Yine eklemlerde bulunan hareket, dokunma, ağrı ve ısı ile uyarılan reseptörler bu sistem içine girer ^{22,25}. Bu reseptörler uyarıldığında proprioseptif geri beslenme mekanizması çalışmaya başlar ⁷. Vücudun uzayda hareketi hakkında daha çok bilgi görme ile sağlanmaktadır. Vestibuler sistemin tamamı devre dışı kalsa bile kişi görme duyusunda yararlanarak, sabit duruşta ve hatta yavaş hareketlerde dengesini kurulabilir ²⁶.

Görme, özellikle destek yüzeyi sabit olmadığı zaman dengede önemli bir rol oynar. Örneğin anterior-posterior salınım doğrultusunda ayak parmaklarının yukarı ve aşağıya bükülmesi denge için faydalı olabilir ^{8,27}. Görme, destek alanında ortaya çıkabilecek çevresel değişimleri önceden algılama ve önlem alma olanağı sağladığından denge için çok önemlidir. Görme fonksiyonunun denge açısından en etkin biçimde kullanılabilmesi için baş-boyun diziliminin uygun olması gerekir. Görsel sistem, çevresel unsurlar, zemin özellikleri ve mesafe hakkında bilgi sağlamasının yanı sıra, vücut komponentlerinin fonksiyonu, birbirleri ile ilişkisi ve gerekli hareket miktarı hakkında da bilgi sağlar. Hareket zorlaştıkça ve hareket hızı arttıkça görme fonksiyonunun önemi artar ²⁸.

Boşlukta vücut pozisyonunu kontrol etmek için kuvvet uygulayabilmesi ve yeteneğin olması etkili bir postural kontrol için gereklidir. Ne zaman ve nasıl yeniden kuvvet uygulayacağını bilmesi için, merkezi sinir sisteminin vücudun boşlukta durağan veya hareketli olup olmadığı hakkında kesin bilgiye sahip olması gerekir ²⁹. Merkezi sinir sistemi'ne vücut pozisyonu hakkında bilgi veren reseptörlere propriyoseptör veya kinestetik reseptör adı verilir ³⁰.

2.1.2. Proprioepsiyon Reseptörleri

2.1.2.1. Kutanöz Reseptörler

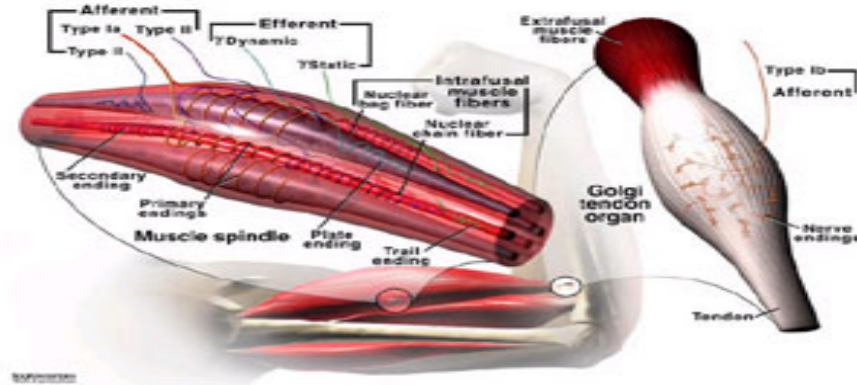
Derideki reseptörler (alıcı sinir) hızlı adapte olan afferentler, yavaş adapte olan I ve II afferentlerdir. Hızlı adapte olan afferentler vibrasyon duyusundan sorumludurlar ve yavaş adapte olan I-II afferentleri deri gerilmesi gibi duyu algılanmasından sorumludurlar. Hızlı adapte olan reseptörler, akselerasyon ve deselerasyon gibi hız ve hareketteki ani değişiklikleri tespit ederler. Diğer taraftan yavaş adapte olan reseptörler eklem ve ekstremitte pozisyonu ile ilgili, aynı zamanda da pozisyonadaki yavaş değişikliklerle ilişkili bilgi sağlamaktan sorumludurlar^{27, 31}.

2.1.2.2. Kas ve Tendon Reseptörleri

Kas içcikleri ve Golgi tendon organları (GTO), kasların ve tendonların primer afferent reseptörleridir. GTO; tendon ve kas liflerinin bağlantı notalarında yerleşmiş propriyoseptörlerdir ve tendon gerimi, gerimdeki değişim hızı ve kas içindeki gerginliği tespit eder ve bir kasın hem kontraksiyonuna hem de gerilmesine yanıt verir. GTO afferentinin uyarılması ile kas gevşemesi sağlanır. Ancak kas içciği ile karşılaştırıldığında golgi tendon organının duyarlılık düzeyi daha düşüktür. GTO temel amacı bir kas aşırı kasılmaya başladığında gevşeterek zarar görmesini engellemektir³².

Diğer taraftan kas içciği; kasın boyu, kas boyundaki değişim hızı ve kasın gerilmesine yanıt verir. Afferentinin uyarılması kasta kontraksiyona

sebepler olur. Bu yapıların uyarılması aynı zamanda zıt yöndeki kaslarda ve sinerjistlerde fasilitasyona sebep olarak hedeflenen hareketin başlatılmasına yardımcı olurlar. Ayrıca ekstremitelerin pozisyonlarının birbirleriyle olan ilişkisi hakkında bilgi vererek motor kontrolün sağlanmasına yardımcı olurlar^{9,13}.



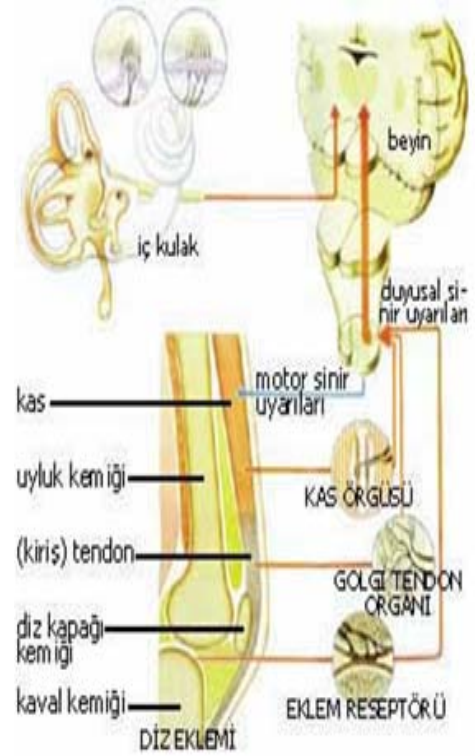
Şekil 1: Kas ve Tendon Reseptörleri²⁹.

2.1.2.3. Eklem Reseptörleri

Eklem reseptörleri; eklem açısı ile ilgili eklem ivmelenmesi ve basınca karşı oluşan şekil bozuklukları hakkında merkezi sinir sistemine bilgi aktarırlar³².

Eklem mekanoreseptörleri ligamentteki gerginliği ve eklem pozisyonu hakkında spinal kord'a bilgi göndermekten sorumludur³³. Görsel, işitsel ve dengenin düzenlenmesinde yardım eden propriyoseptif hareket sistemleri için bilgi sağlar³⁴.

Hiç düşünmeden hareket ederken vücudumuzda hayret verici bir koordinasyon gerçekleşir. İç kulaktaki parçalar, kafamızı oynattıkça içindeki sıvının hareketiyle bize boşluktaki yerimizi bildirir. Eklemlerdeki alıcılar (reseptörler) eklemdeki açısındaki farklılıklara cevap verir. Bu sırada kas ıgciğı, kastaki gerilme miktarını kaydeder ve golgi tendon organları da bu gerilme miktarına göre hareket ederek kaslara uzanan sinir uyarılarını engeller. Zincirleme devam eden bu işlemler sayesinde kaslardaki aşırı gerilme ortadan kaldırılmış olur³⁵.



Şekil 2: vücuttaki haber alma ağı²⁹.

2.1.3. Propriyosepsiyonun Komponentleri

2.1.3.1. Denge

Denge; kütlenin yere düşmesini önleyen dinamiğı anlatan genel bir terimdir¹⁹. İnsan vücudu için denge, gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisinde dizilimin korunabilmesi ve gövdeyi etkileyen kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir. Denge postürü koruyup kas aktivitesinin koordinasyonudur^{1,28}. Denge, kişinin çeşitli pozisyonlardayken, vücudunu dengede tutabilme yeteneğı⁹, bireylerin hareketsiz veya çevreyle ilgili değışken durumlarda vücut pozisyonunu devam ettirme anlamındadır. Denge; dinlenme ve aktivite anında, vücudu

etkileyen gravite merkezindeki yer değişime gösterilen postüral uyumdur ³⁶.

Spor açısından denge son derece önemli ve geliştirilebilir bir motorik özelliktir. İyi bir performans sergilemek ve performansı arttırmak için son derece gerekli bir unsurdur. Çoğu spor da g ve hızlı hareket yeteneği kazanmadan önce daha önemli olan faktör stabiliteyi yani sabitliği kazanabilmektir. Yn değişirmede, durmada, başlamada, tutma konusunda, nesneyi hareket ettirmede, vücudun belli pozisyonda korunmasında önemli roller aldığı bilinmektedir. Denge durumunun bozulması, hareketin olması sonucudur. Aslında basit bir adım bile bir kontrollü yere inme hareketidir ^{1,26}.

Denge, kinetik zincir boyunca koordine hareketler yoluyla kontrol edilen kalça, diz ve ayak bileği eklem hareketlerini kapsamaktadır. Bu hareketler sporla ilişkili hareketlerin akıcılığını oluşturmakta önemlidir. Denge statik bir süreç olarak düşünülmesine rağmen, gerçekte pek çok nörolojik yolu içeren dinamik süreçler bütünüdür ^{1,37}.

Denge, hareket halinde ya da dinlenme sırasında yerçekimine karşı gösterilen vücut pozisyonuna uyum olarak da tanımlanmaktadır. Bu uyum vestibüler, propriyoseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sisteminde birleşip, değerlendirilmesi ile sağlanmaktadır ²⁶.

2.1.3.2. Koordinasyon

Koordinasyon, santral sinir sistemi yoluyla motor sistem ve kısımlarını en iyi şekilde idare eden içsel düzenlemedir²⁹. Koordinasyonun ilk şartı doğru bilgi almaktır. Koordine edilmiş bir hareketi yapabilmek için herşeyden önce, o hareketle ilgili vücut organlarının konumlarının ve birbirleriyle ilişkilerinin bilinmesi gereklidir^{38,39,40}.

Koordinasyon, yaklaşık genişlik ve zamanlama ile kasların beraberce hareket etmesi neticesinde üretilen düzgün ve kompleks hareket paterni sürecidir. Koordinasyonun geliştirilmesinde aktivitenin tekrarı ve performansın sürekliliği esastır^{11,41}.

2.1.3.3. Çeviklik

Çeviklik, hızlı hareket sırasında vücudun veya bir segmentin yönünü kontrol edebilme yeteneğidir. Yönün hızlı değişimi, ani durma ve başlamayı içermektedir^{11,38}.

2.1.4. **Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi**

Propriyosepsiyonun bilinçli alt modalitelerinin ölçümü için değişik test teknikleri geliştirilmiştir. 3 ayrı alt modalitenin (eklem pozisyon hissi [EPH], kinestezi ve gerilim hissi) olması nedeniyle değerlendirmenin hedef değişkeni açıklanmalıdır. EPH testi, belli bir pozisyonun tekrarlanma

kesinliğini ölçer ve hem açık hem de kapalı kinetik zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak yönetilebilir ¹¹.

Tekrarlayan eklem açıları, hem doğrudan (goniyometre, potansiyometre, video) hem de dolaylı (görsel analog skala) yöntemler ile ölçülebilir. Kinestezinin değerlendirilmesinde, pasif hareketin tespiti için eşik değer hesaplanabilir veya daha spesifik olarak hareketin yönüne ait eşik değeri bulunur. Böylece bir kişinin sadece hareketi değil aynı zamanda oluşan hareketin yönü de saptanmış olur. Gerilim hissi, bireylerin, bir grup kasın değişen kondisyonlar altında oluşturdukları tork büyüklüklerini tekrarlayabilme yeteneklerinin karşılaştırılmasıyla ölçülür. Bilinçli propriyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla, çeşitli izokinetik dinamometreler ve elektromanyetik iz takip eden aygıtlar geliştirilmiştir ¹¹.

2.1.5. Propriyosepsiyon ve Sağlık Sorunları

Eklemde yaralanma ve hasar oluşması, doğrudan veya dolaylı olarak mekanoreseptörlerden gelen afferent bilgilerde değişikliklere neden olur. Doğrudan travma ligament ve kapsül yırtılmasına neden olarak sinir liflerinin yırtılmasına neden olabilir. Eklem reseptörlerine gelen ve çıkan mesajların bozulması sonuçta deafferentasyona ve propriyosepsiyon kaybına neden olur. Efüzyon veya hemartroz varlığında ise reseptörler sağlamdır ancak basınç uyarımı altında yanlış bilgilendirmeye neden olurlar ⁴².

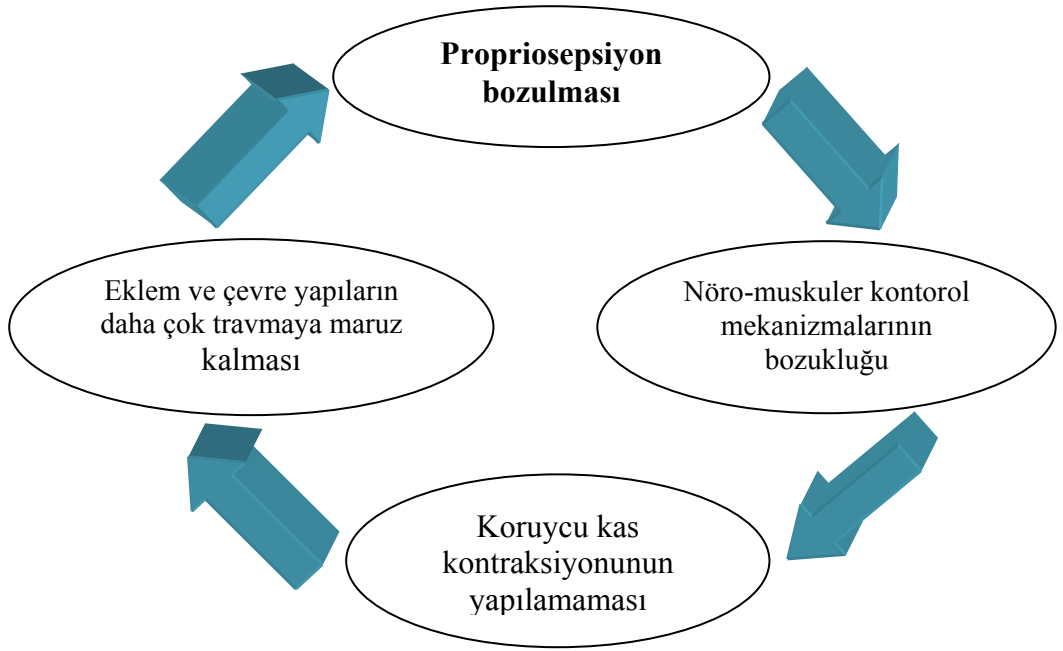
Yaşlanma ve yaralanma propriyosepsiyon hissinin azalması ile ilişkilidir. Skinner ve ark yaptıkları çalışmalarda, düşme oranındaki artış ve eklem dejenerasyonu sonucunda hareket hissinde azalmanın olduğu durumlarda propriyosepsiyonda da kayıplar olduğunu göstermişlerdir ⁴³. Ayrıca düzenli fiziksel aktivitenin, kullanılmama atrofisinin nöromusküler sisteme olan etkisini azaltarak, yaşa bağlı olarak meydana gelen propriyosepsiyon duyularındaki kayıpları azalttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, alt ekstremitelerde tekrarlanan mikrotravma veya tek travmatik olaya bağlı gelişen hasarlar, eklemden nöromusküler cevapların bozulmasına sebep olan dejeneratif değişiklikler meydana getirir. Eklemden ağrı ve inflamasyon olması afferent mekanoreseptörlerin azalması sonucu nöromusküler aktivitede engelleyici etki yaratmaktadır ⁴⁴. Garn ve Newton yaptıkları çalışmada, kronik ayak bileği instabilitesi olan kişilerde propriyosepsiyondaki azalmayı göstermişlerdir ⁴⁵. Lentel ve ark yaptıkları çalışmada, kronik ayak bileği instabilitesi olan kişileri test etmişler ve sağlam ayak bilekleri ile karşılaştırdıklarında pasif hareket hissinde azalma tespit etmişlerdir ⁴⁶.

Proprioseptif sistemin yetersiz çalışması, nöromusküler kontrolün yeterli düzeyde yapılamamasına, koruyucu kas aktivitelerinin yerine getirilememesine ve eklem stabilizasyonunun bozulmasına neden olabilir ⁴⁷. Bu durumda, eklem dışardan gelecek travmatik uyarılara karşı savunmasız durumda kalır. Eklem yapılarının artarak maruz kaldığı bu travma, proprioepsiyonun kaynağı olan mekanoreseptörlerin de yapısal olarak bozulmasına neden olacak, böylece proprioepsiyon daha da bozulacaktır ^{48,49}.

Yapılan çalışmalar, eklemi oluşturan kapsül, ligaman gibi yumuşak dokuların harabiyetinde buradaki reseptörlerinde etkilendiğini ortaya

koymuştur. Örneğin sporcular da bir ayak bileği eklemi yaralanması meydana geldiği zaman; ayak bileği eklemi etrafındaki yumuşak doku hasar görecektir dolayısıyla bu yumuşak dokuda yer alan reseptörler etkilenecekler ve proprioepsiyon duyusu net ve sağlıklı algılanamayacaktır. Ağrı ve ödem geçtiğinde tekrar yarışmaya döndüğünde eklem çevresindeki reseptörler eski hassasiyetinde olmayacak dolayısıyla sporcu yaralanma riskiyle öncekinden çok daha büyük bir olasılıkla karşı karşıya kalacaktır ⁹. Proprioseptif duyu eksikliğinde eklem stabilizasyonunu sağlayan koruyucu kas aktivitesi ile ligaman ve kapsül desteği yeterli düzeyde sağlanamamaktadır. Bunun sonucunda eklem kıkırdığına binen yükün miktarı artmakta, dağılımı bozulmaktadır. Dejenerasyon süreci kıkırdakla kalmamakta, periartiküler dokuları da etkilemektedir ⁵⁰. Diğer yandan diz eklemindeki bağlar ve kapsül yapılarındaki oluşabilecek zedelenmeler (travma, dejenerasyon vb.) proprioseptif duyuyu azaltmaktadır. Azalan proprioseptif duyunun, mekanoreseptörlerin doğrudan zarar görmesinden ya da bağ ve kapsül yapılarının ilaksite artışı sonucunda (hipermobilite), mekanoreseptör gerilim hassasiyetinin azalmasından kaynaklandığı düşünülebilir ⁴⁷.

Maksimum istemli bir kasılmada iyi konsantre olmuş bir sporcu bütün motor ünitelerinin yaklaşık %70' ini aktive edebilir. İskelet kasında böylesi bir rezervin bulunması kas hasarlarını önlemek için koruyucu bir göreve sahiptir ^{31,51}. Egzersiz sırasında özellikle aşırı fleksiyon ve ekstansiyon gibi fizyolojik olmayan hareketler proprioseptif reseptörlerden impulsların oluşmasına neden olur ve bu sayede vücutta olabilecek yaralanmalardan korunabilir. Bu geri beslenme sporda görülen yaralanmalarda profilaktik bir rol üstlenmektedir ²².



Şekil 3: proprioseptif duyu yetersizliği ve nöromuskuler kontrol bozukluğunun muhtemel mekanizması ¹¹.

2.1.6. Proprioseptif Duyu

Eklem reseptörlerinden kaynaklanan uyarılar, eklem anlık dönüşlerini sürekli olarak merkezi sinir sistemine iletir. Yani dönmenin hangi reseptörü ne ölçüde uyardığı belirlenerek, eklem ne ölçüde büküldüğü beyne iletir ¹. Bu reseptörlerden gelen proprioseptif uyarılar ve günlük yaşam ve spor sırasında kişinin koordinasyonu düzenlenir. Yapılması planlanan hareket ile yapılan hareketler arasında uygunsuzluk varsa santral sinir sisteminde uygun düzeltmeler yapılır ve zamanla daha uygun hareketler öğrenilebilir. Hareketler daha hızlı ve daha yumuşak hale getirilebilir. Kişinin becerisi de bu uyumda önemlidir. Motorik becerilerin kazanılmasında proprioseptif sistem ve bu sistem sayesinde kazanılacak koordinasyon önem taşır ¹.

Sportif performans; yapılması gereken bir atletik görevin yerine getirilmesi sırasında başarı için ortaya konulan çabaların bütünü olarak tarif edilebilir ⁵².

Performansı etkileyen bazı faktörler arasından; farklı spor dallarında yarışan sporcuların, birbirinden çok farklı vücut ağırlığı, boy, kas kitlesi, yağsız vücut kitlesi, yağ yüzdesine ve hatta vücut proporsiyonuna sahip olduğu ve bununla birlikte vücut kompozisyonunun performansla ilişkili olduğu bilinmektedir ^{53,54}.



Şekil 4: Performans değerlendirilmesi

2.2. Motor Öğrenme

Basit edimsel öğrenme, belli bir amaca varmak için ne yapılması gerektiğinin öğrenilmesidir. Bazen psikomotor öğrenme de denen motor öğrenmede (motor learning) söz konusu olan ise, bir şeyin nasıl daha iyi yapılacağıdır. Gündelik hayat, motor öğrenme gerektiren faaliyetlerle doludur. Bunlar arasında çatal-kaşıkla yemek yemeyi, konuşmayı, yazı yazmayı, araba kullanmayı, topu hedefe atmayı, bir müzik aletini çalmayı sayabiliriz. Bütün bu becerilerde, bireyin davranışlarını hızlı ve doğru olarak yapabilmesi için alıştırmaya gereklidir ⁵⁵.

Motor öğrenmede de uyarıcılar, ayırtetmenin öğrenilmesinde olduğu kadar önemlidir; fakat burada durum biraz farklıdır. Örneğin, iyi bir golf oyuncusunun, güzel bir vuruş yapabilmek için belirli bir uyarıcı durumuna gereksinimi vardır: bileğinde ve bacaklarında belli bir duygunun olması, bakışlarının topun üzerinde yoğunlaşması, sopasını kaldırırken omuzlarından ve kollarından dönüt (feedback) uyarıcılarının gelmesi gerekir. Piyanistler ve daktilo yazanlar da "herşeyin yolunda olduğu" duygusunu veren belli bir pozisyona girmedikçe işlerini yapamazlar ⁵⁵.

Diğer bir deyişle, motor becerilerde, çevre, bedensel iç uyarıcılar ve yapılacak iş arasında bir eşgüdüm söz konusudur. Ancak, motor öğrenmelerde üzerinde daha çok durulan şey, davranışın yapılış tarzıdır. Motor öğrenme genellikle davranışın yapılmasındaki hız ve hatasızlıkla ölçülür, örneğin, daktilo sınavlarında hız değerlendirilirken hatalar da hesaba katılır. Daktilo öğrenen bir kimsenin bu şekilde elde edilen günlük test puanları bir grafikte gösterilecek olursa, elde edilen değerlerinin tipik

bir koşullanma eğrisine benzediği görülür. Yani eğri, önceleri, hızlı ilerleme olduğu sıralarda hayli diktir; kişi ustalığa yaklaştıkça yatıklaşır ³¹.

ğrenme yaşam boyu devam eden, sadece yeni bir beceri kazanma ya da bir konuda uzmanlaşmayı değil, öğrenilmiş becerini daha iyiye götürmek ve teknikleri koordine bir hale getirmeği de içeren çok yönlü bir süreçtir. Bu süreçte ortaya çıkan aksaklıklar kişinin tüm yaşantısını etkileyebilmektedir.

Propriyoseptif uyarılar ile günlük yaşam ve spor sırasında kişinin koordinasyonu düzenlenir. Yapılması planlanan hareket ile yapılan hareketler arasında uygunsuzluk varsa santral sinir sisteminde uygun düzeltmeler yapılır ve zamanla daha uygun hareketler öğrenilebilir. Hareketler daha hızlı ve daha yumuşak hale getirilebilir. Kişinin becerisi de bu uyumda önemlidir. Motorik becerilerin kazanılmasında propriyoseptif sistem ve bu sistem sayesinde kazanılacak koordinasyon önemlidir ^{54,55}.

2.3. DENGЕ

Denge; kişinin, yerçekimi merkezinin, varolan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içerisinde tutulabilmesidir ⁵⁶. Denge birçok duysal, motor ve biyomekaniksel bileşenlerin koordine edilen aktivitelerini içeren karmaşık bir süreçtir ve kişinin yerçekimi merkezinin, var olan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içinde tutulabilmesi olarak tanımlanır. Bizi dengede tutan eşsiz bir sistem vardır. Rahatlıkla kalkıp yrr, saatlerce ayakta durabilir, koşabilir ve hiçbir zaman boşlukta hareket ediyor hissini yaşamayız; Adımlarımız sağlam ve dengelidir ve

bizim için son derece olağan olan bu özelliğimiz, aslında pek çok unsurun mükemmel bir hassasiyetle bir arada bulunmasının bir sonucudur ⁷.

Denge, dinlenme ve aktivite anında yer çekimi merkezinin değişikliklerine karşı hızlı ve postüral olarak yapılan uyum olarak da tanımlanmaktadır. Bu uyum, vestibüler, propriyoseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sisteminde birleştirilip, değerlendirilmesi ile sağlanmaktadır ^{19,25}.

Sahip olduğumuz mükemmel denge sisteminin anahtarı, uzayda kapladığımız yerin algılanmasıdır. Beynimizde, vücudun, uzay içinde bulunduğu yer kusursuz şekilde belirlenir. Dengeyi sağlayan bu algı, beynimizde üç kaynaktan gelen verilerin değerlendirilmesiyle sağlanmaktadır. Gözlerden, kaslardan ve iç kulaktan oluşan duyu reseptörlerinde toplanan veriler, sinir uyarıları olarak beyine iletilir. Denge, bunların bileşimi sonucunda sağlanabilir ^{7,34}.

Sporcular dengeyi harekete geçiricilerin farkında olmalı ve bunları etkin şekilde kullanabilmelidirler. Örneğin sprintte, bir ayağı saniyenin 1/10'undan daha az yerle temas eden üst seviye bir sprinterde, denge özelliği yüksek derecede yer almaktadır. Birçok spor aktivitesinde denge, özel hareketler ile geliştirilebilir. İnsan hareketlerinin çoğu çift taraflı -hareketin bir bacadan diğerine geçmesi (değişmesi)- şeklinde gerçekleştiği için denge mekanizması birçok fiziksel hareketin uygulanmasında anahtar rolündedir ⁵⁷.

Denge statik ve dinamik olarak ikiye ayırabiliriz. Statik denge vücut sabitken dengeyi koruyabilme yeteneği, dinamik denge ise hareket halinde istenilen postürü koruyabilme yeteneğidir ⁵⁷.

2.3.1. Statik Denge

Bir cisme etki eden net kuvvetlerin birbiri ile dengede ve birbirine eşit oldukları durum statik denge olarak adlandırılmaktadır. Cismin dengesi cisme etki eden kuvvetlere bağlı olduğu kadar, cismin ağırlık merkezi yerçekimi hattı ve destek alanının özelliklerine göre de değerlendirilebilir. Cismin statik dengesin korunabilmesi için aşağıdaki fizik kurallarını yerine getirebilmiş olması gerekmektedir.

- Cismin ağırlık merkezi yere (destek alanına) yakın olmalıdır,
- Cismin destek alanı geniş olmalıdır,
- Cismin yerçekimi hattı ağırlık merkezinden geçmeli veya mümkün olduğu kadar yakın seyretmelidir,
- Cismin yerçekimi hattı destek alanının içine düşmelidir ⁵⁸.

2.3.2. Dinamik Denge

Sabit durumdan hareketli duruma geçerken objeye etki eden kuvvetler objenin dengesini bozma çabası içine girerler. Kuvvetin cismin yerçekimi hattına dikey veya bir açı ile uygulaması sonucu, cisim doğrusal

(linear) veya açısız (angular) bir şekilde yer değiştirmeye başlar ⁵⁸. Postür, vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir ^{14,58}.

Hareket, dinamik dengenin istenilen verimli ve ekonomik halıdır; hareketi gerçekleştirmek için sürekli olarak bozulması ve sağlanması ile oluşur. Denge istenilen aktivite için, gücü doğru zamanda, doğru eklemdede, doğru düzlemde, doğru yönde azaltabilme yeteneğidir. Zemin ve rakip gibi yerçekimi ve dış güçlere karşı sürekli bir reaksiyon verme durumu vardır ⁵⁷. Kassal zayıflık, proprioseptif zararlar ve hareket genişliği hasarları kişinin, vücudun destek yüzeyi içerisinde yerçekimi merkezini sürdürme yeteneğine karşı koyabilir veya diğer bir ifade ile dengesini kaybetmesine sebep olabilir ⁵⁹.

Bir kişinin dengesi dışsal bir unsur tarafından bozulduğu zaman görsel işitsel ya da duysal işlevlerden biri veya işlevlerin bir kombinasyonu dengeli bir pozisyonu tekrar sağlamak amacıyla ağırlık merkezinin hareketini koordine etmek için kullanılabilir. Örneğin; hentbol oyuncusu kaleye şut atarken bir defans oyuncusu tarafından vücut teması ile engellendiğinde bu durum sporcunun dengesini olumsuz yönde etkiler ve bu nedenle sporcunun normal dengesi tehlikeye girer. Sporcu kendisini düşmekten korumak amacıyla stabilite sınırları çerçevesinde ağırlık merkezini doğru konumlandırmak koşuluyla vücudunu düzelterek düşmekten kurtulmalıdır ⁸.

2.4. ANTROPOMETRİ VE SOMATOTİP

Antropometri; kelime anlamı olarak antros: insan ve metris: metre, ölçü anlamındaki kelimelerin birleşiminden türetilmiş bir terimdir. Antropometri; vücut boyutlarının ölçülmesi ve oranlarıyla ilgilenir ^{60,61}. Sporcuların hareket genişlikleri, çabuklukları, koordinasyon ve kondisyon durumları gibi özellikler aynı zamanda antropometrik parametrelere ve vücut kompozisyonuna da bağlıdır. Vücut parçalarının birbiriyle olan uyumunun mükemmel konumda olabilmesi için tüm parametrelerin birbirini tamamlar nitelikte olması gereklidir. Kısaca Antropometrik özellikler ve vücut yağ oranları da başarılı ve başarısız olma durumunun standart ve ideal ölçülerini belirlemede önem arz eder ⁶².

Sporcularda vücut kompozisyonu yaralanma açısından da büyük önem taşır. Yapılan bazı araştırmalarda kilolu olan sporcularda yaralanma riskinin ve var olan yaralanmalarının tekrarlanma oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir ^{59,63}.

Sheldon 1954'te bir atlas meydana getirerek, insanları yağlılık, kaslılık ve incelik özelliklerine göre sınıflamıştır ⁶⁴. Heath-Carter 1967 yılında somatotip belirlemesini formüle dayalı ölçüm kriterleri haline dönüştürmüştür. Heath-Carter somatotip ölçüm tekniği, Sheldon'un somatotip ölçüm teknikleri üzerinde bazı değişiklikler yapılarak geliştirilmiştir ^{65,66}. Heath-Carter göre: Ektomorfik tipte; vücudun ince görünüme sahip zayıf yapısı göze çarpar. Kemikler küçük ve kaslar incedir. Omuzlar düşük, kollar ve bacaklar uzun fakat gövde kısadır. Omuzlar dar ve kas oranı azdır. Endomorfik tipte; vücudun yuvarlaklığı ve yumuşaklığı belirgin özelliklerdir. Endomorfi organizmada yağlılığı ve yağ

kitlesinin fazlalığını ifade eder. Bu tipin en belirgin özelliği, kısa boyun mesafesi ile yüksek ve kare omuz yapısıdır. Lateral çaplarda olduğu kadar antreio-posterior çaplarda, özellikle de baş, boyun, gövde, kol ve bacaklarda eşitlik eğilimi görülür ⁶⁶. Mezomorfik tip; sert ve kuvvetli şekilde göze çarpan kaslılıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili olması ile karakterizedir. Omuzlar geniş ve gövde genellikle yukarıdadır. Bu tipin diğer belirgin özellikleri önkolun kalın olması, el ve el bileşi parmaklarının iri olmasıdır. Bunlara ek olarak trapezius ve deltoid kasları oldukça belirgindir. Karın kasları dışarıda ve belirgindir. Birçok sporcu bu bileşenlere sahiptir ^{64,67}.

Bir spor branşına uygunluğunu belirleme de oldukça önemlidir. Sporcunun antropometrik ölçümlerin yapılması fiziksel ölçümlerin doğru bir şekilde karşılaştırılıp değerlendirilmesini sağlar ⁶⁰. İnce, G ve arkadaşlarının yatıkları çalışmada; cimnastikçilerin ektomorf, atletlerin ektomorf, voleybolcuların endomorf, mezomorf ve ektomorf özelliklerini taşıdıkları saptanmıştır ⁶⁸.

2.5. VOLEYBOL



Voleybol bir temas sporudur ve bir ma 2-2,5 saat sürebilmektedir. Bu sürede sürekli st düzeyde performans sergileyebilmek için; sporcuların iyi antrenman yapmaları, çok iyi hazırlık ve motorik beceriye sahip olmalarını gereklidir ⁶⁹. Voleybol sporu; kısa süreli yüklenme ve dinlenme evrelerinden oluşan bir interval sporu olarak tanımlanabilir. Kuşkusuz voleybolun çok renkli ve farklı hareketler içerdiği bir spordur, ama yaralanmaların olu mekanizması açısından baktığımızda 4 temel hareket olduğu gözlenmiştir:

1. Sıçrama
2. Vurma
3. Blok
4. Yere düşme ⁷⁰.

Diz ve ayak bileği yaralanmaları voleybol, futbol, amerikan futbolu ve basketbol gibi sporlarda çok yaygındır. Bu yaralanmalar sıklıkla doğrudan temas sonucu olmasına rağmen, sıçrama sonrası yere inme gibi doğrudan temas olmayan durumlarda da sıklıkla meydana gelir ⁸. Voleybol hızlı hareket ve hızlı reaksiyon gösteren sporudur ve sporcular için önemli

olan denge dinamik dentedir. Bir sıçrama sonrası başarılı bir yere inmek; kuvvet, stabilite ve denge gerektirir. Bu üç unsur eklem yaralanmalarına karşı esas koruma sağlamak için de önemlidir ⁷¹. Burada vücut dışarıdan bir yüke maruz kalır, ağırlık merkezi sürekli değişir ve genelde yükselir. Dengeyi sağlamak için en önemli faktör olarak ayaklar kullanılır. Bu yüzden, yaralanmanın yüksek oranı yetersiz kuvvet, proprioceptive duyusunun azalması veya zayıflayan stabilite ve dengenin sonucu olması muhtemeldir ^{18,72,73,74}. Voleybol patlayıcılık ve konsantrasyon gerektiren bir aktivite olmasından dolayı antrenmanlarında denge ve proprioepsiyona çok dikkat edilmesi gerekiyor. Sportif aktiviteler boyunca iyi performans sergileyebilmeleri ve yaralanma riskinin azalması sporcuların proprioceptife yetilerine bağlıdır ^{73,74}.

Voleybol sporu aynı zamanda, ardışık aerobik ve anaerobik yüklenmeler içeren bir spor dalıdır. Bu yüzden yüksek kas kuvveti ve yetenek gerektirdiği düşünülebilir ⁷³. Denge aynı zamanda koordinasyonu da beraberinde getireceğinden çok daha akıcı ve aktif bir performans ortaya konmasında büyük rol alır ⁷⁵.

2.6. HENTBOL



Hentbol, tarihi çok eskilere dayanan bir spor dalıdır. Antik Yunan Hentbol hızlı, fiziksel güce dayanan ve atışların neredeyse 100km/saate ulaştığı bir spordur ⁷⁶. Hentbolda kuvvet, sürat, dayanıklılık, reaksiyon, hareketlilik, beceri ve koordinasyon gibi temel motorik özelliklerin tümünün bir arada olması gereklidir. Sporunun bu temel motorik özelliklere sahip olması, morfolojik ve fizyolojik yapısının bu spor dalına uygunluğu ile mümkün olabilmektedir ⁷⁷.

Şut atmak için mesela; sıçrayarak şut da; sporcu koşar durumda üç adım kullanarak topu rakibin kalesine doğru fırlatır, bu neden ile bu spor dalında da sakatlanma ve yaralanma riski yüksektir. Sportif oyunlarda müsabaka boyunca sporcular sürat ve çabukluk gerektiren çok sayıda hareket yaparlar. Hentbolcuların hızlı hücum çıkışları, pas ve şut atmadaki çabuklukları, voleybolcuların hücumlarındaki smaç gibi teknik hareketler çabuk ve doğru teknikle yapıldığı takdirde beklenen başarıya ulaşır. Hareketlerin yapımı esnasında çabuk ve doğru teknik uygulama için denge ve koordinasyon temel birer etkidir ⁷⁸. Sporcularda ki denge

eksikliği oyun esnasında sporcunun performansını olumsuz etkileyebileceği gibi aynı zamanda yaralanma riskini de doğurabilir ⁷⁹.

Hentbol ve voleybol, aralarda kısa molalar bulunan, yüksek şiddetli bir oyunlardır. Oyuna özgü becerilerini yerine getirebilmesi için bir voleybolcu uzun boylu, sıçrama yeteneği yüksek, reaksiyon zamanı kısa, sahanın her yerinde çabuk hareket edebilme becerisi olan, yağ dokusu az, elleri büyük, pas yapabilmek için parmak ve bileklerinin kuvvetli, hareketlilik (esneklik) düzeyinin de fazla olması beklenmektedir. Hentbolcularda da aynı voleybolcular gibi olmaları ama biraz vücut ağırlıklarının daha fazla olmaları beklenmektedir. Ayrıca her iki sporda; zaman sınırlaması olmadığı için, 2-3 saat süren maçlara rastlanması nedeniyle dayanıklılığının üst düzeyde olması da önemlidir ⁷⁶. Hentbolda; sporcuların sıçradıktan sonra tekrar yere iniş ve koşuya devam etmeleri için dengelerini koruyabilmeleri oldukça önemlidir. Denge aynı zamanda koordinasyonu da beraberinde getireceğinden çok daha akıcı ve aktif bir performans ortaya konmasında büyük rol oynar ⁷⁵.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmada; araştırma grubunu 20-34 yaşları arasında ve en az 5 yıl süre ile üst düzey takımlarda oynayan toplam 27 (14 Hentbol ve 13 Voleybol) kadın sporculardan gönüllü olarak oluşturulmuştur. Çalışmanın evrenini, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nun Voleybol takımı ile Ankara Milli Piyango Hentbol takımı oluşturmuştur. Milli Piyango Hentbol kadın takımı 3 sene peş peşe 1. olmuşlardır. Araştırmaya kontrol grubu olarak da 15 sedanter kadın 20-34 yaş arasında ve günlük aktivitelerin dışında sportif aktiviteleri olmayan Gazi ve Hacettepe Üniversitesi öğrencilerinden oluşmuştur. Sporcu ve sedanter (toplam 42 kadın) araştırma grubuna; çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verilerek aydınlanmış onamları alınmıştır (EK 1).

Son bir yıl içerisinde kas-iskelet sistemi, kronik arter hastalığı, kalp-damar, nörolojik hastalık, vestibüler-visual rahatsızlık, diabet hastalığı, hipertansiyon gibi sistemik herhangi bir problemi olan, son 6 ay içerisinde ciddi bir alt ekstremité yaralanması geçiren, ve/veya cerrahi olmuş olan olgular çalışmaya dahil edilmemiştir (EK 1).

3.2. Test Protokolü

3.2.1. Fonksiyonel Squat Sistemi

Fonksiyonel Squat Test: Maksimal kuvvet, koordinasyon, proprioepsiyon v.b motorik özellikleri ölçebilen bir test cihazıdır.

Proprioseptif Testi: Belirlenen standart ağırlıkla bağılı bulunduğu kızak testin başlamasıyla birlikte bacakların kasılmalarıyla hareket eder. Monitördeki hareketlere paralel olarak, bacakların basılı bulundukları levhayı kuvvet uygulayarak itmeleri ve geri bırakmaları ile test gerçekleşir.

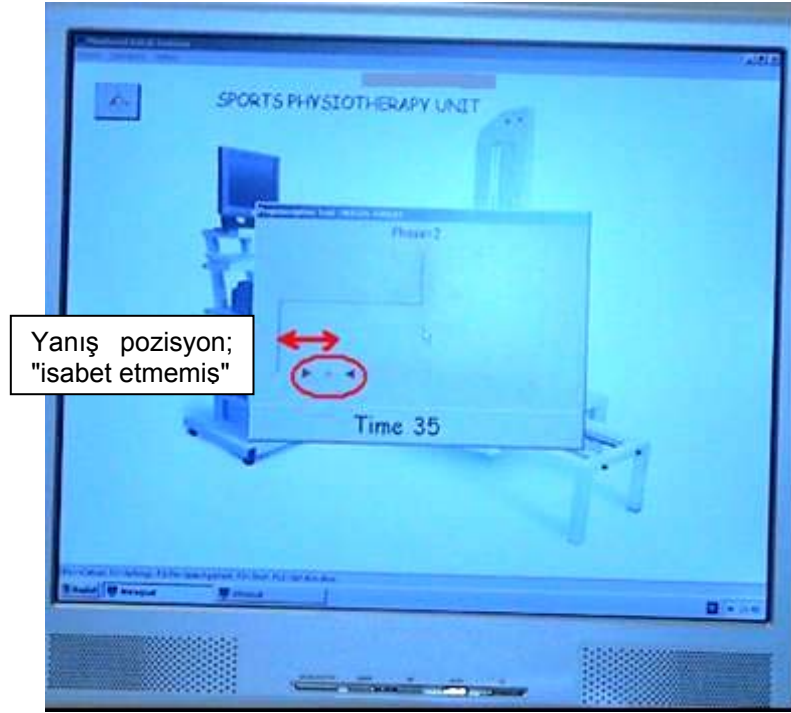
Testte kullanılan terimler:

- Dominant bacak: baskın bacak
- Nondominant bacak: baskın olmayan bacak
- 1. hareket: bacakların testin başlamasıyla yaptıkları ilk kasılma hareketleri (itme)
- 2. hareket: bacakların testte yaptıkları ikinci kasılma hareketleri (çekme)
- Görünen: monitördeki ilk 24 sn deki pozisyon
- Görünmeyen: monitördeki son 24 sn deki pozisyon
- Doğru pozisyon sayısı: test süresince yapılan isabet sayısı.

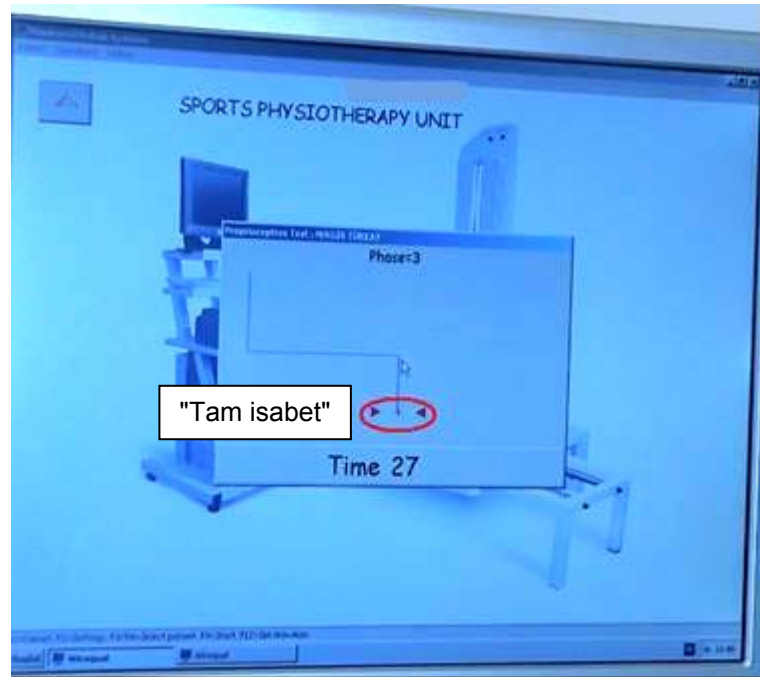


Resim 1: Fonksiyonel Squat Sistemi; Proprioseptif Test

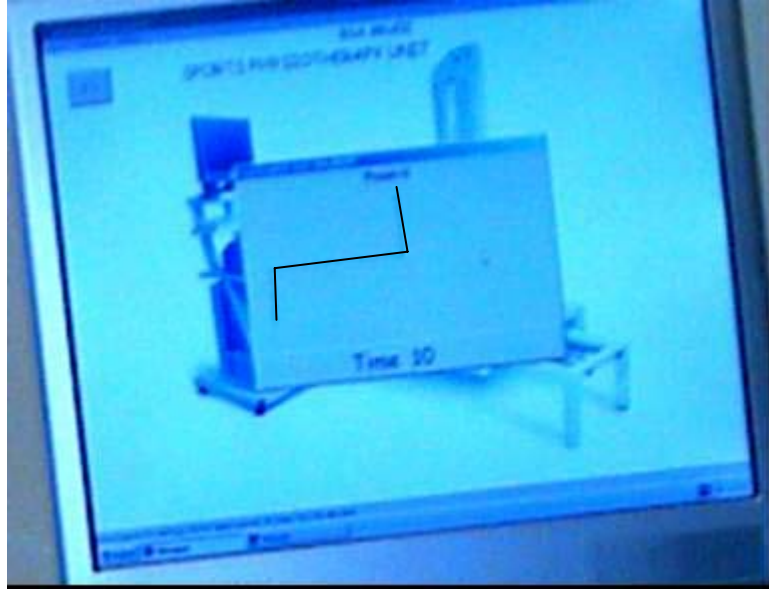
Denekler test gününde; ölçümlerden önce her hangi bir fiziksel yüklenme yaptırılmadan ve 10 dakikalık ısınma sonrasında ölçümler alınmıştır. Deneklerden ilk olarak bir kere Proprioseptif Test; Fonksiyonel Squat Sisteminde; sözel olarak anlatıldıktan sonra ve denemesiz olarak 48 saniyelik bir zamanda alınmış ve doğru pozisyon sayısı kaydedilmiştir. Sonra hiç zaman kaybı olmadan Dinamik denge testine götürülmüş ve hemen peşinden bir kere daha Proprioseptif Testi yapılmıştır. Böylelikle motor öğrenmenin Propriosepsiyon duyusuna etkisi test edilmiştir.



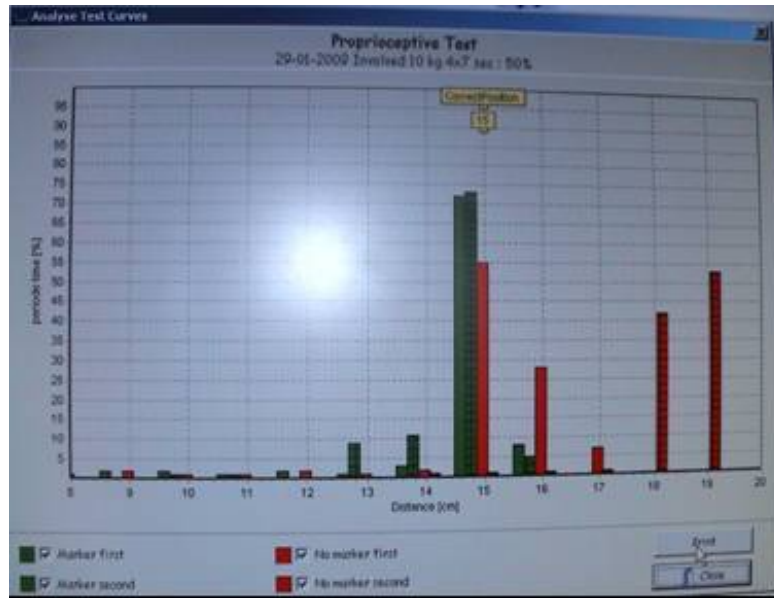
Resim 2: Proprioceptive Testi; monitördeki ilk 24 sn deki görünen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini çizgi üzerine tam isabet etirememiş.



Resim 3: Proprioceptive Testi; monitördeki ilk 24 sn deki görünen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini çizgi üzerine tam isabet ettirmiş(doğru pozisyon).



Resim 4: Proprioseptif Test; monitördeki son 24 sn deki görünmeyen pozisyon; denek monitördeki artı simgesini görünmeden çizgi üzerine hareket etmeye devam ediyor (doğru pozisyonunu yakalamak için).



Resim 5: Deneklerin Propriosepsiyon Testinde doğru pozisyon sayı çıktıları

3.2.2. Dinamik Denge Testi



Resim 6: Deneklerin dinamik denge testi

Dinamik denge testi; LAFAYETTE Instrument Company-Indiana 16020 IRF/E Stabiliometre ile alınmıştır. Denekler dizleri fleksiyondayken, çift ayak üzerinde, ellerini kullanmadan ve platform yer düzeyinden 10 derecelik bir açısı ile ölçüm 30 saniye üzerinden yapılmış ve bu süre içerisinde sporcunun dengede kalabilme yeteneğinin otomatik olarak saniye cinsinden kaydedilmiştir.

Deneklerin ölçümü hemen propriosepsiyon testinden sonra yapılmış ve motor öğrenmenin ve resepturlerin algılamasını etkilemek amacı ile programlanmıştır. Ölçüm sonunda bir daha propriosepsiyon testi alınmış ve doğru pozisyon sayısı kaydedilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. Bireysel Özelliklerin Belirlenmesi

Bu çalışmada kişisel bilgi formunda deneklerin; takvim yaşı, spor yaşı, profesyonel spor yaşı, haftalık antrenman saati, fiziksel durumları ve son 6 ay içerisinde her hangi bir alt eksteremite yaralanmaması geçirip geçirmediikleri konularda sorular sorulmuştur (Ek 2).

Deneklerin yaşları her üç grupta, spor yaşı ve profesyonel spor yaşları ise iki sporcu gurubunda yazılı olarak kendileri tarafından onaylanmıştır. Denek bilgi formunu doldurduktan sonra ölçümler alınmaya başlamıştır.

3.3.2. Fiziksel Ölçümler

3.3.2.1. Vücut Ağırlığı Ölçümleri:

Deneklerin vücut ağırlıkları; $\pm 0,1$ kg hassasiyetiyle ölçüm yapan Tanita marka dijital tartı aleti ile ölçülmüştür. Spor kıyafeti (şort ve atlet) ve çıplak ayak ile Tanita üzerinde anatomik duruşla iken kilogram cinsinden alınmıştır.



3.3.2.2. Boy Uzunluğu Ölçümleri:

Deneklerin boy uzunlukları; ± 1 mm hassasiyetiyle ölçüm yapan bir stodiometre (Holtain Ltd. UK.) ile ölçülmüştür. Ölçüm kişi anatomik duruşta iken insprasyon aşamasında, çıplak ayak ve ayak tabanları bitişik olarak yapılmıştır ve santimetre cinsinden kaydedilmiştir.



3.3.3. Antropometrik özellikler ölçümü

3.3.3.1. Deri kıvrım kalınlığı Ölçümleri:

Skinfold (Deri kıvrım kalınlığı) Yağ ölçümleri 0.2 mm hassasiyetinde olan her açıda 10 gr./mm² lik bir basınç sağlayan



Holtain Limited skinfold kaliper kullanıldı. Skinfold ölçümleri vücudun sağ taraftan alındı. Katlama işlemi baş ve işaret parmağı ile katlanan derinin arkasında kas dokusu bulunmayacak şekilde yapıldı. Kaliper parmaklarla katlanmış olan bölgeden 1 cm. Uzağa yerleştirildi ve deriyi tutan parmaklar gevşetilmeden 2-4 saniye arasında ölçümler okunarak kaydedildi. Her ölçüm iki defa tekrarlanmış ve bu iki ölçümün ortalaması gerçek değer olarak kabul edilmiştir(Triceps, Subscapula, Surprailiak ve baldır).

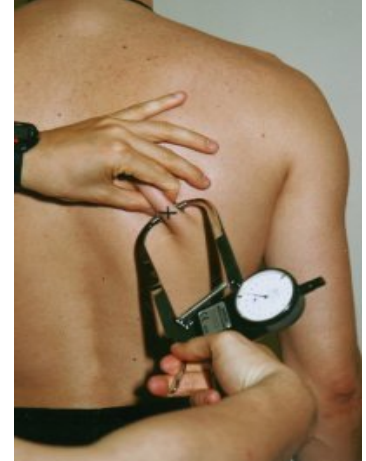
❖ **Triceps Deri Kıvrım Kalınlığı:**

Denek ayakta kolları yanlara sarkıtılmış durumda iken, sağ üst kolun arka orta hattında akromion ve olekranon arasındaki orta noktadan vertikal düzlemde kas üzerindeki deri katlanması sol el ile tutularak sağ eldeki kaliperle ölçüm yapılmıştır.



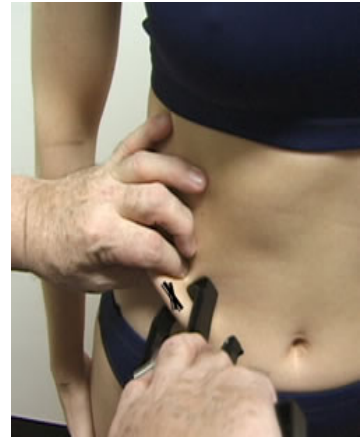
❖ **Subscapula Deri Kıvrım**

Kalınlığı: Denek ayakta kolları yana sarkıtılmış durumda iken, scapulanın hemen altından inferior açısının altından, vücuda diagonal olarak 45 derecelik açı ile deri katlaması tutularak ölçüm yapılmıştır.



❖ **Suprailiac Deri Kıvrım**

Kalınlığı: Denek ayakta kolları yana sarkıtılmış durumda iken, midaksillar ekseninde iliak krestin üstünde 45 derecelik açı ile deri katlanması tutularak ölçüm yapılmıştır.



- ❖ **Medial Baldır (Calf) Deri Kıvrım Kalınlığı:** Denek ayak tabanları yere tam olarak temas ederken ve bacakları 90° fleksiyonda otururken, sağ baldırın en geniş bölgesinde medial ekseninden dikey olarak yapılmıştır.



3.3.3.2. Çap Ölçümleri:

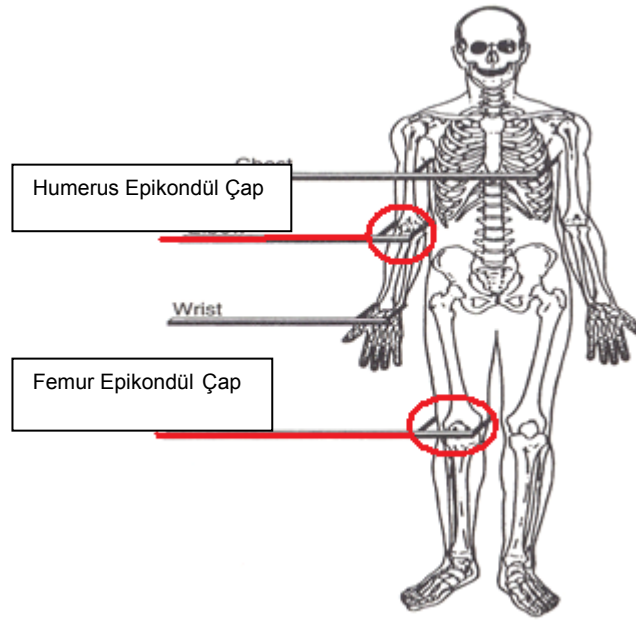
Çap ölçümleri hassaslık derecesi 0.01 cm olan sürgülü kaliper kullanılmış. Ölçüm yapılmadan önce, ölçüm yapılacak olan noktalar parmaklar



ile belirlenmiştir. Sürgülü kaliperin ucu yumuşak dokuya mümkün olduğu kadar çok basınç uygulanacak şekilde kullanılarak ölçüm sonucunun daha güvenilir olması sağlanmıştır. Her ölçüm iki defa alınmış; hesaplamalarda bu ölçümlerden elde edilen ortalama değerler kullanılmıştır.

- ❖ **Humerus Epikondül Çap:** Kol 90° fleksiyon pozisyonunda iken humerusun lateral ve medial epikondilleri arasındaki uzaklık ölçülmüştür. Medial epikondilin lateral epikondile göre durumu nedeni ile kaliper epikondillere paralel değil 45 derecelik açı ile tutuldu ve yumuşak dokuya yeterli baskı uygulanarak ölçüm yapılmıştır.

- ❖ **Femur Epikondül Çap:** Diz eklemi 90° fleksiyonda ve denek otururken femurun lateral ve medial epikondülleri arasındaki uzaklık ölçülmüş ve kaliperle yumuşak dokuya yeterince baskı uygulanarak 45 derecelik açı ile ölçüm yapılmıştır.



3.3.3.3. Çevre Ölçümleri:

Çevre ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.1 cm olan bükülebilir elastik olmayan 7 mm. genişliğinde mezura kullanıldı. Çevre ölçümleri mezura'nın "0" (sıfır) ucu sol elde diğer ucu sağ elde olmak üzere ölçüm alınacak bölgelere sarıldı ve "0" (sıfır) noktasının üzerine gelen rakam not edilmiştir. Ölçüm yapılırken mezuranın "0" (sıfır) noktası ile ölçülen sayının üst üste değil yan yana gelmesine dikkat edilmiştir. Mezura vücut bölümlerine dik olarak uygulanmış ve dokuya sıkıştırılmıştır.

❖ **Baldır (calf) Çevre Ölçümü:**

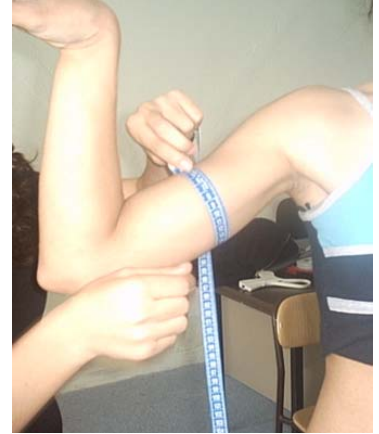
Denek, ayaklarını 20-25 cm. bir aralık olacak şekilde açarak ve ağırlığını dengeli dağıtarak ayakta dururdurumunda iken mezura ekstremitenin en geniş bölgesine dik olarak uygulanmıştır. Ölçüm sırasında



mezuranın her iki tarafta da yere paralel olmasına ve dokunun sıkıştırılmamasına dikkat edilmiştir. Ölçüm 0.1 cm.'ye kadar not edilmiştir.

❖ **Fleksiyonda Biceps Çevresi:**

Denek ayakta ve kolu maksimal fleksiyonda iken akromiyon ve olekranon arasında belirlenen orta noktadan ölçüm alınmıştır. Ölçüm 0.1 cm'ye kadar not edilmiştir ⁶⁶(EK 2).



3.3.4. Somatotip Belirlenmesi

3.3.4.1. Heath-Carter Somatotip Belirleme Metodu

Somatotip belirleme metodu olarak Heath-Carter Formülü kullanılmıştır. Heath-Carter formülünde Endomorfik, Mezomorfik ve Ektomorfik bileşenlerle ilgili formüllerde ihtiyaç duyulan ölçümler yapılmış ve ilgili formüller kullanılarak ayrı ayrı Endomorfi, Mezomorfi ve Ektomorfi

puanları hesaplanmıştır. Hesaplama da kullanılan formüller ve formüllerde kullanılan ölçümlerin nasıl yapıldığı aşağıda verilmiştir ^{74,75}.

- **Endomorfi puanının hesaplanması:** Endomorfi veya nisbi şişmanlık; bu hesaplama, deneğin triceps, subscapula ve suprailiik deri kıvrımı kalınlıklarının mm cinsinden tespit edilmiş ve formülde uygulanması ile yapılmıştır.

$$\text{Endomorfi} = - 0.7182 + 0.1451 (X_1) - 0.00068 (X_2) + 0.0000014 (X_3)$$

X_1 = Triceps deri kıvrım kalınlığı (dkk)

X_2 = Suprailiik deri kıvrım kalınlığı (dkk)

X_3 = Subscapula deri kıvrım kalınlığı (dkk)

- **Mezomorfi puanının hesaplanması:** Mezomorfi veya nisbi kas-iskelet kuvvetliliği; bu hesaplama aşağıdaki formül kullanılarak yapılmıştır.

$$\text{Mesomorfi} = (0.858 \text{ HKÇ} + 0.601 \text{ FKÇ} + 0.188 [\text{BÇ-TDK}] + 0.161 [\text{BÇ-BDK}]) - (0.131 \text{ B}) + 4.5$$

HKÇ = Humerus epikondil çapı (cm)

FKÇ = Femur epikondil çapı (cm)

BÇ = Fleksiyonda biceps çevresi (cm)

TDK = Triceps deri kıvrım kalınlığı (mm)

BÇ = Baldır çevresi (cm)

BDK = Medial baldır deri kıvrım kalınlığı (mm)

B = Boy uzunluğu (cm)

- **Ektomorfi puanının hesaplanması:** Ektomorfi veya nisbi ince ve uzunluk; bu hesaplama, öncelikle boy uzunluğu ve vücut ağırlığı arasındaki ilişki ile ulaşılan Boy/Ağırlık oranı(BAO) hesaplanarak yapılmıştır. Ancak bazı BAO değerleri için farklı katsayılar kullanılmaktadır. Bunlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

Ektomorfi:

Eğer BAO $\geq$ 40.75, ise Ektomorfi = 0.732 BAO - 28.58

Eğer BAO < 40.75 ve > 38.25 ise Ektomorfi = 0.463 BAO - 17.63

Eğer BAO $\leq$ 38.25 ise Ektomorfi sonuç değerine 0.1 eklenir.

Boy/Ağırlık oranı (BAO) = Boy (cm) / $\sqrt[3]{\text{vücut ağırlığı (kg)}}$

Bu çalışmada yapılan hesaplamalar sonucunda tüm BAO değerleri $\geq$ 40.75 olduğundan dolayı bu formül kullanılmıştır;

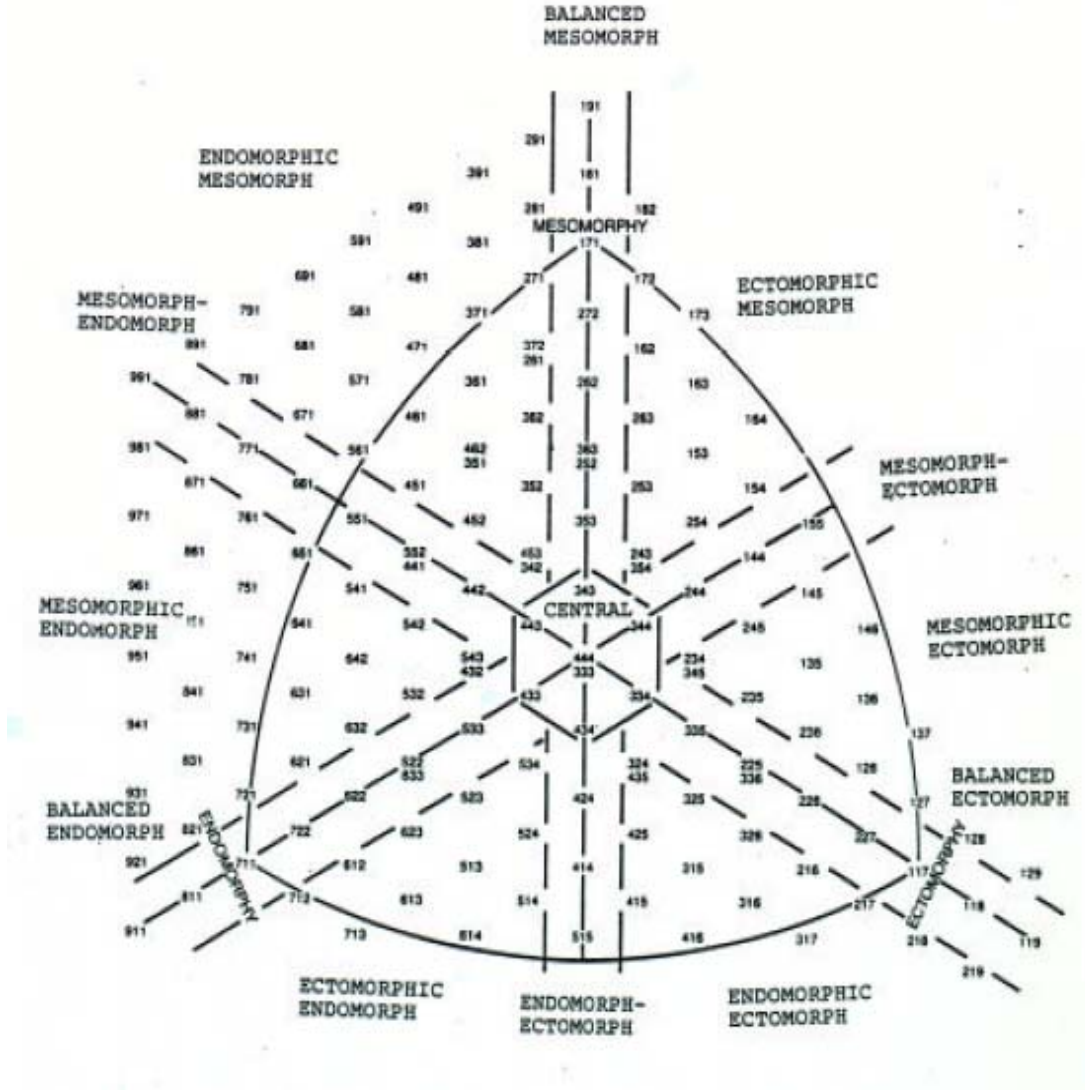
Ektomorfi = 0.732 BAO – 28.58 sedanter grupta iki denğin değerleri $\leq$ 38.25 dolayı şu formül kullanılmıştır;

Ektomorfi sonuç değerine 0.1 eklenmiştir^{75,76} (Ek 2).

3.3.4.2. Somatokart

Antropometrik dağılımın yaygınlığıyla, bu bileşenler 1-10 arasında sınıflamada en yakın olana göre belirlenmiştir. İki boyutlu somatotip analizi, dağılım aralığı veya Y birimleri arasındaki somatoplotlar veya 3-bileşenli somatotip haritasının X'in Y'ye oranının 3:1 ve X= ectomorfi – endomorfi ve Y= 2 x mesomorfi - (endomorfi + ectomorfi) olduğu X-Y hatlarıdır. Bu sistemde X1,Y1 ve X2,Y2 koordinatları için somatotip dağılım aralığı şöyledir: Bilinen somatotipleri iki yönlü bir sınırdadır.

göstermektedir. Bir deneğin somatotipi üçgen içinde bir nokta olarak yer almaktadır. Somatokartta bütün örnekler sırasıyla noktalanmalıdır (Ek 3).



Şekil 5: Heath-Carter Somatokart harita bölgesi 1990.

3.3.5. Vücut Yağ Yüzdesi Belirlenmesi

Vücut yağ oranının belirlenmesinde Tanita Tartı aletinden yardım alınmıştır. Tanita ağılık ölçer ile vücut ağırlığının ölçüldüğü zaman çıplak ayak olduğu için vücut yağ oranı dijital olarak hesaplanmış ve kayıtlanmıştır (Ek 2).

3.3.6. Vücut Kütle İndeksi Belirlenmesi

Vücut Kütle İndeksi; vücut yağ oranı gibi Tanita ağılık ölçer ile dijital olarak hesaplanmış ve kayıtlanmıştır (Ek 2).

Fiziksel ve Antropometrik özelliklerin ölçümünden sonra denekler 10 dakikalık bir ısınma ile test için hazırlanmış ve test protokolü uygulanmıştır.

3.3.7. Verilerin Analizi ve Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Yukarıda belirtilen ölçüm araçları ile yapılan ölçümlerden elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik paket programı ile analiz edilmiş ve grupların homojen olmasının anlaşılması için Sminilof Kolmogorof testi yapılmıştır. Çalışmada elde edilen ölçümlerle ilgili tanımlayıcı istatistik uygulamaları yapılmış, tüm verilerin ortalama (X) ve standart sapmaları (SS) hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde; bağımlı gruplarda spor yaşı ve profesyonel spor yaşı farklılığın tespiti için "T- Testi" kullanılmış, gruplar arası farkların belirlenmesinde ise "One- Way ANOVA" uygulanmıştır. Farkların 0.05 önem seviyesinde anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı bir sonuç bulunması durumunda farklılığın hangi gruptan olduğunu belirlemek amacıyla "Tukey" post hoc testi uygulanmıştır.

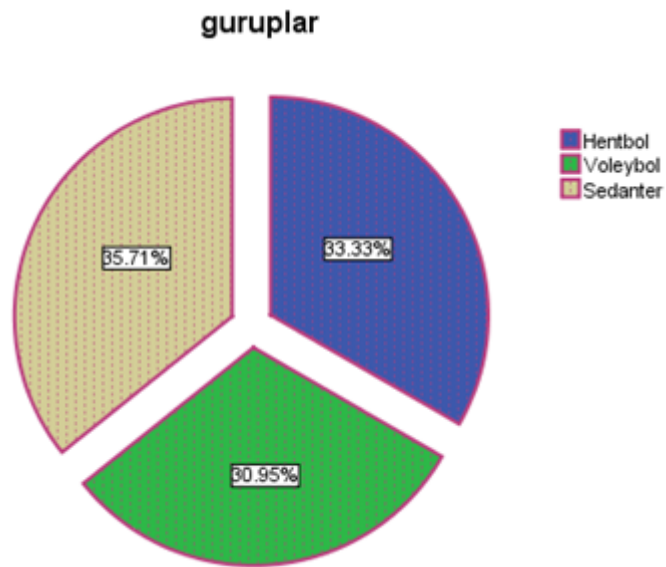
Motor öğrenmenin proprioepsiyon üzerine etkisini belirlemek için "Paired Samples T-Test" 'ı kullanılmış ve Parametreler arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde, normal dağılım gösteren değişkenlerde Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır ($P<0.01$).

4. BULGULAR

Araştırmaya üç grup toplam 42 kadın (27 sporcu ve 15 sedanter) sporcu ve sedanter katılmıştır. Gönüllülük ilkesine uygun olarak araştırmaya katılan sporcular üzerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Deneklerin Dağılım ve Standart Sapmaları

Branş	N	Std.Sapma	Variance
Hentbol	14	0.84	0.7
Voleybol	13		
Sedanter	15		
Toplam	42		



Grafik 1: Deneklerin Homojen Dağılım ve Oranları

Deneklerin antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo' 2 ve Grafik' 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2: Deneklerin Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Parametreler	Hentbol X±SD N=14	Voleybol X±SD N=13	Sedanter X±SD N=15	F	P
Yaş (yıl)	27.7 ± 5.4	24.1 ± 3.9	27.1 ± 5.3	1.99	0.15
Boy (cm)	174.6 ± 6.4	180.6 ± 6.6	164.7 ± 5	25.10	0.00*
V. Ağırlığı (kg)	67.8 ± 8.5	68.5 ± 7.7	58 ± 5.2	9.40	0.00*
Vki (kg/cm ²)	22.1 ± 2.2	21 ± 2	21.3 ± 1.9	1.16	0.32
Vyy (%)	20.8 ± 4.5	19.5 ± 4.5	23.7 ± 4.2	3.34	0.04*

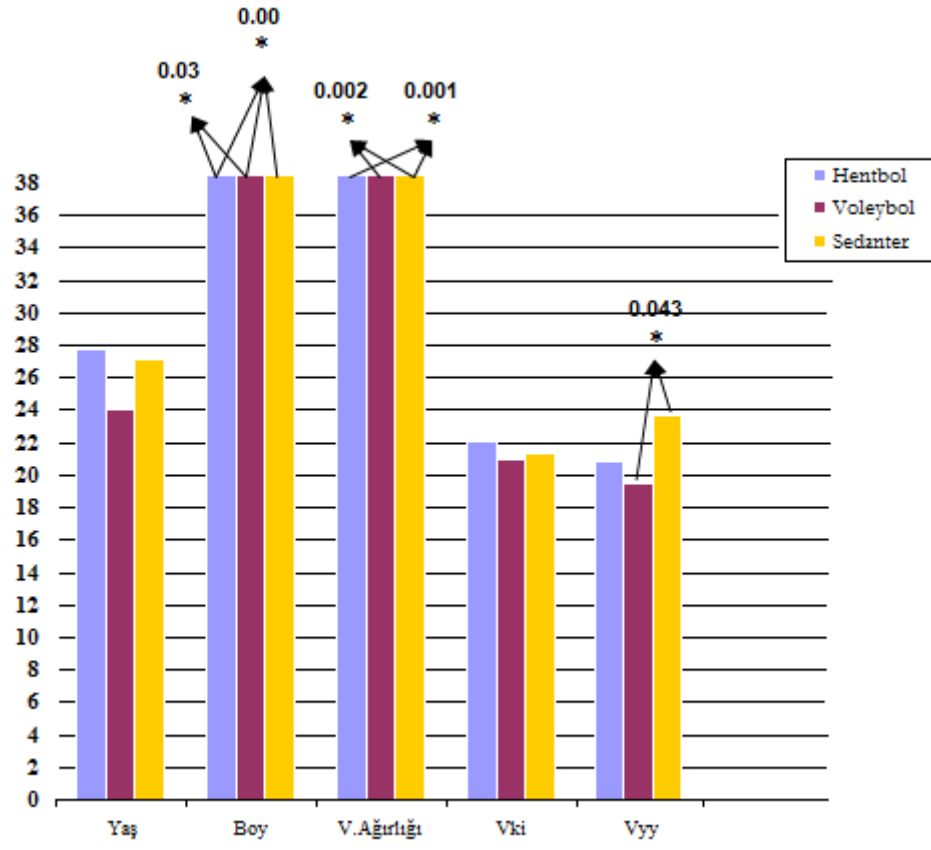
* P<0.05

Araştırmaya katılan deneklerin yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi bazı antropometrik özelliklerinin ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur. Her üç grupta en küçük yaş 20 ve en büyük yaş 34 olarak bulunmuştur. Hentbolcuların, voleybolcuların ve sedanterlerin sırasıyla boy E.k¹; 166-168-157, E.b²; 186-190-175, vücut ağırlığı E.k; 56.8-57-48.9, E.b; 85.8-85.8-66.7, vücut kütle indeksi E.k; 20.1-18.4-18.4, E.b; 29-26.2-25.1, ve vücut yağ yüzdesinin E.k; 15-12.6-16.1, E.b; 32-28.7-29.2 olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi grupların boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05).

1 -En Küçük

2 - En Büyük



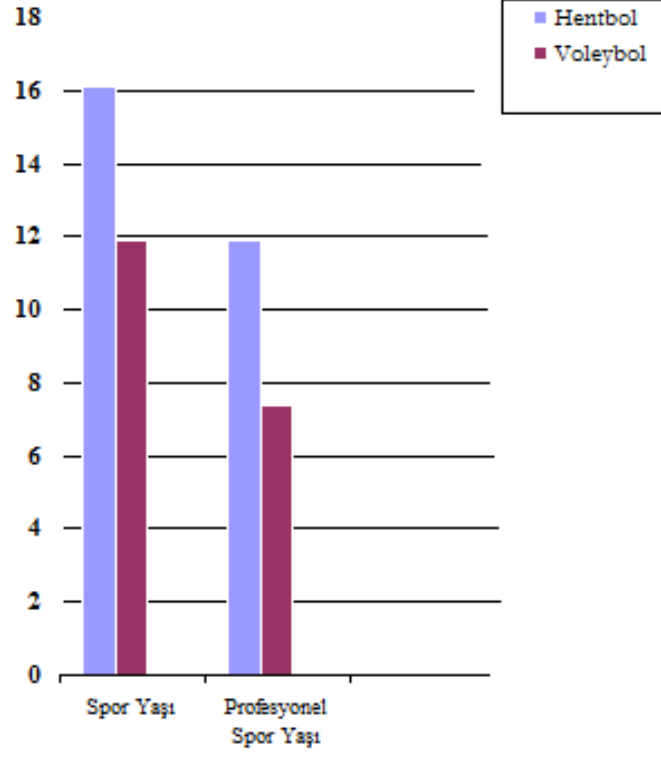
Grafik 2: Deneklerin Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Sporcuların spor yaşı ve profesyonel spor yaşı Karşılaştırılması Tablo' 3 ve Grafik' 3 de gösterilmiştir.

Tablo 3: Sporcuların Spor Yaşı ve Profesyonel Spor Yaş Karşılaştırılması

Parametreler	Hentbol X±SD N=14	Voleybol X±SD N=13	t	P
Spor Yaşı (yıl)	16.1 ± 5.5	11.9 ± 2.5	2.52	0.04*
Profesyonel Spor Yaşı (yıl)	11.9 ± 4.9	7.4 ± 2.5	2.90	0.01*

Araştırmaya katılan sporcuların tabloda görüldüğü gibi spor yaşı ve profesyonel spor yaşların da ortalama ve standart sapmaları bulunmuştur. Hentbolcuların ve voleybolcuların sırasıyla spor yaşında E.k; 8-8, E.b; 24-18; profesyonel spor yaşı E.k; 5-5, E.b; 20-13 olarak saptanmış ve değerler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($P<0.05$).



Grafik 3: Sporcuların Spor Yaşı ve Profesyonel Spor Yaş Karşılaştırılması

Deneklerin somatotip özelliklerinin karşılaştırılması Tablo' 4 ve Grafik' 4 de gösterilmiştir.

Tablo 4: Deneklerin Somatotip Özelliklerinin Karşılaştırılması

Parametreler	Hentbol X±SD N=14	Voleybol X±SD N=13	Sedanter X±SD N=15	P
Endomorfi	3± 0.5	3.4 ± 0.7	4.3 ± 0.6	0.00*
Mesomorfi	3 ± 0.9	1.1 ± 0.8	2.2 ± 0.9	0.00*
Ektomorfi	2.9 ± 0.9	3.8 ± 1.1	2.6 ± 1	0.01*

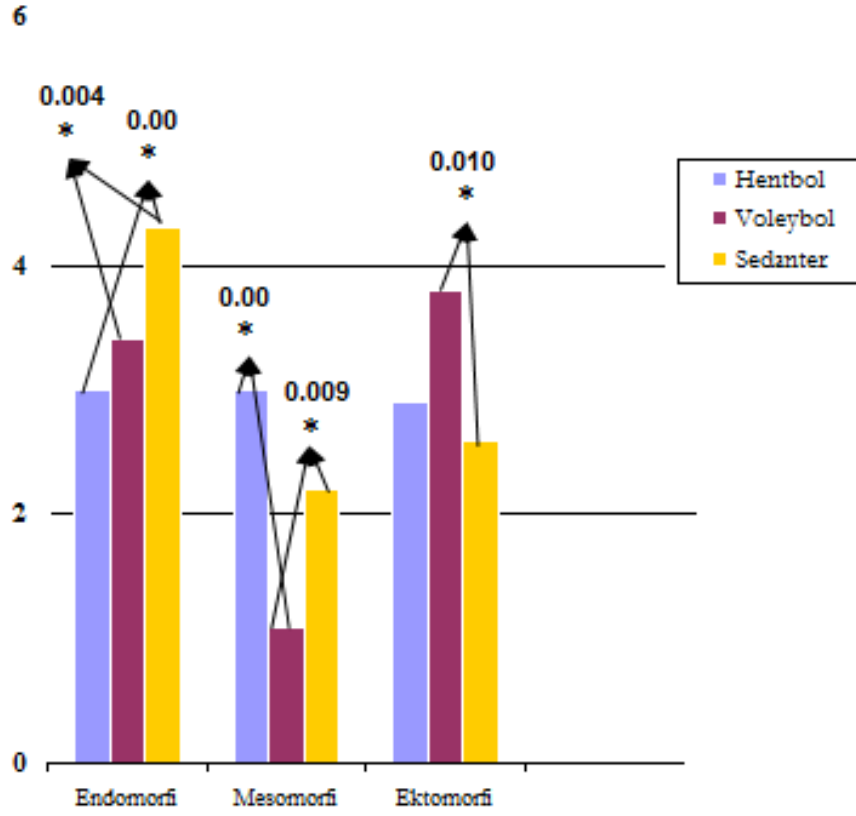
* P<0.05

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi somatotip özelliklerinin ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur. Hentbolcuların, voleybolcuların ve sedanterlerin sırasıyla Endomorfi puanını E.k.d³; 2.3-2.4-2.9, E.b.d⁴; 4.4-5.3-5.7, Mesomorfi puanını E.k.d; 1.6-(-.07)-1.1, E.b.d; 5.3-2.9-4, Ektomorfi puanını E.k.d; 0.5-(-.07)- 2.9, E.b.d; 4.2-5.8-4.2 bulunmuştur.

Tüm somatotip değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05).

3- En küçük değer

4- En büyük değer



Grafik 4: Deneklerin Somatotip Özelliklerinin Karşılaştırması

Deneklerin proprioepsiyon doğru pozisyon sayısı ve denge değerlerin karşılaştırılması Tablo' 5 ve Grafik' 5 de gösterilmiştir.

Tablo 5: Deneklerin Proprioepsiyon Doğru Pozisyon Sayısı ve Denge Değerlerin Karşılaştırılması

Parametreler	Hentbol X±SD N=14	Voleybol X±SD N=13	Sedanter X±SD N=15	F	P
Propriepsiyon 1	14.4 ± 3.3	16.6 ± 2.3	12.4 ± 2.3	8.05	0.001*
Propriepsiyon 2	14 ± 3.2	17.5 ± 1.9	13 ± 2.3	11.59	0.00*
Denge (s)	22.3 ± 4.6	19.3 ± 4.1	21.6 ± 4.9	1.60	0.21

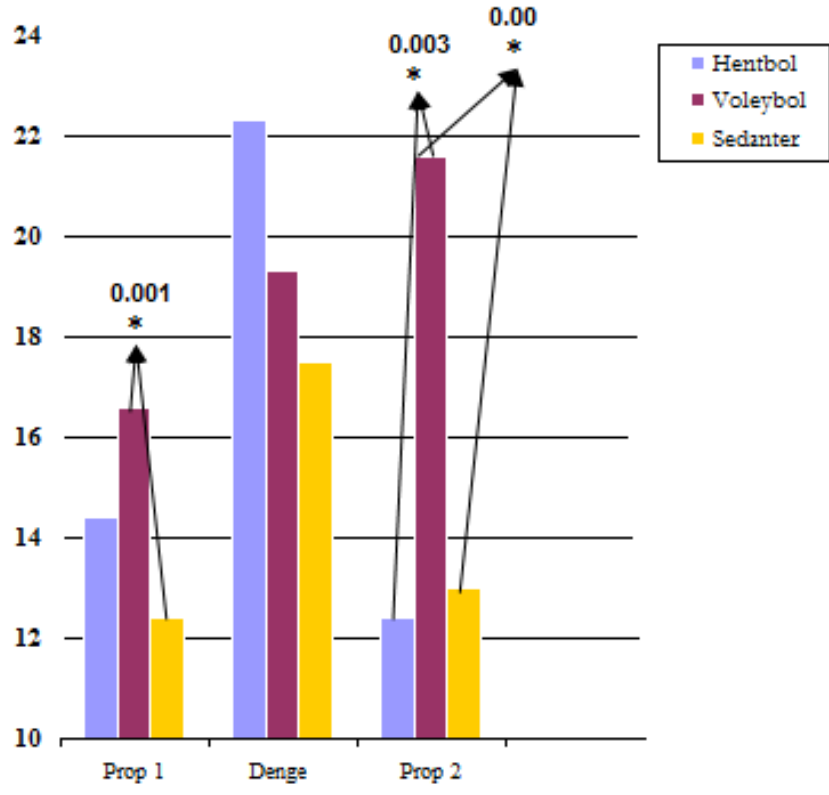
* P<0.05

Tabloda görüldüğü gibi proprioepsiyon doğru pozisyon sayısı ve denge ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur. Toplam deneklerde prop1 ortalaması 14.4 ± 3.16, denge 21.15 ± 4.67, prop2 14.76 ± 3.1 bulunmuştur. Hentbolcuların, voleybolcuların ve sedanterlerin sırasıyla prop1⁵ E.k.d; 10-13-9, E.b.d; 22-21-16, dengede durma zamanı E.k.d; 14.13-12.56-14.48(s), E.b.d; 28.94-27.13-29.80(s), prop2⁶ E.k.d; 9-15-9, E.b.d; 21-21-16 bulunmuştur.

Prop1 ve prop2 değerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur P<0.05.

5- İlk Proprioepsiyon

6- Denge Testinden Sonra Proprioepsiyon



Grafik 5: Deneklerin Propriosepsiyon ve Denge Karşılaştırması

Deneklerin proprioepsiyon doğru pozisyon sayısı ve denge değerlerin karşılaştırılması Tablo' 6 gösterilmiştir.

Tablo 6: Deneklerin Birinci ve İkinci Proprioepsiyon Doğru Pozisyon Sayılarının Karşılaştırması

Parametreler	t	P
Hentbol N=14	2.11	0.05
Voleybol N=13	-2.55	0.02*
Sedanter N=15	-1.46	0.16

* P<0.05

Araştırmaya katılan deneklerin tabloda görüldüğü gibi birinci ve ikinci proprioepsiyon doğru pozisyon sayılarında grup içi karşılaşmada voleybolcularda anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05).

Deneklerin proprioepsiyon doğru pozisyon sayısı ve denge değerlerin karşılaştırılması Tablo' 7 gösterilmiştir.

Tablo 7: Deneklerin Birinci ve İkinci Proprioepsiyon Doğru Pozisyon Sayılarının Korelasyon Analizi

Parametreler	r (grup içi)	P (grup içi)	r p (gruplar arası)
Hentbol N=14	0.982**	0.000*	0.914** 0.00*
Voleybol N=13	0.771**	0.002*	
Sedanter N=15	0.822**	0.000*	

** Korelasyon $P < 0.01$

Prop1 ve prop2 parametreler arasındaki korelasyonlar grup içi ve gruplar arasında anlamlı bulunmuştur ($P < 0.01$).

5. Tartışma

Çalışmaya katılan deneklerin yaş ortalaması 20-34 yıl arası Türkiye süper ligde oynayan 13'ü Voleybol ve 14'ü Hentbol sporcularından oluşmuştur. Kontrol grubu ise aynı yaşlarda olan 15 sedanter kadın belirlenerek toplam 42 kadın üzerinde proriosepsiyon ile denge sonuçları karşılaştırılarak motor öğrenme ile ilişkilendirmesine bakılmıştır.

Maç kazanmak veya kaybetmek günümüzde çok küçük farklar nedeniyle gerçekleşiyor. İyi takım olabilmek için değişmeyen sporcularla yıllar boyu birlikte çalışabilmek, oyuncuların gereksinimlerini çok iyi bilmek ve onlara uygun çalışabilme ortamları yaratabilmek çok önemlidir. Teknik kapasitesi yüksek oyunculara ve iyi bir antrenman metodu ile doğru desteğin sağlanması ve yaralanmalardan korunma; başarıya giden önemli yollardan biri oldu düşünülebilir.

Bütün spor dallarında hedef başarıya ulaşmaktır. Yapılan çalışmalarda değişik spor dalları ve aynı spor dalının farklı kategorileri arasında, vücudun yapısal özelliklerinin farklılıklar gösterdiği ortaya konulmuştur. Elde edilen veriler sporcuların farklı spor dallarına yönlendirilmesinde, küçük sporcuların eğitiminde ve elit sporcuların antrenmanlarında ve performansın artırılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle sporcuların somatotip yapılarının belirlenmesi oldukça önemlidir^{69,80,81}.

Somatotip:

Somatotip vücut şeklini kategorize ederek fiziksel sınıflandırma sistemidir; ölçümlerle ve istatistik yöntemleri kullanarak somatotipi saptamaya yönelik Heath-Carter formülünü kullanarak bir değerlendirme yapılmıştır.

Stewart ve Hannan (2000) yaptıkları çalışmada farklı branşlardan erkek sporcuları incelerken; fitness, raket sporları, triatlon, kürek ve bu gibi sporlar ile uğraşan sporcular genellikle merkezi somatotipe sahip olduklarını; dayanıklılık sporlarında tam mezomorfi özellikleri gösterdikleri ve rugby sporu gibi sporcuların fiziksel yapılarını mezomorfik endomorfi olarak belirtmişlerdir⁸⁰.

Bu çalışmada hentbolcularda ortalama endomorfi değeri 3.08 ± 0.5 , mesomorfi 3.03 ± 0.9 ve ektomorfi değeri ise 2.9 ± 0.9 bulunmuştur. Böylelikle hentbolcular merkezi somatotip sınıflamada oldukları bulunmuştur; tüm bileşenler birbirine yakın değerlerdedirler. Sonuç bunu göstermektedir ki örneklem grubu merkezi somatotipten endomorfik mezomorfi yönüne doğru kaymaktadır. Bu kayma somatotip özelliklerinin kategorilere göre farklılık gösterdiği anlamına geldiği düşünülmektedir.

Bektaş ve arkadaşları (2007) yaptıkları çalışmada basketbolcuların somatotip özelliklerinin kategorilere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada yer alan sporcuların somatotip özellikleri, genel olarak endomorfik mezomorf olarak belirlenmiştir⁸¹.

Uluöz E (2007) çalışmasında voleybolcuların somatotip değerlerini; endomorfi 0.96 ± 0.6 , mezomorfi 3.03 ± 1.53 ve ektomorfi 3.64 ± 1.01 düzeyinde bulmuştur ve literatürdeki çalışmalar incelendiğinde somatotip değerleri açısından benzer değerlere ulaşıldığı görülmüştür ⁸².

İkinci Ö (2005) yaptığı çalışmada Türkiye birinci lig bayanlar voleybol takımlarında somatotip puanlarını; endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi puanları sırası ile: 1.56, 2.31 ve 3.77 düzeyinde bulmuştur ⁶⁰.

Çalışmamızda voleybolcuların somatotip değerleri endomorfik ektomorf olarak bulunmuştur; değerler ise endomorfi 3.45 ± 0.7 mesomorfi, 1.16 ± 0.8 ve ektomorfi 3.83 ± 1.1 olarak tespit edilmiştir. Literatürde bayan voleybolcular üzerinde yapılan çalışmalarda bu araştırmada tespit edilen değerlere benzer değerler tespit edilmiştir ^{60,82}. Genelde voleybolcuların somatotip değerleri mezomorfik ektomorf olarak tesbit edilmiş ve parametelerde farklılıklar yaşa, cinsiyete, profesyonellik düzeyine veya antrenman metodlarına bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir.

Sedanterlerin somatotip belirlemelerinde ortalama endomorfi değeri 4.31 ± 0.6 , mesomorfi 2.27 ± 0.9 ve ektomorfi değeri ise 2.64 ± 1 bulunmuştur. Böylelikle merkezi endomorfi oldukları tesbit edilmiştir. Bu grupta ektomorfik endomorf'a doğru kayma olduğu gözlemlenmiştir ki bunun sebebi sedanter yaşam tarzları ve hareketsizlik olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak tüm somatotip ortalamaları arasında sporcu ve sedanter kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Propriyosepsiyon:

Voleybol ve hentbol sporları popüler ve yaralanma riski yüksek olan sporlardan olarak kabul edilmektedir. Knobloch ve arkadaşları basketbol, voleybol, hentbol, futbol gibi topla oynanan oyunlarda karşılaşılan spor yaralanmalarını inceledikleri çalışmalarında; voleybol, basketbolun ardından en çok yaralanma ile karşılaşılan ikinci spor dalı olduğunu ortaya koymuşlardır⁸³.

Bove ve arkadaşları (2005) yaptıkları çalışmada eklem propriyosepsiyonun ve hareket algılama duyusunun spor yaralanmalarından korunmada önemli bir role sahip olduğunu söylemişlerdir⁸⁴.

Çeşitli nedenlerle propriyoseptif algılamada oluşabilecek bozuklukların, spor yaralanmalarının oluşma riskini artırdığı tahmin edilmektedir. Yapılan birçok araştırmanın ışığında propriyosepsiyonun kazanılabilir ve antrene edilebilir olduğuna inanılmaktadır²⁶.

Propriyoseptif yetenekler sporcular üzerinde çok büyük etkiye sahiptir. Sportif aktiviteler boyunca, sporcuların performanslarının

gelişmesi onların proprioseptif yeteneklerine dayanır. Çünkü spor aktivitelerinin pek çoğu özel hareketleri ve yüksek oranda hızı içerir. Proprioepsiyon sporcularda sadece hareket ve pozisyon duyusu için değil aynı zamanda sportif aktiviteler boyunca olabilecek yaralanmaların önlenmesi içinde gereklidir ^{22,85,86}.

Proprioepsiyon; çalışmamızda deney gurubunun ilk proprioepsiyon doğru pozisyon sayılarının ortalaması hentbol, voleybol ve sedanterler için sırası ile 14.42 ± 3.3 , 16.61 ± 2.3 ve 12.46 ± 2.3 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında belirgin anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Voleybolcuların proprioseptif duyularının hentbolculara bakarak daha iyi oldukları gözlemlenmiştir; bunun nedeni voleybol oyunun yapısı ve farklı antrenman metodlarına bağlı olduğu düşünülmektedir. Sporcu gurubun kontrol gurubuna bakarak çok daha iyi oldukları tespit edilmiştir ki neden olarak; sporcu gurubunun spor yaşamları boyunca daha fazla motor öğrenme sürecine sahip oldukları ve motor öğrenme preansiplerini iyi kullandıkları ile ilgili olabileceği düşünülebilir. Literatüre baktımızda; çalışmalarda bunlarla paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Friden ve arkadaşları (2001) yaptıkları çalışmada proprioseptif ve baranşa özgü antrenman programların proprioepsiyonu geliştirebileceğini savunmuşlardır ⁸⁷.

Proprioepsiyon anterenmanlarının genel anterenman programlarında olmasının nedeni; nöromüsküler sistemi karmaşık hareketler için hazırlamak, statik ve dinamik performansları uygularken sinir sistemi ile kas- eklem bağlantısının iyi bir şekilde kurulması ve buna bağlı olarak pozisyonun hemen algılanmasına yardımcı olmaktır.

Reseptörlerinden gelen bilgiler, o anda vücudümüzü hangi yöne doğru hareket ettirmemiz gerektiğini bildirir ^{1,24,74,88}. Propriyosepsiyon; denge ve postüral kontrol, eklem kinestezisi, pozisyon hissi ve kas reaksiyon zamanını içine alan geniş bir kavramdır ^{24,89}.

Yapılan çalışmada ikinci propriyosepsiyon doğru pozisyon sayılarının ortalaması hentbol, voleybol ve sedanterler için sırası ile 14 ± 3.2 , 17.53 ± 1.9 ve 13 ± 2.3 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Voleybolcuların; hentbolculara göre çok daha iyi oldukları ve ikinci tekrarda ortalama doğru pozisyon sayılarının arttığı gözlemlenmiştir. Böylelikle voleybol antrenman metodlarına propriyoseptif antrenman kurallarının kullanıldığı ve profesyonel spor hayatları sürecinde öğrenme etkisi yaratıcı anlamına gelmektedir. Bu çalışma da bize farklı spor branşlarının farklı motorik özelliklere ihtiyaç duyabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla voleybolda propriyosepsiyonun daha iyi olduğu ifade edilebilir. Çalışma sonucu elde ettiğimiz veriler doğrultusunda, sporcu ve kontrol gurubu arasında ki farklılık, diğer yapılan çalışmaların sonuçlarına benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada propriyosepsiyon 1 ve 2 arasında bir tek voleybolcularda anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Voleybolda birinci propriyosepsiyon ve ikinci arasındaki farkın öneminin ayak tabanından gelen kinestetik yeteneğin kazandırılmasıyla ilgili olabileceğini düşünmekteyiz. Buda motor öğrenmenin kuralı içerisinde çok tekrarlı hareketin öğrenmeyi hızlı etkilemesiyle ilgilidir. Voleybolda alınan teknikler ve antrenmanda kullanılan motor öğrenme ile ilgili kinestetik duyunun erken evrede açığa çıkmasını açıklamaktadır. İkinci propriyosepsiyon ölçüm sonuçlarının birinci propriyosepsiyon değerlerinden

daha iyi bulunmasının sebebi; 2 ölçüm arasında alınan denge ölçümünün öğrenme etkisi yarattığı düşünülebilir.

Hentbol oyuncularını ve sedanterlerde farkın olmamasını kinestetik yetenekte kullanılan hareket paterninin günlük süreçte yaptıkları hareketle ilişkilendirildiği düşünülmektedir. Dolayısıyla, kinestetik yetenek hareketin öğrenme sürecinde yapılan tekrar ve süresi ile ilişkilendirilecek olursa voleyboldaki tekniklerin farklılığından olabileceğini düşünmekteyiz. Sonuçta aynı hareket paternini kullananlar, tekrarlı öğrenmede hareketleri aynı şekilde sonuçlandırabilirler buda bize farkın olmayacağını göstermiştir.

Penics ve arkadaşları (2008) kadın hentbolcular üzerinde 16 haftalık propriyoseptif antrenman metodunu uygulamışlardır ki sonuç olarak; propriyoseptive antrenmanın önemli derecede diz eklemi propriyosepsiyonunu geliştirdiğini ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı farkın olduğunu tespit etmişlerdir ⁹⁰.

Holm ve arkadaşları (2004) bayan hentbolcularda 8 haftalık nöromusküler antrenmanın; propriyosepsiyon, denge ve kas kuvveti üzerinde etkisine bakmışlar ve anlamlı farkın olduğunu tespit etmişlerdir ⁹¹.

Aydoğmuş M (2008), elit badmintoncular üzerinde yaptığı çalışmada farklı şiddetlerdeki aerobik yüklenmelerin propriyosepsiyon üzerindeki etkisiye bakmıştır ve sonuç olarak da yorgunluk nedeniyle, deneklerin kapalı kinetik sistemdeki eklem pozisyon hissi algılamalarına dayanan propriyosepsiyon değerlendirmesi beklenen düzeyde azalma ile

sonuçlanan anlamlı bir değişkenlik gözdemlememiştir. Buna neden olarak da deneklerin elit düzeyde sporcu olmalarına bağlamış. Bu nedenle de dinlenik pozisyonda gerçekleşen motor öğrenmenin yüklenme sonralarında da devam ettiğini savunmuştur ³¹. Bu sonuç bizim yaptığımız çalışmanın sonucunu desteklemektedir.

Motor öğrenme:

Motor öğrenmenin propriyosepsiyon üzerine etkisini belirtmek için birinci ve ikinci propriyosepsiyon test değerleri arasındaki korelasyona bakılmıştır ve her üç grupta istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde farkın olduğu bulunmuştur ($P < 0.01$ ve $r = 0.914$). Yedi fazdan oluşan 48 saniyelik propriyosepsiyon test sürecinde; üç faz monitördeki görülen kısım öğretme fazı olup, 4 görünmeyen faz öğrenme fazı olarak düşünülmektedir; ikinci kere tekrar yapıldığında 7 fazın tamamı öğrenme bölümü olarak kabul edilerek; böylelikle bir pozisyonun 14 kere tekrarı motor öğrenme neden olduğu düşünülmektedir. Bir becerinin iki kez tekrarlandığı zaman motor öğrenmeye neden olduğu gösterilmiştir ki bu sonuç bu çalışmadan çıkan sonuç ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca deneklerin genel özellikleri ele alındığında üst düzey sporcu olmaları, spor yaş ortalamalarının en az 7 yılı olması gibi özellikler sporcuların üst düzey bir motor öğrenme sürecini beraberlerinde taşıyor olabileceklerini hatırlatmaktadır.

Sporcuların gelişmiş propriyoseptif yeteneklere sahip olmasının nedeni uzun dönem antrenman yapmalarından kaynaklandığı ve bir becerini devamlı olarak tekrarlanması ile beraber motor öğrenimi tetiklediği düşünülmektedir.

Denge:

Spor aktiviteleri için propriyosepsiyonun dinamik bileşeni oldukça önemlidir. Kinestezi, propriyosepsiyonun dinamik bileşenini kapsayan hız ve eklem hareket duyusu olarak tanımlanır. Her eklem hareket ve eklem duyusu için sporculara nöromüsküler yetenek veren mekanoreseptörler içerir ⁸⁵. Propriyosepsiyonun statik ve dinamik bileşeni birlikte çalışarak sporculara aktivite ile ilişkili dengede kalmalarını ve vücut pozisyonlarını uyarılama yeteneği sağlar ⁹².

Denge yeteneğinin sporcuların performansı üzerinde ve yaralanmaları önlemede çok büyük rolü olduğu görülmektedir. Özel denge antrenmanı olmaksızın düzenli antrenman yapmanın ve sportif aktivitelere katılmanın denge yeteneğini değiştirip değiştirmediği net değildir ⁹³.

Diz ve ayakbileği propriyosepsiyonu sporcular arasında farklılık gösterebilir ve spor sensorik motor sistemi uyarılmasını ve dengenin gelişmesine yardımcı olabilir. Somatosensorik sistemden elde edilen duyu bilgileri dengeyi etkileyen faktörlerdendir ki; görsel, işitsel, koordinasyon, eklem hareket genişliği ve kuvveti etkileyen motor cevapları kapsar ⁹⁴.

Balter ve arkadaşları (2004) elit sporcuların üstün denge yeteneğine sahip olduklarını ve antrenmanların sporcuların motor cevaplarını etkilediğini belirtmektedir ⁹⁵.

Davlin C D (2004) yapmış olduğu çalışmasında sporcuların denge performansının sporcu olmayan kontrol grubundan daha iyi olduğunu tespit etmiş ve cinsiyetler arasında önemli bir farklılık tespit etmemiştir. Elit sporcuların spor deneyimleri boyunca üstün kinestetik farkındalığa ve vücut kontrolüne sahip olduklarını belirtmiştir ⁹⁶.

Bu çalışmada denge testinin ortalama değerleri hentbolcular için 22.3 ± 4.6 , voleybolcular 19.3 ± 4.1 sedanterler için de 21.6 ± 4.9 saniye olarak bulunmuştur. Üç grup arasında anlamlı farkın olmadığı ve hentbolcular voleybolculara bakarak daha dengeli oldukları gözlemlenmiştir. Bu farkın hentbolcuların antrenman metodların kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ama motor öğrenmeye baktığımızda birinci propriyosepsiyon ve hemen peşinden denge testi ikinci propriyosepsiyon testi üzerine olumlu etkisinin olduğu görünmüştür ki bu sonuç başka çalışmalara da baktığımızda beklenir bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Ashton ve ark. (2001) üstün denge yeteneğinin antrenman deneyimlerinin sonucu olduğunu, propriyoseptif ve görsel ipuçları ile ilgili kişisel yeteneği etkilediğini belirtmektedir ⁹⁷.

Lephart ve arkadaşları (1997) düzenli antrenmanın nöro-sensori ve motor yollardaki gelişmeyi artırdığı, denge ve propriyosepsiyon duyusunu olumlu etkilediği ve yaralanma riskinin azalttığını belirtmektedir ²².

Atalay ve Erikoğlu (2009) yaptıkları çalışmada futbolcularda yorgunluk neticesinde denge performanslarının beklenenin aksine artmasının, öğrenmenin etkisiyle olduğunu belirtmektedir ⁹⁸.

Benzer bir sonuca Erkmen ve arkadaşlarının (2007) farklı branşlardaki sporculara uyguladığı egzersiz protokolü neticesinde denge performanslarını karşılaştırdığı çalışmasında futbolcularda olumsuz etkiye neden olmadığını göstermiştir ⁹⁹.

Hansen ve ark. (2000) özellikle dinamik denge testinde tekrarlı testler sonucu öğrenme etkisinin olduğunu vurgulamış ¹⁰⁰, ayrıca birçok araştırmacı çalışmalarında bu görüşe paralel olarak denge testlerinde öğrenmenin ve uygulama etkisinin olduğu ortaya konmuştur (Mancuso ve ark.2002 ¹⁰¹, Valovich ve ark. 2003 ¹⁰², Wilkins ve ark.2004 ¹⁰³, Ünver 2004 ¹⁰⁴).

Antropometri:

Literatürde hentbol oyunu için ideal boy uzunluğu 188 cm olarak belirtilmektedir. Daha yüksek boy değerlerinin hentbolda ön plana çıkan çabuk kuvvet özelliğini olumsuz etkileyeceği belirtilmiştir ⁷⁶. Gökdemir Ş (1997) araştırmasında hentbolcuların boy ortalamalarını 182.5 cm ¹⁰⁵, Loftin ve arkadaşları (1993) 178.9 cm olarak belirlemişlerdir ⁷⁶. Oğuz ve Sevim elit hentbol oyuncularını 183.91 cm olarak ⁷³, Eler S (1996) ise yaptığı çalışmada 184.73 cm bulmuştur ⁷⁶.

Ağaoğlu S A (2006) ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada voleybolcuların boy uzunluklarını 181.82 cm ¹⁰⁶, Pense ve Turnagöl (2006) 197.92 cm ¹⁰⁷, Lale ve arkadaşları (2003) 197 cm ⁶⁹ ve suveren C (2009) hentbolcular için 187.54 cm, voleybolcular için 195.25 cm olarak

bulmuştur ⁷³. Bizim çalışmamızda da her üç gurubun boy değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Yapılan çalışmada voleybolcular ve hentbolcular için elde edilen boy uzunluğu ortalamaları literatürle benzerlik göstermektedir. Bulunan sonuçlar voleybolcuların boy ortalamalarının gerek ulaşılan literatürde gerekse yapılan bu çalışmada hentbolculara oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır ($p<0.05$); ve bu voleybolcuların biraş özelliklerinden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Ayrıca deneklerin vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçüm sonuçlarında da anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Çalışmada vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ortalamaları sırası ile hentbolcular da; 67.8 ± 8.5 , 20.8 ± 4.5 ; voleybolcular da; 68.5 ± 7.7 , 19.5 ± 4.5 ve sedanterler de 58 ± 5.2 , 23.7 ± 4.2 olarak bulunmuştur.

Gökdemir yaptığı çalışmada hentbolcuların ortalama ağırlık değerlerini 77.8 kg ¹⁰⁵ Eler ise 86.62 kg ⁷⁶, Oğuz ve Sevim 86.94 kg olarak bulmuşlardır ⁷³.

Voleybolcularda ise, Ağaoğlu ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada voleybolcuların ağırlık ortalamalarını 74.09 kg ¹⁰⁶, Lale ve arkadaşlarının 86.91 kg ⁶⁹ ve Suveren hentbolcular için 90 kg , voleybolcular için 84.83 kg olarak bulmuşlardır ⁷³.

Yapılan çalışmada voleybolcular ve hentbolcular için elde edilen vücut ağırlık ve vücut yağ yüzdesi ortalamaları literatürle benzerlik

göstermektedir ^{76,77,108} ve voleybolcular, hentbolculara bakarak daha ağır ama vücut yağ yüzdeleri daha az oldukları gözlemlenmiştir. Bu sonuç Suveren'in bulduğu vücut ağırlığı sonucu ile örtüşmemektedir ⁷³. Voleybolcuların vücut yağ % ortalamaları hentbolculardan daha düşük bulunmuştur.

Zorba E ve Ziyagil (2000) yaptıkları çalışmada; genç bayan hentbol milli takımının vücut yağ yüzdelerini 23.6 ± 4.25 ¹⁰⁹, Gökdemir hentbolcuların ortalama vücut yağ yüzdesi değerlerini 15.71 ¹⁰⁴, Loftin ve arkadaşları 18.9 , Eler 14.15 ⁷⁶ ve Suveren hentbolcular için 12.15 voleybolcular için 9.68 olarak bulmuşlardır ⁷³. Voleybolcuların vücut yağ % ortalamaları hentbolculardan daha düşük bulunmuştur. Ayrıca iki sporcu grubu arasında; spor yaşı ve profesyonel spor yaşı değerleri arasında anlamlılık görülmüştür ($P < 0.05$).

6. SONUÇ

Sporcunun vücut yapısının uygulanan spor dalına uygun olması performansı artırıcı bir etkiye sahip olduğu tesbit edilmiş ve kabullenmiştir; Bu nedenle sporcuların yetenek seçiminde fiziksel özellikleri göz önünde bulundurulmalı ve istenilen fiziksel yapıyı sağlamaya yönelik antrenman yaklaşımı benimsenmelidir. Denge ve propriyosepstif antrenman metodları yeni bir yaklaşım olarak göz önünde olmalıdır. Böylelikle spor dünyasında; kazanacağımız başarıların sayısının artıracığı ve sporcuların sağlığın korunması ve yaralanmaların azalması kanısındayız.

Denge ve propriyosepsyon sporcu performansında, başarıya giden yollardan biri olduğu ve motor öğrenmede önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Bu çalışma yapılan sportif branşlar içerisinde; oyun yapısı ve kuralları bakımından benzerlik gösteren voleybol sporu ile hentbol sporcuları seçmiş ve sedanter kadınlarda kontutol grubu olarak tercih edililerek incelemesi yapılmıştır. Yapılan çalışmada;

Sonuç olarak; elde edilen bulgulara bakılarak, denek grupları arasında boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, somatotip özellikleri, birinci ve ikinci propriyosepsiyon değeri arasında anlamlı farkın olduğu tesbit edilmistir ($P<0.05$). Ayrıca motor öğrenmenin propriyosepsiyon üzerine olumlu ve pozitif yönünde etkisinin olduğu bulunmuştur.

Propriyosepsiyon 1 ve 2 ölçümler arasında voleybolcularda anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Voleybolcuların; hentbolculara göre

çok daha iyi oldukları ve ikinci tekrarda doğru pozisyon sayılarının arttığı gözlemlenmiştir. Bu farkın öneminin ayak tabanından gelen kinestetik yeteneğin ve motor öğrenmenin kuralı ve çok tekrarlı hareketin öğrenmeyi hızlı etkilemesiyle ilgili olduğu düşünülmektedir. Hentbol oyuncuları ve sedanterlerde farkın olmaması kinestetik yetenekte kullanılan hareket paterninin günlük süreçte yaptıkları hareketle ilişkilendirildiği düşünülmektedir. Denge konusunda üç grup arasında anlamlı farkın olmadığı ve hentbolcular voleybolculara bakarak daha dengeli oldukları gözlemlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür taraması karşılaştırıldığında da çalışmayı destekler niteliktedir.

Araştırmaların sonucu sporcular kendi baranşlarına özgü antrenman programlarına ek olarak propriosepsiyon antrenman programını uygulanmalarını destekliyor.

7. ÖNERİLER

Yine çalışmalarda farklı spor branşlarında ki sporcuların propriyosepsiyon değerleri karşılaştırılabilir.

Bayanlar ve erkekler üzerinde çalışmalar yapılarak propriyospsiyon ve denge gelişiminin hangi grup üzerinde daha fazla etkili olduğu araştırılabilir.

Farklı yaş grupları ve daha büyük bir sayı üzerinde araştırmalar yapılabilir.

Antrenman metotlarına denge ve proprioestif antrenmanları artırıp ve proprioespsiyona etkisi araştırılabilir.

Dominat ve nondominat ekstremiteleri ayırarak proprioespsiyon değerlendirilmesi yapılabilir.

8. ÖZET

KADIN SPORCULARDA PROPRIOSEPSİYON İLE DENGİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE MOTOR ÖĞRENMENİN PROPRIOSEPSİYON DUYUSUNA ETKİSİ

Bu çalışma, kadın sporcularda propriosepsiyon ile denge arasındaki ilişki ve motor öğrenmenin propriosepsiyon duyusu üzerine etkilerinin incelenmesi amacı ile yapılmıştır.

Ölçümlere 20-34 yaş arasında toplam 27 sporcu (Hentbol n=14 ve Voleybol n=13) katılmıştır. Kontrol grubu olarak da aynı yaş grubu, (n=15) sedanter kadın çalışmaya katılmıştır. Deneklerin somatotipler özellikleri belirlendikten sonra Fonksiyonel Squat Sisteminde; proprioseptif Test, denemesiz olarak 48 saniyelik bir zamanda alınmış ve doğru pozisyon sayısı kaydedilmiştir. Zaman kaybı olmadan dinamik denge testi için; Lafayette marka stabiliometre de test 30 saniye üzerinden yapılmış ve bu süre içerisinde deneyin dengede kalabilme yeteneğinin otomatik olarak kaydedilmiştir. Denge ölçümü sonunda; propriosepsiyon testi tekrarlanmıştır. Branşlar arasındaki farkların belirlenmesinde student T-Testi, gruplar arası farkların belirlenmesinde ise "One- Way ANOVA" uygulanmıştır. Motor öğrenmenin propriosepsiyon üzerine etkisini belirlemek için "Paired Simples T-Test" 'ı kullanılmış ve Parametreler arasındaki ilişkinin tespit edilmesinde, normal dağılım gösteren değişkenlerde Pearson Korelasyon analizi kullanılmıştır

Yapılan bu çalışmada; somatotip, birinci ve ikinci propriosepsiyon değeri arasında 3 grupta da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($P<0.05$). Ayrıca ilk Propriosepsiyonun motor öğrenme etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, motor öğrenmenin Propriosepsiyon üzerine olumlu etkisi ve pozitif yönünde korelasyon gösterdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Somatotip, Propriosepsiyon, Denge, Motor Öğrenme

9. ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN PROPRIOCEPTION AND BALANCE IN SPORTSWOMEN AND EFFECT OF MOTOR LEARNING ON PROPRIOCEPTION SENSATION

This study was performed with the aim of analyzing the relationship between proprioception and balance in sportswomen and effects of motor learning on proprioception sensation.

The number of athletes participated to measurements is 27 (Handball n=14 and Volleyball n=13) between 20-34 years old. The same age group, sedentary women (n=15) participated to the study as a control group. After determining the somatotype characteristics of the subjects, Proprioceptive Test, in Functional Squat System, was taken in 48 seconds time without any pre-testing and number of right positions was recorded. Then, for balance test, in no time Lafayette branded Stabilometer was also performed out of 30 seconds and the balance ability of subject was recorded automatically. At the end of balance measurement, Proprioception test is repeated. Student T- Test, "One Way ANOVA", "Paired Simples T-Test" were used respectively for determination differences between branches, groups and motor learning effect on proprioception, and Pearson Correlation analysis was used among variables showing normal distribution when determining the relationship between parameters.

In this study; a statistically substantive difference was found between 3 groups; somatotype values, first and second proprioception value ($P < 0.05$). Moreover, stated that first Proprioception has motor learning effect.

At the end of study, it was found out that motor learning has an affirmative effect on Proprioception and shows a positive correlation.

Key Words: Somatotype, Proprioception, Balance, Motor Learning

KAYNAKLAR

1. CAN B. Bayan Voleybolcularda Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Proprioepsiyon Duyusuna Etkisi. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2007.
2. Houglum PA. Therapeutic Exercise for Musculoskeletal Injuries. 2nd Edition. Pittsburg: Human Kinetics Publishers 2005; 259-275.
3. Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. Clin Rehabil 1999; 13(2):148-55.
4. Brown C, Ross S, Mynark R, Guskiewicz K.: Assessing Functional Ankle Instability with Joint Position Sense, Time to Stabilization, and Electromyography. J Sport Rehabil 2004; 3(2):122-34.
5. Madras D, Barr B.: Rehabilitation For Functional Ankle Instability. J Sport Rehabil 2003; 12(2):133-142.
6. Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, De Clercq D.: Proprioception And Muscle Strength In Subjects With A History

Of Ankle Sprains And Chronic İnstability. Journal Of Athletic Training 2002; 37(4):487-493.

7. Yahya, H. Oktar, A. Vücudumuzdaki kusursuz denge sistemi. Bilim ve Teknik Dergisi İstanbul, 2008.
8. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi; Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, 2006.
9. Bayramoğlu, A."Propriosepsiyon nedir? Sporcularda proprioseptif egzersizler neden gereklidir? " Ankara, 2005.
10. Voight M, Blackburn T. Proprioception And Balance Training And Testing Fallowing Injury. Çinde Allen A, Editör. Knee Ligament Rehabilitation. New York: Chuchill Livingstone 2000; 361-385.
11. Yılmaz A, Gök H. Proprioepsiyon ve Proprioseptif egzersizler. Ankara, Romatizma Dergis 2006; 21:23-6.
12. Beynnon K. Proprioception and Neuromuscular control in joint stability. In Lephart SM, Fu FH 2000; 127-138.

13. Guyton Arthur C, Hall John E. Medical Physiology. Çev. Hayrünnisa Çavusoglu Tavaslı Matbaacılık, Ankara, 1996; 711.
14. Montero B. Proprioception as an Aesthetic Sense. The Journal of Aesthetics and Art Criticism, USA 2006; 64(2),231-242.
15. Aydoğmuş M. Farklı Şiddetlerdeki Aerobik Yüklenmelerin Elit Badminton Oyuncularının Proprioceptionları Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Ankara: G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı, 2008.
16. Pearson K. Gordon J. "OMURİLİK REFLEKSLERİ". London 2006.
17. Hewett T.E., Lindenfield T.N., Riccobene J.V., Noyes F.R. The Effect of Neuromuscular Training on the Incidence of Knee Injury in Female Athletes. Am J Sports Med 1999; 27: 699-704.
18. Johansson H. (Eds). Peripheral Afferents of The Knee: Their Effects on Central Mechanisms Regulating Muscle Stiffness, Joint Stability, and Proprioception and Coordinatio. in: Lephart Sm, Fu Fh. Proprioception And Neuromuscular Control İn Joint Stability. Human Kinetics USA: 2000; 5-22.

19. Sandrey M.A. The Comparative Effects Of A Six-Week Balance Training Program, Gluteus Medius Strengthtraining Program, And Combined Balance Training/Gluteus Medius Strength Training Program On Dynamic Postural Control, Master Of Science In Athletic Training, School Of Physical Education, Morgantown, West Virginia, 2006.
20. Aydın T, Yıldız Y, Yıldız C, Atesalp S, Kalyon TA Proprioception of the Ankle: a Comparison Between Female Teenaged Gymnasts and Controls. Foot Ankle Int 2002; 23(2):123-9. 20
21. Ehrsson H, Kito T, Sadato N, Passingham R, Naito E. Neural Substrate of Body size: Illusory Feeling of Shrinking of the Waist Plos Biol 2005; 3(12):e 412.
22. Lephart S.M., Pincivero D.M. Giraldo J.L. The Role of Proprioception In the Management and Rehabilitation of Athletic Injuries. The American Journal of Sports Medicine 1997; 25(1), 130-137.
23. Noyan A. Fizyoloji, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Yayın no:2 2.Baskı, Meteksan Ltd Şti, Ankara, 1998.
24. 10.international sport sciences congress Bolu, Turkey. October 23-25, 2008. <http://www.sporbilim.com/>

25. Jerosch J, Prymka M, Proprioception and Joint Stability. Knee Sur Sports Traumatol Arthroscopy 1996; 4:171-179.
26. Altay, F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi, Doktora Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001.
27. Nashner, L.M. Practical Biomechanics and Physiology of Balance, "Handbook of Balance Function Testing", (Ed. Jacobson G.P., Newman C.W., Kartush J.M.), Singular Publishing Group, Inc. San Diego, Usa, 1997.
28. Sucan S, Yılmaz A, Can Y, Süer C. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal Of Health Sciences) 14(1) 36-42, 2005.
29. <http://www.uzayterapisi.com/> (25 haziran 2008 tarihinde alınmıştır.)
30. Demirel A.H. Koşar Ş.N. İnsan anatomisi ve kinesiyojigi. Nobel yayın dağıtım, Ankara 2006.
31. Aydoğmuş M, Elit Badmintoncularda Farklı Şiddetlerdeki Aerobik Yüklenmelerin Propriyosepsiyon Üzerindeki Etkisi.

Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2008.

32. Guyton A.C, Hall J.E. Textbook of medical physiology. Eleventh edition, Esevier, 2006.

33. Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. Sports Med, 2000. 29 (5): 359-369.

34. Huston J.L, Sandrey Ma.A, Lively M.W, Kotsko K. The Effects of Calf-Muscle Fatigue on Sagittal-Plane Joint-Position Sense in The Ankle. J Sport Rehabil 2005; 14: 168-184.

35. Günay M. Tamer K. Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü, Bağırhan Yayınları, Ankara 2006; 140-50.

36. Clark K.N. Balance and Strenght Training for Obese Individuals. Acsm's Health and Fitness Journal 2004; 8(1), 14-20.

37. Prentice WE. Regaining balance and postüral equilibrium. Rehabilitation Techniques in Sports Medicine. Third Edition. MCB Mc Grew-Hill. USA, 1999.

38. Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Tutibay Ltd .Şti, Ankara, 1997; 85-109.
39. Bompa T O. Theory & Methodology of Training, Huntuplishink; 2001.
40. Bompa TO, Total training for team sports; self help guide; spots books publisher 2005; 10: 236-266.
41. Beynnon K. Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability. In Lephart SM, Fu FH 2000; 127-138.
42. Schutte MJ, Happel LT. Joint Innervation in Joint Injury. Clin Sports Med 1990; 9: 511-7.
43. Skinner Hb, Barrack RI, Cook Sd. Age-Related Decline in Proprioception. Clinical Orthop Relat Res 1984; 184: 208-11.
44. Beard Dj, Kyberd Pj, Fergusson Cm, Dodd Ca. Proprioception after Rupture of the Anterior Cruciate Ligament. An Objective Indication of the Need for Surgery? Journal Bone Joint Surg Br 1993; 75(2): 311-5.

45. Garn S.N., Newton R.A. Kinesthetic Awareness in Subjects with Multiple Ankle Sprains. *Phys Ther* 1988; 68(11): 1667-71.
46. Lentell G, Baas B, Lopez D, Mcguire L, Sarrels M, Snyder P. The Contributions of Proprioceptive Deficits, Muscle Function, and Anatomic Laxity to Functional Instability of the Ankle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 21(4): 206-15.
47. Irrgang JJ, Neri R. The Rationale for open and closed kinetic chain activities for restoration of proprioception and neuromuscular control following injury. In: Lephard SM, Fu FH, editors. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. 1st ed. Pittsburg: Human Kinetics 2000; 363-72.
48. Sharma L. Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am* 1999; 25(2):299-314.
49. Wilkes K. Helpline N. A. Otizmlı Bireyin Duyusal Dünyasına Bakış. Çeviri: Tohum Türkiye Otizm Erken Tanı ve Eğitim Vakfı 2007.
50. Dıraçoğlu D. Başkent A. Sağlıklı Kişilerde ve Diz Osteoartritli Hastalarda Proprioepsiyon Duyusunun Karşılaştırılması. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2005; 51(3): 90-93.

51. Noakes T.D, Clair Gibson A, Lambert E.V. From Catastrophe to Complexity: a Novel Model of Integrative Sentral Neural Regulation of Effort and Fatigue During Exercise in Humans: Summary and Conclusions, Br J Sports Med 2005; 39;120-124.
52. Bayraktar B, Kurtoğlu M. Sporda performans ve performans artırma yöntemleri. Atasü T, Yücesir İ, eds. Doping ve futbolda performans artırma yöntemleri, İstanbul, 2004; 269-296.
53. Strudwick A, Reilly T, Doran D. Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. J. Sports Med. Phys. Fitness 2002; 42: 239-242.
54. Leone M, Lariviere G, Comtois A.S. Discriminant analysis of anthropometric and biomotor variables among elite adolescent female athletes in four sports. Journal of Sports Sciences 2002; 20: 443-449.
55. Kinney Mc, Doris E. Motor Learning: An Experiential Guide for Teachers, Printed in the United States of America First Edition, University of North Carolina at Greensboro 2005; 11-16.
56. Blackburn T, Guskiewicz K.M, Petschauer M.A, Prentice W.E. Balance and Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular Strength. Journal of Sport Rehabilitation 2000; 9, 315-328.

57. Anderson K, Behm D.G. The Impact Of Instability Resistance Training on Balance and Stability. Sport Medicine 2004; 35(1): 43-53.
58. İnal S. Spor Biyomekaniği Temel Prensipler, Nobel yayın dağıtım, İstanbul. 2004.
59. Baltacı G, Bayrakçı Tunay V, Beşler A, Ergun N. Spor Yaralanmalarında Egzersiz Tedavisi. ALP Yayınevi, Ankara 2. Baskı, 2006.
60. İkinci Ö. 2004-2005 Türkiye Birinci Lig Bayanlar Voleybol Takımlarında Yer Alan Sporcuların Vücut Kompozisyonu, Dikey ve Yatay Sıçrama Profillerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adana; Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
61. Zorba E, Ziyagil MA, Yıldırım GK, Erdemir İ. Erkek Hentbol Milli Takımının Motorik Ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. 2001.
62. Zorba E. Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: GSGM Eğitim Dairesi; 1999.

63. McHugh MP, Tyler TF, Tetro DT, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Ankle Sprains Are Among The Most Common Sports Injuries. American Journal of Sports Medicine 2006; 34: 3.
64. Tamer K. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Ankara, Bağırhan Yayınları, 2000: 179-18.
65. Heath HB, Carter JE. A modified somatotype method. AJPA 1967; Volume 27, Issue (1): 57–74. (Published online: Jun 2005).
66. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype - Instruction Manual. Revised by J.E.L. Carter. San Diego, CA. USA. March 2003.
67. Sönmez E. Adölesan Dönemi Voleybolcu Çocukların Antropometrik Ölçümlerinin Belirlenmesi ve Sedanter Çocuklarla Karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Elazığ; Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Ana Bilim Dalı. 2006.
68. İnce G, Öztürk F, Kuter M. Somatotip İle Boy Ve Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişki. Performans, Ege Üniversitesi Besyo, İzmir 1995; 1(3): 163-167.

69. Lale B. Müniroğlu S. Çoruh E. Sunay H. Türk Erkek Voleybol Milli Takımının Somatotip Özelliklerinin İncelenmesi. ANKARA. Spormetre 2003; 1: 53-56.
70. Baltacı G. Kohl H.W.III. Does proprioceptive training affect during knee and ankle rehabilitation outcomes? Physical Therapy Reviews 2003; 8: 5-16.
71. Wikstrom E.A, Powers M.E, Tillman M.D. Dynamic Stabilization Time After Isokinetic and Functional Fatigue, Journal of Athletic Training 2004; 39:3, 247–253.
72. Abreu T, Almeida D, Soares II EA. Nutritional and Anthropometric Profile of Adolescent Volleyball Athletes. Rev Bras Med. Esporte 2003 vol.(9)4.
73. Suveren C. Elit Düzeydeki Erkek Hentbolcular Ve Voleybolcuların Antropometrik Ölçümleri Ve Vücut Yağ Oranları ile Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin, Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 2009.
74. Huston J.L, Sandrey M.A, Lively M.W, Kotsko K. The Effects of Calf-Muscle Fatigue on Sagittal-Plane Joint-Position Sense in the Ankle. J Sport Rehabil. 2005; 14: 168-184.

75. Hentbol nedir? <http://www.kutuphanem.net/> (22 mayıs 2009 tarihinde alınmıştır.)
76. Eler S. Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcuların Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1996.
77. Akça A. A. Hentbolcularda, Voleybolcularda ve Basketbolcularda Sıçrama, Çabukluk, Kol Kuvveti ve Genel Dayanıklılık Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1993.
78. Zorba E, Ziyagil MA. Vücut yapısı ve Ölçüm Yöntemleri ve şişmanlıkla başa çıkma. Yayıncılık Matbaası, İstanbul; 2005.
79. Özer D. Baltacı G. Injury Risk Factors in Professional Volleyball during On Season, 1st World Congress on Sports Injury Prevention Holmenkollen Park Hotel, Oslo-Norway, June 23-25, 2005.
80. Stewart A.D, Hannan W.J. Body composition prediction in male athletes using dual X-ray absorptimetry as the reference method. Journal of sports sciences. 2000, 18: 263-274.

81. Bektaş Y, Koca Özer B, Gültekin T, Sağır M, Akin G. Bayan Basketbolcuların Antropometrik Özellikleri: Somatotip Ve Vücut Bileşimi Değerleri. Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1(2), 2007.
82. Uluöz E, 16–22 Yaş Bayan Voleybol Oyuncularında Hiper mobilite Ve Bazi Antropometrik Özellikler Ile Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi; Adana. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
83. Knobloch K, Rossner D, Gossling T, Richter M, Krettek C. Volleyball Sport School Injuries. Sportverletz Sportschaden. 2004; 18(4): 185-9.
84. Bove M, Brunori A, Cogo C, Faelli E, Ruggeri R. Effects of a Fatiguing Treadmill Exercise on Body Balance , Gait and Posture, 2005, 21(1), 121-126
85. Laskowski E.R., Aney K. N., Smith J.: Refining Rehabilitation with Proprioception Training: Expediting Return to Play, The Physician And Sportsmedicine, 25 -10, (1997).
86. Thacker S.B., Stroup D.F., Branche C.M., Gilchrist J., Goodman R.A., Kelling E.: Prevention Of Knee Injuries In Sports. The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness, 43(2), 165-179, (2003).

87. Friden T, Roberts D, Ageberg E, Walden M, Zatterstrom R. Review of Knee Proprioception and The Relation to Extremity Function after an Anterior Cruciate Ligament Rupture. J Orthopedy sports physical therapy. 2001; 31: 567-576.
88. Mandelbaum B.R, Silveres H.J, Watanabe D.S. Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes; 2-year follow-up. Am J Sports Med; 2005. 33: 1003-1010.
89. Salaj S.S, Milanovic D, Jukic I. The Effects of Proprioceptive Training on Jumping and Agility Performance. Kinesiology, 2007. 39 (2);131-141.
90. Panics G, Tally A, Pavlik A, Berkes I. Effects of Proprioception Training on Knee Joint Position Sense in Female Team Handball Players. Br.J. sports medicine 2008; 42: 472-476.
91. Holm I, Fosdahl M.A, Friis A, Risberg M.A, Myklabust G, Steen H. Effects of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength and Lower Limb Function in Female Team Handball Players. Clinical J Sport Med. 2004, 14:2.
92. Palmieri R.M, Ingersol D, Cordova M.L, Kinzey S. The Spectral Qualities Of Postural Control Are Unaffected By 4 Days Of

- Ankle-Brace Application. Journal Of Athletic Training 2002; 37(3) 269–274.
93. Hrysomallis C. Preseason and Midseason Balance Ability of Professional Australian Footballers, Journal of Strength and Conditioning Research 2008; 22(1) 210.
 94. Bressel E, Yonker J.C, Kras J, Heath M.E. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Colligate Soccer, Basketball and Gymnastics Athletes, Journal of Athletic Training 2007; 42(1): 42-46.
 95. Balter S.G.T, Stokroos R.J, Akkermans E, Kingma H.: Babituation to Galvanic Vestibular Stimulation for Analysis of Postural Control Ağabeylities in Gymnasts. Neurosci Lett 2004; 366: 71-75.
 96. Davlin C.D. Dynamic Balance in High Level Athletes. Percept. Mot. Skills 2004; 98: 1171-1176.
 97. Ashton Miller J.A, Wojtys E.M, Huston L.J, Fry Welch D. Can Proprioception Really Be Improved by Exercise? Knee Surg Sports Trumatol Artrosc 2001; 9:128-136.

98. Atalay G.N, Erikoğlu G. Futbolcularda Maksimal Yüklemenin Denge Performasına Etkisi. İzmir fizik tedavi kongresi poster bildirisi; 2009.
99. Erkmén N, Suveren S, Göktepe SA, Yazıcıoğlu K. Sporcuların egzersiz sonrası denge performanslarının karşılaştırılması, Egzersiz Dergisi, 2007, sayı 2.
100. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K, Jakobsen BW. The reliability of balance tests performed on the Kinesthetic Ability Trainer (KAT 2000), Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc, 2000: 8; 180-185.
101. Mancuso JJ, Guskiewicz KM, Onate JA, Ross SE. An investigation of the learning effector the balance error scoring system and it's clinical implications. J Athl Train. 2002;37;10-15.
102. Valovich TC, Perrin DH, Gansneder BM. Repeat administration elicits. A practice effect with the balance error scoring system but not with the standardized assessment of concussion in high school athletes, J Athl Train, 2003: 38, 51-56.
103. Wilkins JC, McLeod TCV, Perrin DH, Gansneder BM. Performance on the balance error scoring system decreases after fatigue, Journal of Athletic Training, 2004: 39:2, 156-161.

104. Ünver F. Ayak bileği inversiyon yaralanmalarında proprioseptif eğitimin etkileri. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 2004, Ankara.
105. Gökdemir Ş. 19 Mayıs Üniversitesi bayan Hentbol ve Basketbol Takımlarında Yer Alan Oyuncuların Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara; Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı; 1997.
106. Ağaoğlu S A, Kurt U, Tutkun E. A2 Voleybol Ligi Samsun DSİ Spor bayan Voleybol Takımının Bazı Fizyolojik ve Kan Parametrelerinin Sezonlara Göre İncelenmesi. 9. Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı 2006.
107. Pense M, Turnagöl H. Türkiye A Milli Voleybol bayan Takımının Avrupa Kupa Ligi Maçları Öncesinde Uygulanan Karbonhidrat ve Kreatin Yüklemesinin Vücut Hidrasyon Durumlarına Etkisi. 9. Uluslar Arası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitabı 2006.
108. Zorba E. Ziyagil M.A. Genç Bayan Türkiye ve Azerbaycan Hentbol Milli Takımlarının antropometrik ve bazı motorik özelliklerinin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2000; 2(1) 23–29.

109. Marfell J.M. Kinanthropometric Assessment. New Zealand: Guidelines for Athlete Assessment in New Zealand Sport; 2003.

EK 1 DENEK ONAM FORMU

Bu çalışmanın amacı, Profesyonel ve halen oynamakta olan kadın sporcular ile aynı yaşlarda düzenli spor yapmayan sedanter kadın grubu arasında propriosepsiyon – denge farklılıkları ve motor öğrenmenin propriosepsiyon duyusu üzerine nasıl bir etki ortaya çıkarabileceğini belirlemek amacı ile planlanmıştır.

Deneklerden ilk kişisel bilgiler; sonra vücut ağırlıkları ve antropometrik ölçüleri alınacaktır. 10 dakikalık ısınma programı ve esnetme hareketlerinden sonra, propriosepsiyon (eklem pozisyonu algılama duyusu) ve dinamik denge testleri uygulanacaktır.

Bu çalışma bilimsel amaçlı bir çalışma olduğundan alınan kayıtlar kesinlikle gizli tutulacak ve başkalarına dağıtılmayacaktır. Bununla birlikte kayıtlarınız kurumun yerel etik kurul komitesine ve Sağlık Bakanlığına açık olacaktır. Çalışma verileri herhangi bir yayın ve raporda kullanılırken bu yayında isminiz kullanılmayacak ve veriler izlenerek size ulaşılabilecektir. Gönüllü bu çalışmayı reddetme ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve deney öncesinde araştırmada uygulanacak testler hakkında yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının;

Ad-Soyadı:

Adresi:

Tel:

Tarih ve imza:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Ad-Soyadı: **Nasrin GOLMOGHANI ZADEH**

Adresi: *Gazi Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor yüksek okulu, Beşevler. ANKARA*

Görevi: *Yüksek Lisans öğrencisi*

Tel:

Tarih ve imza:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlileri:

Ad-Soyadı: **PROF.DR Erdal ZORBA**

Ad-Soyadı: **PROF.DR Gül BALTACI**

Tarih ve imza:

Tarih ve imza:

EK 2
KATILIMCI BİLGİ FORMU

Adı: Soyadı:
Yaş: Yağ yüzdesi:
Uzunluğu: Vücut ağırlığı:

- **Aktif Olarak Spor Yaptıysanız branşınız nedir?**.....
Kaç Yıldır Spor Yapıyorsunuz?
Profesyonel olarak kaç yıldır spor yapıyorsunuz?
Haftada kaç saat antrenman ve/veya maç yapıyorsunuz?

- **Son bir yıl içerisinde herhangi bir rahatsızlığınız oldu mu? (kas-iskelet sistemi, kronik arter hastalığı, kalp-damar, nörolojik hastalık, vestibüler-visual (işitsel-görsel) rahatsızlık, diyabet(şeker) hastalığı, hiper tansiyon)**
() Evet () Hayır
Cevabınız evet ise rahatsızlığınız nedir?

- **Son 6 ay içerisinde ciddi bir alt ekstremitte yaralanma geçirdiniz mi?**
() Evet () Hayır
Cevabınız evet ise yaralanmanızın tanısı nedir?

- **Dominant bacağınız (Baskın bacak):**

- **Dominant eliniz:**

- **Skinfold ölçümleri:**

- Triseps
- Suprailiac
- Subskapula
- Kalf

- **Çap ve çevre ölçümleri:**

- Humerus bikondiler çap
- Femur bikondiler çap
- Fleksiyonda biceps çevresi
- Baldır çevresi

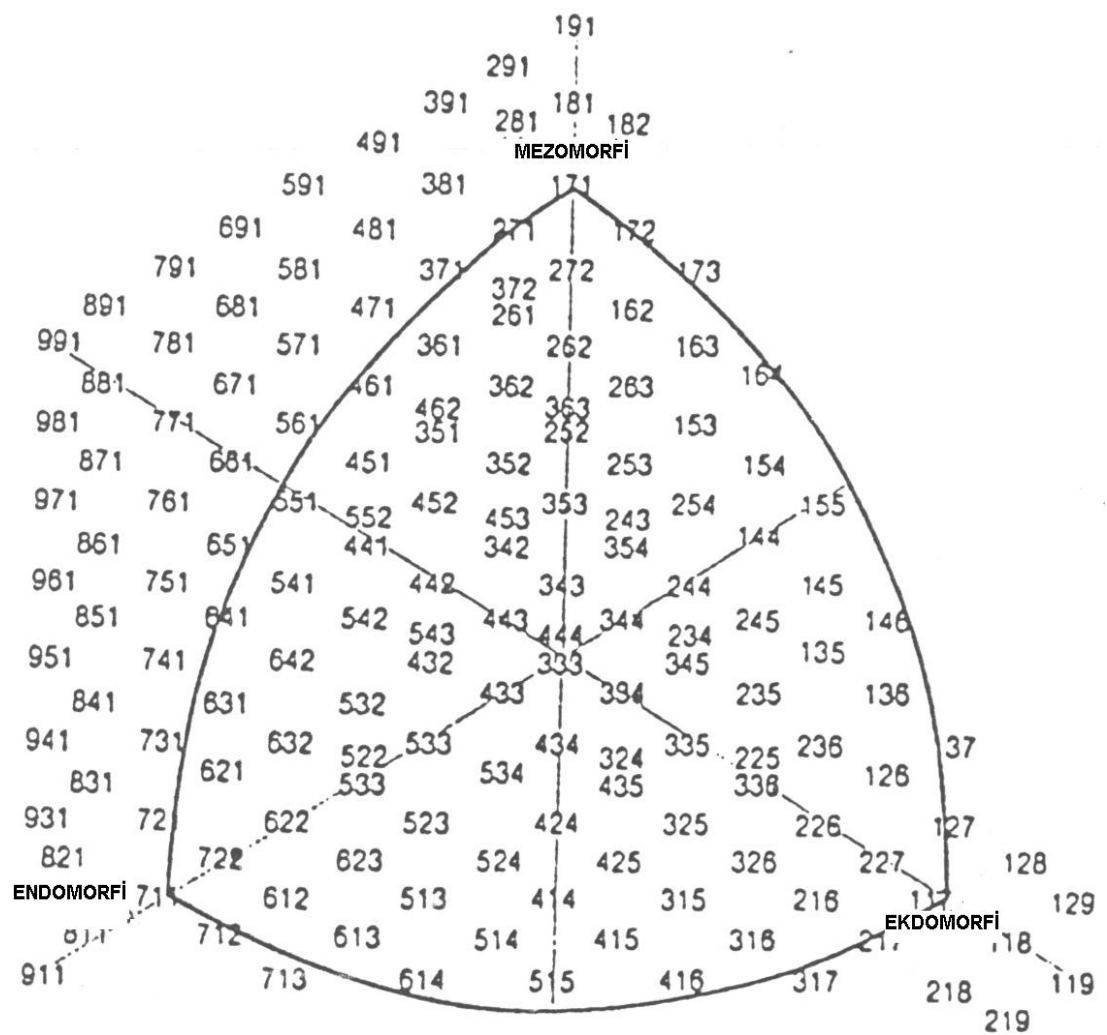
- **Somatotip**

- **Dinamik denge test zamanı:**

- **Propriosepsiyon Doğru pozisyon sayısı:**

EK 3

Heath-Carter Somatokart



ÖZGEÇMİŞ

Adı : NASRİN

Soyadı : GOLMOGHANİ

Doğum Yeri ve Tarihi : tehran 16.08.1975

Eğitimi :

2007 - ... **Gazi Üniversitesi**
Sağlık Bilimleri Fakültesi Antrenman ve Hareket BD

1996 - 1999 **TABRİZ Üniversitesi**
Spor bilimleri yüksekokulu

1990 – 1994 **SOMEYEH lisesi (Ardebil)**
Lise eğitimi

1987 – 1990 **Chehrebarghi Orta Okulu (Ardebil)**
ortaokul eğitimi

1982 – 1987 **Vahedi İlköğretim Okulu (Ardebil)**
İlkokul eğitimi

Yabancı Dili : İngilizce

Bilimsel Etkinlikler:

- ❖ PAYDAR A, ***GOLMOGHANI N***; The Comparative Anthropometrical Characteristics of İran Elite Sportsmen in Two Courses of Kata and Kumite. İran National Olympic Commite; 2003.

- ❖ PAYDAR A, **GOLMOGHANI N**, Giyami Rad A; The Comparative Study of Anthropometrical Characteristics of Tabriz elite Sportsmen in Football and Volleyball. Tabriz Branch islamic azad university research department; 2009.
- ❖ ERIKOĞLU G, **GOLMOGHANI N**,..."7-12 yaş çocuklarda cinsiyet ve yaş gruplarına göre eurofit test bataryası ile performans parametrelerinin değerlendirilmesi". Gazi üniversitesi beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi. Eylül 2009 Ankara, Türkiye.

Poster bildirileri :

- ❖ Erikoğlu G, **GOLMOGHANI N**,..."7-12 yaş çocuklarda vücut kompozisyonu ve solunum foksionları ilişkisi ". Fizik Tedavi Kongresi Poster bildirisi 2009 İzmir, Türkiye.
- ❖ "Internatinal conference on sport: Economic, Management and Marketing Aspects" 28-29 June 2007.Athens, Greece.
- ❖ Intenational Mediterranean sport sciences congress 9-11 november 2007 Antalya, Turkey.
- ❖ 2nd international colloquium on Tourism & leiser Chiang Mai, 5-8 May 2008 Thailand.

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:

1999- 2005	İran Güney Azerbayjan Bölgesi Araştırma komite Üyesi
2000- 2006	Tabriz Üniv. Tıp Fak ve Azad Tabriz Üniv. Anaşmalı Öğretim Görevlisi olarak Beden Eğitimi Derslerine Sürdürmüşümdür.

2003- 2006	Gençlik Spor İl Müdürlüğünde Voleybol Komitesi Başkanı
2004- 2006	Gençlik Spor İl Müdürlüğünde Fitnes ve Aerobik Komitesi Başkanı

Kazanılan Belgeler:

- ❖ 4.Kademe Kıdemli Antrenör Belgesi (Fitnes ve Aerobik)
- ❖ 3.Kademe Kıdemli Antrenör Belgesi (Step)
- ❖ 4.Kademe Kıdemli Antrenör Belgesi (Yoga)
- ❖ Fitnes ve Aerobik Hakemi
- ❖ Voleybol Orta Saha Hakemi

TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından, bu son haline gelene kadar benim yanımda olan ve her türlü desteğini esirgemeyen değerli danışmanlarım hocam Prof.Dr. Erdal ZORBA ve Prof.Dr. Yaşar Gül BALTACI' ya sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca Sayın Yrd. Doç.Dr. Nevin Atalay GÜZEL'e ve Yrd. Doç.Dr. Filiz ÇOLAKOĞLU hocalarıma bana her türlü desteği verdikleri için teşekkür ederim.

Ölçümlerime denek olarak katılan milli piyango hentbol takımın ve değerli antrenörleri Karaca MİSEZZİN OĞLU hoca'ya ve Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nun Voleybol kulüp takımı ve değerli antrenörleri Cengiz AKARÇEŞME hoca'ya özverilerinden dolayı teşekkür ederim.

Ölçümlerimin alınmasından tez bitimine kadar yanımda olan sevgili eşim Ali PAYDAR'e, sınıf arkadaşım Gamze ERİKOĞLU'a ve aynı zamanda ailem ve küçük kızım Melisa' ya desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.