

T.C
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

PROPRİYOSEPSİYON VE DAYANIKLILIK GELİŞİMLERİ
AÇISINDAN DAĞ KOŞUSU İLE PİST KOŞUSUNUN
KARŞILAŞTIRILMASI

HAREKET ANTRENMAN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
SPOR BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

ALİ GÜREŞ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN

İZMİR
2011

**Propriyosepsiyon Ve Dayanıklılık Gelişimleri Açısından Dağ Koşusu İle Pist
Koşusunun Karşılaştırılması**

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

imza

BAŞKAN(DANIŞMAN): Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN

ÜYE: Prof. Dr.Muzaffer Çolakoğlu.....

ÜYE: Prof. Dr.Çetin İşleyen.....

ÜYE: Yrd. Doç.Dr. Suphi Türkmen.....

ÜYE: Yrd. Doç.Dr. Ercan Haslofça.....

YEDEK ÜYE : Yrd. Doç.Dr. Nurullah Candan

1.

YEDEK ÜYE:Prof.Dr.Doğan Demirhan.....

Doktora tezinin kabul edildiği tarih.....

ÖNSÖZ

Doktora tezimde bu konunun saptanmasında branşım olan atletizmde bilimsel anlamda yenilikleri ortaya koyan bir konu olmasını arzu ettim. Tez konumunda araştırılmamış bir konu üzerinde yoğunlaşmam gerekliliği ile başladım.

Sadece bu doktora çalışmamda değil bütün yaşamım boyunca benim hep yanımda olan çok değerli aileme çok şey borçluyum. Bana her zaman arkadaşça yaklaşan danışman hocam Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN'a ve tez izleme jürimde beni yönlendiren Prof. Dr. Muzaffer Çolakoğlu'na, Prof. Dr.Çetin İşleyen'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Benim kırkıyaşından sonra doktoramı tamamlamam gerekliliğini bana sürekli hatırladan başta eşim Günay Güreş olmak üzere arkadaşlarım ve hocalarım Yrd. Doç.Dr. Nurullah Candan'a, Yrd. Doç.Dr. Ercan Haslofça'ya Prof. Dr. Doğan Demirhan'a, Prof. Dr.Caner Açıkada'ya, Prof. Dr.Emin Ergen'e, Prof. Dr. Oğuz Karamızrak'a ve Prof. Dr. İsmail Türkan'a çok teşekkür ederim.

Bizim çalışmalarımızın laboratuvar kısmındaki ölçümlerimizde hep yanımda olan Ege Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Reabiltasyon Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr.Berrin Durmaza çok teşekkür ederim. Benimle bu çalışmamda adeta ikinci danışmanım gibi çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Nurgül Özdemir'e ve sevgili Aykut Eren Canüzmez'e çok teşekkür ederim. Çalışmamın istatistiksel kısmında bana canı gönülde destek olan Doç.Dr. Ruhi Sarpkaya, Nagihan Büyükhhan ve Serdar Tok'a teşekkür ederim. Ayrıca özel parkurun hazırlanmasında bana destek veren arkadaşlarımın tamamına ve öz veri ile bütün çalışmalarımı 8 hafta boyunca verilen antrenmanları hiç itiraz etmeden harfiyen uygulayan çok değerli öğrencilerime teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ali Güreş
İzmir 2011

ÖNSÖZ.....I

İÇİNDEKİLER.....	II
FOTOĞRAF DİZİNİ.....	III
TABLO DİZİNİ.....	IV
ŞEKİL DİZİNİ.....	V
GRAFİK DİZİNİ.....	VI
KISALTMALAR	VII
I. BÖLÜM	1
1.1.GİRİŞ	1
1.1.1. Araştırmanın Konusu (Problem).....	1
1.1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.1.3. Hipotezler (Denenceler).....	6
1.1.4. Sayıtlılar.....	6
1.1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.1.7. Tanımlar.....	7
1.2. GENEL BİLGİLER.....	8
1.2.1. Proprioepsiyonlara Genel Bakış.....	9
1.2.2. Peripheral(çevresel) Afferentler.....	10
1.2.3. Merkezi Sinir Sisteminin Propriyoseptör Bölgeleri.....	12
1.2.4. Motor Kontrol Mekanizması.....	13
1.2.5. Motor Kontrolde Proprioepsiyon.....	13
1.2.6. Proprioepsiyon Sistemi İle Denge Sağlanması	14
1.2.7. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi.....	16
1.2.8. Spinal Cord Seviyesinde Duyu Bütünlemesi.....	17
1.2.9. Proprioseptif Bilgi Kaynakları.....	18
1.2.10. Somatosensory Sistemler.....	19
1.2.11. Eklem Stabilitésinin Sensoriomotor Kontrolünde Proprioepsiyonun Etkisi.....	20
1.2.12. Alt Ekstremitede Dinamik Eklem Stabilizasyonu.....	22
1.2.13. Postural Kontrol	22
1.2.14. Propriyosepsiyonun Bileşenleri.....	22
1.2.15. Propriyosepsiyon Ve Hastalıklar.....	23
1.2.16. Propriyosepsiyon İçin İyileştirme Egzersizler.....	25
II. BÖLÜM.....	27

2.YÖNTEM VE GEREÇLER.....	27
2.1.Araştırmanın Tipi.....	27
2.2 Kullanılan Araç Ve Gereçler.....	27
2.3.Kullanılan Yöntem.....	27
2.4. Araştırmanın Yeri Ve Zamanı.....	30
2.5. Araştırmanın Evreni.....	30
2.6. Örneklem Seçimi.....	30
2.7. Bağımlı Ve Bağımsız Değişken.....	31
2.8. Veri Toplama Yöntemi Ve Süresi.....	31
2.9.Verilerin Analizi Ve Değerlendirme Teknikleri.....	31
2.10.Süre Ve Olanaklar.....	31
2.11.Etik Açıklamalar.....	31
2.12.Fiziksel Özellikler.....	32
III. BÖLÜM	35
BULGULAR.....	35
IV. BÖLÜM	48
TARTIŞMA VE YORUM.....	48
V. BÖLÜM.....	55
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
VI. BÖLÜM	56
ÖZET.....	56
ABSTRACT.....	57
BÖLÜM VII.....	59
KAYNAKLAR.....	59
EKLER.....	66
EK-1:Etik Kurul Onayı.....	66
EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	69
EK-3 Katılımcı Bilgi Formu.....	71
Ek-4 Test Ölçüm Formu.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	73

FOTOĞRAF DİZİNİ.....	III
Fotoğraf 1: İzokinek uygulama ölçümleri.....	32
Fotoğraf 2: Parkurun zemini ve antrenman görüntüsü.....	38
Fotoğraf 3: Pisteki 5000m test ölçüm öncesi.....	38
 TABLO DİZİNİ.....	 IV
Tablo1: Sekiz haftalık antrenman programı.....	33
Tablo 2: Pistte antrenman atletlerin fiziksel özellikler.....	36
Tablo 3: Özel parkurda antrenman atletlerin fiziksel özellikler.....	36
Tablo 4: Atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıkları.....	39
Tablo 5: Ayak bileğinde inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti...40	
Tablo 6: Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin p değeri.....40	
Tablo 7: Özel parkurda antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri.....41	
Tablo 8: Pistte antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri.....42	
Tablo 9: Özel parkurda ve pistte çalışan atletlerin yüzde değişim ortalamaları...43	
Tablo 10: Özel parkur ve pistte antrenman yapanların yüzde anlamlılıkları.....44	
Tablo 11: Özel parkurda ve pistte çalışan atletlerin yüzde değişim ortalamaları..45	
 ŞEKİL DİZİNİ.....	 V
Şekil 1: Reseptörlerin işlevsel görüntüsü.....	14
Şekil 2: Delos propiosepsiyon sistemi aletinin kullanımı.....	19
Şekil 3: Florida'da"Parabolik Uçuş" sırasında yerçekimsiz ortamda kullanımı.....20	
Şekil 4: Delos propiosepsiyon sisteminin parçaları ve omurga sabitlik testi.....21	
Şekil 5: Somatosensör duyum hissini yükselişi.....	24

GRAFİK DİZİNİ.....	VI
Grafik 1: Deneklerin boy (cm) ortalamaları.....	36
Grafik 2: Deneklerin yaş ortalamaları.....	36
Grafik 3: Test başlangıç ve bitiş kilo (kg) değişimi ortalamaları.....	37
Grafik 4: Antrenman yaşı(yıl) ortalamaları.....	38
Grafik 5: Özel parkurun krokisi.....	38
Grafik 6: Atletlerin antrenmana yanıt olarak yüzde değişim ortalamaları.....	45
Grafik 7: Atletlerin sağ ayak bileği inversiyon dereceleri değişimi ortalamaları...	46
Grafik 8: Atletlerin sağ ayak bileği inversiyon bireysel yüzde değişimleri.....	46
Grafik 9: Atletlerin sol ayak bileği inversiyon dereceleri değişimi ortalamaları...	47
Grafik10: Atletlerin sol ayak bileği inversiyon bireysel yüzde değişimleri.....	47
Grafik 11: Atletlerin sağ ayak bileği eversiyon dereceleri değişimi ortalamaları..	48
Grafik 12: Atletlerin sağ ayak bileği eversiyon yüzde değişimleri.....	48
Grafik 13: Atletlerin sol ayak bileği eversiyon dereceleri değişimi ortalamaları..	49
Grafik 14: Atletlerin sol ayak bileği eversiyon yüzde değişimleri.....	49
Grafik 15: Atletlerin 5000m koşusu performansı dereceleri değişimi ortalamaları.....	50
Grafik 16: Atletlerin 5000m koşusu performansı bireysel yüzde değişimleri.....	50

KISALTMALARVII

SAABİ: Sağ ayak bileği inversiyon,
SOABİ: Sağ ayak bileği inversiyon,
SAABE: Sağ ayak bileği eversiyon,
SOABE: Sağ ayak bileği eversiyon,
AHH: Açısal hassasiyeti hissetme,
EHA: Eklem hareket açıklığı
GTO: Golgi tendon organları
EMG: Elektromiyografi
VAS: Vizüel analog gösterge çizelgesi
VKİ: Vücut kitle indeksi
VMO: Vastus medialis oblikus

I. BÖLÜM

1.1.GİRİŞ

1.1.3. Araştırmanın Konusu (Problem)

Amatör ve profesyonel sporcuların uyguladığı sezonluk veya dönemlik antrenmanların kişilerin fiziksel performanslarına etkisinin araştırılması ileriye dönük programların yapılmasında önem taşır. Üst düzeydeki sporcuların başarılı olmaları için gerekli olan fiziksel, fizyolojik ve psikolojik ölçüm değerlerinin ve farklı spor branşların da yer alan yarışmacıların karakteristik yapılarının tanımlanabilmesi için çok geniş araştırmalar yapılmaktadır (61,66). Kas kuvveti ve dayanıklılığın gelişimi hemen her türlü spor dalında etkili olan özelliklerinin başında gelmektedir. Bu nedenle, amatör ve profesyonel sporcuların değişik kas grup kuvvetlerinin belirlenmesi ve performans gelişimlerinin izlenmesi, yaralanma risklerinin azaltılması ve yaralanma sonrası iyileştirme dönemlerinde de önem taşımaktadır (66).

Gelişme ve motor performans arasındaki ilişki genelde temel motorsal özellikler ve antropometrik faktörlere bağlıdır. Bu iki faktör performansın geliştirilmesine katkıda bulunur (71). Sportif oyunlar, dayanıklılık, kuvvet, sürat, beceri ve hareketlilik gibi fiziksel özelliklerin çocukluk ve gençlik çağlarından başlayarak amaçlı çalışmalarla istenen bir biçimde geliştirilmesine ve yetişkinlik çağında da pekiştirilerek üstün bir düzeye getirilmesini amaçlar.

Dayanıklılık sporlarında ise yüksek düzeyde performans kişinin fizyolojik özelliklerine bağlıdır. Orta ve uzun mesafelerde maksimal oksijen tüketimi değeri, koşu ekonomisi, VO₂max'ı etkili kullanabilme (% VO₂max veya anaerobik eşik AE) submaksimal egzersizde kan laktat birikimi ve laktat ve ventilasyon eşiği önemli kriterlerdir (47,25).

Bilinen bir gerçektir ki, mesafe arttıkça aerobik enerji kaynaklarının performansa katılımı da artmaktadır. Yinede belirli yarış mesafesine etkili bir uyum genetik faktörlere bağlıdır. En etkili genetik katılım belirli bir yarış mesafesi için elverişli kas fibrillerinin dağılımı ile gerçekleşir. Farklı kas fibrillerinin dağılım oranı sporcuya yüksek düzeyde VO₂max'ların, kullanabilmeleri için potansiyel sağlar. Başarılı bir performans için belirli bir oran da FT (Tip2) ve ST (Tip1) fibril yüzdesi gereklidir. Otoriteler kas fibrillerinin genetik olarak belirlendiğini, bazı çalışmalarda fibrillerin biyokimyasal özelliklerinde değişim olabileceğini bildirmişlerdir (54).

Koşu ekonomisi ve teknik kapasite gelişimi ancak düzenli sürdürülebilir antrenmanlar aracılığı ile gerçekleşir. Antrenman biliminin yapısında yer alan yüklenme ve dinlenme ilişkilerine ilave olarak, farklı spor branşlarında vücut farkındalığının bilinmesi ve antrenörler tarafından uygulanıyor olmasının performansın gelişimine katkı sağlayabileceğini içeren çalışmalar bulunmaktadır (42,43).

Vücut farkındalığı, sporcunun hareketlerini düzgün ve kontrollü yapabilmesi ve vücuduyla ya da bir nesneyle uygulayacağı teknik gösterimin mükemmelleşmesi ve bunun amaca uygunluğunun gelişmesidir (43).

Duyarlılık, vücudun kendi farkındalığını ve etrafıyla olan ilişkisini oluşturulur. Duyarlılığın tarihsel geçmişi, beş duyuyu ilk tarif eden Yunan filozof Aristoteles'e kadar uzanır. Daha sonra Sir Charles Bell bu duyulara ilave olarak; alt ve üst ekstermite pozisyonlarını ve hareketlerini, altıncı duyu olarak belirtmiştir (42,43).

Sensorimotor sistem, fizyolojide, vücudumuzun çeşitli bölgelerinde yerleşmiş reseptörlerden, merkezi sinir sisteminde, yüksek beyin merkezine giden bilgilerin adlandırıldığı, afferent nöral girdinin ve yüksek beyin merkezinden çıkan emirlerin kaslara gönderdiği nöromuscular çıktının insan hareketlerinin kontrolünü sağlamasını ifade eder. Proprioepsiyon bu sistemin bir bölümüdür ve tüm afferent nöral aktiviteyi çevresel mechano-reseptörlerden (mekanik uyaranlara duyarlı reseptör) başlatarak sağlar. Bu uyarılar bilinçli ve bilinçsiz olarak gerçekleşir (13).

Başka bir ifadeyle, proprioepsiyon uzaydaki eklem pozisyonunun bilinçli bir şekilde algılanmasıdır. Eklemde yer alan kapsül ve bağlar, eklem etrafındaki kas dokusu ve tendonlar, içerdikleri bir takım özelleşmiş hücreler aracılığı ile merkezi sinir sistemimize sürekli uyarılar yollarlar. İşte bu uyarılar sayesinde vücudumuzdaki eklemlerin ve kasların uzaydaki konumundan, pozisyonundan, gerginliğinden ve basınç durumundan haberdar oluruz (44).

Eklemi oluşturan kapsül, tendon gibi yapılardan ve kaslardan basınç, gerginlik, pozisyon gibi uyarıları merkezi sinir sistemimize ileten özelleşmiş hücrelere reseptör adı verilir. Aslında proprioepsiyon duyusunun merkezi sinir sisteminde yorumlanmasında eklemlerdeki reseptörlerden gelen duyular tek başlarına rol oynamazlar. Eklem ve kaslardan iletilen uyarıların yanı sıra ciltten gelen duyu uyarılar, görme duyusu ve iç kulakta yer alan denge merkezinden gelen birçok

sinyalin harmanlanmasıyla proprioepsiyon duyusu oluşur. Eklemlerin ve kasların durumu ile ilgili bilgilerin merkezi sinir sisteminde algılanıp yorumlanmasından sonra hareketleri ne şekilde yapacağımız vücudumuzdaki kaslara ve eklemlere iletilir (3).

Proprioepsiyonu sağlayan reseptörlerin hızlı adaptasyon gösterme özellikleri vardır. Yani uygun egzersiz programları ile reseptörlerin daha hassas iletiyi oluşturmalarını ve eklemdede daha dengeli bir hareket oluşmasını sağlar. Ayrıca proprioseptif sistem uygun iyileştirme programları ile geliştirilebilir. Travma geçirmeyen sporcuların programlarına proprioseptif egzersizlerin ilave edilmesinden fayda görülebilir ve eklemlerin proprioepsiyon duyusunu geliştirmeye yönelik programlar yaralanmaya karşı sporcuları koruyabilir (16).

Yapılan çalışmalar, eklemi oluşturan kapsül, ligaman gibi yumuşak dokuların harabiyetinde, burada bulunan reseptörlerin de etkilendiğini ortaya koymuştur. Örneğin bir ayak bileği eklemi yaralanması meydana geldiği zaman, eklemin etrafındaki yumuşak doku hasar görecektir, dolayısıyla bu yumuşak dokuda yer alan reseptörler etkilenecek ve proprioepsiyon duyusu net ve sağlıklı algılanamayacaktır. Ağrı ve ödem geçtiğinde ve antrenmanlara başlandığında eklem çevresindeki reseptörler eski hassasiyetinde olmayacak, dolayısıyla sporcu yaralanma riskiyle öncekinden çok daha büyük bir olasılıkla karşı karşıya kalacaktır (69).

Deri, eklemler, kas ve tendonlarda bulunan reseptörlerin çeşitli fonksiyonları vardır. Güç, pozisyon ve hareket hızının proprioseptif hissetmeye olan katkıları hala tartışılmaktadır (24).

Propsepsiye, müsabaka esnasında alt ekstremitiyi etkili bir şekilde desteklemelidir. Özellikle alt ekstremitede sakatlıklarını engellemek amacıyla anatomik elementler olarak bilinen tendon, kas ve ligamentlerin içerisinde mekanoreseptörler aktive olmaktadır (48).

Bununla beraber, düzensiz zeminde antrenman yapılması halinde, uzun mesafe koşucularında eklem stabilizesinin daha zor sağlandığı görülmektedir. Bu çalışmada, düzensiz zeminde yapılan antrenmanın, stabilizör kaslarının gücünü arttırarak eklem pozisyonunu hissetme, koşu performansı ve dayanıklılık gelişimi açısından avantaj sağlayıp sağlamadığı incelenmiştir.

1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı düzensiz zeminde yapılan dayanıklılık antrenmanlarının, atletizm pistinde yapılan dayanıklılık antrenmanlarına göre, stabilizatör kasların ve propriosepsiyon gelişimi ile dayanıklılık performansını daha iyi geliştirip geliştirmediğini incelemektir.

1.1.3. Hipotezler (Denenceler)

1. Eklem stabilizesinin daha zor sağlandığı düzensiz zeminde antrenman yapılması, eklem propriosepsiyonunu ve stabilizatör kasların gücünü arttırarak eklem pozisyonunu hissetme, koşu performansı ve dayanıklılık gelişimi açısından avantaj sağlayabilir.
2. Bu özel parkurda düzensiz zeminde, stabilizatör kasların ve propriosepsiyon gelişimi ile yeri itiş gücünü arttırarak dayanıklılık performansı geliştirilebilir.

1.1.4. Sayıtlar

- 1- Araştırmada tüm deneklere eşit koşullarda test yapılmıştır.
- 2-Araştırmada kullanılan deney düzenekleri, araştırmanın amaçlarını gerçekleştirebilecek niteliktedir.
- 3-Deneklere ait ölçümler hatasız bir biçimde toplanmıştır.

1.1.5. Araştırmanın Önemi

Günümüzde, büyük bir sektör haline gelen sporun baş aktörleri olan sporcuların, sakatlanarak müsabakalardan uzak kalmalarının yol açtığı maddi ve manevi kayıplar düşünülecek olursa, koruyucu egzersizlerin antrenman programına eklenmesinin önemi çok daha çarpıcı olarak ortaya çıkacaktır. Bu alanda tedavi amaçlı yapılmış olan propriosepsiyon gelişimi ile eklem pozisyonunu hissetme egzersizlerinin, kassal kuvvet veya güç gelişimi üzerine olumlu etkiler gösterdiği görülmüştür (20).

Bu araştırmada, propriosepsiyon ve dayanıklılık gelişimi için, düzensiz zeminde yapılan dayanıklılık koşusunun ayak bileği eklemine yarattığı etki

araştırılmıştır. Özellikle dağ koşucularının antrenmanlarının bir kısmı düzensiz zeminde yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu alanda özel olarak düzenlenmiş topraklı ve çakıllı, eğimli ve eğimsiz bir zeminde yapılan koşu antrenmanlarının propriosepsiyon veya dayanıklılık performansı üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar uzun mesafe ve dağ koşucularının performans gelişimi açısından antrenman planlarının daha uygun bir şekilde düzenlenmesine yardımcı olacaktır.

1.1.6. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. 2009–2010 eğitim-öğretim yılında Adnan Menderes Üniversitesinde öğrenim gören 14 mesafe koşucusu, Ege Üniversitesinde öğrenim gören 6 mesafe koşucusu ve 2009–2010 müsabaka sezonunda milli takımda yarışan 2 mesafe koşucusu ile sınırlıdır.
2. Bu sporcularda düzensiz zeminde ve pistte yapılan antrenmanlar süresince, çalışmanın başında ve sonunda ayak bileğinde algılama düzeyi ve 5 bin metre koşu performansının ölçülmesi ile sınırlıdır.
3. Yukarıda belirtilen testlerin, sekiz haftalık antrenman dönemi öncesi ve sekizinci haftanın sonunda uygulanması ile sınırlıdır.

1.1.7.Tanımlar

Bu çalışmada kullanılmış olan teknik terimler alfabetik sıra ile aşağıda verilmiştir.

Afferent: Dokulardan beyin ve omuriliğe impuls (haber) ileten sinir.

Akustik reseptör: İç kulakta yer alan diğer duyular.

Alt motor nöron: Beyin sapında veya medulla spinalis ön boynuzunda bulunan ve iskelet kaslarını innerve eden motor nörona alt motor nöron denir.

Mekanoreseptörler: Mekaniksel enerjideki değişikliklere duyarlı olan reseptörler.

Motor ünite: Bir alfa motor nöron ve onun innerve ettiği kas liflerine bir motor ünite denir.

Peripheral: Çevresel

Propriosepsiyon: Eklemler, kirişler ve kaslardan gelen uyarılarla ilgili .

Reseptör: Çeşitli uyarıları alabilen ve duyu organlarının yapısında bulunan özelleşmiş hücre, hücre grupları veya sinir uçları.

Rehabilitasyon: İnsan organizmasının fizyolojik ve anatomik bozukluklarının medikal, cerrahi ve fiziksel yöntemlerle ve yardımcı cihazlarla tamamen veya kısmen giderilmesi ve hastanın fiziksel, ekonomik ve sosyal yönden mümkün olan tam bağımsızlığının sağlanmasıdır.

Sensorimotor: Motor ve duyu sinirleridir.

Stabilizatör: Dengeleyici, düzenleyici,

Stretching: Germe, uzatma, esneme,

Üst motor nöron: Beyin motor korteksini beyin sapı veya medulla spinalis ön boynuz motor nöronlarına bağlayan nörona üst motor nöron denir.

1.2.GENEL BİLGİLER

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 yollarlar. Vücudun denge ve pozisyonunun ana denge sistemi olan pozisyon algılayıcıları ile sağlanan otomatik kısmına propriosepsiyon denir. Eklem hissi propriosepsiyon ve kinestezi olarak tanımlanmaktadır. Bu iki terim, fizyolojik fonksiyonları açısından farklı tanımlarla ifade edilmektedir (36).

Proprioseptif sistem, ilk oluşan sistemlerden biridir. Bu sistem, kaslardan, eklemlerden ve tendonlardan bilgi sağlayarak, vücut algısı ve vücuttaki kısımların pozisyonuyla, hareketin bütünleşmesi doğrultusunda kişiye bu bilgileri iletir. Herhangi bir problem durumunda, bedeni hissetme ve onu bulunduğu mekân içerisinde konumlandırma, olumsuz etkilenir (3).

Proprioseptif sistem; kişiye, çevreye uyum sağlama ve çevreyle etkileşimi öğrenmek için gereken adımları kazandırır. Proprioseptif algı, vücudun ve vücut bölümlerinin uyumları, hareket zamanlamaları, kasların gerilme anında ne kadar zorlandığı ve ne kadar hızla gerildiği hakkında bizi bilgilendirir. Hareket esnasında kas-eklem ve beyin birbirine uzaysal-mekânsal-zamansal uyum için bilgiler aktarırlar. Bu bilgilerin bütünleşmesi ile beden duruşu, beceri ve güç gerektiren aktiviteler gerçekleştirilebilir (44).

Bu bağlamda, çoğu aktivitenin ve becerilerin öğrenildiği çocukluk döneminde birey, vücudundan yeterince haberdar değildir. Bu birey, daha çok görsel bilgilere dayanarak; kollarını ve ayaklarını görmeden uygun hareket edemez. Bu bilgiler olmadan birey, uzaydaki konumundan habersiz olacak; giyinmekte, arabaya binip inmekte bile sıkıntı yaşayacaktır ve hatta oturduğu sandalyeden bile düşecektir. Bedeninden yeterince haberdar olmayan çocuk, objelere göre konumunu bilemeyecek, ne kadar güç harcayacağını ayarlayamayacak, sıklıkla kaza yapacaktır. Bu bireyde, zayıf motor kontrolü olacaktır, çünkü ellerinin, parmaklarının farkına varamayacak ve elindeki materyali tam olarak hissedemeyecektir. Kalemi ya çok sıkacak ya da hiç bastırmayacaktır. Genelde “pasaklı/düzensiz çocuk” olarak adlandırılacaktır (3).

Hareket akışını sağlayan bu sistem, neredeyse sadece motorik akışlarla ilgilidir ve dokunma duyusu ve basıncın algılanması ile de ilişkilidir. Serebellum olarak adlandırılan küçük beyin üzerinden, hareketler uyumlu biçimde yapılarak koordinasyon sağlanır. Bu uyum, motorik planlama için şarttır. Gerçekleşen hareketlerin geri bildirimleri, duruş ve hareket sırasındaki güven duygusunu oluşturur. Proprioseptif geri bildirimler, kaslardaki reseptörlerden gelir ve deri ve eklem reseptörlerinin yardımı ile alınır (3).

Vücudumuz hareketleri sırasında, pozisyonunu korumak, dengesini sağlamak ve uyumlu-sıralı bir biçimde hareket etmek zorundadır. Bu beyin tarafından organize edilen bir durumdur.

Bu bilgiler doğrultusunda, kişinin bir hareketi doğru, sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş proprioepsiyon duyusuna ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

1.2.1. Proprioepsiyonlara Genel Bakış

Duyuların tarihçesi ilk kez 5 duygu tanımlayım yunanlı filozof Aristotese dayanır. Daha sonra Sir Charles belli ekstremiteğin pozisyonu ve hareketli ile ilişki bir duyuyu, yani proprioepsiyonun altıncı duyu organı olarak tanımladı. Latince Proprius kelimesinden gelip “ kendi başına yalnız başına olma “ anlamına gelen, vücudun pozisyon duyusunu iletme, bilgiyi yorumlama ve yaklaşık postör ve hareketi yapacak uyarıya bilinçli veya bilinçsiz bir yanıt verme yeteneğidir.

Proprioepsiyon, 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 dengeyi ve aktiviteyi Doğru ve ahenkli yapmamızı sağlayan koordinasyona veren propriyosondur(62). Proprioepsiyon merkezi sinir sistemi, üç temel alt sistem olan; somatosensory, görsel ve işitsel sistemlerden bilgi girdisini alır. Bu temel sistemler, canlıların yaşamlarını sürdürmelerinde önemli rol oynamaktadırlar.

Canlılar yaşamları boyunca yaşadıkları dış ortamın ve kendi iç ortamlarının etkisinde kalırlar. Kendi iç ortamlarında gelişen olaylardan veya dış ortamdan kaynaklanan uyarıları alma, ilgili yerlere iletme, değerlendirme ve cevap verme işini sinir hücresi üstlenir. Sinir hücreleri ve sinir bağ dokusu, birlikte sinir sistemini

meydana getirir. Aşağı sınıf canlılarda çok basit bir yapı gösteren sinir sistemi, canlıların sınıfı yükseldikçe gelişmiş bir yapı gösterir.

Sinir hücresine neuron, sinir bağ dokusuna neuroglia denir. Nöron uyarılma ve uyarıyı iletme özelliğine sahiptir. İnsan vücudu incelendiğinde, çok yaygın bir sinir ağı ile döşeli olduğu görülmektedir. Duyu; özel alıcılar tarafından alınan, iç veya dış ortamdan kaynaklanan uyarıların beyin korteksinde oluşturduğu histir (7).

1.2.2.Peripheral(çevresel) Afferentler

Proprioseptörler, vücudun durumu, hareketleri ve kas gerilimi hakkında beyne bilgi veren iç duyu hücreleridir. Genel olarak serebellum, motor korteks, proprioseptörler, kutaneöz taktıl (dokunma) reseptörleri, işitme ve görme reseptörleri gibi reseptörlerden afferent uyarıları alırken; serebral korteks, beyin sapı ve omurilikteki daha düşük seviyedeki motor nöronlara efferent uyarılar gönderir (64). Aşağıda reseptörlerin sınıflandırması görülmektedir.

Şekil 1: Reseptörlerin işlevsel görüntüsü



Reseptörler işlevlerine göre; mekano reseptörler, termo reseptörler, nosi reseptörler, elektromanyetik reseptörler, kemoreseptörler olarak beş gruba ayrılır.

Mekano reseptörler, kapsülsüz reseptörler ve kapsüllü reseptörler olarak iki gruba ayrılır. Mekanoresepsiyon, dokunma kas gerilmesi eklem hareketleri gibi mekanik girdiler ile doku mekanoreseptörlerimim uyarılması sonucu oluşan süreç olarak tanımlanmaktadır. A-alfa ve a beta lifleri mekanoseptif bilgiyi MSS'Yé taşımaktadır. Propriosepsiyon ve kinestezik farkındalık olup serebral korteks ve serebullama olan vizuel, vestibüer ve doku mekanoesptör girdilerinin entegrasyonu sonucu meydana gelmektedir(65).Kapsülsüz reseptörler, serbest sinir sonlanması (epidermis ve cornea'da bulunur), merkel diski (kılız deride bulunur) ve kıl follikülü

reseptörleri (kıllı deride bulunur) olarak üçe ayrılır. Kapsüllü reseptörler ise; meissner korpüskülü (el ayası ve ayak tabanında bulunur), pacinian korpüskülü (dermis'te bulunur), rufini korpüskülü (dermis'te bulunur), kas içiği (iskelet kasında bulunur) ve golgi tendon organı (tendolarda bulunur) olarak beş gruba ayrılır.

Nosisepsiyoni, Doku hasarı ile oluşan uyarının nosiseptörlerce algılanması ve nosiseptif aksonlarla (a-delta ve c lifleri merkezi sinir sistemine (MSS) getirilme sürecidir. Nosiseptif Girdinin Korda girmesinin potansiyel sonuçlar; ağrı, vazo konstriksiyon otomatik semptomlar ve kas spazmını içermektedir.

Reseptörler bulundukları yere göre üçe ayrılır; eksteroseptör, interoseptör ve proprioseptör.

Eksteroseptör: Dış ortamdan gelen uyarılara duyarlı alıcılar. Sıcak, soğuk, ağrı, dokunma ve basınç gibi deri duyumlarıyla ilgili alıcılar bu gruba girer. Ağrı duyumunu serbest sinir sonlanmaları algılar. Öbür duyumlar için ise duyu cisimcikleri (Meissner cisimcikleri, Ruffini cisimcikleri, Pacini cisimcikleri) denen özel sinir uçları vardır.

İnteroseptör: Vücut içinden gelen uyarılara duyarlı, iç organlarda sonlanan duyuusal sinir ucudur.

Proprioseptör: Vücudun durumu, hareketleri kas gerilimi hakkında beyine bilgi veren iç duyu hücreleridir.

Propriyosepsiyona Karşı Kinestezi: Propriyosepsiyon, kinesteziden şu şekilde ayrılmaktadır, kinestezi, spesifik durumlardaki rölatif kas, tendon ve ligament pozisyonunun duyuşudur. Kinestezik Hafıza alışılmış ve tekrarlayan hareketler için bu pozisyonlar ve bu pozisyonlardaki ardışık kaymayı, Öğrenmeyi kapsar, Propriyosepsiyon ise dinamik bir duyu olup, Kayan çevrede Sürekli akomodasyon ve adaptasyona izin verir. (örn. Dansta ederken veya kalabalık bir oda boyunca yürümeye çalışırken) (65).

Propriyosepsiyonun nörofizyolojisi: Propriyoseptörler, çift içinde, kaslarda, tendonlarda ve eklemlerde yerleşmişlerdir. Değişik uyarılara benzer yanıt verebilecek birkaç değişik reseptör vardır.

Kutanöz reseptörler: Derideki reseptörler hızlı adapte olan afferentler, yavaş adapte olan I ve II afferentlerdir. Hızlı adapte olan afferentler viprasyon duyusundan sorumludurlar ve yavaş adapte olan I-II afferentleri deri gerilmesi gibi duyu

algılanmasında sorumludurlar. Hızlı adepte olan reseptörler, akselerasyon ve deselerasyon gibi hız ve hareketteki ani değişiklikleri tesbit ederler. Diyer taraftan yavaş adapte olan reseptörler eklem ve ekstremitte pozisyonu ile ilgili, aynı zamanda da pozisyonadaki yavaş değişikliklerle ilişkili bilgi sağlamaktan sorumludurlar (62).

Kas ve ten don reseptörleri: Kas içcikleri ve golgi tendon organları (GTO), kasların ve tentonların pirimer afferent reseptörleridir. GTO, kas içindeki gerginligi tesbit eder ve bir kasın hem kontrasiyonuna hemde gerilmesine yanıt verir. GTO afferentinin uyarılması ile kas gevşemesi saglanır. Diger taraftan kas igcigi, kasın gerilmesine yanıt verir. Afferentinin uyarılması kasta kontraksiyona sebep olur. Bu yapıların uyarılması aynı zamanda zıt yöndeki kaslarda ve sinerjistlerde fasilitasyona sebep olarak hedeflenen hareketin başariilmasına yardımcı olurlar(62).

Eklem reseptörleri: Primer olarak, eklem kapsülü ve eklemi çaprazlıyan ligamentleri içine yerleşmiş olan çeşitli afferent reseptörler, lif tipine göre grup II, III ve IV olmak üzere guruplara ayrılırlar. Grup II afferetleri yüksek hızlı iletim saglayan geniş çaplı miyelinli aksonlardır, grup III ve grup IV afferentleri ise ince miyenli veye miyelinsiz küçük çaplı aksonlar olup, daha yavaş uyarı iletimi saglarlar grup II de, ruffini ve pacinian korpuskülleri olmak üzere iki çeşit sinir sonlanması mevcuttur. Ruffini sereptörleri yavaş adapte olur ve eklemi çevreleyen bag dokusuna binen yükten ziyade bu bag dokusuna yer deyiştirmesine yanıt verir. Bu reseptörler, kapsülü ekstansiyon veya rotasyon gibi sters altında olduğu aşırı eklem hareketleri sırasında uyarılırlar ayrıca pacinian korpusküllerini, eklem hızlandığında veya yavaşladığında, oluşan yüksek hız deyişimleri sırasında hızlıca adapte olmaları nedeni ile kompresyon duyarlı oldukları düşünebilir (62).

1.2.3. Merkezi Sinir Sisteminin Propriyoseptör Bölgeleri

Serebral korteks: Sensoriyel yollar serebrumun korteksinie ulaşılırlar. Burası beynin ve bilinçli hareket bölgesinin en yüksek seviyesidir (istemli hareketin kontrol merkezi). Kortekste, dogru hareketin otomatik yanıtı dönüşmeden önce öğrenilmesi ve bilinçli bir şekilde kontrol edildiği edilmesi gerçekleşmektedir (62).

Beyin sapı: Beyin sapı premir propriyoseptif ilgileşim merkezidir. Propriyoseptörler bilgiyi, omurilikteki internoranlar vasıtasıyla çıkan yollara bağlanıp beyin sapına ileterek hedeflenen pozisyon ve postürün elde edilmesini saglarlar. Beyin

sapı aynı zaman da, gözün vizüel afferent merkezleri ve kulagın vestibuler afferent merkezleri gibi diger bölgelerdende bilgiler alarak dengenin elde edilmesine katkıda bulunur. Daha sonra beyin sapı yaklaşık bir yanıt oluşturabilmek için eksitatuvar veya inhibitör efferent uyarılar yollar(62).

Omirlilik: Eger bir uyarı, dorsal kökten girip omirilikte ara bir reseptörle sinaps yaparak veya sinaps yapmadan direk bir şekliyle efferant sinire, oradanda hızlıca ön kök ve kasa ilerliyorsa spinal refleks olarak adlandırılmaktadır. Propriyoseptif refleksler sıklıkla bir alanın korunması için, kası sabitliyerek veya hareketin hızlıca geri alınması saglıyarak faydalı olmaktadır (62).

1.2.4.Motor Kontrol Mekanizması

Beynin vücudun pozisyonunu nasıl algıladığı ve dengesini nasıl sağladığı birçok çalışmaya konu olmuştur. Otomatik sistemde; parmak eklemlerinden, boyun omurgalarındaki eklemlere kadar vücudun bütün eklemlerinde ve parmak hareket ettirenlerden, başı dik tutanlara kadar tüm adelerinde, pozisyonu beyine ileten milyonlarca pozisyon algılayıcısı vardır. Her bir algılayıcı beyine her saniye onlarca sinyal yollar. Her saniye vücudun her tarafından gelen milyarlarca sinyal işlenir ve vücudun hangi pozisyonda olduğu, beyinde kesin bir biçimde otomatik olarak şekillenir (53).

Eller arkaya götürüldüğünde ve her bir parmağın pozisyonu düşünüldüğünde, hepsinin farkında olunduğu görülecektir. Bu farkındalık, pozisyon algılayıcılarının parmağın her ekleminde ve adelerinden yolladıkları sinyallerin beyin tarafından değerlendirilmesi sonucu oluşur.

Görme onayını; görme duyusu ile vücudumuzun pozisyonunu, çevredeki diğer nesnelerle karşılaştırarak, pozisyon algılayıcıları tarafından beyne iletilen pozisyonu doğrular. Otomatik sistem (pozisyon algılama) çalışmadığında, gözün denge üstünde herhangi etkisi yoktur. Çok iyi çalışan bir pozisyon algılama sisteminde de göz çok sınırlı bir etkiye sahiptir. Örneğin; görme engelli insanlar da, vücutlarının pozisyonunu mükemmel olarak bilir ve dengeli olarak yürürler. Dengenin, görmede ne kadar önemli olduğunu anlamak için basit bir test yapılabilir; tek ayak üzerinde gözler açık 30 saniye beklenir ve aynı hareket gözler kapalı olarak denir ve görmenin vücudun dengesindeki önemi açık bir biçimde gözlenir.

Vücut dengesinin bozulup düşme hareketi başlayınca, vücudu düzeltmek için, iç kulakta bir denge organı devreye girer. Bu organ, düşmek üzere iken, refleks olarak yapılan ani hareketler ile düşmeyi engellemeye çalışır.

1.2.5.Motor Kontrolde Proprioepsiyon

Proprioseptif duyu, motor kontrolün en önemli parçalarından biridir. İki grup altında incelenir. Birinci grupta deri, eklem ve basınca ait bilgiler, ikinci grupta ise kas afferentleri bulunmaktadır. Birinci gruptaki proprioseptörler, hızı düşük olan aktivitelerde denge hareketlerinin koordinasyonunda görev alırlar. İkinci gruptaki proprioseptörlerin ise, hızlı gelişen denge reaksiyonlarında, önceden planlanmış olan refleks hareketlerini başlatma görevleri vardır. Kas içiği, eklem ve deriye ait reseptörlerden alınan veriler, destek yüzeyinin niteliği hakkında ve ekstremitelerin pozisyonlarının birbirleriyle olan ilişkisi hakkında bilgi vererek, motor kontrolün sağlanması amacıyla sinir sistemine bilgi sağlarlar (18,57).

Genel olarak, motor kontrolünde proprioseptif bilginin sadece belli bir miktarı görsel bilgi tarafından ortaya konur. Proprioseptif bilgi, aynı zamanda, ileri beslemeli sinir ağları (feedforward) kontrolünde kullanılır ve iç modelin değiştirildiği hareketi tamamlayıcı bir rol oynar(53).

Denge sisteminin en önemli özelliği bilinçaltında çalışmasıdır ve sadece görme bilinçten etkilenir. Eğer her saniye gelen milyarlarca pozisyon bilgisi bilinç düzeyinde işlense idi, insanın düşünsel hayatı felç olurdu. Örneğin; parkinson hastalığı gibi bilinçaltı seviyede hastalığa neden olan hastalıklarda, bu işlev durur ve hastalar sadece düşünerek yürür (53, 49).

Proprioepsiyonun, dış çevre görevinde, genellikle motor programı birbiriyle ayarlanmış, beklenmedik heyecan ya da dış çevrenin değişimi şeklinde düzenlenir. Bilginin kaynağı ise, genellikle, görsel olarak girişi ile ilgili olmasına rağmen, proprioseptif bilgi olarak, çok hızlı ve eksiksiz ya da her ikizi şeklinde ulaşılır(49).

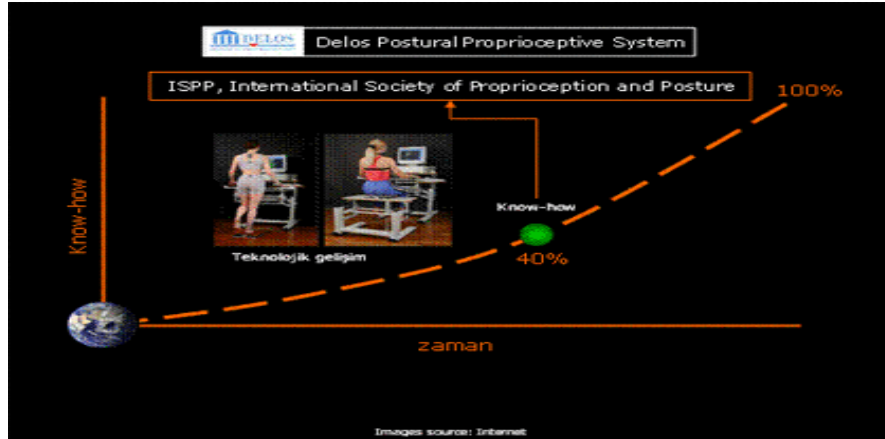
1.2.6.Proprioepsiyon Sistemi İle Denge Sağlanması

Denge ayak parmağından, tüm bacak, kalça, bel, sırt, omuz ve eklem adalelerinin koordinasyonu ile sağlanır. Yürüme, koşma, sportif aktivite sırasında bu bölgelerden milyarlarca sinyal bilinçaltında otomatik olarak değerlendirilir. Kişiden

kişiy e değış en oranlarda, göz bu sinyalleri onaylar. Pozisyon algılama sisteminin ilet tiğı sinyaller bilinçaltında değ erlendirilir ve vücudun doğru pozisyon da kalması için adalelere refleks yoluyla sinyaller yollar. Refleks yolu, bilinç-düşünce seviyesine uğ ramadan otomatik ve çok hızlı olarak cevap oluşturur. En hızlı hareket anında bile kötü pozisyonu düzeltmek için zaman vardır. Bu refleksin kalitesi, propriosepsiyon sisteminin ne kadar mükemmel oldu ğ u ile ilgilidir. Hareketlerimizi düşünerek yaptığımızda yavaşlarız ve düşünerek yaptığımızda dikkatimizi kaybederiz. Koşarken hangi adımımızı atmamız gerektiğini düşünmeyiz. Fakat topa vurmak için pozisyon alan bir futbolcu, zor bir vuruşta, dengesinin bir kısmını da düşünsel düzeyde sağlamaya çalışır ve bu sırada denge sağlama eylemi yavaşlar, asıl düşünmesi gereken harekette yani topa vuruşta yeterli yoğunlaşma sağlayamayabilir (18).

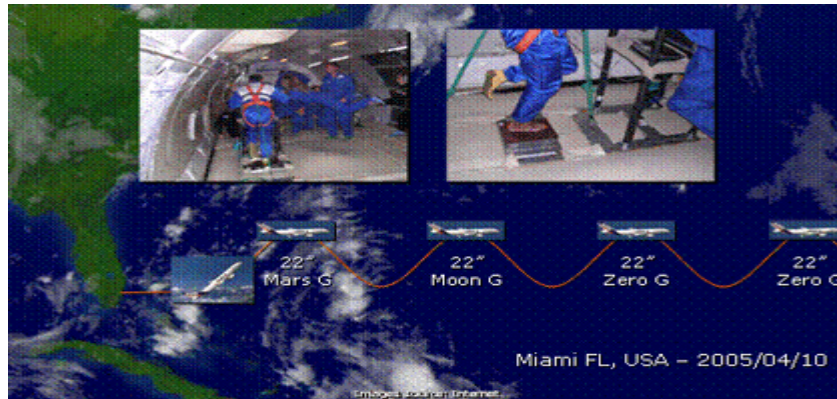
Kişiler sis, karanlık, yoğunlaşma kaybı gibi görme olayı azalan durumlarda, görme olayına ihtiyaçları oranında risk altındadır. İdeal bir denge sistemi, %90'ların üzerinde pozisyon algılama sistemine dayanan propriosepsiyon ile sağlanmalıdır. Bu durumda, görme ihtiyacı minimuma iner ve düşme, sakatlanma riski de azalır. Burada refleks yolla çalışan propriosepsiyon sistemi, muhtemel olarak, üst düzeyde fonksiyon görmediğinden, hatalı bacak pozisyonunu düzeltemez ve bunun sonucunda sakatlanma oluşur. Bu tür darbe olmaksızın oluşan sakatlanmalar, propriosepsiyon sistemi geliştirilerek önemli ölçüde azaltılabilir. Delos propriosepsiyon sistemi, kişilerin denge sağlamada kullanılan pozisyon algılayıcılara bağı otomatik görme onayı ve acil durum sistemlerinin ne kadar kullanıldığını gösteren bir araçtır. Bu araç; kişi kapasitesinin, yaş grupları ve kişisel olarak denge durumunu test ile tespit eden, tedavi için gerekli stratejileri belirleyen ve iç erdiği beşyüzün üzerindeki tedavi protokolü ile kişiy e özgü propriosepsiyon sistemini tedavi eden bir cihazdır. Ayakta durabilen bir kişiden en üst düzey seviyede sporcuya kadar her seviyede kişide test-tanı ve tedavi amacıyla kullanılabilir. İlk olarak 1999 yılında kullanılmaya başlanmış ve zaman içinde büyük bir ilerleme sağlanmıştır. Dünya'da birçok üniversite, özel klinikler, dünya'nın en büyük spor kulüpleri (Milan, Juventus, Barcelona, Manchester United, çok sayıda NBA Klüpleri, çok sayıda Milli Takım, üst düzey tüm kayakçı, buz patenciler, motor spor takımları vb) bu aleti kullanmaya başlamıştır. Bu alet, birçok bilimsel çalışmanın yapıldığı; uluslararası propriosepsiyon ve duruş derneğinde kullanılmaktadır.

Şekil 2: Delos Proprioepsiyon Sistemi aletinin kullanımı.



Delos Proprioepsiyon Sistemi kullanılmaya başladıktan hemen sonra, NASA'nın ilgisini çekmiş ve geliştirilmesi için Amerikan uzay dairesi tarafından büyük bir fon ayrılmıştır. Uzay yolculuklarında yerçekimsiz ortamda 4,5 ayda ağırlık kitlesinin % 40'ı, kemik yoğunluğunun % 12'si kaybedilmekte ve yoğun tedaviyle 12 ayda düzelme olmaktadır. NASA bu kayıpların azaltılması ve daha hızlı geri dönüş için delos proprioepsiyon sistemi'ni kullanmaya karar vermiş ve 10 Nisan 2005 tarihinde Florida'da yapılan "Parabolik Uçuş" sırasında yerçekimsiz ortamda denenmiştir.

Şekil 3: Florida'da "Parabolik Uçuş" sırasında yerçekimsiz ortamda kullanımı



Dünyalıların uzayda ilk kolonileşme hareketinin, Ay'da yapılmasına karar verilmiş ve NASA (Amerikan Uzay Dairesi), ESA (Avrupa Uzay Birliği) ve Rusya Uzay Dairesi birleşerek ortak bir "AY ÜSSÜ" projesi başlatmışlardır. Bu projenin bilimsel toplantıları sırasıyla Venedik'te 26-27 Mayıs 2005 tarihinde, Washington D.C'de 11-12 Ekim 2005 tarihinde ve Moskova'da ise 16-17 Kasım 2006 tarihlerinde yapılmıştır. Bu projenin içinde delos proprioepsiyon sistemi önemli bir yer tutmaktadır.

1.2.7. Propriyosepsiyonun Değerlendirilmesi,

Propriyosepsiyonun bilinçli alt modalitelerinin ölçümü için değişik test teknikleri geliştirilmiştir. Üç ayrı alt modalitenin (eklem pozisyon hissi (EPH) kinestesi ve gerilim hissi) olması nedeni ile değerlendirilmenin hedef değişkeni açıklanmalıdır. EPH testi, belli bir pozisyonun tekrarlanma kesinliğini ölçer ve hem açık hemde kapalı kinetik zincir pozisyonlarında aktif veya pasif olarak yontebilir. Tekrarlayan eklem acıları, hem direkt (goniyometre potansiyometre, video) hemde indirekt (görsel analogskala) yöntemler ile ölçülebilir. Kinestezinin değerlendirilmesinde, pasif hareketin tesbiti için eşik deger hesaplanabilir veya daha özellikli olarak hareketin yönüne ait eşik degeri bulunur. Böylece bir kişinin sadece hareketi değil aynı zamanda oluşan hareketin yönü de saptanmış olur. Gerilim hissi, gerilim hissi bireylerin, bir grup kasın değişen kondisyonlar altında oluşturdıkları tork büyüklüklerini tekrarlayabilme yeteneklerini karşılaştırılmasıyla ölçülür.

Bilinçli propriyosepsiyonu değerlendirmek amacıyla, çeşitli izokinetik dinamometreler ve elektromanyetik iz takip eden aygıtlar geliştirilmiştir. Gelecektiki araştırmaların, hedefi, afferent yol aksiyon potansiyellerinin aynı zamanlı ölçümü (örn. Mikronörorafı) ile bilinçli propriyosepsiyondaki azalmayı karşılaştırmaktır(41).

Motor Yolların Değerlendirilmesi: Delos proprioception sistemi, test ve tanı amacıyla üç şekilde kullanılabilir;

1. Stabilometrik Ölçümler: Kişinin denge ölçümü yapılmaktadır ve ölçüm sabit zeminde yapılır. Çift ayakla denge ölçümüdür ve özellikle tek ayakta durmakta zorluk çeken hastalar için kullanılan bir testtir.
2. Riva Statik Testi: Tek ayak üzerinde sabit zeminde yapılan ölçümlerdir.
3. Riva Dinamik Testi: Tek ayak üzerinde ve hareketli bir denge tahtası üzerinde yapılan ölçümlerdir.

Şekil 4: Delos proprioepsiyon sisteminin parçaları ve omurga sabitlik testi



DVC Cihazı; Vücut salınımlarını algılayarak bilgisayara aktarır

Dinamik testlerde kullanılan denge tahtası, sağa ve sola salınım hareketi yapar ve denge sağlamak için yapılan bu hareketleri bilgisayara aktarır(41).

1.2.8.Spinal Cord Seviyesinde Duyu Bütünlemesi

Birey yaşamının herhangi bir döneminde, değişimler sonucu orta çıkan sağlık problemlerinde, yaşamını sürdürmede tamamen ya da kısmen bağımlı duruma gelebilir. Böylesi değişimlerden biri olan spinal kord yaralanması, yaşamda bir dönüm noktası oluşturan ve yaşam biçiminde değişimi gündeme getiren bir sağlık sorunudur (72,6). Bazı araştırmacılar, yaşlı, erkek, bekâr, düşük eğitim seviyesi olan, işsiz ve sigara-alkol kullanan deneklerde spinal cord hastalığının daha sık olduğunu kaydederken, bazıları yaygın paralizi, komplet, uzun yaralanma süresi ve düşük fonksiyonel bağımsızlık ile ilişkili olduğunu savunmuşlardır. Spinal kord hastalarda, lezyonun şiddetine bağlı olarak bazı yaralar, % 23–32 arasında farklı prevalans oranları gösterirler. Bu yaralar, spinal kord yaralanmasının süresine göre artmaya

mevhillidirler. Bir grup ise başlangıç yaşı, yaşam kalitesi, depresyon, sosyal destek ve kalıtımla bası yarası oluşumunun ilişki göstermediğini rapor etmiştir (14).

Spinal kord yaralanmasından sonra ortaya çıkan boyun ağrıları, insanoğlunun en yaygın şikâyetlerindendir. Bu konuda birçok bilgimiz olmasına rağmen, farklı kliniklerin bu konuyla ilgilenmesinin ortaya çıkardığı bilgi anarşisi, hastaların değerlendirilme ve tedavi seçeneklerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu ağrı yakınmaları ile bir hastane ortamına gelen hastalar, körler ülkesine gelen filin öyküsüne benzer bir davranışla karşılaşırlar. Her branş olayı farklı bir yaklaşımla ele alır ve filin dişlerini tutan körün onu bir boğa sanması, bacağını tutanın ise hipopotam sanması gibi kendi branşına uygun tedavi seçeneği sunar. Bu tedavi seçenekleri, operasyondan fizik tedavi uygulamalarına, analjezik tedaviden, sinir bloklarına kadar çok çeşitli olabilir. Ne yazık ki boyun ağrıları ile ilgili genel tedavi düzeni konusunda çok merkezli çalışmalar sonucunda ortaya konulmuş algoritmalar yetersizdir. Burada hastaya sunulan tedavi seçeneklerinin hatalı olması söz konusu değildir. Ancak spinal bölgesinde ağrısı olan hasta, psikiyatrik durumundan, hareket güçlüğüne kadar birçok bakımdan ele alınmalı ve hastanın uzun süreli takibi ve tedavisi için program yapılmalıdır. Buna uygun multidisipliner çalışma grupları oluşturulmalıdır(72,6).

1.2.9. Proprioseptif Bilgi Kaynakları

Tüm hareketler bir postür içinde başlar ve biter. Motor sistemin amacı genellikle hareketin kendisi değil, fakat daha çok onun stilini korumaktır. Bu durum, çeşitli reseptörler ve feedback bilgileri de kapsayan aktif ve karmaşık bir olaydır. Proprioepsiyon; kaslar, tendonlar, periost ve eklemlerdeki reseptörler aracılığıyla alınan vücut hareket ve pozisyonlarına ait bilgileri içerir. Çeşitli araştırmacılar tarafından proprioseptif duyu, postüral duyu, eklem duyusu ve kinestezi gibi terimlerle adlandırılmıştır (23). Proprioseptif duyu, eklem pozisyon hissi ve kinestezi bileşenlerini içermekle birlikte sinir-kas kontrolünün sağlanması için gerekli motor planlamaya ve kas refleksine katkıda bulunarak dinamik eklem stabilitesini sağlar (38).

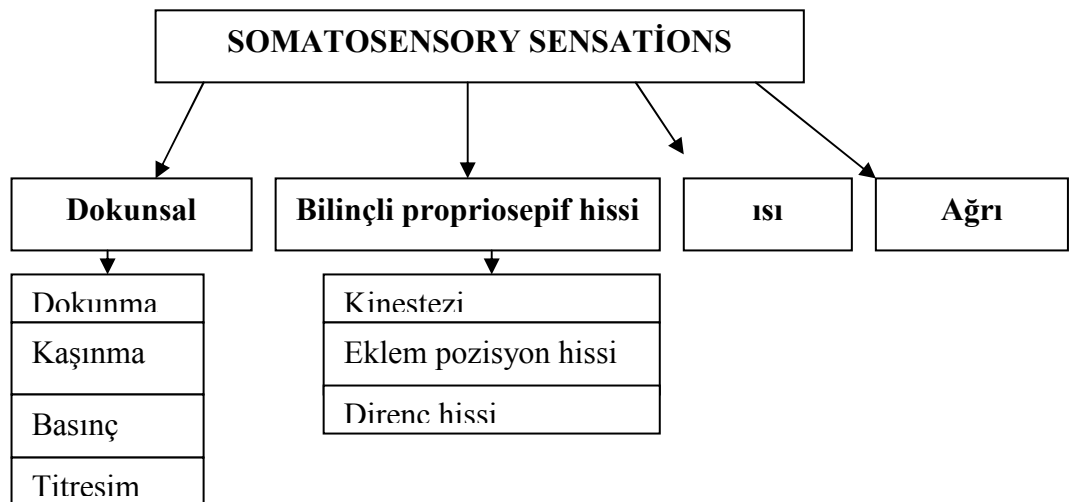
Bu sinir-kas geribildirim mekanizması yaralanma ve normalin dışında kesintiye uğrar ve cerrahi girişim sonrası onarım gereksinimi gösterir. Proprioseptif sinir-kas kontrolü ile ilgili yanıtlanmamış çok sayıda soru olmakla birlikte,

mekanizmalar henüz tam olarak ortaya konmamıştır (1). Diz eklemi; fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon ile birlikte, varus ve valgus hareketlerine izin veren, polisentrik yapısı ile birlikte kaslar, bağlar ve çevre yumuşak dokular tarafından oluşan özel bir yapı içerir (5). Geniş eklem hareketine sahip olan bu eklemin, eklem pozisyon hissini farklı açılarda değerlendirilmesi, dize ait proprioseptif duyunun daha iyi anlaşılması için gereklidir (5).

1.2.10. Somatosensory Sistemler

Somatosensoryel sistemler bütün vücudu kaplayan dağılmış reseptörlerden oluşur. Bu reseptörler, uygun uyaran modaliteleriyle aktifleşen somatosensoryel nöral yollara bağlıdır (5). Sensorimotor sisteminin, duysal sinir yollarının ve motor sinir yollarının, refleksden çok daha fazla, karmaşık bir şekilde birbiriyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Sinir sisteminin motor kontrolünün üç seviyesi olan; bazal ganglia, serebellum içeriği ve refleks komponentleri ile ilgili olan son çalışmaların, daha önce yapılmış olan çalışmalardan çok daha ayrıntılı olduğu görülmektedir(53). Bu durum, beynin, farklı modalitelerdeki uyarıları ayırt etmesini sağlayabilir. Bu uyarılar; acı, dokunma, ısı veya pozisyona bağlı olabilir. Somatosensoryel modalitedeki bu uyarılar, korteksi uyarırlar ve korteks yanıtlarına özgü latans, genlik, topografik özellikleri hakkında bilgi edinmemizi sağlarlar (27). Proprioepsiyonun aksine, somatosensory periferden yükselen mekanreseptif, termoreseptif ve ağrı bilgisinin tümü vurgulanarak çok daha küresel bir şekilde tarif edilir (21).

Şekil 5: Somatosensör duyum hissini yükselişi



Araştırmacı kasların hissini dört modelde tanımlar. Bunlar sırası ile postür, pasif hareket, aktif hareket ve hareket direncidir. Buradaki alt modellerin günümüzdeki karşılığı eklem pozisyonu hissi, aktif, pasif, direnç ya da ağırlık hissi şeklinde olur. Bu nöromuscular kontroller sportif hareketlerde çok önemli rol oynarlar.

1.2.11.Fonksiyonel Eklem Stabilesinin Sensoriomotor Kontrolünde Proprioepsiyonun Etkisi

Vücudumuzdaki motor kontrol sisteminin kapsamlı alt bileşeni olan sensoriomotor son derece detaylı ve karmaşık bir sistemdir. Araştırmacılar tarafından, duyuşsal, motor, merkez bütünleşme ve işlem bileşenlerini içeren bedensel hareketlerde eklem homeostesis'nin devam ettirilmesi olarak kabul edilmiştir. Fonksiyonel eklem stabilesinin sürdürme işlemleri, dinamik ve statik bileşenlerin doğrudan bütünleyici ilişkisi ile tanımlanır(41).

Sürekli denetlenen ve değişikliğe uğrayan, duyu bilgi analizi, efferent motor emirler son motor hareketlerine motor kontrolü denir. Proprioseptif bilgi daha önceki yapılmış olan çalışmalardan bu işlemlerde gerekli rol oynayan eklem ve kas reseptörlerinden kaynaklandığını söylenir (38).

Proprioepsiyonu sağlayan reseptörlerin hızlı adaptasyon gösterme özellikleri vardır. Yani uygun egzersiz programları ile reseptörlerin daha hassas iletiyi oluşturmaları ve eklemden daha dengeli bir hareket oluşması sağlanabilir. Proprioseptif sistem uygun iyileştirme programları ile geliştirilebilir. Travma geçirmeyen sporcular da programlarına proprioseptif egzersizlerin ilave edilmesinden fayda görebilirler. Yapılan çalışmalarda, eklemlerin proprioepsiyon duyusunu geliştirmeye yönelik programların, yaralanmaya karşı sporcuları koruyabildiği görülmüştür (16).

Motor kontrolü etkili bir sistemdir ve doğru olan, iç ve dış çevreden gelen duyuşsal uyarıları ve bilgiyi ilgili organlara iletir. Davranış sırasında, hedefe yönlendirilmiş olan bir yürüyüş ya da koşuyu seçmek için programa motor kontrolü adapte olmalıdır. Değişiklikler; dış çevrede ve iç ortamda meydana gelen oluşumlardır. Bu hükümler, duyuşsal iki geribildirim olarak uyarılır ve görgü önceki deneyimlerinden merkez kütle değişim tahmini ve ileri beslemeli şekilde olur(29). Bazı afferent bilgilerin 3 duyuşsal kaynakları özel görevleri arasında olsa da diğer duyuşsal kaynaklar tarafından telafi edilemez her kaynak kendisi ile ilişkilidir.

Örneğin, proprioseptif bilgilerin kontrollü kullanılan ileri beslemeli çalışması dâhil bir değişiklikde bilgileri görsel bilgiler tarafından telafi, olmuş olabilir. Motor kontrol proprioseptif bilginin iki gruba ayrılmıştır. İlk grubda çevre dışındaki Proprioepsiyon içerir (50).

Motor programları genelde beklenmedik tedirginlikler ya da dış çevre değişiklikleri içerecek şekilde ayarlanması gerekir. Giriş bu kaynak olmasına rağmen görsel bilgi ile ilgili büyük ölçüde, her ikisi ya da daha fazla olan durumlarda en doğru proprioseptif girişi hızlı ya da örnekte yukarıdaki yürüyüş programının motor modifikasyonu, yanıt olarak gerekli dengesiz destek yüzeye sahiptir. Kişinin vizyonu kutusunu sabit olsaydı, o olmayabilirdi ancak görsel dengesiz destek yüzey kaydetti. plantar deri reseptörleri, kas ve eklem mekanoreseptörlerin değişikliklere ek olarak değiştirilmiş ayak bileği eklem pozisyon derecesi bildirdin olacak ve motor program değişikliği gereklidir uyarılmış. Hareketlerinin planlaması da kısıtlamalar çevre gerektirir dikkat. Bu kontrol özellikle postural bakımı için stratejilerin seçimine saygı gereklidir (58). Örneğin sinyalleri (kinesthesia periferik kararsız küpeşte bir, duyuusal algılama, eklem değiştirme pozisyonlar) motor programı kaygan merdiven düşen önlemek için kullanılan değiştirecek. Bir hareket planlama aşamalarında, fotoğraf, görüntü içinde hareket oluşacak ortamın bir model oluşturmak için kullanılır. Proprioepsiyon görüntü görsel olmuştur itibaren açıklandığı gibi temel türetilmiş komutları sırasında hareketin ileri beslemeli çalıştırılmasına güncelleyin. Kategorideki rolleri ikinci proprioseptif bilgileri kontrol motor olduğu içinde oluşturulan iç planlama ve modifikasyon öncesi ve komuta sırasında motor, motor kontrol sistemi mevcut olmalıdır (58). Düşünün eklem yer içinde pozisyonları değişen kas-iskelet sisteminin bileşenleri içinde karmaşık mekanik etkileşimleri. Proprioepsiyon en iyi sistem sunar gerekli segmental hareketin motor kontrol ve konum bilgileri ile birlikte oluşur.

Hareket aracılığıyla hareketli eklem, kas kuvveti için gerekli ortak açıya bağlıdır. Tahmini tek bir hareket için gereken görevi belirleyen kas gerginlik içinde eklem son derece karmaşık ve önemli karışık hareketlerdir. Pozisyon değiştirmek için ortak açısal avantajları mekanik olan değişiklikleri hareketin tüm kasları ile birçok görevleri müşterek hareketleri örtüşen bir dizi içerir. Motor kontrol sistemi çoklu hareketleri kas aktivasyon hem doğrudan ve dolaylı olarak eklem hareketinden ortaya çıkan bir oluşumdur. Proprioepsiyonun bu sorunları ve hareketin tümünü çözmek için bilgi gereklidir (58).

1.2.12. Alt Ekstremitede Dinamik Eklem Stabilizasyonu

Alt ekstremitede dinamik eklem stabilizasyon'un diz ayak bileği eklemlerinde stabilizasyonu dinamik sınırlamayayla sağlanır. Yapısal olarak yüksek eklem güçleri, spor aktiitesi sırasında diz ve ayak bileği, statik eklem stabilizasyonunu sürdürmek için, başlıca sabitleyicilerin, fizyolojik sınırları aılmaktadır. Dinamik stabilizasyon (Şuursuz kontrol-Yüklenme) Kullanılan egzersizler: Sabit koşu (stationary running) Lateral yer değiştirme (Lateral bounding) Çok yönlü tekrar (Multidirectional drills) Teknik modifiye edilebilir. Fonksiyonel testler yapılmalıdır. Yaralanmış sporcunun rehabilitasyonun da ve yeniden eğitiminde denge ve propriyosepsiyon eğitimi üzerinde ayrı bir önemle ve dikkatle durulmalıdır. Bilindiği gibi yaralanma somatosensorial impulsların değişmesine neden olmakta bu da nöromüsküler kontrolu etkilemektedir. Eğer statik ve dinamik denge ve nöromüsküler kontrol yaralanmayı takiben tekrar kazandırılmazsa, sporcu tekrarlayan yaralanmaya hazır hale gelecek ve performansı düşecektir (58).

1.2.13. Postural Kontrol

Hareket ettiğimizde bizi dengede tutan karmaşık nöromüsküler mekanizmaları farkına varmayız. Ancak bir kaza veya hastalık sonucu düştüğümüzde postürel kontrolu farkedebiliriz. Postürü sağlayan bu sistemler bizim gibi iki ayak üzerinde duran canlılarda olduğu kadar dört ayak üzerinde duranlarda da gelişmiştir. Hızla koşan bir yırtıcı aniden yön değiştiren avına yetişebilmek için öncelikle ağırlık merkezini dönüş yönüne savurmalı ve merkezkaç gücünü dengelemelidir. Böyle bir örnek insan için de verilebilir. İki tekerlekli bisiklet Postural sistem üç temel problemle başa çıkmalıdır(2).

*Yerçekimine karşı dengeyi sağlamaktır.

*Hedefe yönelik hareketleri önceden planlamaktır.

*Adaptasyon yeteneğine sahip olmaktır.

Postürün sistematik araştırılması, öncelikle dört ayaklı hayvanlarda, özellikle deserebre kedilerde başlamıştır. Bu hayvanlarda serebral kontrol orta beyin düzeyinde bir kesi ile ortadan kaldırılmıştır. Bu çalışma preparatı ilk olarak 20. yy başlarında Charles Sherrington tarafından hazırlanmıştır. Deserebre kedi ve köpeklerde yapılan çalışmalarla Sherrington, Rudolf Magnus ve diğer fizyologlar, germe reflekslerini

aydınlatma imkânı bulmuşlardır. Kesi superior ve inferior kollikül arasında olduğu zaman ekstensör ve diğer “anti-gravity” kaslarda kontraksiyon artar ve bu durum deserebre rijiditesi olarak adlandırılır. Bu rijidite hayvanın desteksiz olarak ayakta durmasına yetecek kuvvette olabilir. Ekstremitelerden gelen duysal sinirler kesildiğinde, “anti-gravity” kasların artmış kontraksiyonu dramatik şekilde ortadan kalkmaktadır. Çevresel motor kontrolde, kaslardan kaynaklanan çevresel sinyallerin önemini ortaya koymaktadır (2).

1.2.14. Propriyosepsiyonun Bileşenleri

Denge: Vücudun destek alanı üzerinde, vücut ağırlık merkezini kontrol ederek dengeyi sağlamak yeteneğidir. Dengedeki eksiklikleri ortaya çıkarmak için bazı basit testler mevcuttur. Romberg testinde, hastanın ayakları bitişik ve gözleri kapalı bir şekilde ayakta durması değerlendirilmektedir. Beklenen doğru yanıt dengede hiç kaybin olmamasıdır. Biraz daha zor bir test, hastanın sadece problemlili bacağının üzerinde durduğu, leylek duruşu testidir. Hasta başarılı olduğunda aynı test gözler kapalı iken de yapılmalıdır. Dengenin değerlendirilmesinde diğer bir metot, daha objektif ve niceleyici bilgi sağlayan elektronik stabilometrelerin kullanılmasıdır (40).

Koordinasyon: Yaklaşık genişlik ve zamanlama ile kasların beraberce hareket etmesi nicesinde üretilen düzgün ve karmaşık hareket pateni süresidir. Koordinasyonun geliştirilmesinde aktive tinin tekrarı ve performansın sürekliliği esastır(40).

Çeviklik: Hızlı hareket sırasında vücudun veya bir sekmektin yönünü kontrol edebilme yeteneğidir. Yönün hızlı değişimi, ani durma ve başlamayı içermektedir.

1.2.15. Propriyosepsiyon ve Hastalıklar

Eklemde yaralanma ve hasar oluşması, doğrudan veya dolaylı olarak mekanoreseptörlerden gelen afferent bilgilerde değişikliklere neden olur. Direkt vuruk 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 (20,3). Efüzyon veya hemartroz varlığında ise reseptörler sağlamdır ancak basınç uyarımı altında yanlış bilgilendirmeye neden olurlar (20).

Propriyosepsiyon bozukluğunda gelişen belirti ve bulgular: Hastalar, bir bebek gibi tutulmaya ve sarılmaya ihtiyaç duyarlar. Gözler kapalı yapılan aktivitelerden kaçınırlar. Yatakta yatarken uzayda sallanıyor veya yüzüyormuş gibi zannederler. Uyurken aşırı hareketlilik ve huzursuzluk yaşarlar. Uykudan sonra kalkmada ve hareket etmede zorlanırlar. Takım oyunundan kaçınırlar. Beceriksizlik, kendi ayakları üzerinde sendeleme ve eşyalara çarpmadan yakınırlar.

Ayak bileği propriyosepsiyonu: Rekürren ayak bileği burkulması öyküsü olan hastalarda, propriyosepsiyon bozukluğu ilk defa Glencross ve Thornton tarafından ortaya koyulmuştur. Daha sonraları, ayak bileğindeki yaralanmanın şiddetiyle eklem pozisyon hissi bozukluğu arasında ilişki olduğu gösterilmiştir. Bu tür yaralanmalarda propriyosepsiyon değerlendirimi, eklem pozisyon hissi muayenesi ve stabilometrik ölçüm olmak üzere genellikle iki yöntemle yapılmaktadır. Stabilometrede postüral salınımlar değerlendirilecek niceleyici denge ölçümü yapılabilmektedir (75).

Bel ağrısında propriyosepsiyon: Çeşitli nörofizyolojik çalışmalarda, bel ağrısı ve propriyosepsiyon arasında yakın bir ilişki olduğu ve belde mekanoreseptörlerin varlığı öne sürülmüştür (52). Nies ve Sinnott bel ağrısı olan hastalarda postural salınının daha fazla olduğunu ve provakasyon ile dengelerini sağlamakta daha çok zorlandıklarını göstermişlerdir. Araştırmalar, bel ağrısında propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için en hassas ölçüm yönteminin eklem pozisyon duyusundan ziyade postural salınım olduğunu ortaya koymuştur (56,9) .

Osteoartrit ve propriyosepsiyon: Diz ağrısı olan yaşlı kişilerde sıklıkla ayakta durma dengeside bozulmaktadır. Bu bozukluğun ağrının kendisine mi, yoksa altta yatan kas-iskelet sistemi patolojisine mi(örn.Osteoartrit) bağlı olduğu kesin olarak anlaşılamamakla birlikte, araştırmacılar daha çok ağrı haricindeki faktörler üzerinde durmaktadır. Bu nedenle diz patolojilerinde, ağrıyı azaltmaya yönelik tedavi stratejileri denge gelişimi için gerekli önceliğe sahip değildirler (30). Osteoartritli hastalarda diz ağrısının kuadriseps fonksiyonu, propriyoseptif keskinlik, postüral stabilite üzerine olan etkisi incelenmiştir. Santral veya periferik (blok) olarak ağrıda azalmanın maksimum istemli kontraksiyonu arttırdığı ancak propriyosepsiyon veya postural stabilitede herhangi bir artışa neden olmadığı gösterilmiştir(31).Diz osteoartritli hastalarda eklem hasarının, istemli kas aktivasyonunu azaltıp kuadriseps zayıflığına ve propriyoseptif keskinlikte azalmaya neden olduğu ileri sürülmektedir.

Bir başka deyişle, kuadriseps kasının sensorimotor fonksiyonundaki bozukluk ve azalmış postüral stabilite, hastanın azalmış fonksiyonel performansına sekonderdir (30). Osteoartritli hastalarda standart bir bandajın dize sarılmasıyla, gevşek bir bandajın sarılması; kısa vadede ağrının azalması, diz eklem propriyosepsiyonunda düzelme ve eğilmedeki azalma açısından mukayese edilmiştir. Sonuçta standart bandajın her üç faktörde de değişiklik yapmadığı, ancak gevşek bandajın 20 dakika içinde ağrıyı azalttığı, statik postüral eğilmeyi düzelttiği ve diz propriyosepsiyonunu etkilemediği bulunmuştur (10). Varus deformitesi olan hastalarda, çok özel olarak tasarlanmış fonksiyonel diz atellerinin, propriyosepsiyonu anlamlı düzeyde geliştirdiği ancak postural stabilitede değişikliğe neden olmadıkları gözlenmiştir (40).

Yumuşak Doku Yaralanmalarında ve Propriyosepsiyon: Yumuşak doku yaralanmalarını takiben sıklıkla propriyosepsiyon kaybı geliştiği öne sürülmektedir. Özellikle ön çapraz bağ hasarı sonrasında belirgin propriyosepsiyon kaybı oluşturduğu bu bozukluğun rekonstrüktif cerrahi onarım sonrasında da devam ettiği gösterilmiştir. Atravmatik instabilitesi olan hastalarda duyusal defekt geliştiği belirtilmiştir. Riemann ve arkadaşları, tek taraflı, travmatik, tekrarlayıcı, anterior omuz instabilitesi olan hastalarda propriyoseptif defekt saptanmışlardır (41).

Uzun yıllardır cerrahlar, ligamentöz hasarla ilişkili duyusal kaybın cerrahi onarım ve yerine koyma ile ilgili sonuçları etkileyebileceğini ifade etmektedirler. Teorik olarak, operatif teknikler propriyosepsiyonu, hasarlı dokunun reinnervasyonu aracılığıyla direkt olarak veya kapsüloligamentöz yapıdaki gerginliği yaklaşık değerine düşürerek indirek olarak düzeltirler.

1.2.16. Propriyosepsiyon İçin İyileştirme Egzersizler

Rehabilitasyon programı kişiye özel olmalı ve özellikle denge eğitimi ile birlikte kapalı kinetik zincir egzersizlerini de (örn. Bacak press, tek ayak üzerinde zıplama, sırt güçlendirme) içermelidir. Ayrıca spora özgü antrenman da propriyosepsiyonun yeniden kazanılmasında kritik önem taşımaktadır. Propriyosepsiyonu arttırmak için tüm egzersizler basitten karmaşığa doğru ilerlemelidir. Performansın istenilen düzeyde ve düzgün olabilmesi için tekrar her zaman gereklidir(62).

Denge Eğitimi: Propriyoseptif egzersizlerin önemli bir komponentini denge eğitimi oluşturmaktadır. Bu egzersizler propriyoseptif sistemi daha çok statik aktivitelerle eğitmektedir. Alt ekstremitelerde uygulanabilecek aktiviteler, tek-ayak üzerinde dengede durma egzersizleri progresif olarak zorlaştıran denge tahtası (‘wobble board’) egzersizleri ve tandem egzersizleridir. Aynı zamanda bu egzersizler sırasında fizik tedavi uzmanı tarafından postüral itmeler uygulanmaktadır (60). Statik dengede düzelme sağlandığında dinamik denge egzersizlerine geçilir. Bu aktiviteler koşma, lateral hareketler ve arkaya doğru hareketler gibi daha çok spora özgü aktiviteleri içerir. Daha gelişmiş dinamik aktiviteler, sıçrama, makaslama, kıvrılma ve döndürmeyi içerir. Bunlar, denge ve kontrol altında yavaş hızlarda gerçekleştirilen düşük seviyeli aktiviteler şeklinde uygulanıp daha sonra yüksek hızlara ulaşılmaktadır (60).

Kinetik zincir egzersizleri: Kapalı kinetik zincir egzersizleri, bacak ve ayaklarda propriyosepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini uyaran egzersizlerdir. Normalde alt ekstremiteler günlük ve sportif aktiviteler sırasında kapalı kinetik zincir aktivitesi sergilemektedir. Bu egzersizlere örnek olarak bacak press, squat, dairesel koşma, sekiz çizme tek bacak üzerinde zıplama, ayaklar kalkmadan sıçrama, lateral eğilme ve çapraz yürüme verilebilir. Üst ekstremitelerde fizik tedavi uzmanı tarafından elle, aşamalı ve çok yönlü uygulanan direnç sayesinde kapalı kinetik tarzda propriyoseptif uyarımı yapabilmektedir. Öte yandan el direnci ile ve ritmik stabilizasyon şeklinde uygulanan açık kinetik zincir egzersizleri de zengin bir propriyoseptif uyarım sağlarlar (60).

Bele odaklanma: Lomber kasların dinamik stabilizasyonu, günümüzde belin propriyoseptif eğitiminde en popüler yöntem olarak kabul edilmektedir (26). Bu egzersiz kapsamında, fonksiyonel hareket düzlemlerinde olmak üzere karın, sırt ve gövde kasları koordineli şekilde güçlendirilmektedir. Belin alt kısmı sıklıkla hareket zincirinin en zayıf halkası olarak kabul edilmektedir. Dinamik lomber oturmuşluk egzersizleri, pelvisi nötralde kemik dizilimi uygun değer de tutarak, güç ve yük dağılımının dengeli olmasını sağlamakta ve sonuçta bu kısmın aşamalı olarak adaptasyonunu gerçekleştirmektedir (60).

Omuza odaklanma: Omuzda propriyoseptif uyarım, diz dirsek pozisyonunda denge tahtası kullanılarak sağlanabilmektedir. Bu egzersizde, kapalı kinetik zincir

pozisyonuna uygun şekilde skapulanın uygun stabilizasyonu uyarılmış olmaktadır. Aynı zamanda doğru skapulotorasit ve glenohumeral hareket teşvik edilmektedir. Duvara yapılan push-up'lar da faydalıdır ve fizik tedavi uzmanı ya da tereband yardımı ile yoğun propriyoseptif uyarım yapabilmektedir.

Spora özgü manevralar; Spor yaralanmalarını takiben, fonksiyonel ve anatomik yenileme sürecinde spora özgü manevralarla desteklenmediği sürece rehabilitasyon yetersiz kalmaktadır. Öncelikle üst ve alt ekstremitelerde simetrik olarak güç ve stabiliteyi artıracak bir egzersiz programı ile başlanması önerilmektedir. Bunu takiben beceriye özgü antremana geçilmektedir.

II. BÖLÜM

2.YÖNTEM VE GEREÇLER

2.1.Araştırmanın Tipi

Bu araştırmada, özel parkurda dayanıklılık çalışmalarının proprioseptif algılamayı geliştirip geliştirmediği öntest ve sontest uygulamalarıyla incelenmiştir. Bu nedenle çalışma deneysel olarak yürülmüştür.

2.2 Kullanılan Araç ve Gereçler:

Denekler 5000m dayanıklılık koşusu için, hafızalı casio marka dijital süre ölçer ile aynı koşullar uygulandı. Pistte antrenman yapan grup ile özel parkurda antrenman yapan dağ koşucuları, Adnan Menderes Stadyumunda toprak pistte koşular. Denek koşuculara test süresince polar saat takılarak başlangıç ve bitiriş nabızları kayıt altına alındı. Bunun yanında öntest ve sontestde sonuçları skor tablosuna işlendi.

Propriosepsiyon testi ölçümü için denekler, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Merkezide izokinetik aletinde, ayak bileğini algılamaya yönelik ölçümler yapıldı.

2.3.Kullanılan Yöntem:

Testlerde, düzensiz zeminde yapılan antrenmanlarda ayak bileği ekleminde açılmal değişimlerin algılanma düzeyi ile pistte beşbin metre koşu performansı ölçüldü. Sekiz haftalık antrenman dönemi öncesi ve sonrasında testler tekrarlandı. Katılımcı denekler sekiz hafta boyunca benzer dayanıklılık antrenmanlarını farklı zemin şartlarında uyguladılar. Pist koşusu grubu sekiz hafta süresince sadece pistte antrenmanları yaparken, dağ koşucuları düzensiz zemine sahip özel bir parkurda, koşu antrenmanları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın yöntemi özel olarak düzenlenmiş ve düzensiz zeminde yapılan dağ koşusu antrenmanlarının, atletizm pistinde yapılan dayanıklılık antrenmanlarına göre proprioseptif algılama ve dayanıklılık performansını daha iyi geliştirip geliştirmediğini incelemektir. İzokinetik aletinde ayak bileğini algılamaya yönelik ölçümler aşağıdaki yöntemle yapıldı.

Denekler yatar pozisyonda ve görsel etki olmadan diz eklemine 80°–110° fleksiyonda açı verilerek, diz ve kalça eklemleri sabitlendi, sadece ayak bileği hareket edebilecek şekilde inversiyon ve eversiyon hareketleri yaptırıldı. Çalışmaya sırası ile

1. Çalışma grupları izokinetik cihazına, sırt üstü yatırıldı ve test bacağı 80°–110 ° fleksiyonda, diğer bacak zemine paralel olarak uzatıldı.
2. Ayak bileği 20° inversiyon ve 15° eversiyon eklem açıklığı şeklinde açı yaptırıldı ve her seferinde ayak bileğini 0° ye getirmeleri istendi.
3. İnversiyon ve eversiyon hareketleri 2’şer kez deneme yapıldıktan sonra ölçümleri alındı.
4. Hareketler uygulanırken görsel etki oluşmaması için katılımcının gözleri bağlandı. Katılımcıların ölçümleri pasif şekilde gerçekleştirildi. Açısal hız 2°/sn olarak belirlendi.
5. Katılımcılar, izokinetik aleti tarafından yaptırılan inversiyon hareketinden sonra 5 sn 20° de bekledi ve bir süre geçtikten sonra 0° ye getirildiğini düşünüyorsa, bunu sözlü olarak ifade etti.
6. Daha sonra eversiyon hareketi uygulandı ve 15° de 5 sn bekledi ve tekrar 0°’yi bulması istendi. Test sırasında bu denemeler 5’er adet ve her iki bacakta yaptırıldı.
7. Her harekette deneğin 0°’ye ne kadar yaklaştığı bilgisayar ekranından not edilerek kayıt altına alındı.
8. Öğrenme ve yorgunluk etkisi olmaması açısından test tekrarları beş ile on tekrar arasında tercih edilir. Kısa süreli hafıza, 3–5 sn. verilen dinlenme aralıklarıyla test sonucunu etkilemediği söylenmiştir.

Fotoğraf 1: İzokinek uygulama ölçümleri



Yukarıdaki fotoğraf 1’de denekler yatar pozisyonda ve görsel etki olmadan diz eklemine 80°–110° fleksiyonda açı verilerek, diz ve kalça eklemleri sabitlendi, sadece ayak bileği hareket edebilecek şekilde inversiyon ve eversiyon hareketleri yaptırıldı.

Tablo1: Sekiz haftalık antrenman programı

Haftala	Haft. Antr. Sayısı	Haft. Kilometre	Antr. Şiddet Aralığı MNY %*	Antrenmanın Amaçı	Birim Antrenman Türü
1. Haft.	10	100–110	% 50–70	Devamlı yüklenme yöntemi ile kilometre doldurmak ve aerobik kapasite gelişimi	*Yavaş tempolu mesafe koşusu, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
2. Haft.	11	110–120	% 60–70	Devamlı yüklenme yöntemi ile kilometre doldurmak ve aerobik kapasite gelişimi	*Yavaş tempolu mesafe koşusu, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
3. Haft.	12	120–130	% 60–80	Yaygın interval yöntemi ile Koşu hızını arttırarak, tempo yakalamak ve aerobik kapasiteyi korumak,	*Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Dakika koşuları, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
4. Haft.	13	130–140	% 60–85	Yaygın interval yöntemi ile Aerobik özelliği korumak koşu hızını arttırarak, tempo yakalama antrenmanları	*Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Dakika koşuları, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
5. Haft.	9	85–95	% 50–90	Anaerobik kapasite özelliğini arttırmak, yoğun interval hazırlık,	*Tekrarlı koşular, *Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Uzun süreli dakika koşuları, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
6. Haft.	9	90–100	% 50–95	Anaerobik özelliğin artırılması, yoğun interval yarışmalara hazırlık	*Sürat tekrarlı koşular, *Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Kısa süreli dakika koşuları, *Fartlek çalışması, *Dinlenme koşusu jogging
7. Haft.	12	110–120	% 70–80	Aerobik özelliği korumak, yarışmaya hazırlık, süratin elıştırılması	*Yavaş tempolu mesafe koşusu, *Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Fartlek çalışması,
8. Haft.	9	80–90	% 70–100	Tekrar yüklenme yöntemi ile anaerobik özelliğin artırılması, yarışma lara hazırlık	*Sürat tekrarlı koşular, *Yüksek tempolu mesafe koşusu, *Kısa süreli dakika koşuları, *Fartlek çalışması,

***Maksimal Nabız Yedeği Yüzdesi (MNY%):** Maksimal nabız sayısı ile dinlenme nabız sayısı arasındaki farka yedek nabız denir. Örneğin; Maksimal nabız 195, dinlenme nabızı (sabah yataktan kalkmadan önce, uzanmış pozisyonda alınan bir dakikalık nabız) 63 ise, yedek nabız oranı 133'dür. Aradaki fark ne kadar büyükse, rezervin büyüklüğü ve potansiyel nabız sayısı çalışma oranı o kadar büyüktür. Yedek nabız sayısı üzerinden çalışma şiddeti tayini; Formül= Yedek nabız x çalışma şiddeti + Dinlenmenabız

Örnek: Yukarıdaki nabız sayısı değerlerinde, %50 şiddetinde bir çalışma düşünelim.

$133 \times 0.50 = 66,5$; $- 66,5 + 63 = 129,5$ %50 bir şiddet için çalışılması gereken nabız sayısıdır(76).

2.4. Araştırmanın Yeri Ve Zamanı

Araştırmaya Adnan Menderes Üniversitesi BESYO, Ege Üniversitesi BESYO da okuyan öğrenciler ile Atletizm Federasyonu Milli Takımında yarışan sporcular katıldılar. Araştırmada deneklerin dayanıklılık öntest ve sontestleri Aydın Adnan Menderes Stadyumu'nda deneklerin öntesti, 18 Aralık 2009'da saat 15.00 de açık bir havada 19°'lik ısı ortamında yapıldı. Deneklerin tamamının sontesti ise; 20 Şubat 2010 tarihinde, saat 14.25'de, 21°'lik ısıda Aydın Adnan Menderes Stadyumunda yapıldı.

İzokinetik aleti ölçümleri Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Merkezide, yapıldı. İlk gün on kişilik bir denek grubu ile ikinci gün ise diğer on kişinin ayak bileğini algılamaya yönelik ölçümler yapıldı. İzokinetik aleti ile ayak bileğinde inversiyon ve eversiyon proprioceptif ölçümlerinin öntestleri 24–25 Aralık 2009 tarihinde saat 9.30–16.00 saatleri arasında yapıldı. Sontestleri ise aynı merkezde ve aynı yerde 25–26 Şubat 2010 tarihinde saat 10.00 ile 15.30 arasında değerleri ölçüldü.

2.5. Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini, otuziki uzun mesafe sporcusu oluşturmuştur. Bu sporcuların içinden, biyolojik yaşları 18–27 olan ve en az bir yıllık spor geçmişi olan toplam yirmi adet gönüllü denek tespit edilmiştir.

Araştırmayı örneklemini oluşturan denekler, Adnan Menderes Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulunda okuyan ve milli takımında yarışan oniki sporcu ile İzmir Ege Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulunda okuyan milli takım seviyesinde dört öğrencidir. Ayrıca İzmir bölgesinde milli takımlarda yarışan dört mesafe koşucusu öğrenci çalışmaya alınmıştır.

2.6. Örneklem Seçimi

Araştırmanın örneklemini, araştırma evrenini oluşturan otuziki uzun mesafe koşucusu arasından, random prensibine uyularak seçilen yirmi mesafe koşucusu oluşturmaktadır. Araştırmaya katılacak uzun mesafe koşucusu atletlerden yazılı izin onayı alınmıştır. Araştırma için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu tarafından onay istenmiştir. Çalışmaya etik kurulunun onay vermesi ile başlanmıştır.

2.7. Bağımlı Ve Bağımsız Değişken

Araştırmada düzensiz zeminde yapılan antrenman bağımsız değişken; uzun mesafe koşucularının dayanıklılık performansı ve prepeseptif algılama düzeyi bağımlı değişken olarak kabul edilmiştir.

2.8. Veri Toplama Töntemi Ve Süresi

Araştırma öncesinde, özel parkur hazırlıkları yapılmıştır, bu hazırlıklar onbeş gün sürmüştür. Araştırmada çalışacak deneklerin onayını alma ve programlarını yapma işlemi ise otuz gün sürmüştür. Araştırmada çalışacak deneklerin tümünün onayı alındıktan sonra öntestler dayanıklılık testi bir günde, prepeseptif algılama düzeyi dört gün olmak üzere toplam beş günde yapıldı. Öntestteki verilerin yazılması ve programın hazırlanması iki gün sürmüştür. Bu hazırlıkların sonunda çalışmaya başlanmıştır. Araştırmada, sontestler sekiz hafta sonra altı günde yapılmıştır.

2.9.Verilerin Analizi Ve Değerlendirme Teknikleri

Araştırma süresinde ölçüm sonuçlarının istatistiksel analizleri SPSS 15 versiyonu kullanılarak gerçekleştirildi. Yapılan analizlerde yüzde değişimleri betimsel istatistikler, yüzde aritmetik ortalamalar ve standart sapma Wilcoxon Kovaryans analizi teknikleri kullanılmıştır.

2.10. Süre Ve Olanaklar

Araştırmanın uygulama hazırlıkları, izinleri, ölçümlerin ve uygulama antrenmanlarının başından sonuna kadar yaklaşık yedi ay oniki gün gibi süre geçti. Özel parkurun hazırlanmasında 1500 tl gibi bir ücret harçandı. Bazı deneklerin Aydında barınma geliş gidiş yol giderleri için yaklaşık 2000 tl harçandı. Ölçümler için Aydın- İzmir arasında geliş ve gidişler yemek ücretleri dâhil 1400 tl harcanmıştır.

2.11.Etik Açıklamalar

Araştırmamıza katılan tüm denekler için öncelikle antrenörlerin den ve kulüblü sporcuların kulüplerinden izin alındı. İzokinetik aleti ölçümleri Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Merkeziden izin alındı. Dayanıklılık çalışmasının yapılacağı özel parkur hazırlanması için, Adnan Menderes üniversitesi rektörlüğü, Aydın Gençlik Spor İl Müdürlüğü, Aydın Belediyesinden izin alındı. Çalışmaya katılacak olan tüm denek atletlerden yazılı izin onayı alındı. Bu çalışmaya Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu tarafından onay istendi. Çalışmaya etik kurulunun onay vermesi ile başladı.

2.12.Fiziksel Özellikler

Tablo 2: Pistte antrenman atletlerin fiziksel özellikler

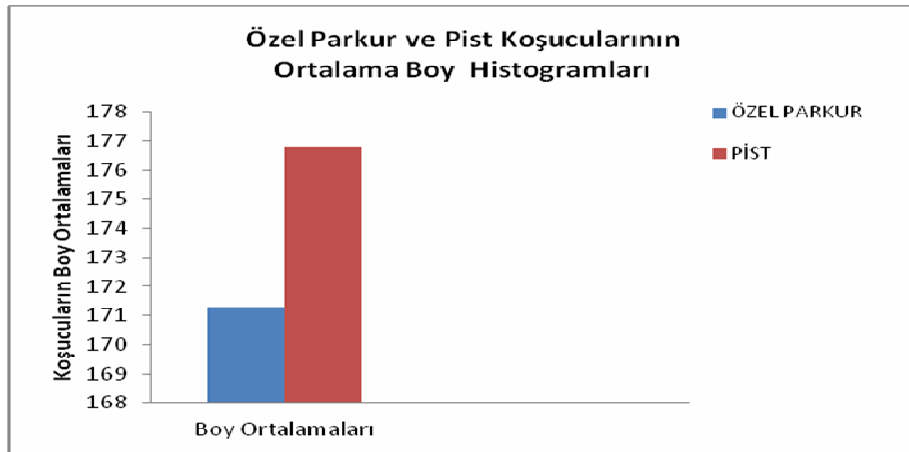
Pist Grubu-n:10	Minimum	Maksimum	Ortalama Değer
Boy(Cm)	168	188	176
Test Başlama Kilosu(Kg)	59	71	64.3
Test Bitişi Kilosu(Kg)	59	67	61.2
Biyolojik Yaşı(Yıl)	18	25	22.2
Antrenman Yaşı(Yıl)	5	12	8
Haftalık Birim Antrenman Sayısı	5	12	8.2

P<0.05* Wilcoxon Signed Ranks testi

Tablo 3: Özel parkurda antrenman atletlerin fiziksel özellikler

Özel Parkur -n:10	Minimum	Maksimum	Ortalama Değer
Boy(Cm)	161	180	170
Test Başlama Kilosu(Kg)	55	70	60.8
Test Bitişi Kilosu(Kg)	54	64	56.7
Biyolojik Yaşı(Yıl)	19	27	22.6
Antrenman Yaşı(Yıl)	6	15	8.8
Haftalık Birim Antrenman Sayısı	5	11	8

Grafik 1:Deneklerin boy (cm) ortalamaları



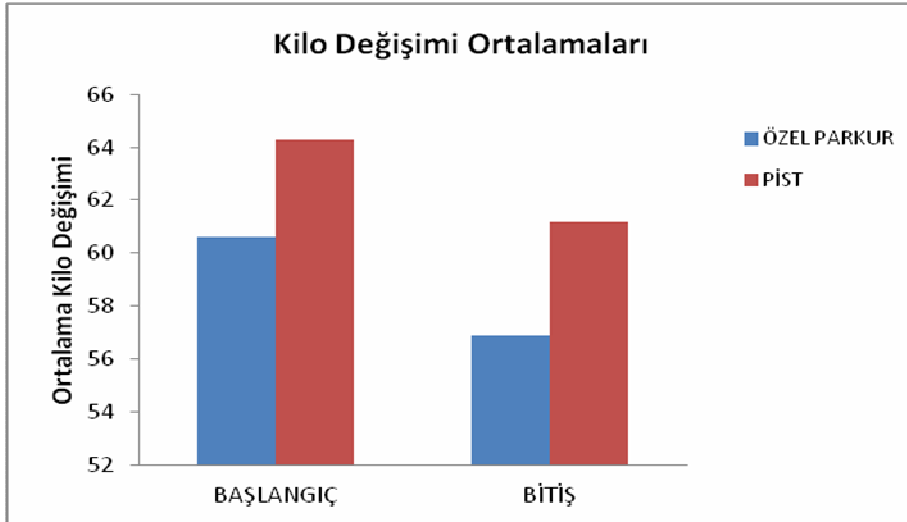
Pistte antrenman yapan denekler özel parkurda antrenman yapan deneklerden daha uzun boylu olduğu görülmektedir.

Grafik 2: Deneklerin biyolojik yaş(yıl) ortalamaları



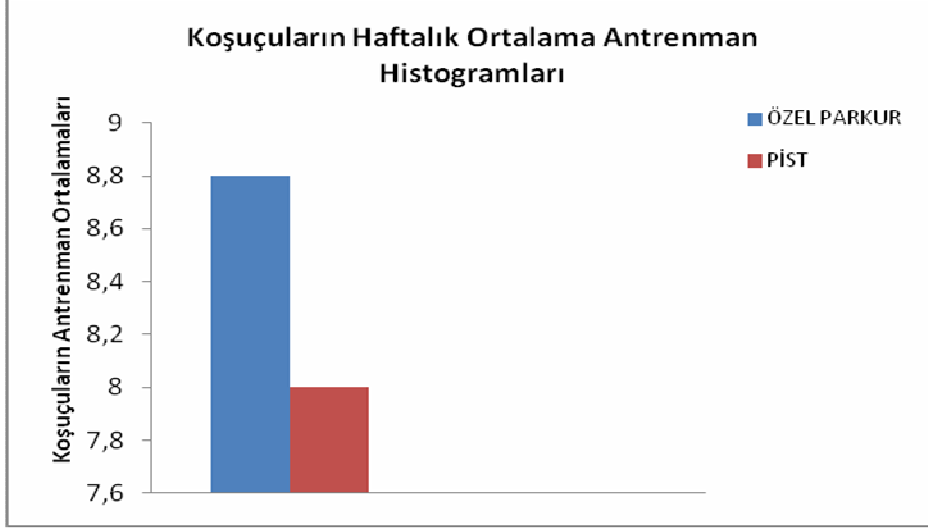
Biyolojik yaş ortalamaları özel parkurdaki deneklerin pistte antrenman yapan deneklerden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Grafik 3: Test başlangıç ve bitiş kilo (kg) değişimi ortalamaları



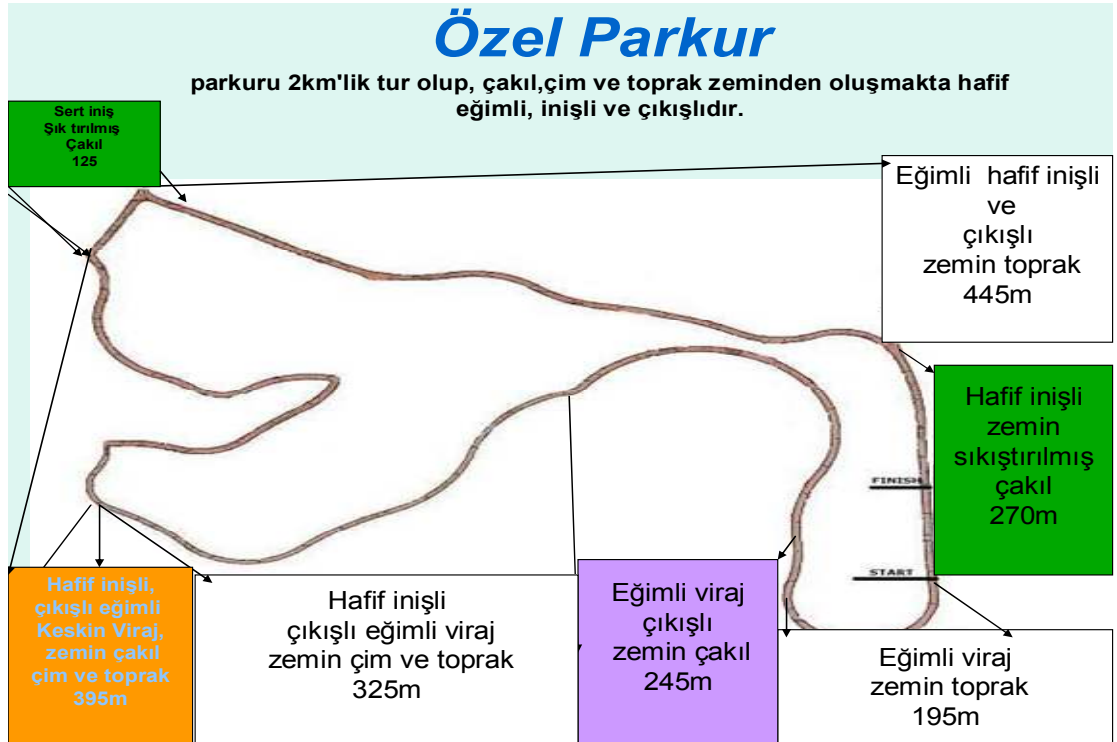
Deneklerin test başlangıcında alınan kilo ölçümü, antrenmanlar sonunda sekiz haftada özel parkurdaki deneklerin daha fazla kilo kaybettiklerini söyleyebiliriz.

Grafik 4:Antrenman yaşı(yıl) ortalamaları



Yıl itibariyle özel parkurda antrenman yapan deneklerin sekiz yıl sekiz ay iken pistte antrenman yapan deneklerin daha düşük olduğunu görüyoruz.

Grafik 5: Özel parkurun krokisi



Fotoğraf 2: Parkurun zemini ve antrenman görüntüsü



Özel parkurda antrenmanlarının büyük bölümü yaparak 2010 yılında hem Avrupa, hemde Dünya Şampiyonu olan denek parkurdaki antrenman görüntüsü.

Fotoğraf 3: Pisteki 5000m test ölçüm öncesi



Adnan menderes stadyumunda 5000m öntest ölçümü öncesi son kontrollerin yapıldığı ve sporcuların başlangıç nabız kayıtları kayıt adlına alınıyor.

III. BÖLÜM

BULGULAR

Araştırmada özel parkurda veya koşu pistinde antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak sağ-sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti, öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına ilişkin yapılan sonuçları Tablo5’de verilmiştir. Ayrıca araştırmamızda dayanıklılık gelişimleri açısından karşılaştırdığımız denekler, özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak 5000m pist koşusu performansı farklılıkları, öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına ilişkin yapılan sonuçları Tablo4’de verilmiştir.

Tablo 4: Atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıkları

Parkur	Ölçümler	n	Değişken Ortalamaları (sn)		SS	Yüzde Değişim	P
Özel Parkur Koşucuları	5000m Pist Koşusu Sonuçları (saniye)	10	Öntest	988.40"	20.01	% 6,76	0.05*
		10	Sontest	921.60"	22.69		
Pist Koşucuları	5000m Pist Koşusu Sonuçları (Saniye)	10	Öntest	988.40"	8.75	% 2,31	0.05*
		10	Sontest	965.50"	9.82		

P<0.05* Wilcoxon Signed Ranks testi

Tablo4’de özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak 5000m pist koşusu performansı farklılıkları incelenmiştir. Ölçümler, antrenmanlara başlamadan önce ve sonra olmak üzere iki defa yapılmıştır. Antrenmanlar farklı parkurlarda aynı hacim ve aynı şiddetteki yüklenmelerin ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını Wilcoxon Signed Ranks testi ile irdelenmiştir.

Buna göre;

Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak 5000m pist koşusu performansı farklılıkları, saniye olarak öntest ile sontest ölçümü derecesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

İstatistiksel fark her iki piste antrenman yapan atletlerde anlamlı olsada yüzde değişiminde özel parkurda antrenman yapan atletlerde daha yüksektir.

Tablo 5: Ayak bileğinde inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti

Parkur	Ölçümler	n	Değişken Ortalamaları(0°)		SS	Yüzde Değişim	P
Özel Parkur Koşucuları	SAĞ ABİ-AHH (derece)	10	Öntest	1.12°	.57	%40,6	0.05*
		10	Sontest	.7°	.43		
	SAĞ ABE-AHH (derece)	10	Öntest	1.94°	1.24	%28,9	0.05*
		10	Sontest	1.44°	1.03		
	SOL ABİ-AHH (derece) (derece)	10	Öntest	1.44°	.68	%28,8	0.03*
		10	Sontest	1.01°	.91		
	SOL ABE-AHH (derece) (derece)	10	Öntest	2.88°	1.55	%23,3	0.04*
		10	Sontest	2.24°	1.21		
Pist Koşucuları	SAĞ ABİ-AHH (derece)	10	Öntest	1.66°	1.09	%24,3	0.02*
		10	Sontest	1.88°	1.07		
	SAĞ ABE-AHH (derece)	10	Öntest	2.38°	1.51	%,01	1,0
		10	Sontest	2.39°	1.51		
	SOL ABİ-AHH (derece) (derece)	10	Öntest	1.28°	.59	%,08	0.14
		10	Sontest	1.16°	.523		
	SOL ABE-AHH (derece) (derece)	10	Öntest	3.16°	1.44	%8,5	0.04*
		10	Sontest	3.36°	1.41		

p<0.05* Wilcoxon Signed Ranks testi

Yukarıdaki tablo5’de özel parkur ile pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak sağ -sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti derecelerinin ölçümleri incelenmiştir. Ölçümler, antrenmanlara başlamadan önce ve antrenmanlarda sonra olmak üzere iki ölçüm yapılmıştır. Farklı parkurlardaki aynı hacim ve aynı şiddetteki yüklenmelerin ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olup olmadığını Wilcoxon Signed Ranks testi ile irdelenmiştir.

Tablo 6: Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin p değeri

Sağ-Sol Ayak Bileği İnversiyon ve Eversiyon Ve 5000m p Değeri Sonuçları					
Parkur	Sağ ABİ. BİT-SağABİ. BAS	Sağ ABE. BİT-SağABE. BAS	Sol ABİ. BİT Sol ABİ. BAS	Sol ABE. BİT-SolABE. BAS	5000m BİT-5000mBAS
Özel Parkur Koşusu p değerleri	p<0.05*	p<0.05*	p<0.03*	p<0.04*	p<0.05*
Pist Koşusu p değerleri	p<0.02*	p>1.0	p>0.14	p<0.04*	p<0.05*

P<0.05* Wilcoxon Signed Ranks testi

Özel parkurda ve düzensiz zeminde antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ –sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ ayak bileği inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Ancak sağ ayak bileği eversiyonda ve sol ayak bileği inversiyon ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Sol ayak bileği eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasında fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Tablo 7: Özel parkurda antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri

ÖZEL PARKURDA ANTRENMAN YAPAN DENEKLERİN NUMARALARI	DEĞİŞKENLER				
	Sağ ABİ-AHH % Değişimi	Sağ ABE-AHH % Değişimi	Sol ABİ-AHH % Değişimi	Sol ABE-AHH % Değişimi	5000m. Derece % Değişim
1	28,6	18,2	50,0	15,7	7,2
2	16,7	33,3	66,6	25,0	6,8
3	50,0	25,0	50,0	33,3	7,1
4	25,0	22,2	50,0	18,7	6,9
5	50,0	25,0	42,8	18,7	7,0
6	50,0	50,0	100,0	23,1	7,8
7	33,3	28,5	20,0	30,0	6,4
8	66,7	22,2	40,0	28,5	6,0
9	42,9	33,3	30,7	24,1	8,5
10	42,8	30,0	37,5	15,3	4,4

Özel parkurda antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki bireysel yüzde değişimleri ile 5000m pist koşusu performansı yüzde değişim sonuçları tablo 7’de açıklanmıştır. Tablo7’ende görüleceği

üzere bütün koşucularının söz konusu parametrelerde son test ölçümleri dikkate alındığında farklı yüzdelik değişim değerlerinde antrenman başlangıç seviyesine göre artış gösterdiği gözlenmiştir.

Tablo 8: Pistte antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri

PİSTTE ANTRENMAN YAPAN DENEKLERİN NUMARALARI	DEĞİŞKENLER				
	Sağ ABİ-AHH % Değişimi	Sağ ABE-AHH % Değişimi	Sol ABİ-AHH % Değişimi	Sol ABE-AHH % Değişimi	5000m. Derece % Değişim
1	50,0	1.01	10,0	4,4	2,0
2	20,0	.05	,00	12,5	3,0
3	8,3	.03	10,0	11,1	1,9
4	14,3	.02	,00	13,3	2,1
5	6,7	.00	9,1	,00	2,6
6	50,0	.00	,00	5,2	2,7
7	8,3	1.00	16,7	4,1	1,5
8	5,9	.00	,00	20,0	2,1
9	66,7	.07	20,0	5,2	3,1
10	12,5	.00	14,3	9,1	2,7

Pistte antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri ile 5000 m pistte koşusu performansı yüzde değişim sonuçları tablo 8’de açıklanmıştır. Pistte antrenman yapan atletlerin bireysel yüzde değişimleri özel parkurda antrenman yapan atletlerden bir az daha farklıdır. Atletlerin sağ ayak eversiyon ve sol ayak inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri ölçümlerinde herhangi değişim olmazken, sağ ayak inversiyon ve sol ayak eversiyon son test ölçümleri başlangıç ölçümlerine göre yüzde değişimleri artış göstermiştir. Atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzde değişimide azaldığı tesbit edilmiştir.

Tablo 9: Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin yüzde değişimleri

Parkur		N	Min	Max	Mean	Standart Sapma
Özel Parkur Koşucuları	Sağ ABİ-AHH	10	16,7	66,7	40,6	14,8
	Sol ABİ-AHH	10	66,7	100,0	28,8	47,0
	Sağ ABE-AHH	10	18,2	50,0	28,9	9,0
	Sol ABE-AHH	10	15,4	33,4	23,3	6,2
	5000m. Derece	10	4,4	8,5	6,8	1,2
Pist Koşucuları	Sağ ABİ -AHH	10	5,9	66,7	24,3	22,3
	Sol ABİ-AHH	10	,00	,20	,08	,07
	Sağ ABE-AHH	10	,01	,03	,01	,02
	Sol ABE-AHH	10	,00	20,0	8,5	5,9
	5000m. Derece	10	1,4	3,03	2,4	,54

Tablo 9’da görüldüğü farklı parkurlarda antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ ve sol ayak bileği inversiyon-eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti öntest ve sontest arasındaki yüzde değişimleri ile 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzde değişim ortalama sonuçları incelenmiştir.

Buna göre;

Özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre % 67,7 ile % 16,7 oranları arasında ortalama % 40,6 değişim göstermiştir. Sol ayak bileği inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri, antrenman öncesine göre en az % 100 ile % 67,7 oranları arasında ortalama % 28,8 değişim göstermiştir. Sağ ayak bileği eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları ise başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri, antrenman öncesine göre %50 ile % 18,2 oranları arasında ortalama % 28,9 değişim göstermiştir. Sol ayak bileği eversiyon açılarını

hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri, antrenman öncesine göre % 33,4 ile %15,4 oranları arasında ortalama % 23,3 değişim göstermiştir.

Dayanıklılık açısından özel parkurda antrenman yapan atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzde değişim ortalamaları sonuçları, antrenmanlara başlamadan öncesine göre % 8,5 ile % 4,4 oranları arasında ortalama % 6,8 değişim göstermiştir.

Pistte antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileği inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri, antrenman öncesine göre %66,7 ile % 5,9 oranları arasında ortalama % 24,3 değişim göstermiştir. Sol ayak bileği inversiyon ve sağ ayak bileğinde eversiyonda antrenman öncesine göre yüzde değişim olmamıştır. Ancak sol ayak bileği eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları ise başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri, antrenman öncesine göre

% 20 oranında ortalama % 8,5 değişim göstermiştir. Pistte antrenman yapan atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzde değişim ortalamaları sonuçları, antrenman öncesine göre %1,4 ile % 3,03 oranları arasında ortalama % 2,4 değişim göstermiştir.

Tablo 10: Özel parkur ve pistte antrenman yapan atletlerin yüzde sonuçları anlamlılık düzeyleri

DEĞİŞKENLER		Sağ ABİ-AHH	Sol ABİ-AHH	Sağ ABE-AHH	Sol ABE-AHH	5000m Derece
Parkur	ÖzelParkur	p < 0.001*	p = 0.003*	p < 0.001*	p < 0.001*	p < 0.001*
	Pist					

P<0.05* Wilcoxon Signed Ranks testi

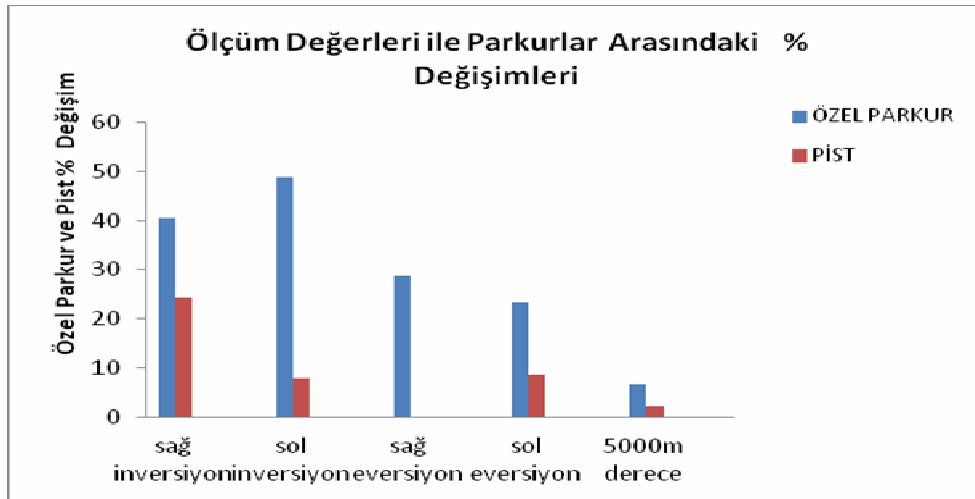
Özel parkur ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ ve sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları ve 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzdelik değişimleri istatistiksel olarak anlamlı ölçüde farklıdır. Sonuçlar tablo 10'da gösterildiği gibidir (p<0.05).

Tablo 11: Özel parkurda ve pistte çalışan atletlerin yüzde değişim ortalamaları

DEĞİŞKENLER										
PARKUR	SağABI AHH%Değ	SD	SağABE AHH % Değ.	SD	Sol ABI- AHH% Değ.	SD	Sol ABE- AHH % Değ	SD	5000m %Değ.	SD
Özel Parkur	40,6	14,8	28,9	9,0	28,8	47,0	23,3	6,2	6,8	1,2
Pist	24,3	22,3	.00	.00	,08	,07	8,5	5,9	2,4	.54

Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak sağ-sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti ile 5000m pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak performansı farklılıklarının yüzde değişim ortalama sonuçları, tablo 11’de görülmektedir.

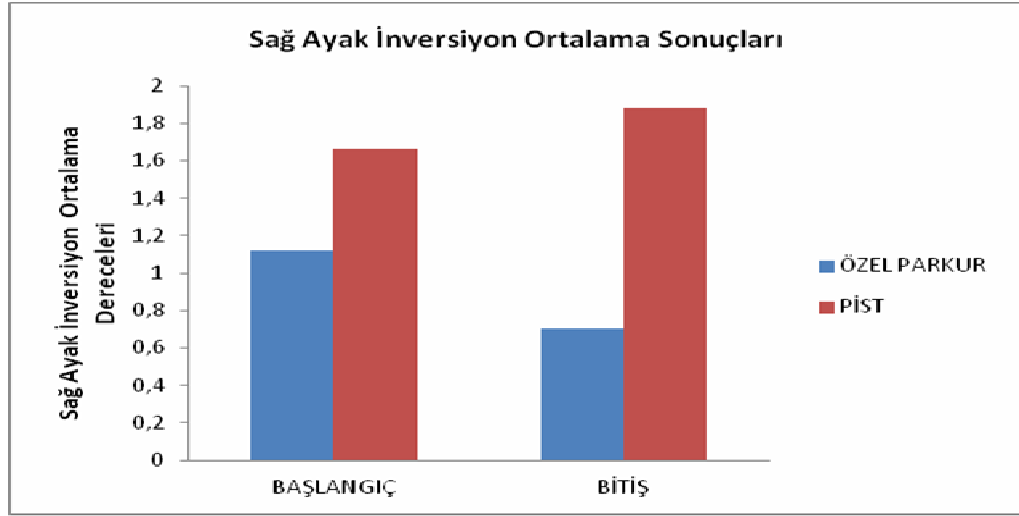
Grafik 6: Atletlerin antrenmana yanıt olarak yüzde değişim ortalamaları



Özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre ortalama % 40,6 değişim gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise ortalama % 24,3 değişim göstermiştir. Sol ayak bileği inversiyon ölçümünde özel parkurda ortalama % 28,8 değişim gösterirken pistte % 8 değişim göstermiştir. Sağ ayak bileği eversiyon ölçümleri özel parkurda ortalama % 28,9 değişim gösterirken, Pistte ortalama %,02 değişim göstermiştir. Aynı şekilde özel parkurda antrenman yapan atletlerin sol ayak bileği eversiyon ölçümleri ortalama % 23,3 değişim gösterirken, pistte ortalama % 8,5 değişim göstermiştir.

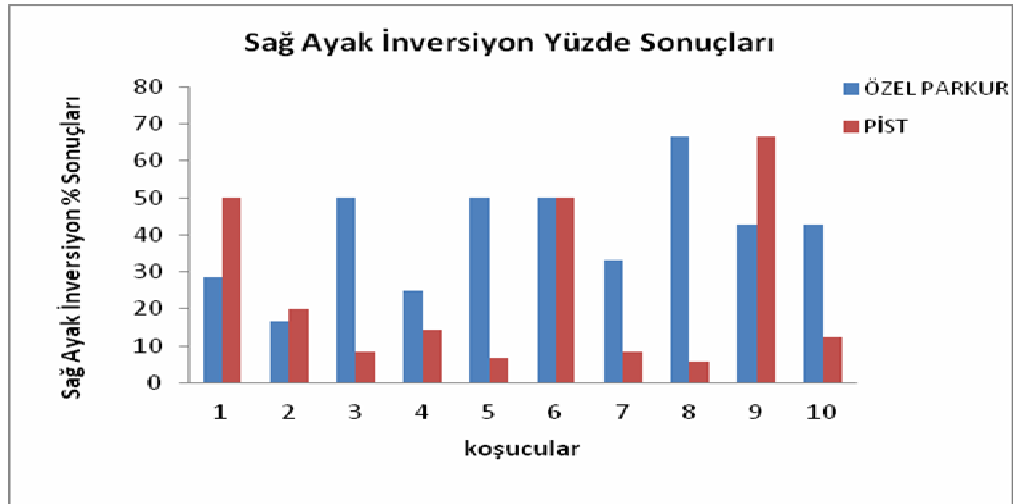
Dayanıklılık açısından özel parkurda antrenman yapan atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının yüzde değişim ortalamaları sonuçları, antrenmanlara başlamadan öncesine ortalama % 6,8 değişim gösterirken, Pistte antrenman yapan atletlerin ortalama % 2,4 değişim göstermiştir.

Grafik 7: Sağ ayak bileği inversiyon dereceleri değişimi ortalamaları



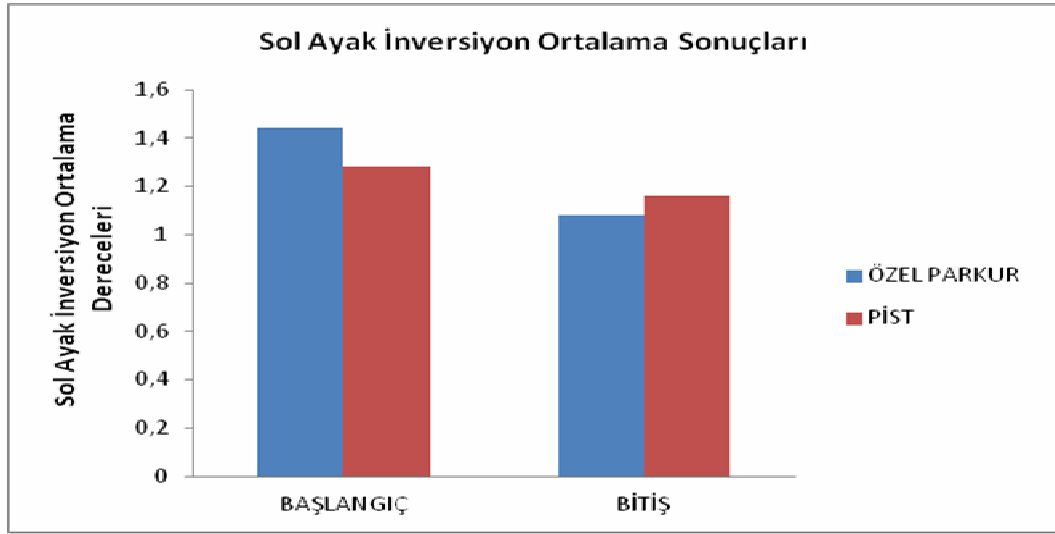
Grafik 7’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki ortalama dereceleri antrenman öncesine göre 1,1° den 0,7°’ye düşüş gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise 1,7° den 1,8°’ye yükseldiği görülmektedir.

Grafik 8: Sağ ayak bileği inversiyon bireysel yüzde değişimi sonuçları



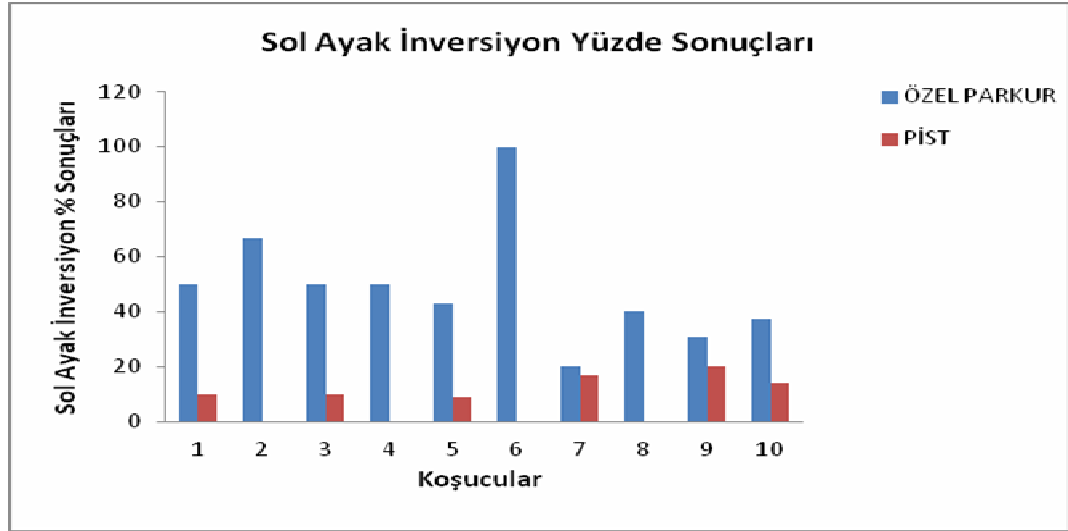
Grafik 8’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre % 67,7 ile % 16,7 oranları arasında değişim gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise % 66,7 ile % 5,9 oranları arasında değişim göstermiştir.

Grafik 9: Sol ayak bileği inversiyon dereceleri değişimi ortalamaları



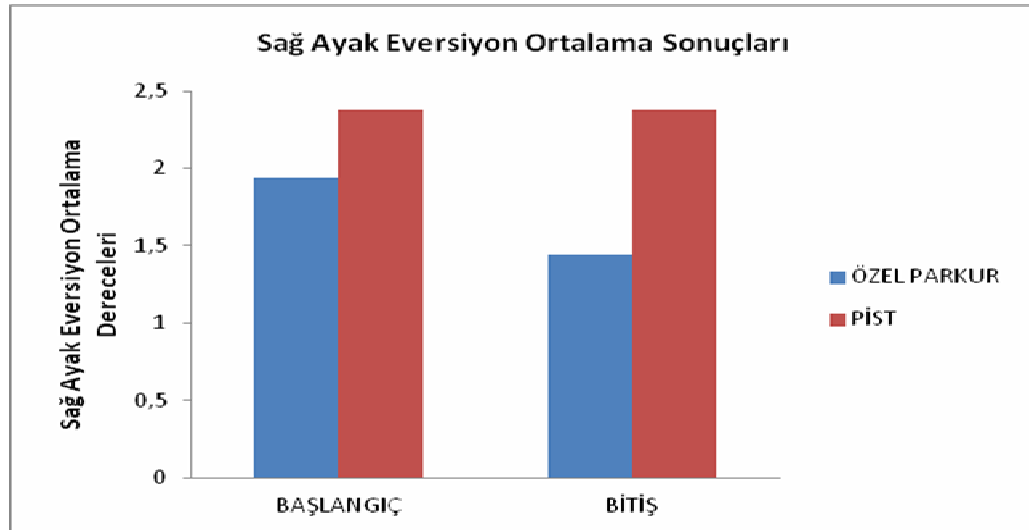
Grafik 9’da görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sol ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki ortalama dereceleri antrenman öncesine göre 1,4° den 1,1°’ye düşmüştür, pistte antrenman yapan atletlerin ise 1,3° den 1,2°’ye düştüğü görülmektedir.

Grafik 10: Sol ayak bileği inversiyon bireysel yüzde değişimi sonuçları



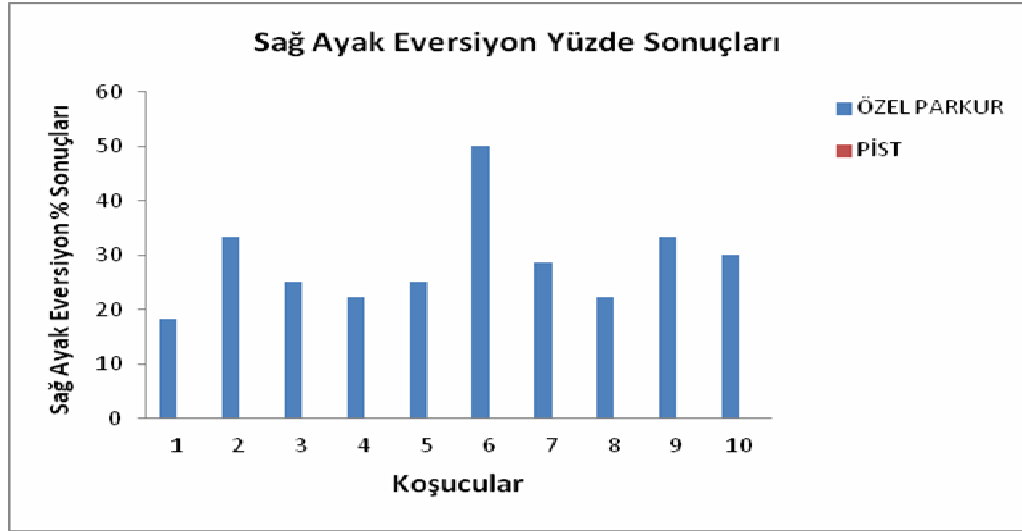
Grafik 10’da görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sol ayak bileğinde inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre % 67,7 ile % 100 oranları arasında değişim gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise %0,01 ile % 20 oranları arasında değişim göstermiştir

Grafik 11:Sağ ayak bileği eversiyon dereceleri değişimi ortalamaları



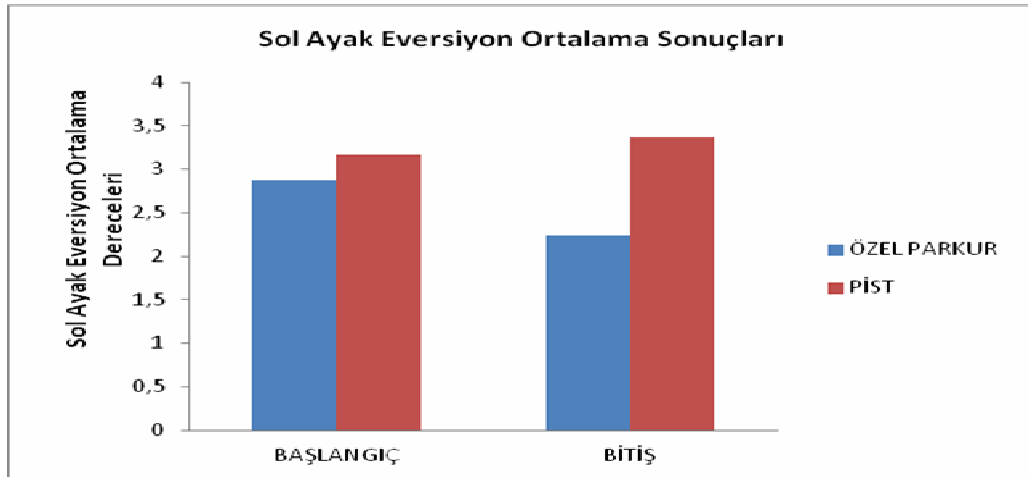
Grafik11’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki ortalama dereceleri antrenman öncesine göre 1,9° den 1,4°’ye düşmüştür, pistte antrenman yapan atletlerin ise değişime rastlanmamıştır.

Grafik 12: Sağ ayak bileği eversiyon yüzde değişimi bireysel sonuçları



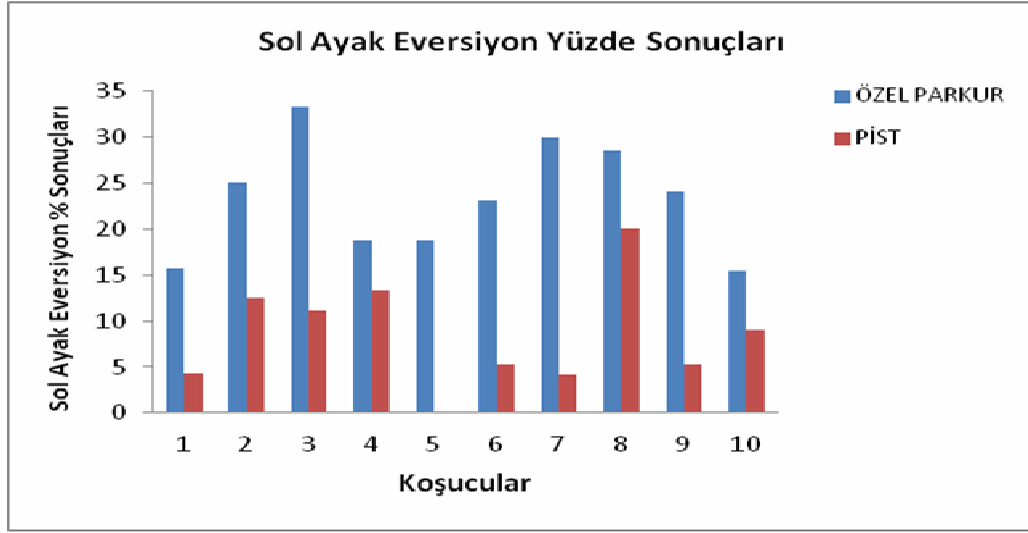
Grafik 12’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti bireysel farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre %50 ile % 18,2 oranları arasında değişim gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise yüzde değişim oranları yok denecek kadar azdır.

Grafik 13: Sol ayak bileği eversiyon dereceleri değişimi ortalamaları



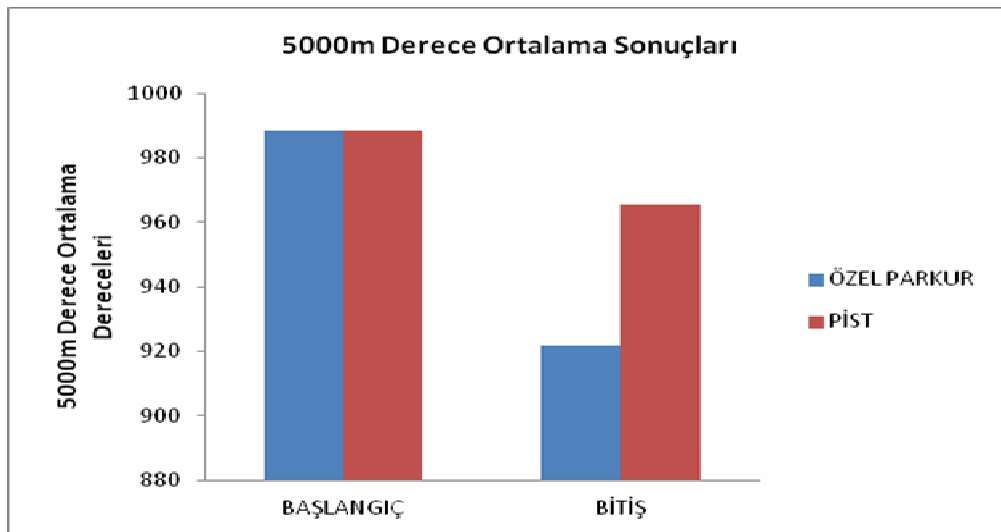
Grafik13’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sol ayak bileğinde eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları başlangıç ve bitiş arasındaki ortalama dereceleri antrenman öncesine göre 2,9° den 2,1°’ye düşmüştür, pistte antrenman yapan atletlerin ise 3° den 3,2°’ye yükseldiği görülmektedir.

Grafik 14: Atletlerin sol ayak bileği eversiyon yüzde değişim bireysel sonuçları



Grafik14’de görüldüğü gibi özel parkurda antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileğinde eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti bireysel olarak başlangıç ve bitiş arasındaki yüzde değişimleri antrenman öncesine göre % 33,4 ile %15,4 oranları arasında yüzde değişim gösterirken, pistte antrenman yapan atletlerin ise yüzde değişim %20 ile %,01 oranları görülmektedir.

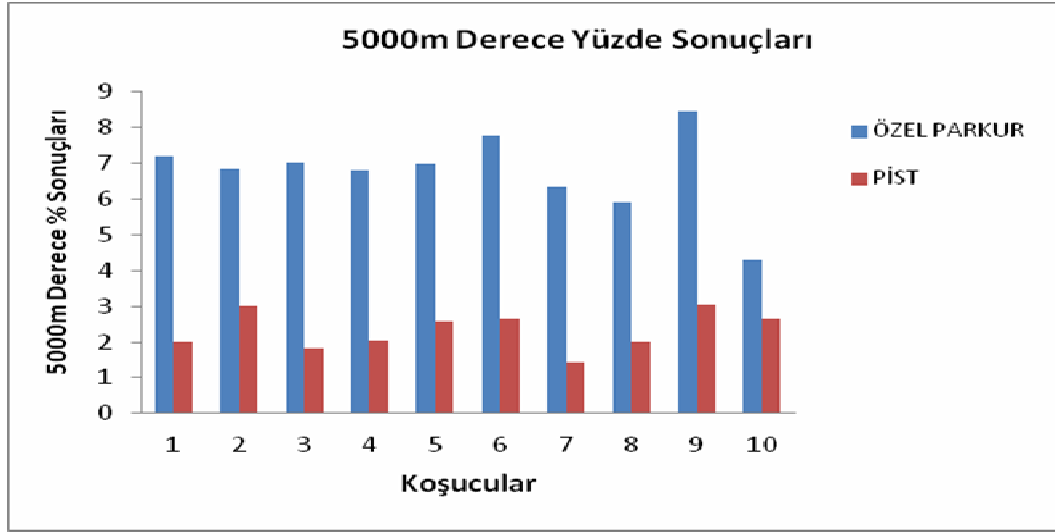
Grafik 15: Atletlerin 5000m koş performansı dereceleri değişimi ortalamaları



Grafik15’de görüldüğü gibi dayanıklılık açısından özel parkurda antrenman yapan atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının saniye olarak ortalama

derecelerinin sonuçları, antrenmanlara başlamadan öncesine göre 988 sn'den 921 sn'ye düşmüş ve 67sn performans gelişimi göstermiştir. Pistte antrenman yapan atletlerin antrenman öncesine göre 988 sn'den 965 sn'ye düşmüş ve 23 sn performans gelişimi göstermiştir.

Grafik 16:Atletlerin 5000m koş performansını bireysel yüzde değişim sonuçları



Grafik16'da görüldüğü gibi dayanıklılık açısından özel parkurda antrenman yapan atletlerin 5000m pist koşusu performansı farklılıklarının bireysel olarak yüzde değişimleri antrenmanlara başlamadan öncesine göre % 8,5 ile % 4,4 oranları değişim gösterirken, Pistte antrenman yapan atletlerin antrenman öncesine göre % 3.12 ile % 1.45 oranları arasında değişim göstermiştir.

IV. BÖLÜM

TARTIŞMA VE YORUM

Literatürde propriosepsiyon ölçümlerinin değerlendirilmesi üzerine geliştirilen yöntemlerle ilgili araştırmaların daha çok hasta denekler üzerinde uygulandığı görülmektedir. Bu ölçümler sensorimotor bileşenlerinin fonksiyonları ve bunların afferent yollar boyunca değişimlerinin ölçülmesi, iskelet kas aktivasyonu ya da bunların birleşimleri ile ilişkilidir. Farklı spor branşları üzerinde propriosepsiyon ölçümleri değerlendirme teknikleri ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Vücudumuzdaki eklemler propriosepsiyon ve çevresel afferent yollarla elde edilen verilerin ölçülmesi ile değerlendirilir. Propriosepsiyonun bilinçli daha alt modellerinin ölçülmesi için farklı test modelleri geliştirilmiştir. Bu testlerin eklem pozisyon hissi, kinestetik ve gerilme hissi şeklinde 3 adet alt modeli mevcuttur. Test ölçümlerinde, eklem pozisyon hissi, pozisyonun tekrar edebilmesi açık ve kapalı kinetik zincir pozisyonun aktif ya da pasif oluşuna göre değerlendirilmektedir.(41).

Glencross ve Thornton yaptıkları araştırma ile ilk defa ayak bileği burkulması öyküsü olan hastalarda, propriosepsiyon bozukluğu olduğunu ispatlamışlardır. Bu araştırmadan sonra ayak bileğindeki yaralanmanın şiddetiyle eklem pozisyon hissi bozukluğu arasında ilişki olduğu yapılan başka araştırmalarla desteklenmiştir(75).

Ayak bileklerinin basış şekilleri ile ilgili çalışma yapan Garrett ve arkadaşlarının aktif spor yapan atletlerin yürüme ve koşma eylemi sırasındaki ayak basış şekillerine, yapmış oldukları antrenmanların etkisini inceleyen araştırmasına, aktif spor yapan 10 atlet ve 10 kontrol grubu katılmıştır. Ayak bileklerinin frontal ve sagittal pozisyonlarının ölçümleri için koşu bandı kullanılmıştır. Dört haftalık ve haftada yapılan üç antrenmanlar sonucunda, koşu bandındaki yürüme ve koşma eylemleri sırasında ayak bileklerinin pozisyonlarında değişimlerde anlamlı farklılıklara rastlanmamıştır(19). Değişimler arasında farklılıklara rastlanmasına neden olarak uygulanan neromüsküler antrenmanların hafta ve birim antrenman sayısı açısından az (yetersiz) olması gösterilmektedir. Bizim yapmış olduğumuz

araştırmada ise, gerekli zaman ve antrenman sayısı yeterli olduğundan ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hasiyetinde ntest ve sontest ortalamaları anlamlı farklılıklar göstermiştir.

Ayak bileğinde eklem pozisyonunun hissetme gvenirliklik ölçümlerini Joseph ve arkadaşlarının 10 kadın 10 erkek hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, deneklerin aktif ve pasif pozisyonlarda ayak bileklerini hissetme güvenilirlik ölçümleri yapılmıştır. Yaptırılan çeşitli egzersizler sonucunda deneklerin zayıf güvenilirlikten orta derecede güvenirliğe yükseldikleri bulunmuştur.(34)

Bir başka araştırma ise ani ayak bileği dönmelerine karşı oluşan refleks tepkisini Lars Konradsen ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Araştırmaya yedi denek katılmıştır. Deneklerin ayak bileklerinin dönme(inversiyon) pozisyonundaki duyusunun, ani ayak bileği dönmelerine karşı oluşan refleks tepkisini, sınırlı uyulştırma uygulanmadan önceki ve sonraki durumda test etmişledir. Sonuç olarak anestezi etkisinde olan kaslarda ve eklemlerde algılamanının zayıfladığı, normale dönüldüğünde ise anlamlı farklılıkların oluşmadığı tespit edilmiştir (39).

Lephart ve arkadaşları sürekli tekrar eden eklem pozisyon hissi ve koordinasyon koruma programı etkilerinin çok az alışadığını söylemişlerdir. Neromuscular sensorimotor sistemdeki motor ve merkezi bütünleşme ile fonksiyonel eklem stabilitesinin sürdürülmesi ve işlem parçalarının tüm duyuları içerebileceğini belirtmişlerdir(67).

Yukarıdaki verilen örneklerden anaşıldığı gibi, eklem pozisyon hissi daha çok kalça, omuz, diz ve ayak bileği eklemleri üzerinde yoğunluk kazanmıştır. Önceden belirlenen hedef açıyı bulmak amaçıyla aktif ve pasif şekilde değerlendirmeler yapılırken, hareket eşiği ölçümlerinin daha çok pasif hareketlerden oluştuğu görülmektedir. Ölçümlerin aktif ya da pasif oluşuna karar vermede değerlendirmenin amacı büyük önem taşımaktadır. Pasif testlerde denekler, çalışmanın yapıldığı makinanın hareketi ile ölçümleri gerçekleştirir. Test uygulamalarında belirlenen hedef açıya gelindiğinin hissedilmesi sesli olarak duyurulur. Testin başarı ile uygulanmasında, daha açık bir değişle öğrenme etkisi için 5–10 tekrar ve tekrarlara bağlı yorgunluk etkisinin azaltılabilmesi için ise 3–5 sn dinlenme aralığının verilmesi önemlidir.(19).

Araştırmamızda ise atletlerin antrenman öncesine göre dayanıklılık gelişimi ve sağ-sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları açısından öntest ve sontest ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Benzer araştırmayı futbolcular üstünde yapan Canüzmez Futbol antrenmanlarının yanı sıra, dinlenik durumda yapılan ayak bileği algılamaya yönelik inversiyon ve eversiyon propriyosepsiyon antrenmanlarının, futbol topunun hedefe yönelik performans gelişimine yardımcı olabileceğini söylemektedir(11).

Canüzmez, yaptığı araştırmada ayak bileği eklem pozisyon hissi algısına yönelik hata değerlendirmesi şeklinde yapılan bir çalışmada, ayak bileğinde tekrarlanan 3 ölçümle, aktif ve pasif hareket, pasif hareket algılama eşiği ölçümleri, oturur ve ayakta pozisyonda diz gergin ve bükülü bir şekilde, gonyometre ile yapılmıştır. Test esnasında gözler kapatılmış, sadece çorap giymelerine izin verilmiş ve kulaklıkla müzik dinletilmiştir. Pasif hareket algılama eşiği ve pasif eklem pozisyon hissi ölçümleri mutlak hata oranının, test pozisyonuna bağlı olmadığı saptanmıştır. Testlerde, dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri 5,er kez tekrarlanmış pasif eklem hareketi 5 /sn açısal hızla uygulanmıştır. Her denemede katılımcılar, butona basarak hareketi durdurmuştur. Aynı çalışmada aktif hareketinde ise, katılımcılar ayak bileklerini kendi seçtikleri rastgele bir hızda ve test pozisyonunda uygulamış, her testte sözel uyarı ile pozisyon kendilerine belirtilmiş ve bu pozisyonda isometrik olarak 5sn. Bekletilmiştir. Aktif ve pasif eklem hareketlerinde mutlak ve değişken hata değerlendirilerek, beş denemenin ortalaması alınmış ve anlamlı gelişmeler bulunmuştur(11).

Bir başka benzer çalışma ise Panics ve arkadaşları, yirmi hentbolcu ve ondokuz kişiden oluşan kontrol gurubuyla her iki bacakta otuz denemeden oluşan çalışma yapmışlardır. Deneklerin gözleri kapatılarak görsel etki engellenmiştir. Eklem pozisyon hissi ölçümlerinde her iki diz için, belirlenen üç açının bulunması istenmiş testler sezon öncesi ve sonrası yapılmıştır. Mutlak hata skoru ve değişkenlik hata skoru hesaplanmış değerler çalışma ve kontrol guruplarıyla karşılaştırılmıştır. Hentbolcülerde propriyosepsiyon duyu fonksiyonları gelişmiş ve bu gelişim ortalama mutlak hata değerlerinde anlamlı gelişmeler bulunmuş buna karşılık kontrol gurubunda duyu fonksiyon artışı gözlenmemiştir. Çalışma

gurubunda her iki diz eklemünde, eklem pozisyon hissini ortalama mutlak hata değerlerinde anlamlı bir düşüş gözlenmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Dört ay sürdürülen nöromuskular antrenmanlardan sonra ki eklem pozisyon hissi çalışmaları ile ekstra gelişim gözlenmemiştir (55).

Bu çalışmada Fong ve arkadaşları, bir yıldan daha uzun bir sürede denge ve esneklile beraber Tai Chi antrenmanları yaptırmışlar, diz eklem pozisyon hissi gelişiminde pozitif etkiler tesbit etmişlerdir(12).

Bizim çalışmamızın hareket noktalarından birini konradson ve arkadaşları ayak bileği pozisyon hissi ölçüm metodunun geçerliliğini kontrol ederek, tam ve kesin olarak tekrarlanabilirliğini saptamışlardır(68).Propriosepsiyon ölçümlerinde araştırmacılar arasındaki güvenilirlik ile ilgili olarak szcerba ve arkadaşları sağlıklı bireylerde, eklem pozisyon hissini aktif ve pasif ölçümler ile değerlendirilmiş ve ayak bileğinde aktif ve pasif pozisyon hissi inversiyon-eversiyon hareketlerinde nötr (0°) noktayı bulma düzeyleri kin-com 11 dinanometre aleti ile ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerde araştırmacı etkisi ile ölçüm sonuçları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Ortalama hataların, aktif pozisyonda, pasif pozisyona göre daha fazla olduğu aktif olarak yapılan harekette, kasların afferent ve efferent yollara etkisinin olabileceği belirtilmiştir (73).

Birçok araştırmacı, aktif ve pasif hareketlerde, proprioseptörler den gelen bilgiler, bilinçli ve bilinç dışı harekete başlama ve hareketi uygulama esnasında extremite hareketlerinin kontrolünde çok önemlidir. Koruma egzersizlerinin, propriosepsiyonları geliştireceği belirtilmiş ve bu açıklama kinestetik sinyal olarak tanımlanmıştır. Bu sinyallerin sensoriomotor fonksiyonlardaki önemi dikkate alınmalıdır. Ashton. Miller ve arkadaşları doğru nöromuskular egzersizler ile propriosepsiyonlarda eklem pozisyon hissini doğru hissedilmesi ve pasif hareketin eşik tespiti gibi klasik proprioaktif modelin gelişebileceğini belirtmiştir. Bu gelişmenin antrenmanın ilk safhalarında bilinçli daha sonra otonom seviyesindeki artışı ile gerçekleşebileceği ileri sürülmüştür (3).

Bazı çalışmalarda bilinçli ve otonom artışıdaki propriosepsiyon ölçümlerin değerlendirilmesi, mutlak hata şeklinde yapılmaktadır. Willems ve arkadaşları bayan hentbol oyuncularında aktif ve pasif eklem pozisyon hissini, Biodex 2 izokinetik dinanometre ile değerlendirmiştir. Oyuncular supine(kollar gövdenin iki

yanında, topuklar bitişik, sırt üstü yatar pozisyonudur) pozisyonunda, aktif testleri pasif test pozisyonu gibi uygulamış. İstenilen pozisyonu bulmaları için kendilerinden ayak bileklerini aktif olarak test pozisyonuna getirdiklerini hissettiklerinde butona basmaları istenmiştir. Mutlak hataları kaydedilmiş iki denemenin ortalama skorları analiz için kullanılmıştır. Test pozisyon açısı ve hentbolcular tarafından seçilen pozisyon açısı mutlak hata değişiklikleri olarak kaydedilmiştir. Mutlak hata, buldukları dereceyle test pozisyonu arasındaki farklılıkları ve deneklerin hedefe ne kadar yaklaştıkları ve hedefi ne kadar aştıkları hesaplanarak bulunmuştur (74).

Birçok araştırmacı benzer alet ve protokolü kullanarak verilerini elde etmiştir. Xu ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu alet ve protokolü kullanarak ayak bileğine dorsi fleksiyon, diz eklemine fleksiyon ve ekstensiyon yaptırılmıştır. Uzun süreli Tai-chi egzersizi yapan (n=21) bireylerin, ayak bileği ve diz eklemlerindeki algılamalarının, sedanter gurubuna göre, ayrıca ayak bileği kinestezi ölçümlerinde ise düzenli yüzme ve koşu egzersizi yapan bireylerden (n=20) de daha iyi olduğu saptanmıştır. Uzun süreli antrenmanlar, eklem algılama düzeyinde artışa neden olduğu belirlemiştir (74).

Sportif egzersiz etkileri proprioseptif açıdan belirlemek amacıyla bir diğer araştırma, şeker ve arkadaşlarının osteoarthritis rahatsızlığı olan kişilerde diz eklemi pozisyon hissi testini aktif ve pasif olarak uygulamışlardır. Çalışmada altı hafta yürüyüş ve merdiven, inme-çıkma egzersizleri ile eklem pozisyon hissi ve denge ölçümleri egzersiz öntes ve sontest olarak değerlendirmiş, ölçümlerde Cybex 6000 aleti kullanılmıştır. Başlangıç derecesi diz ekleminde 90° seçilmiş ve 20°, 45° ve 70° deki hedeflere diz eklemlerini fleksiyon hareketiyle getirmeleri istenmiştir. Hedef derecelere 10 sn ulaşmaları tekrar 90° lık başlangıç pozisyonuna geri dönmeleri istenmiştir. 5 sn yeden sonra tekrar hedef dereceleri aktif ve pasif olarak bulunmuştur. Hedef pozisyonundaki hatalar kaydedilmiştir. Vücut ağırlığı olmadan yapılan eklem pozisyon hissi ölçümlerde deneklerin diz eklemleri 0c (sıfır) başlangıç pozisyonu olarak belirlenmiştir. Hedef dereceler 15° ve 30° olarak belirlenmiş ve deneklerin dominant diz eklemi dereceleri laterlden goyometre ile ölçülmüştür. Hedef derecelere 5sn tüm açılarda 20°, 45° ve 70° deki ölçümlerde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Yapılan bu araştırmada, sportif egzersiz etkinlerinin

sadece sporcularda değil, eklem rahatsızlığı geçiren bireylerde de olabileceğini göstermiştir.

Ayak bileğine yönelik propriosepsiyon çalışmalarını izokinetik dinamometreside fu ve arkadaşları da yapmış, deneklere, prone(yüzüstü) pozisyonda, dizler sabit, ayak bilekleri 90° dorsifleksiyonda, test pozisyonu verilmiştir. Ayak bileği başlangıç pozisyonu pasif olarak 5° plantar fleksiyonda, bekletilmiş, başlangıç pozisyonuna tekrar geri dönmüş ve kendilerinden tekrar pasif olarak hedef pozisyona geldiklerini hissettiklerinde, sinyal veren butona eliyle basmaları istenmiş, beş deneme heriki ayak bileğine uygulanmıştır (17).

Genel olarak kaslardaki kuvvetin artışıyla propriosepsiyon arasındaki ilişkiyi inceleyen Şekir ve arkadaşları Bu çalışma altı hafta boyunca ve haftada üç defa, 120derece/saniye açısal hızla, eksantirik ve konsantirik ayak bileği inventör ve evertör kas gurupları çalıştırılmıştır. Çalışmada sakatlanmış ve sağlıklı ayak bileği karşılaştırılmasında konsantrik invertör kuvvet, istatistiksel olarak düşük bulunmuştur. Ancak altı hafta yapılan çalışmadan sonra, bu farkın ortadan katılığı belirtilmiştir. Eklem pozisyon hissi, sakatlanmış ayak bileğinde 10° ve 20° inversiyonda istatistiksel olarak anlamlı düşüş göstermiştir. Ayak bileği subtalar eklemi nötr pozisyonda 0° başlangıç pozisyonuna getirilmiştir. Ayak bileği eklemi 10–15° plantar fleksiyonda, daha önce kullandıkları ayakkabılarıyla izokinetik test aletine yerleştirilmiş test bacağı dizi 80 -110° fleksiyona ve alt bacak yere paralel şekilde konumlandırılmıştır. Kalça ve diz sabitlenerek ayak bileği hareketine katkıları ortadan kaldırılmıştır. Ayak bileğinde inversiyon –eversiyon eklem durma açıları inversiyonda 30° eversiyonda 20° olarak belirlenmiştir. Pasif eklem pozisyon hissi ölçümleri izokinetik dinamometre aletiyle 1°/sn açısal hızla ölçülmüştür. Test bacağı izokinetik aletine sadece eversiyon ve plantarfleksiyon-dorsifleksiyon hareketlerine yapabilecek tarzda izole edilmiş şekilde yerleştirilmiştir (63).

Pozisyon ölçüm testi başlangıç pozisyonu: ayak nötr (0°)'de yerleştirilmiş, gözler kapatılarak, üç kez aktif olarak maksimal inversiyon maksimal eversiyon hareketleri denetlenmiştir. Test edilen ayak bileğinde pasif olarak 10° inversiyon hareketlerinde sonra aynı derece de ayak bileği aynı derecede ayak bileği, 10sn bekletilmiş daha sonra ayak bileği pasif olarak nötr (0°)

pozisyona geri getirilmiştir. Denek test aletiyle 1° açısal hızda tekrar inversiyon hareketinde pasif olarak hareket ettirilmiş ve 10° inversiyona geldiğini hissettiğinde butona eli ile basarak 10° inversiyon olduğunu belirtmiştir. Bu deneme iki şekilde yaptırılmıştır. Aynı prosedürde bu kez 20° inversiyon hareketi nötr pozisyona dönüş şeklinde uygulatılmıştır. Ayak bileğinde açısal yer değiştirme referans açıları ve ropezasyon açıları şeklilindeki hatalar kaydedilmiştir. Her iki testte, iki denemenin ortalamaları, ortalama hata olarak hesaplanmıştır. İnversiyon eklem hareketlerinde eklem pozisyon hissi gelişimi gözlenmiştir. Her iki çalışmada da izokinetik alet kullanmış ve kısa süreli hafıza etkisi ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır(63).

Bizim yaptığımız çalışmada uyguladığımız yöntem ile şeker ve arkadaşlarının çalışmada uyguladıkları yöntem ile benzerlik göstermektedir. Ancak bizim çalışmamız özel olarak tasarlanmış düzensiz zeminin sadece eklem pozisyon hissi gelişimi değil dayanıklılık gelişimi açısından da avantaj sağlamıştır.

Sportif performansla proprioepsionun ilişkisini araştıran Lin ve arkadaşları kişilerin yetenekleriyle proprioepsionun doğru orantılı olduğu belirtilmiştir. Tenis sporuyla uğraşan üç grup üzerinde yapılan ölçümlerde elit gruptaki sporcularda hata oranının en düşük değerlere sahip olduğu gözlenmiş. Dominant dizde mutlak hata elit grupta tecrübesiz gruba göre istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar vermiştir. Test öncesi elektroinclinometer ile iki kez deneme yaptırılmış hedef açı kalça ekleminde 60° fleksiyon diz ekleminde 90° fleksiyon olarak belirlenmiş, alt ekstremitte pozisyonunu 5sn sürdürmeleri istenmiş başlangıç pozisyonuna döndükten sonra 5sn dinlenme verilerek hedef pozisyonuna yaklaşma eklem açıları kaydedilmiştir (46).

Bir başka çalışmayı ise Aydın ve arkadaşları izokinetik aleti kullanılarak cimnastikçi sprocular ile kontrol grubu üzerinde yapmışlar. Yapılan bu çalışmada her iki grupta dominant ve nondominant ayak bileklerinin aktif ve pasif ayak bileği repozasyon ölçüm karşılaştırmasında istatistiksel olarak fark gözlemlenmiştir ancak cimnastik antrenmanları ayak bileği pozisyon hissini denge yetisini kas tonusunu pozitif yönde etkilediği belirtilmiştir(4).

Dayanıklılığın geliştirilmesi ile ilgili bir başka çalışmada Jenssen ve arkadaşları antrenmanlarını sürekli koşu pistinde yapan elit atletlerle

antrenmanlarının %50 sinden fazlasını arazide yapan elit orientiring sporcuların koşu bandı, yol ve arazideki performans ve fizyolojik parametrelerini incelemiş. Bu her iki grubun koşu bandı ve yol üzerindeki ölçümlerinde V_{O_2} maks, maks KAH, maks laktat birikimi ve 3074 metrelik yoldaki parkurda koşu zamanları arasında fark bulunamamıştır. Buna karşın orientiring sporcuların arazideki 1955 metrelik koşu zamanları daha iyi tespit edilmiştir. Submaksimal şiddete ise koşu hızları arasında fark bulunamamış, V_{O_2} de ise arazideki değerlerin pisteki değerleden %5-7 oranında daha fazla tespit edilmiştir. Koşu ekonomisi yolda orientring ve koşucular için 217 ± 12 , 212 ± 14 ml. $kg^{-1}.km^{-1}$. den arazide 305 ± 20 , 322 ± 33 a çıkmıştır yani $\%41 \pm 9$, $\%52 \pm 12$ lik artışlar söz konusudur. Kısaca sporcularda zorlu parkurda koşu ekonomisi zarar görmektedir. Bu zarar antrenmanlarının büyük kısmın? Bu zorlu parkurda yapan sporcularda da görölmekte fakat oranı daha az olmaktadır(50).

Jenssen ve arkadaşları yaptığı benzer bir başka çalışmada elit orientring sporcularında daha zorlu bir parkurda koşu ekonomisini daha yüksek bulmuştur. Ayrıca kumda koşu ile pist ve yol da koşu arasında enerji tüketiminde %15-40 oranlarında daha fazla tespit edilmiştir. Bu da koşu ekonomisinin belirgin bir şekilde parkurun zorluk derecesi ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir(50).

Bizim çalışmamızda düzensiz zemin ve daha zorlu özel parkurda antrenman yapılması halinde, uzun mesafe koşucularında stabilizör kaslarının gücünü arttırarak eklem pozisyonunu hissetme, koşu performansı ve dayanıklılık gelişimi açısından avantaj sağladığı tesbit edilmiştir.

V. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada özel parkurda veya koşu pistinde antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti ile 5000m pist koşusu performansı açısından gelişimlerini inceleyen ilk araştırmadır.

Elde edilen sonuçlara göre ölçümler, antrenmanlara başlamadan önce ve antrenmanlardan sekiz hafta sonra olmak üzere iki defa yapılmıştır.

Buna göre;

Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak 5000m pist koşusu performansı gelişimleri, saniye olarak başlangıç ile bitiş ölçümü derecesi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Ancak bu fark her iki piste antrenman yapan grubda anlamlı olsada yüzde gelişimi değerlerin anlaşıldığı gibi özel parkurdaki gelişme daha yüksektir.

Özel parkurda antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak, sağ-sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti farklılıkları öntest ve sontest arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Pistte antrenman yapan atletlerin sağ ayak bileği inversiyon açılarını hissetme hassasiyeti öntest ve sontest arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Sağ ayak bileği eversiyon ölçümünde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Sol ayak bileği inversiyon ölçümünde ise istatistiksel olarak arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0.05$). Sol ayak bileği eversiyon ölçümünde ise istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Ayrıca bu çalışma gösteriyorki düzensiz zeminde yapılan antrenmanların dayanıklılık ve proprioepsiyon gelişimi açısından önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Antenörlerin antrenmanlarda sakatlıklardan korunma hemde sporcuların ayak bileklerindeki açılarını hissetme hassasiyetileri açısından bu tür düzensiz zeminleri tercih etmelerinin gerekliliği ortaya koymuştur.

Sonuçlarımız mesafe ve dağ koşucusu atletlerin dayanıklılık gelişimi açısından düzensiz zeminin avantajını ortaya koymaktadır. Bu sporcuların antrenmanlarında bu tür zeminleri kullanmaları dayanıklılık performanslarına katkı sağlayacaktır.

VI. BÖLÜM

ÖZET

Propriyosepsiyon Ve Dayanıklılık Gelişimleri Açısından Dağ Koşusu İle Pist Koşusunun Karşılaştırılması

Amaç: Bu araştırma özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin, antrenmana yanıt olarak ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyeti ile 5000m pist koşusunun performans farklılıkları ile etkilerini ortaya koyabilmek için yapılmıştır.

Yöntem: Çalışmaya bir yıllık spor geçmişi olan erkek dağ koşucusu atletler (n=10; 22 yaş; 170cm boy; 60kg) ile pist mesafe koşucusu atletler (n=10; 22yaş; 176cm boy; 64kg) katılmıştır. Bu deneysel uygulamada ayak bileği eklemünde açısal değişimlerin algılanma düzeyi ile pistte 5000m koşu performansı ölçüldü. Sekiz haftalık antrenman dönemi öncesi ve sonrasında testler tekrarlandı. Pist grubu sekiz hafta süresince sadece pist antrenmanları yaparken, dağ koşucuları özel parkurda koşu antrenmanlarını gerçekleştirmişlerdir. Ayak bileğini algılamaya yönelik ölçümler ise Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon Merkezinde izokinetik aletinde yapıldı. Denekler yatar pozisyonda ve görsel etki olmadan diz eklemine 80°–110°’de açı verilerek, diz ve kalça eklemleri sabitlendi, sadece ayak bileği hareket edebilecek şekilde beşer kez inversiyon ve eversiyon hareketleri yaptırıldı. Ölçümleri pasif şekilde gerçekleştirilmiştir. Açısal hız 2°/sn olarak belirlendi. İzokinetik aleti tarafından yaptırılan inversiyon hareketinden sonra 5sn 20°’de bekledi ve süre geçtikten sonra 0°’ye getirildiğin inandığında sözlü olarak ifade etti. Aynı şekilde eversiyon hareketi uygulandı 15°’de 5 sn bekledi tekrar 0°’yi bulması istendi. Her harekette deneğin 0°’ye ne kadar yaklaştığı bilgisayar ekranından not edildi.

Bulgular: Özel parkurda ve pistte antrenman yapan atletlerin antrenmana yanıt olarak 5000m pist koşusu performans gelişimleri, öntest ölçüm ile son test ölçüm derecesi (sn) arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Özel parkurda antrenman yapan atletlerin, sağ-sol ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyet farklılıkları öntest ölçüm ile son test ölçüm derecesi istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). Pistte antrenman yapanlarda ise sağ ayak bileği inversiyon ölçümünde anlamlıdır($p<0.05$).Sağ ayak bileği eversiyon ile sol ayak bileği inversiyon ölçümünde ise farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Sol ayak bileği eversiyon ölçümünde sonuç anlamlıdır ($p<0.05$).

Sonuç: Dayanıklılığa yönelik yapılan antrenmanların özel parkurda yapılması halinde dayanıklılığı ve ayak bileği inversiyon ve eversiyon açılarını hissetme hassasiyetlerini daha fazla geliştirdiğini söyleyebiliriz.

ABSTRACT

Comparison of Mountain Race and Course Race in terms of Proprioception and Endurance Development

Objective: This study was carried out to determine the ankle joint inversion and eversion angles perceptions of athletes exercising in the particular racecourse and course in response to exercise as well as the performance differences and effects of 5000m course race.

Method: The study included male mountain runner athletes with one year of sport history (n=10, 22 years of age, 170cm height and 60kg weight) and course runner athletes (n=10, 22 years of age, 176cm height and 64kg weight). This experimental study investigated the perception levels of angular changes on ankle joint and the 5000m course race performance. Tests were repeated in pre- and post- periods of eight-week exercise. Course race group performed only course exercises, while mountain race group exercised on a particular racecourse.

Measurements of ankle joint movement perception were made by isokinetic device in Physical Therapy and Rehabilitation Center of Medical Faculty of Ege University. Knee and hip joints of subjects were fixed in lying position and at 80°–110° degrees of knee joint; subsequently, inversion and eversion movements were made five times in a way that permits only foot ankle move. Passive measurements were made. Angular speed was determined as 2°/sec. Subjects waited for 5 sec at 20° following the inversion movements by isokinetic device and afterwards, it was verbally expressed when 0° was attained. Eversion movement was performed in a similar way and subjects waited for 5 sec at 15° and were asked to attain 0° again. It was noted on computer screen how close the subject could get near 0°.

Findings: 5000m course race performance development of athletes exercising on particular racecourse and course in response to exercise, and the difference between pretest and post test measurements (sec) were found statistically significant ($p < 0.05$). A statistically significant difference was detected in pretest and posttest measurements of right and left ankle joints inversion and eversion angles perceptions of athletes exercising on particular racecourse ($p < 0.05$). On the other hand, a statistically significant difference was found in the measurement of right ankle inversion of athletes exercising on course ($p < 0.05$). No difference was detected in the measurements of right ankle joint eversion and left ankle joint inversion ($p > 0.05$). The result of the measurement of left ankle joint eversion was found significant ($p < 0.05$).

Conclusion: It can be suggested that endurance exercises improve the endurance ability and perception of inversion and eversion angles better if they are made on a particular racecourse.

VII. BÖLÜM

KAYNAKLAR

1. Alpaslan AM., **Total Diz Protezinde Yumuşak Doku Dengesi Ve Rekonstrüksiyonu.** XIII. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, 15–19 Mayıs, 1993, Nevşehir, Turkey: Ankara: T.H.K. Basımevi; 1993; p.109–19
2. Armutlu K., Sade A., **Denge Ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar.** Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi 1994; 7(5): 104–109.
3. Ashton-Miller JA., Wojtys EM., Huston LJ., **Can Proprioception Really Be improved by Exercises?** Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2001; 9: 129–137
4. Aydın T., Yıldız C., Atesalp S., Kalyon T.A., **Proprioception of the Ankle :A Comparison Between Female Teenaged Gymnasts and Controls** Foot&Ankle International 2002;23(2):122-130
5. Babiloni C., Brancucci A., Capotosto P., Del Percio C., Romani G., Arendt-Nielsen L., Rossini P.M., **Different Modalities of Painful Somatosensory Stimulations Affect Anticipatory Cortical Processes: A High-Resolution EEG Study.** Brain Research Bulletin 2007; 71: 475–484.
6. Barrack RL., Lund PJ., Skinner HB., **Knee Joint Proprioception Revisited.** J Sport Rehabilitasyon 1994;(3).18–42.
7. Baron R. **Peripheral Neuropathic Pain: From Mechanisms to Symptoms.** Clin J Pain 2000; 16: 12–20.
8. Bassett DR., Jr and Howley ET., **Maximal Oxygen Uptake: ‘Classical’ Versus ‘Contemporary’ Viewpoints.** Med. Sci. Sports Exerc. 1997;29: 591–603.
9. Bennell KL., Hinman RS., **Effect Of Experimentally Knee Pain on Standing Balance in Healthy Older individuals.** Rheumatology (Oxford) 2005; 44: 569.
10. Birmingham TB., Kramer JF., Kirkley A., Inglis JT., Spaulding SJ., Vandervoort AA., **Knee Bracing For Medial Compartment Osteoarthritis: Effects on Proprioception and Postural Control.** Rheumatology (Oxford) 2001; 40.285–299.

11. Canüzmez EA., **Futbolcularda Ayak Bileği İnversiyon Eversiyon Propriooceptif Antrenmanlarının Topa Vuruş Sürati, isabeti ve Vücut Dengesi Üzerine Etkileri.** Ege Üniversitesi Doktora Tezi, 2010.
12. Cerulli G., Benoit DB., Caraffa A., Ponteggia F., **Proprioceptive Trainin Gand Prevention of Anterior Cruciate Ligament injuries in Soccer.** Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 2001;31:655-660
13. Drouin JM., Arnold BL., Gansneder BM., **Active Knee Joint Velocity Replication Measures are Stable and Accurate in healthy individuals** Somatosensory & Motor Research September-December, 2003;20(2-4):281-287
14. Dursun E., Çakıcı A., **Medulla Spinalis Yaralanmaları.** Oğuz H (ed)., Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şt. İstanbul, 1995; Pp; 407–427.
15. Fong S., Ng GY., **The Effects on Sensorimotor Performance and Balance With Tai Chi Training.** Arch Phys Med Rehabil, 2006 jan; 87(1),82-87
16. Fu AS., Hui-Chan CW., **Ankle Joint Proprioception and Postural Control in Basketball Players With Bilateral Ankle Sprains.** The American Journal of Sports Medicine 2005; 33 (8) : 1174–1182
17. FU SN., Hui-Chan CWY., **Are There any Relationships Among Ankle Proprioception Acuity.** Neuroscience Letters 417.2007;s:122–130
18. Füzün S., Tüzün Ç., **Motor Fonksiyonun Nörofizyolojisi.** Tıbbi Rehabilitasyon. (Ed. Oğuz H.). Nobel Tıp Kitapları, İstanbul, 1995; s:43–66.
19. Garrett C., Brian C., **4-Week Neuromuscular Training Program and Gait Patterns at the Ankle Joint.** Journal Of Athletic Training 2007;42(1),s:51–59
20. Gandevia S., Burke D.; **Does the Nervous System Depend on Kinesthetic information to Control Natural Limb Movements?** Behavioral and Brain Sciences. 1992;15,s:614–632.
21. Ghez C., **Hareket Kontrolü.** In: Kandel ER., Schwartz JH., Jessell TM., Editörler. İlkeleri Bilim Sinir. 3rd ed. Elsevier Science, New York, NY: 1991; pp. 533–547.
22. Ghez C., **The Control of Movement.** in: Kandel ER., Schwartz JH., Jessell TM., Journal Of Athletic Training 2002;37(1),s:80-84

23. Glencross D., Thornton E., **Position Sense Following Joint injury**. Jorنال Sports Med Physical Fitness 1991; 21,s:23–7.
24. Grigg P., **Peripheral Neural Mechanisms in Proprioepsiyon**. Jorنال Sport Rehabilitasyon 1994;3,s:2-17.
25. Green LS., Pate RR.,**Training For Your Distance Runners**. Human Kinetics Books. 1997;s:34- 45
26. Guyton AC., Hall JE., **Tıbbi Fizyoloji**, 9. Ed., 1996, Nobel Tıp Kitabevleri.
27. Guyton AC.,**Textbook of Medigal Physiology**.8th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders;1992.
28. Hansson P., Lacerenza M., Marchettini P., **Aspects of Clinical And Experimental Neuropathic Pain. The Clinical Perspective**. In: Hansson T., Fields H.L., Hill R.G., Marchettini P., (Eds). **Neuropathic Pain: Pathophysiology and Treatment**. IASP Press, Seattle 2001; 1–18.
29. Hasan Z., **Sorunların Hareket Kontrol Çözümleri**. Animal G., Stuart D: Of Proprioceptors Rol. Annu Rev Neurosci. 1988; 11:s:199–223.
30. Hassan BS., Doherty SA., Mockett S.,Doherty M., **Effect of Pain Reduction on Postura Sway, Proprioception and Quadriceps Strength in Subjects With Knee Osteoarthritis**. Ann Rheum Dis 2002; 61,s:422-428.
31. Hurley MV., Scott DL.,Rees j.,Newham DJ., **Sensorimotor Changes and Functional Performance in Patients With Knee Osteoarthritis**. Ann Rheum Dis 1997;56:s:641-648.
32. Houghlum PA., **Therapeutic Exercise For Musculoskeletal injuries**.2nd Adition. Pittburg: Human Kinetics. 2005; s:259–275.
33. Jenssen P.,**Training Lactate Pulse Rate**. Finland. Fourth Edt. 1994;20- 80
34. Joseph ES.,Julie NB.,David HP.,**Intertester Reliability of Active and Passive Ankle Joint Position Sense Testing**. Journal of Sports Rehabil. 1995;4.282,Á/91. 10
35. Kakigi R., Shibasaki H., **The Effect of Aging on Somatosensory Evoked Potentials Following Stimulation of the Posterior Tibial Nerve inman**. Electrencephalogr Clin Neurophysiol, 1987; 68: s:277–286.
36. Kennedy JC., Alexander IJ., Hayes K.,**Nevre Supply of the Huma Knee and its Functional importance** .Am.J.Sport Med.1982;10,s:329-335

37. Konradson L., Ravn.BJ., Allan I.,Sorensen AI., **Proprioception at the Ankle**:Journal Of Bone And Joint Surgery 1993;75-b:433
38. Lankhorst GJ., van de Stadt RJ., van der Korst JK., Hinlopen-Bonrath E., Griffioen FM., de Boer W., **Relationship of isometric Knee Extension Torque and Functional Variables in Osteoarthritis of the Knee**.Scand J Rehabil Med 1982;14:s:7-10.
39. Lars K., Jesper BR.,Allan IS., **Is Balance impaired by Recurrent Sprained.** j Bone Joint Surg .Br.1993;75-B:433-6
40. Laskowski ER.,Newcomer-Aney K., Smith j., **Refining Rehabilitation With Proprioception Training: Expediting Return To Play.** Phys Sport Med.1997; s:101–113.
41. Lephart SM.,Riemann BL.,Fu FH., **Introduction to the Sensorimotor System Measurement Techniques.** Human Kinetics.2000;s:37-51
42. Lephart SM.,**Reestablishing Proprioception, Kinesthesia, Joint Position Sense, and Neuromuscular Control in Rehabilitation.**1993 In:Coryell P.,Missouri L.,**Rehabilitation Techniques in sports medicine**(2edition),:Times Mirror Mosby College Publishing.
43. Lephart SM.,Borsa PA ., **Proprioception:the sensations of Joint Motion and Position.** (January 2008)
44. Lephart SM., Princivero DM., Giraldo JL, Fu Fh. **The Role of Proprioception in the Management and Rehabilitation of Athletic injuries.** The American Journal of Sports Medicine, 1997;25(1); s: 130–137.
45. Lephart S.M.,Fu FH.,**Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability**,2000 Human Kinetics P.xvii-xxi-39
46. Lin CH.,Lien YH.,Wang SF.,Tsao JY., **Hip and Knee Proprioception in Elite,Amateur and Novice Tennis Players** Am.Journal Phys.Med.Rehabil.2006 ;Vol.85-86,3.(213-225)
47. Maffulli N.,Capasso G., Lnacia A.,”**Anaerobic Threshold and Performance in Middle – Long Distance Running** “The Journal Sports Med and Phys.1991; s:332- 337.
48. Malliou P., Gioftsidou A., PafisG., Beneka A., Godolias G., **Proprioceptive Training (Balance Exercises) Reduces Lower Extremity injuries in Young**

- Soccer Players.** Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 17.2004;s:101–104
49. Mancoll JS., Phillips LG., Pressure Sres. In: Aston SJ., Beasley RW., Thorne CHM., **Eds. Grabb and Smith's Plastic Surgery.** Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997;s:1083-1097
50. Matthews P B., The 1989 James A.F., **Stevenson Memorial Lecture. the Knee Jerk: Still an Enigma?** Can J Physiol Pharmacol. 1990;68.s:347–354
51. Mike K., Watter A., **Where are the Kenyan Women Runners? The IAAF Quarterly Magazine on Coaching Information, Technical Research, Bibliographic Documentation,** New Studies In Athletics. December 1988 Issue, Pp.-27
52. Nies N., sinnott PL., **Variations in Balance and Doby Sway in Middleaged Adults: Subjects With Healthy Backs Compared With Subjects With Low-Back Dysfunction.** Spine 1991; 16: 325–30.
53. Nicholson B.,**Gabapentin Use in Neuropathic Pain Syndromes.** Acta Neurol Scand 2000; 101: 359–71.
54. Nurmekivi A., **“Thoughts About Adatation in Distance Running Training.”** Modrn Athlete and Coach.1989; 27(3) 3- 7
55. Panics G., Tallay A., Pavlik A., Berks I.,**The Effect of Proprioception Training on Knee Joint Position Sense in Female Team Handball Players British.** Journal Of Sport Medicine2008;Doi:10,1136/ Bjsm. 2008;046516 Published Online 7 Apr 2008
56. Parkhurst TM, Burnett CN., **Injury and Proprioception in the Lower Back.** Journal Orthop Sports Phys Ther 1994; 19: 282–95.
57. Riemann BL., Myers JB., Lephart SM., **Sensorimotor System Measurement Techniques // J. Athl. Train.**2002; 37(1). P. 85–98.
58. Riikka J., Seppo T., Tapio A., Timo K., Jari P. A., **Kalça Osteoartritli Hastalarda Kendisine-bildirilen Ağrı Ve Fiziksel Fonksiyonu Etkileyen Faktörler.** Archives of Physical Medicine and Rehabilitation Türkçe Baskı Cilt 2, Sayı 4, 2008;259–267

59. Roberts D.,Andersson G.,Friden T.,**Knee Joint Proprioception in ACL Deficient Knees is Related to Cartilage injury,Laxity And Age.** J.ACTA Orthop Scand.2004;75–83.
60. Saal JA., Saal JS., **İnital Stage Management of Lumbar Spine Proplems.** Phys Med Rehabil Clin North Am 1991; 2: 187–203.
61. Savaş S., Uğraş A., “**Sekiz Haftalık Sezon Öncesi Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Boks, Taekwondo ve Karate Sporcularının Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Olan Etkileri**” Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2004;24(3).s.257–274,
62. Seaman DR., **Nociception, Mechanoreception and Priprioception. What’s the Difference and What do they have to do Withe Subluxation?** Dynamic Chiropractic.1994; 12:150-154
63. Sekir U.,Yıldız Y.,Hazneci B.,Ors F.,Aydın F., **Effect of isokinetic Training on Strength,Funtionality and Proprioception in Athetes With Functional Ankle instability KANEE Surg.**Sports Traumatol Arthrosc.2007;15:652-670
64. Serpell MG., **Gabapentin in Neuropathic Pain Syndromes: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial.** Pain 2002; 99: 557–66.
65. Schutte MJ.,Happel LT., **Joint İnnervation in Joint İnjury.** Clin Sports Med 1990; 9.511–517.
66. 72 Silvestre R., West C., Maresh CM., Kraemer WJ., “**Body Composition And Physical Performance in Men's Soccer: A Study of A National Collegiate Athletic Association Division I Team**” Journal of Strength and Conditioning Research.2006;20.pp.177-183
67. Stillman BC., **An İ Investigation of the Clinical Assessment of Position Sense.** School Of Physiotherapy. J Med Sci Sports. 2000;10.85–89
68. Szczerba JE., Bernier JN., Perin DH.,Gansneder BM.,**Intertester Reliability of Active and Passive Ankle Joint Position Sense Testing.** Journal of sport Rehabilitation.1995;s: 282–291
69. Swanik C., Lephart S., Giannantonio F., **Re-Establishing Proprioception and Neuromuscular Control in the ACL-İnjured Athlete.** Journal Of Sport Rehabilitation. 1997;s:182–206.

70. Toprak R., **Osteoartrit Ve Yorgunluğun Diz Proprioepsiyonuna Etkisi.**
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanlık Tezi 2003, Ankara
71. Uğraş A., Özkan H., Savaş S., “**Bilkent Üniversitesi Futbol Takımının 10 Haftalık Ön Hazırlık Sonrasındaki Fiziksel Ve Fizyolojik Karakteristikleri**” **Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi.**
2002;22(1).s:241–252
72. Walleck C., **Neurotrauma: Spinal Cord Injury**, Ed:Barker E., **Neuroscience Nursing.** Mosby Year Book Inc Missouri.1994;s:352–389.
73. Willems TM., Witvrouw E., Verstuyft J., Vaes P. **Proprioceptive and Muscle Strength in Patients With A History of Ankle Sprains and Chronic Instability** J Athlet Train.2002;37.s:487 -493
74. Xu D., Hong Y., Li J., Chan K., **Effect of Tai Chi Exercise on Proprioceptive of Ankle and Knee Joints in Old People** Br.J Sport Med .2004; s:50-54
75. Yamashita T., Cavanaugh JM., El-Bohy AA., Getchell TV., King AL.,
Mechanosensitive Afferent Units in the Lumbar Facet Joint. J Bone Joint Surg (Am) 1990; 72: 865-870
76. <http://www.sport-fitness-advisor.com/heart-rate-reserve.html>

EKLER

EK1: Etik Kurul Onayı



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİTESİ

03.05.2015

Sayı : B.30.2.EGE.0.20.05.00/OY/98-90
Karar No:10-4/37

Sayın
Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN
Ege Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu
Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı

Komitemize başvurusunu yaptığınız "**Propriyosepsiyon Ve Dayanıklılık Gelişimleri Açısından Dağ Koşusu İle Pist Koşusunun Karşılaştırılması**" konulu araştırmanıza ilişkin Komitemiz kararı ekte sunulmaktadır.

İlgili yönetmelik gereği araştırmaya başlama bildiriminin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, 7 gün içinde Ciddi Advers Olay Bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve Sonuç Raporunun Komitemize sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar tarih ve sayısı bildirilerek (Etik Komite Bilgilendirme Formu ekinde) yapılması gerekmektedir.

Başvuru dosyası kapsamında, araştırma giderlerinin tarafınızdan karşılanacağına ilişkin sunulmuş bulunan belge doğrultusunda, karşılanacağı taahhüt edilmiş olan malzemelere/testlere ait adınıza kesilmiş fatura örneklerinin süreç içinde Komitemize iletilmesi gerekmektedir.

Yazımızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof. Dr. Kaan KAVAKLI
Başkan

EK: İlgili Etik Komite Kararı



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİTESİ
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU		
	PROTOKOL ADI	Propriyosepsiyon Ve Dayanıklılık Gelişimleri Açısından Dağ Koşusu İle Pist Koşusunun Karşılaştırılması	
	SORUMLU ARAŞTIRICI UNVANI/ ADI	Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı	
	DESTEKLEYİCİ FIRMA		
	FAZİ		
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi / Değişiklik No. Su	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	—	Türkçe
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLURU	—	Türkçe
	OLGU RAPOR FORMU	—	Türkçe
KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 10-4/37	Tarih : 03.05.2010	
	Adnan Menderes Üniversitesi ve Ege Üniversitesi'nde yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Komitemizce incelenmiş, araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda adı geçen araştırmaya başlanmasında etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.		

ETİK KOMİTE BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KILAVUZU

ETİK KOMİTE ÜYELERİ

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Kaan KAVAKLI Başkan	Çocuk Sağlığı Hst. ve Çocuk Kan Hst	E.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hst. AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY Üye	Hemşirelik	EÜ. Hemşirelik Yüksek Okulu Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Zeki KARASU Üye	İç Hastalıkları ve Gastroenteroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Doç. Dr. Osman ZEKİOĞLU Üye	Patoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Yasemin AKÇAY Üye	Tıbbi Biyokimya	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Yrd. Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Yrd. Doç. Dr. Şafak TANER GÜRSOY Üye	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Yrd. Doç. Dr. Timur KÖSE Üye	Biyostatistik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyostatistik ve Tıbbi Bilişim AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

ASLI GİRİDİR
ETİK KOMİTE BAŞKANI



EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KOMİTESİ
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad, 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ		Karar No : 10-4/37				
Av. Özge TÜRKOĞLU Üye	Avukat	EÜ. Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü Hukuk Bürosu	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Oge</i>
Uzm. Ecz. Ebru BEDİR Raportör	Eczacı	E.U. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Ebru</i>
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Fatma</i>

- * Araştırma ile İlişki
- ** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
EÜTF Klinik Araştırmalar
Etik Komitesi Başkanı
[Signature]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Katılma Koşulları

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için erkek uzun mesafe veya dağ koşucusu olmanız, 18-27 yaşları arasında olmanız ve en az 1 yıllık antrenman geçmişinizin olması gerekmektedir.

Nasıl Bir Uygulama Yapılacaktır?

Testlerde ayak bileği eklemine açılal değişimlerin algılanma düzeyi ile pistte 5000m koşu performansı ölçülecektir. Sekiz haftalık antrenman dönemi öncesi ile sekizinci haftaların sonunda testler tekrarlanacaktır. Katılımcılar dağ koşusu ve pist koşusu gruplarına ayrılarak sekiz hafta boyunca benzer antrenmanları farklı şartlarda uygulayacaktır. Pist koşusu grubu sekiz hafta boyunca sadece pist antrenmanları yaparken, dağ koşucuları düzensiz zemine sahip özel bir parkurda koşu antrenmanları gerçekleştirecektir.

Sorumluluklarım Nedir?

Egzersizden en az 2 saat önce ve normal süre ise 3-4 saat önce yemek yemeniz, ölçümlere aç karnına gelmemeniz, alkollü gelmemeniz ve yorgunsanız veya hastalandıysanız araştırmacıyı haberdar etmek sizin sorumluluklarınızdır (Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

Katılımcı Sayısı Nedir?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 20 'dir.

Katılımım Ne Kadar Sürecektir?

Testler 30 dakika ile 90 dakika, antrenman seansları 60 dakika ile 120 dakika, haftalık antrenman sayısı 10 ile 12 arasında ve antrenman dönemi 8 hafta olacaktır.

Çalışmaya Katılma İle Beklenen Olası Yarar Nedir?

Bu çalışma ile; Yapılacak olan araştırmanın sonuçları Atletizm antrenörlerinin antrenman planlamalarında, özellikle koşu tekniği ve ayak bileği kuvvet antrenmanlarda dikkat etmesi gereken konulara katkı sağlayacağı ve ayak bileği algılamaya yönelik antrenmanların koşu ekonomisi kapasitesinde gelişme olup olmadığı incelenecektir.

Çalışmaya Katılma İle Beklenen Olası Riskler Nedir?

Karşılaşılabileceğiniz rahatsızlıklar, yorgunluk hissi olabilir.

Hangi Koşullarda Araştırma Dışı Bırakılabilirim?

Yukarıda size bildirilen; sorumluluklarınızı yerine getirmediğiniz takdirde çalışma sonuçlarının olumsuz etkilenmesi olasıdır. Bu yüzden araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabilirsiniz. Araştırma dışında kalmanızı gerektirecek diğer durumlar ise hastalanmanız/sakatlanmanızdır.

Herhangi Bir Zararlanma Durumunda Yükümlülük /Sorumluluk Kimdedir Ve Ne Yapılacaktır?

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar sorumlu araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

Araştırma Süresince Çıkabilecek Sorunlar İçin Kimi Aramalıyım?

Çalışma süresi boyunca, sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0.542.290.53.44 no.lu telefondan ALİ GÜREŞ'e ya da 0.542.2150961 no.lu telefondan Prof.Dr. BAHTİYAR ÖZÇALDIRAN'a ulaşabilirsiniz.

Çalışma Kapsamındaki Giderler Karşılancak Mıdır?

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

Çalışmayı Destekleyen Kurum Varmıdır?

Araştırma araç-gereci olarak, Ege Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Merkezin de bulunan araç gereçler kullanılacaktır.

Çalışmaya Katılmam Nedeniyle Herhangi Bir Ödeme Yapılacakmıdır?

Bu çalışmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ancak araştırma yerine ulaşım ve yemek giderleriniz araştırıcı tarafından karşılanacaktır.

Araştırmaya Katılmayı Kabul Etmemem Veya Araştırmadan Ayrılmam Durumunda Ne Yapmam Gerekir?

Bu çalışmada yer almak tamamen sizin isteğimize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Katılmama İlişkin Bilgiler Konusunda Gizlilik Sağlanabilecekmidir?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 2 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum. **Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.**

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & YADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		
AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI	ALİ GÜREŞ	
TARİH	20.04.2009	
RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI	Prof.Dr. Bahtiyar Özçaldıran	
GÖREVİ	Öğretim Üyesi	
TARİH	20.04.2009	

EK-3
Katılımcı Bilgi Formu

Adınız / Soyadınız	
Doğum yeriniz	
Doğum tarihiniz	
Adresiniz	
Ev telefonunuz	
Cep telefonunuz	
E-posta adresiniz	
Öğrenim durumunuz (En son mezun olduğunuz okul)	
Bildiğini yabancı dil	
Mesleğiniz / Göreviniz	
Yaptığınız spor Dalı ve Branşınız	
Branşınızda en iyi dereceniz	
Spor yaşıınız	
Haftada kaç antrenman yapıyorsunuz	
Antrenmanlarınızı genelde nerede yapıyorsunuz	
Antrenörünüz varmı	
Antrenörüz sizinle ilgileniyormu	
Spordan kazancınız varmı	
Yılda kaç kamp yapıyorsunuz	
Yılda kaç yarış koşuyorsunuz	
Sağlık durumunuzla ilgili bilmemizi istediğiniz şeyler	
Kan grubunuz	
Bir ilaca karşı alerjiniz var mı?	
Özel bir diyetiniz var mı?	
Sağlık Sigortanız var mı?	
Sigara ve Alkol kullanıyor musunuz?	
Hobileriniz varmı?	
Görev aldığınız başka gönüllü faaliyeti var mı?	
Ekleme istediğiniz bilgi/yorum	

Ek-4
Test Ölçüm Formu

TEST ÖLÇÜMLERİ TABLOSU
(20 Deneğin Her Birine Ayrı Ayrı Dolduruldu)

Adı ve soyadı=
Doğum Tarihi=
Spor (Antrenman) Yaşı=
Sporcunun Boyu=
Başlangıç Kilosu=
Bitiş Kilosu=
Deneğin Branşı=
Haftada Kaç Birim Antrenman Yaptığı=

SAHA 5000m TEST ÖLÇÜMÜ

5000m		Derecesi	Başlangıç Nabızı	Bitiriş Nabızı
Test Başlangıç Derecesi				
Test 8Hafta Sonraki Derecesi				

LABARATUVARDA CYBEX ÖLÇÜMLERİ

Deneme Sayısı=Her denek iki kez ölçüm pozisyonunda gözleri kapalı deneme yaptırıldı.
Cybexde Açısal hız=2/sn
Cybex Ölçümlerinde Diz Yüksekliği=20
Diz sağ-Sol Bağlantı 6 Da Tutuldu
Dominant Ayak=

BAŞLANGIÇ ÖLÇÜMÜ

Başlangıç Ölçüm Tarihi=30.12.2009																			
SAĞ AYAK										SOL AYAK									
İnversiyon					Eversiyon					İnversiyon					Eversiyon				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

BİTİŞ ÖLÇÜMÜ

Bitiş Ölçüm Tarihi=6.03.2010																			
SAĞ AYAK										SOL AYAK									
İnversiyon					Eversiyon					İnversiyon					Eversiyon				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Manisa ilinde doğdum ilk, orta ve lise eğitimini Manisa iline bağlı Muradiye beldesinde tamamladım.

1986–1990 Yılında lisans eğitimimi Marmara Üniversitesinde Atatürk Eğitim Fakültesinde tamamladım.

1990–1992 Yılında yüksek lisans eğitimimi Marmara Üniversitesinde Sağlık Bilimler Enstitüsünde tamamladım

1979 yılında spor yaşantıma Manisada başladım sırası ile mesafe ve orta mesafe branşlarında birçok derece elde ettim. Spor yaşantım sırası ile Manisa Spil İhtisas Kulübü ile Galatasaray Kulübünde tamamladım.

1991–1992 yıllarında Marmara Üniversitesi, 1992–1995 yılları arasında Harran Üniversitesi ve 1995–2011 yılları arasında Adnan Menderes Üniversitelerinde Atletizm öğretim elemanı olarak çalıştım.

1991 yılından itibaren başladığım antrenörlük yaşantımda çeşitli branşlarda 26 öğrencimi milli takımda yer aldı.

1996–2003 yılları arasında Aydın ilinde yetiştirdiğim öğrencilerimle 8 yıl süre ile Türkiye Atletizm 1.-2. ligide temsil ettim.

1995 yılından itibaren Atletizm Federasyonun çeşitli kurullarında 15 yıl aralıksız görev yaptım. Ayrıca 100 üzerinde antrenör kursunda 150 üzerinde antrenör gelişim seminerlerinde görev aldım. Atletizm alanında çeşitli dergilerde yayınlanan 27 makale ve yazıları mevcut. Çeşitli kongre ve sempozyumlar da atletler üzerinde yaptığım çalışmalarla ilgili 26 adet poster ve sözel sunumum mevcut. Atletizm alanında 2 kitap, 4 kitab bölümüm bulunmaktadır. Aydın ili 1996–2004 yılları arasında Atletizm il temsilcisi olarak 9 yıl görev yaptım. Adnan Menderes Üniversitesi ne sayısız Türkiye şampiyonlukları yaşatarak üniversitede kurulduğu günde bu yana en fazla ulusal ve uluslar arası başarı kazandıran öğretim elemanı ödülünü aldım.

1993–94 yılında en başarılı Genç Atletizm Antrenörü ödülünü aldım. 1998 yılında Aydın ilinde ilin en başarılı Antrenörü ödülünü aldım. 1999 yılında Atletizm federasyonun en başarılı antrenörü seçildim.

2001–2005 yılları Doğu ve Güneydoğu illerinde yaptığımız seminerlerle GSGM tarafında en başarılı Atletizm eğitmeni olarak teşekkürle ödüllendirildim.

2005 yılında İzmir ilinde yapılan dünya Üniversite oyunlarında Atatürk spor tesis yöneticisi olarak görev aldım.

Halen Adnan Menderes Üniversitelerinde Atletizm öğretim elemanı olarak çalışıyorum. Evli ve bir çocuk babasıyım.

