

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

8 HAFTALIK PROPRIYOSEPSİYON
ANTRENMANININ ÇABUKLUK ÇEVİKLİK
VE İVMELENME ÜZERİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

Cengiz TAŞKIN

ELAĞIĞ – 2013

ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Oktay BURMA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Cengiz ARSLAN

Beden Eğitimi ve Spor
Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. S.Yonca BİÇER

Danışman

Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Yüksel SAVUCU

Doç. Dr. Nurtekin ERKMEN

Yrd. Doç. Dr. S.Yonca BİÇER

Yrd. Doç. Dr. Ercan GÜR

Yrd. Doç. Dr. Cemal GÜNDOĞDU

İTHAF

Bu günlere gelmemde büyük emekleri olan biricik Annem ve babama, doktora öğrenimim süresince yardımlarını benden esirgemeyip devamlı yanımda olan Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulunda öğretim üyesi olarak görev yapan ağabeyimDoç. Dr. Halil TAŞKIN'a, Sevgili eşim Sekuş TAŞKIN ve canım ikizlerim Beray TAŞKIN ve Berkay TAŞKIN' a ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Doktora programına başlamam ile birlikte hem ders döneminde hem de tez aşamasında desteklerini esirgemeyen değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yonca BİÇER'e ve tez izleme Komitemde bulunan ve değerli görüşleri ile tezimin şekillenmesini sağlayan Yrd. Doç. Dr. Ercan GÜR ve Yrd. Doç. Dr. Muhammed DÜŞÜKCAN hocalarıma, bu araştırmanın tamamlanması için engin tecrübelerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Oktay KAYA'ya, Doktora eğitimim süresince desteklerini benden esirgemeyen Doç. Dr. Cengiz ARSLAN, Doç. Dr. Yüksel SAVUCU, Doç. Dr. Bilal ÇOBAN ve Yrd. Doç. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU hocalarıma, çalışmalarım esnasında fikir alışverişinde bulunduğum Yrd. Doç. Dr. Zeki COŞKUNER ve Yrd. Doç. Dr. Atalay GACAR hocama, çalışmalarımda her zaman beni yüreklendiren ve bu noktalara gelmemde büyük emeği bulunan Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulunda öğretim üyesi olarak görev yapan ağabeyim Doç. Dr. Halil TAŞKIN'a, sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BAŞLIK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI.....	ii
İTHAF	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	viii
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	3
3. GİRİŞ	5
3.1. Propriyosepsiyon.....	5
3.1.1. Propriyoseptör Bölgeleri	8
3.1.1.1. Serebral Korteks.....	8
3.1.1.2. Beyin Sapı	8
3.1.1.3. Omurilik	9
3.1.2. Propriyosepsiyonu etkileyen faktörler	9
3.1.3. Propriyosepsiyon Kompetentleri.....	11
3.1.3.1. Denge	11
3.1.3.2. Koordinasyon	12
3.1.3.3. Çeviklik	12
3.1.4. Propriyoseptif ve Eksteroseptif Sistem	13
3.1.4.1. Kas İğciği	15
3.1.4.2. Gerilme Refleksi	16
3.1.4.2.1. Dinamik ve Statik Gerilme Refleksi	16

3.1.4.2.2. Negatif Gerilme Refleksi	17
3.1.4.3. Golgi Tendon Organları ve Tendon Refleksi.....	17
3.1.4.4. Eklem Kapsülleri.....	19
3.1.4.4.1. Pacini Cisimcikleri ve Kas İğcikleri	19
3.1.4.4.2. Ruffini Reseptörleri.....	19
3.1.4.4.3. Eklem Reseptörleri ile Statik Durumun Belirlenmesi.....	20
3.1.4.4.4. Eklemde Hareket Hızının Belirlenmesi	20
3.1.4.5. Eksteroseptif Duyular.....	21
3.1.5. Propriyosepsiyon duyusunu geliştirme egzersizleri.....	22
3.1.6. Sportif Performans Açısından Propriyosepsiyon	23
3.1.7. Propriyosepsiyon Ölçme Teknikleri	26
3.2. Çabukluk	27
3.2.1. Maksimum Aperyodik ve Periyodik Çabukluk	28
3.2.2. Reaksiyon Çabukluğu	29
3.3. Çeviklik	29
3.3.1. Çevikliğin Önemi	31
3.3.2. Çevikliğin Gelişme Kademeleri	32
3.3.3. Hız ve Çeviklik Metodları.....	32
3.3.4. Hız ve Çeviklik Metotlarından Elde Edilen Kazanımlar	34
3.3.5. Çevikliğin Ölçülmesi (T testi).....	35
3.3.6. Çeviklik ve Çabukluk Antrenmanı İçin Öneriler	36
3.4. İvmelenme.....	38
3.4.1. İvmelenmenin Aşamaları	39
3.4.2. İvmelenmenin Ölçülmesi	40

3.4.3. Spor Branşları Açısından İvmelenme	40
4. GEREÇ VE YÖNTEM	42
4.1. Uygulanan Ölçüm ve Testler	42
4.2. Çevikliğin Ölçülmesi (T testi).....	43
4.3. İvmelenmenin Ölçülmesi	43
4.4. Çabukluğun Ölçülmesi.....	44
4.5. Antrenman Programı	44
4.6. Verilerin Analizi.....	48
5. BULGULAR	49
6. TARTIŞMA	54
6. KAYNAKLAR	62
7. ÖZGEÇMİŞ.....	69

TABLO LİSTESİ

- Tablo 1.** Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş, boy ve vücut ağırlıklarına ilişkin ortalama ve standart sapmaları 49
- Tablo 2.** Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik ön test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması..... 49
- Tablo 3.** Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik son test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması..... 50
- Tablo 4.** Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerlerinin deney gurubu bakımından karşılaştırılması..... 51
- Tablo 5.** Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerlerinin kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması..... 53

1. ÖZET

8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanının çeviklik, çabukluk ve ivmelenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmaya, yaş ortalaması $23,46 \pm 2,57$ yıl olan 13 beden eğitimi ve spor yüksekokulu erkek öğrencisi deney gurubu olarak katılmıştır. Yaş ortalaması $22,386 \pm 1,56$ yıl olan 13 beden eğitimi ve spor yüksekokulu erkek öğrencisi ise kontrol gurubu olarak katılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan propriyosepsiyon antrenman programı literatür taraması yapılarak çalışmalarda kullanılan egzersiz programlarından uyarlanmıştır. Propriyosepsiyon geliştirmeye yönelik antrenman programında anterior/posterior, lateral/medial ve saat yönü-ters saat yönünde çok yönlü hareketli eğimli denge tahtası kullanılmıştır.

Sekiz haftalık Antrenman programı, günde 5 dk ısınma, 20 dk propriyosepsiyon antrenman programı ve 5 dk soğuma bölümünden oluşmakta olup toplam 30 dk ve haftada 3 gün uygulanmıştır. Çabukluk ilk 5 metre, ivmelenme 10 ve 15 metre ve çeviklik T testi ile değerlendirilmiş olup, ölçümler öntest ve sontest olarak elde edilmiştir.

Deney gurubu için, antrenman öncesi ve sonrası, 5 metre çabukluk, 10 metre ivmelenme, 15 metre ivmelenme ve çeviklik değerleri sırasıyla $1,09 \pm 0,05$ sn ve $1,03 \pm 0,05$ sn, $1,92 \pm 0,11$ sn ve $1,80 \pm 0,11$ sn, $2,61 \pm 0,12$ sn ve $2,48 \pm 0,08$ sn, $10,69 \pm 0,64$ sn ve $10,13 \pm 0,35$ sn olarak tespit edilmiştir. Çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri deney gurubu bakımından karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($P < 0,05$).

Kontrol gurubu için, antrenmanı öncesi ve sonrası, 5 metre çabukluk, 10 metre ivmelenme, 15 metre ivmelenme ve çeviklik değerleri sırasıyla $1,05\pm0,08$ sn ve $1,04\pm0,05$ sn, $1,88\pm0,05$ sn ve $1,89\pm0,08$ sn, $2,53\pm0,11$ sn ve $2,52\pm0,12$ sn, $10,26\pm0,54$ sn ve $9,97\pm0,34$ sn olarak tespit edilmiştir. Çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri kontrol gurubu bakımından karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Sonuç olarak, 8 haftalık proprosepsiyon antrenmanının çabukluk, ivmelenme ve çeviklik özelliklerini geliştirdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Proprosepsiyon, çeviklik, çabukluk, ivmelenme.

2. ABSTRACT

THE EFFECT OF AN EIGHT-WEEK PROPRIOCEPTION TRAINING PROGRAMME ON AGILITY, QUICKNESS AND ACCELERATION

The Effect of a Eight-Week Proprioception Training Programme on Agility, Quickness and Acceleration In this study which aims at determining the effect of an 8-week proprioceptive training on agility, quickness and acceleration, 13 students studying at the school of physical education and sports, aged $23,46 \pm 2,57$ on average, participated as an experimental group. 13 students studying at the school of physical education and sports, aged $22,386 \pm 1,56$ on average, also took part in this study as a control group.

Following a literature review, the proprioceptive training program was adapted from the exercise programs in other studies. In the training program for developing proprioception, a multi-directional, inclined balance board was used for anterior/posterior, lateral/medial, clockwise and anti-clockwise movements.

An eight-week training program, which comprised of 5 sec warm-up, 20 sec proprioceptive training and 5 sec cooling in a day, was performed for total 30 sec and for 3 days in a week. The first 5 meters for quickness, 10 and 15 meters for acceleration and for t-test for agility were considered, the measurements were obtained as pre-test and post-test ones.

For the experimental group, before and after the training, the values were measured as 5 meters for quickness, 10 and 15 meters for acceleration and 1,09±0,05 sec ve 1,03±0,05 sec, 1,92±0,11 sec and 1,80±0,11 sec, 2,61±0,12 sec and 2,48±0,08 sec, 10,69±0,64 sec and 10,13±0,35 sec for agility respectively. When compared to the values of quickness, acceleration and agility for the experimental group, a significant difference was found out ($P < 0,05$).

For the control group, before and after the training, the values were also given as 5 meters for quickness, 10 and 15 meters for acceleration and 1,05±0,08 sec and 1,04±0,05 sec, 1,88±0,05 sec and 1,89±0,08 sec, 2,53±0,11 sec and 2,52±0,12 sec, 10,26±0,54 sec and 9,97±0,34 sec for agility respectively. When compared to the values of quickness, acceleration and agility for the control group, no significant difference was found out ($P > 0,05$).

In conclusion, it was determined that an 8-week proprioceptive training developed the characteristics of quickness, acceleration and agility.

Key Words: Proprioception, Agility, Quickness, Acceleration.

3. GİRİŞ

3.1. Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon terimi ilk olarak 1900'lerin baslarında Sherrington tarafından tanımlanmıştır (98). Sherrington'un klasik tanımlamasına göre propriyosepsiyon, propriyoseptif alandan çıkan afferent bilgidir ve bu afferent bilgi, kaynağı olan mekanoreseptörler veya propriyoseptörler tarafından meydana getirilir (34, 36, 47).

Goetz'in 'Textbook of Clinical Neurology' adlı kitabında, propriyosepsiyon, 'kas, tendon, eklem veya derideki duysal reseptörler tarafından santral sinir sistemine gönderilen postüral, pozisyonel yada kinetik bilgidir' şeklinde tanımlanmıştır (34).

Beard ve ark. (1993), propriyosepsiyonun 3 benzer bölümden oluştuğunu açıklamışlardır:

- 1) Eklem pozisyonunun statik farkında olma hali,
- 2) Kinestetik farkında olma hali,
- 3) Kas tonusu ve aktivitesin düzenlenmesi için gerekli kapalı döngü efferent refleks cevap (12).

Loudon (70) propriyosepsiyonu; eklem pozisyon hissi ve eklem hareket hissi olarak tanımlamıştır. Ellenbecker ve Bleacher (34) ise propriyosepsiyonu değerlendirirken;

- Eklem pozisyon hissi: Eklem pozisyonun uzayda tanımlanabilme yeteneği;

- Kinestezi: Eklem hareketini tanımlayabilme veya değerlendirebilme yeteneği;
- Direnç hissi: Eklemde meydana gelen kuvveti tanımlayabilme ve değerlendirebilme yeteneği;
- Nöromusküler kontrol: Afferent propriyoseptif bilginin efferent cevap olarak değerlendirilebilmesi şeklinde tanımlamalar yapmışlardır.

Daha basit bir tanımla 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. İşte bu uyarılar sayesinde vücudumuzdaki eklemlerin ve kasların uzaydaki konumundan, pozisyonundan, gerginliğinden ve basınç durumundan haberdar oluruz (65).

Eklemi oluşturan kapsül, tendon gibi yapılardan ve kaslardan basınç, gerginlik, pozisyon gibi uyarıları merkezi sinir sistemimize ileten özelleşmiş hücrelere reseptör adı verilir. Aslında propriyosepsiyon duyusunun merkezi sinir sisteminde yorumlanmasında eklemlerdeki reseptörlerden gelen duyular tek başlarına rol oynamazlar.

Eklem ve kaslardan iletilen uyarıların yanı sıra ciltten gelen duyuşal uyarılar, görme duyusu ve iç kulakta yer alan denge merkezinden gelen birçok sinyalin harmanlanmasıyla propriyosepsiyon duyusu oluşur (4).

Eklemlerin ve kasların durumu ile ilgili bilgilerin merkezi sinir sisteminde algılanıp yorumlanmasından sonra hareketleri ne şekilde yapacağımız vücudumuzdaki kaslara ve eklemlere iletilir (4).

Propriyosepsiyon aynı zamanda organizmanın içinde üretilen uyarılara tepki olarak tanımlanır (46).

Propriyosepsiyon, golgi tendon organlarında ve kas içciklerinde, ligamentlerde (bağ doku), derideki reseptörlerin yanı sıra kasların içinde bulunur (15,48).Propriyoseptörlerin fonksiyonları kaslardan, tendonlardan, pigmentlerden ve eklemlerden alınan duyuşal uyarıları merkezi sinir sistemine bildirmektir (57).

Bir insanı yere devirmek bir cansız mankeni yere devirmek kadar kolay değildir. Çünkü postürü korumak, pasif bir sabitlik değil, propriyoseptif geri bildirim bilgilerini de kapsayan aktif bir süreçtir.

Bir nesnenin ağırlık merkezinden geçen dikey eksen, nesnenin yere dokunan destek noktaları arasında kalıyorsa o nesne devrilmez. Ayak tabanındaki basınç reseptörlerinden gelen bilgiler, o anda ağırlık merkezimizi hangi yana doğru kaydırmamız gerektiğini ve hangi tarafa ekstansiyon yapmamız gerektiğini bildirir (57).

Normal motor kontrolün sağlanabilmesi için esas olarak iki duyuş yolunun çalışması gerekmektedir. Motor kontrolün sağlanmasında en önemli duyuşlar, görme duyuşu ve iç kulakta bulunan denge duyuşudur (57).

Denge mekanizmasında en önemli yer tutan vücut duyuşu ise propriyosepsiyondur. Bu sistemin duyuş organları tendonlarda, kaslarda ve tendonların yapıştığı kemiklerde bulunmaktadır. Yine eklemlerde bulunan hareket, dokunma, ağrı ve ısı ile uyarılan reseptörler bu sistem içine girer (57).

Bu nedenle propriyoseptif sistem, sporda, günlük yaşam aktivitelerinde ve bazı mesleki becerilerde eklemün uygun fonksiyonu için gereklidir (1).

Bu bilgiler ışığında, kişinin bir hareketi sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş bir propriosepsiyon duyusunun gerekliliği anlaşılabilir (93).

3.1.1. Propriyoseptör Bölgeleri

3.1.1.1. Serebral Korteks

Sensoriyel yollar serebrumun korteksine ulaşırlar. Burası beynin ve bilinçli hareket bölgesinin en yüksek seviyesidir (istemli hareketin kontrol merkezi). Kortekste, doğru hareketin otomatik yanıt dönüşmeden önce öğrenilmesi ve bilinçli bir şekilde kontrol edilmesi gerçekleşmektedir (25) .

3.1.1.2. Beyin Sapı

Beyin sapı primer propriyoseptif korelasyon merkezidir. Propriyoseptörler bilgiyi, omurilikteki internöronlar vasıtasıyla çıkan yollara bağlanıp beyin sapına ileterek hedeflenen pozisyon ve postürün elde edilmesini sağlarlar (25).

Beyin sapı aynı zamanda, gözün vizüel afferent merkezleri ve kulağın vestibuler afferent merkezleri gibi diğer bölgelerden de bilgiler alarak dengenin elde edilmesine katkıda bulunur. Daha sonra beyin sapı, yaklaşık bir yanıt oluşturabilmek için eksitatuvar veya inhibitör efferent uyarılar yollar (25).

3.1.1.3. Omurilik

Eğer bir uyarı, dorsal kökten girip omurilikte ara bir reseptörle sinaps yaparak veya sinaps yapmadan direk bir şekilde efferent sinire, oradan da hızlıca ön kök ve kasa ilerliyorsa spinal refleks olarak adlandırılmaktadır. Propriyoseptif refleksler sıklıkla bir alanın korunması için, kası sabitleyerek veya hareketin hızlıca geri alınmasını sağlayarak faydalı olmaktadır (25).

3.1.2. Propriyosepsiyonu etkileyen faktörler

Dinamik ve statik propriyosepsiyon üzerindeki genel etkilerle postural kontrol ve dengeyi korumadaki etkiler aynıdır. Somatosensör, görsel ve vestibüler sistemler dengeyi etkileyen en büyük faktörlerdir (13).

Görsel etkiler görsel sistemin sağladığı girdilere bağlıdır. Bu sistem, boşlukta ekstremitelerin ve insan gövdesinin hareketini, bulunduğu yeri görsel imgelerle sağlar. Eğer somatosensör sistem bozulursa görsel sistemin etkisi propriyosepsiyonun en büyük belirleyicisi olabilir (13).

İç kulakta yer alan koklehadan elde edilen girdiler sınırlıdır fakat basın hareket ve pozisyonunu tam olarak belirleyici özelliğe sahiptir. Vestibüler reseptörler sakatlıklardan etkilendiği kadar görsel sistemden de etkilenir (26).

Bu etkiler nedeniyle sporcularda meydana gelen sakatlanma veya enfeksiyonlardan ötürü bozulan vestibüler sistemi kontrol altına almak veya meydana gelen rahatsızlığı ortadan kaldırmak önemlidir (26).

Statik ve dinamik propriyosepsiyon üzerindeki etkiler somatosensör, görsel ve vestibüler sistemlerle sınırlı değildir. Eklemlerdeki instabiliti, sakatlanma, cinsiyet ve fiziksel özellikler propriyosepsiyonun azalmasına neden olabilir (89,105).

Yaşlanma ve yaralanma propriyosepsiyon hissini azaltır. Skinner ve ark. (1984) yaptıkları çalışmada, düşme oranındaki artış ve eklem dejenerasyonu (bozulma) sonucunda hareket hissinde azalmanın olduğu durumlarda propriyosepsiyonda da kayıplar olduğunu göstermişlerdir (92).

Kas yorgunluğu nöromusküler sistemin kuvvet üretme kapasitesini düşürdüğü için diz ekleminde laksiteyi arttırmaktadır. Bu da propriyosepsiyonu negatif etkilemektedir. Yorgunluk şartlarında kas reseptörlerinin hassasiyetinin azaldığı gözlemlenmiştir (50).

Yaralanma (sakatlık) propriyosepsiyonun azalmasına neden olmaktadır. Azalan proprioseptif duyunun, mekanoreseptörlerin doğrudan zarar görmesinden ya da mekanoreseptör gerilim hassasiyetini azaltan bağ ve kapsül yapılarının laksite artışından kaynaklandığı düşünülmüştür (10, 28). Ayrıca düzenli fiziksel aktivitenin, kullanılmama atrofisinin nöromusküler sisteme olan etkisini azaltarak, yaşa bağlı olarak meydana gelen propriyosepsiyon duyularındaki kayıpları azalttığını bildirmişlerdir (12).

Bununla birlikte, alt ekstremitelerde tekrarlanan mikrotravma veya tek travmatik olaya bağlı gelişen hasarlar, eklemlerde nöromusküler cevapların bozulmasına sebep olurlar (12). Eklemlerde ağrı ve inflamasyon olması afferent mekanoreseptörlerin azalması sonucu nöromusküler aktivitede engelleyici etki yaratmaktadır (12).

Garn ve Newton (1988), yaptıkları çalışmada, kronik ayak bileği instabilitesi olan kişilerde propriyosepsiyondaki azalmayı göstermişlerdir (43). Lentel ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada, kronik ayak bileği instabilitesi olan kişileri test etmişler ve sağlam ayak bilekleri ile karşılaştırdıklarında pasif hareket hissinde azalma tespit etmişlerdir (63).

Skinner ve ark. (1984) yorgunluk protokolü uyguladıkları dizde, protokol öncesi ve sonrası pozisyon hissini değerlendirmişler ve yorgunluk öncesi ve sonrası ölçümlerde eklem pozisyon hissinde belirgin azalmayı gösteren fark bulmuşlardır (92).

Miura ve ark. (2004), yaptıkları bir çalışmada lokal ve genel yorgunluğun propriyosepsiyon üzerine etkilerini araştırmışlardır.

Lokal yorgunluk izokinetik dinamometre ile maksimum izokinetik diz fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yaparak, genel yorgunluk ise 5 dakika koşu bandı üzerinde yapılan koşu ile oluşturulmuştur.

Propriyosepsiyon önceden belirlenen hedef açıdan sapma ile değerlendirilmiştir. Lokal yorgunluk sonrası ortalama açı hatasında belirgin değişiklik bulunamamıştır (73).

3.1.3. Propriyosepsiyon Kompetentleri

3.1.3.1. Denge

Denge, vücudun destek alanı üzerinde, vücut ağırlık merkezini kontrol ederek dengeyi sağlama yeteneğidir. Dengedeki eksiklikleri ortaya çıkarmak için bazı basit testler mevcuttur.

Romberg testinde, kişinin ayakları bitişik ve gözleri kapalı bir şekilde ayakta durması değerlendirilmektedir. Beklenen normal yanıt dengede hiç kaybın olmamasıdır.

Biraz daha zor bir test, kişinin sadece tek bacağına üzerinde durduğu, leylek durusu testidir. Kişi başarılı olduğunda aynı test gözler kapalı iken de yapılmaktadır. Dengenin değerlendirilmesinde diğer bir metod, daha objektif ve kantitatif bilgi sağlayan elektronik stabilometrelerin kullanılmasıdır (88).

3.1.3.2. Koordinasyon

Koordinasyon, yaklaşık genişlik ve zamanlama ile kasların beraberce hareket etmesi neticesinde üretilen düzgün ve kompleks hareket paterni sürecidir. Koordinasyonun geliştirilmesinde aktivitenin tekrarı ve performansın sürekliliği esastır (88).

3.1.3.3. Çeviklik

Çeviklik, hızlı hareket sırasında vücudun veya bir segmentin yönünü kontrol edebilme yeteneğidir. Yönün hızlı değişimi, ani durma ve başlamayı içermektedir. Eklemde yaralanma ve hasar oluşması, doğrudan veya dolaylı olarak mekanoreseptörler den gelen afferent bilgilerde değişikliklere neden olur (99).

Direkt travma ligament ve kapsül yırtılmasına neden olarak sinir liflerinin yırtılmasına neden olabilir (99).

Eklem reseptörlerine gelen ve çıkan mesajların bozulması sonuçta deafferentasyona ve propriyosepsiyon kaybına neden olur. Efüzyon veya hemartroz varlığında ise reseptörler sağlamdır ancak basınç uyarımı altında yanlış bilgilendirmeye neden olurlar. Rekürren ayak bileği burkulması öyküsü olan kişilerde, propriyosepsiyon bozukluğu ilk defa Glencross ve Thornton tarafından ortaya konulmuştur. Daha sonraları, ayak bileğindeki yaralanmanın siddetiyle eklem pozisyon hissi bozukluğu arasında iliksi olduğu gösterilmiştir (99).

Propriyosepsiyon değerlendirimi, eklem pozisyon hissi ve stabilometrik ölçümle de yapılmaktadır. Stabilometrede postüral salınımlar değerlendirilerek kantitatif denge ölçümü yapılabilmektedir (99).

3.1.4. Propriyoseptif ve Eksteroseptif Sistem

Propriyoseptörler terimi, kas-iskelet sistemindeki duyu resepsiyonunu, yani derin duyumsamayı bildiren duyu reseptörleri için kullanılır. Kas iskelet sistemine ait proprioseptif duyu, kas, ligament, tendon, eklem kapsülü içindeki reseptörlerden alınan bilgileri, merkezi sinir sistemi yoluyla tekrar kasa geri göndermektedir (57).

Böylece kasın kasılma miktarı, ekleme uygulanan gerim miktarı, eklem ve bütün olarak vücudun pozisyonu hakkında bilgileri içermektedir. Dolayısıyla eklem kontrolü ve kinestetik hissin gelişmesini sağlamakta, dengenin korunmasına ve sürdürülmesine yardımcı olmaktadır (57, 86).

Propriyoseptörler eklem kapsülleri, kaslar ve tendonlarda bulunur ve vücudun ve gövdenin pozisyonları ve her bir kasın gerilimleriyle ilgili bilgileri iletir. Bunlar, düşük eşikli, gerilmeyle aktive edilmiş mekanoreseptörlerdir. Afferent sinyalleri, merkezi olarak, görece kalın miyelinli aksonlarda iletilir (44).

Diğer bir deyişle propriyosepsiyon; periferel mekanoreseptörlerin ağrı ve pozisyonel değişimi algılaması ile başlar. Bunlar, impulsu elektriksel uyarıya çevirerek, çıkan yollar vasıtası ile beyin kökü, serebellum ve serebruma ulaşmasını sağlar. Burada şekillenen yanıt efferent yollar ile 'hedef kas' ve 'tendon' grubunda sonlanır (5).

Propriyosepsiyon, santral sinir sisteminin bütün noktalarına taşınan ve en iyi motor kontrolü sağlayan sensorimotor komponentidir (88).

Propriyoseptörler kas içcikleri (Tip I ve II), golgi tendon organları (Ib) ve eklem reseptörlerinden oluşur. Propriyoseptif duyunun, bilinçli propriyoseptif duyu ve bilinçsiz propriyoseptif duyu olmak üzere iki tipi vardır (95).

Bilinçli propriyoseptif duyu medulla spinalisten fasikulus grasilis ve fasikulus kuneatus yollarıyla kortekse ulaşan duyulardır. Vücudun herhangi bir kısmının boşlukta hangi pozisyonda bulunduğu bilinmesi (pozisyon ve hareket duyusu) bu yolların en önemli fonksiyonlarından (95).

Bilinçsiz propriyoseptif duyu ise spinoserebellar yollar ile serebelluma ulaşan duyulardır. Bilinçsiz propriyoseptif duyu ile serebellum kasların o anda içinde buldukları gerilim durumundan otomatik haberdar olur.

Eksteroseptif reseptörler ayak tabanından farklı tiplerdeki basınç ile ilgili bilgileri iletir. eksteroseptif reseptörler deri ve deri altındaki yumuşak dokuda bulunur (95).

3.1.4.1. Kas İğciği

Pozisyon ve hareketin algılanmasıyla ilgili bilinçli propriyosepsiyona katkıda bulunan ve postürün kontrolünde önemli rol oynayan kas iğcikleri, bağ dokusundan bir kapsülle çevrelenmiş, özelleşmiş kas liflerinden oluşan gerilmeye hassas yapılardır (103).

Kas iğciği, çizgili kas lifleri arasında paralel olarak duran uzatılmış bir organdır ve dokuların birbirleri üzerinde kayışını kolaylaştıran jelatinsi bir sıvının içine batmış haldedir. Kas birleştirici dokuya her iki uçtan tutturulmuştur. Bu da demektir ki, iğcik tendonlara dolaylı olarak tutturulmuştur. Böylelikle, kas gerildiğinde bu iğciği gercek ve kas büzüldüğünde iğcik lifleri pasif olarak kısalacaktır (44).

Kas iğciğin reseptör alanında primer sonlanmalar ve sekonder sonlanmalar olarak adlandırılan iki tip duyuşal sonlanma bulunmaktadır.

Primer Sonlanmalar: Reseptörün tam ortasında, büyük bir duyuşal lif, her intrafüzal lifin etrafını spiral sekinde sararak, primer sonlanma ya da anülospiral sonlanma denen yapıyı oluşturur. Bu sinir lifi ortalama çapı 17 mikron kadar olan Ia tipindedir ve duyuşal sinyalleri medulla spinalise iletme hızı da, vücuttaki öteki duyuşal sinirlerinki kadar hızlı olmak üzere, saniyede 70-120 metre kadardır (45).

Primer sonlanmalar, hem nükleer kese intrafüzal liflerini hem de nükleer zincir liflerini, sekonder sonlanmalar da sadece nükleer zincir liflerini inerve etmektedir (45).

Sekonder Sonlanmalar: Ortalama çapı 8 mikron kadar olan tip II duyuşal sinir lifi reseptör bölgeyi bir ucunda inerve eder. Bu duyuşal sonlanmaya sekonder sonlanma, bazen de çiçek püskülü sonlanması adı verilir (45).

3.1.4.2. Gerilme Refleksi

İğciklerin fonksiyonu kas gerilme refleksi şeklinde ortaya çıkmaktadır, yani kas ne zaman gerilse, iğciğin uyarılması, kasın refleks kasılmasına yol açar. Gerilme refleksi, dinamik gerilme refleksi ve statik gerilme refleksi olmak üzere iki ayrı kompanente ayrılabilir (54).

3.1.4.2.1. Dinamik ve Statik Gerilme Refleksi

Dinamik gerilme refleksi, kas iğciklerinin primer sonlanmalarından iletilen güçlü dinamik sinyalle uyarılır. Yani, kas ani olarak gerildiği zaman, medulla spinalise güçlü bir sinyal iletilir ve bu, sinyalin doğduğu kasta anında güçlü bir refleks kontraksiyona neden olur. Böylece refleks fonksiyon kasın boyundaki ani değişmeye zıttır, çünkü kas kontraksiyonu, gerilmeye karşı gelir (45).

Dinamik gerilme refleksi, kas yeni uzunluğuna kadar gerildikten sonra saniyenin bir bölümünde ortadan kalkar, ancak daha zayıf olan statik gerilme refleksi, bundan sonra da uzun süre devam eder (45).

Bu refleks, statik reseptör sinyallerinin sürekli olarak, primer ve sekonder sonlanmaların her ikisiyle de iletilmesinden doğar.

Statik gerilme refleksi, kas aşırı uzunlukta kaldığı sürece, kontraksiyonu devam ettirmesi bakımından önemlidir. Bu kas kontraksiyonu da kasın boyunun uzamasına yol açan kuvvete zıt etki yapmaktadır (45).

3.1.4.2.2. Negatif Gerilme Refleksi

Kasın boyu ani olarak kısalırsa tam karşıt etkiler ortaya çıkar. Kas gergin durumda iken, uygulanan yükün ani olarak kalkması kasın kısılmasına neden olurken, dinamik ve statik reflekslerin uyarılmasından çok inhibisyonu söz konusudur. Böylece, bu pozitif gerilme refleksinin kasın uzamasına karşı gelmesi gibi, bu negatif gerilme refleksi de kasın kısılmasına karşı koyar. Bu nedenle, gerilme refleksinin kasın boyu bakımından statükoyu sürdürme eğilimi taşıdığı kolayca anlaşılabilir (58).

3.1.4.3. Golgi Tendon Organları ve Tendon Refleksi

Kas ve tendonların birleştiği yere yakın, tendonun içine yerleşmiş kapsüllü, duyuşal reseptörlerdir. Genellikle ortalama 10-15 kadar kas lifi her Golgi tendon organına seri halinde bağlanmıştır. Golgi tendon organı küçük kas demetinin yaptığı gerilme ile uyarılır. Sinyaller, tendon organından geniş, hızlı ileten Ib tipi sinir lifleriyle taşınır. Ortalama çapları 16 mikron kadar olan bu lifler, kas iğciklerindeki primer sonlanmalardan hafifçe daha küçüktür. Golgi tendon organı kasın gerilmesi veya çekilmesi nedeniyle oluşan gerilme baskılarını hisseder (45).

Bunu merkezlere bildirir ve kas kasılması çok fazla olduğu zaman bunu engelleyici veya durdurucu yapılar olarak iş görürler. Bu durum Tendon Refleksi olarak adlandırılır (45).

Golgi tendon organı ile kas iğciğı arasındaki başlıca fark, tendon organı kasın gerilimini belirlerken, iğciğın kasın rölatif boyunu bildirmesidir.

Tendon organı, kas iğciğinin primer reseptörü gibi, kasın gerimi ani olarak arttığı zaman (dinamik cevap) yoğun şekilde hem dinamik hem de statik cevaplar yaratır. Fakat saniyenin bir bölümü içinde daha aşağı düzeyde, hemen hemen kas gerginliği ile doğrudan orantılı sabit bir deşarj değerine ayarlanır (statik cevap). Böylece Golgi tendon organları, her kasın en küçük bir segmentindeki gerilme derecesini anında merkezi sinir sistemine ileten bilgiyi sağlar (45).

İmpulsları Tendon Organından Merkezi Sinir Sistemine İletisi Sinyaller, tendon organından geniş, hızlı ileten Ib tipi sinir lifleriyle taşınır. Primer sonlanmalar gibi bu lifler de sinyalleri hem medulla spinalisteki lokal alanlara hem de Spinoserebellar traktuslar boyunca serebelluma ve öteki traktuslar içinde Serebral kortekse taşırlar. Lokal medulla spinalis sinyali tek bir inhibitör ara nöronu uyarır, o da, ön boynuz alfa motor nöronu inhibe eder. Bu lokal devre, komsu kasları etkilemeden, doğrudan kası inhibe etmektedir (45).

Kas geriliminin yükselmesiyle golgi tendon organlarından, sinyallerin medulla spinalise iletisi o kasta refleks etkilerin gelişmesine yol açar. Bununla beraber kas iğciği refleksine tam zıt olarak, bu refleks tümüyle inhibitör karakter taşımakta ve kasta aşırı bir gerilmenin gelişmesini önleyen bir negatif feedback mekanizma sağlamaktadır (45).

Kasta ve buna bağlı olarak tendondaki gerim aşırı bir değer aldığı zaman, tendon organından gelen inhibitör etki çok büyük olabilir ve böylece kasın tümüyle aniden gevşemesine neden olur. Bu etkiye uzama reaksiyonu adı verilir. Bu, kasın yırtılmasını, tendonun bağlandığı kemikten kopmasını önleyen bir koruyucu mekanizmadır (45).

3.1.4.4. Eklem Kapsülleri

Primer olarak, eklem kapsülü ve eklemi çaprazlayan ligamentlerin içine yerleşmiş olan çeşitli Afferent reseptörler, lif tipine göre Grup II, III ve IV olmak üzere gruplara ayrılırlar.

Grup II afferentleri, yüksek hızlı iletim sağlayan geniş çaplı miyelinli aksonlardır, Grup III ve Grup IV afferentleri ise ince miyelinli veya miyelinsiz küçük çaplı aksonlar olup, daha yavaş uyarı iletimi sağlarlar. Grup II'de Pacinian ve Ruffini korpuskülleri olmak üzere iki çeşit sinir sonlanması mevcuttur (58).

3.1.4.4.1. Pacini Cisimcikleri ve Kas İğcikleri

Hızlı adaptasyon gösteren reseptörlerdir. Dolayısıyla, bu reseptörler hareketin ölçüsünü saptamada en çok sorumlu olan reseptörler olabilirler.

Pacini cisimcikleri kapsülün derin katmanlarında, ligamentlerde yağ yastıkçıkları ve menisküslerde bulunmaktadır. Pacini cisimcikleri hız artışında veya azalmasında duyarlılık gösterirler. Dinamik mekanoreseptör gibi davranırlar (58).

3.1.4.4.2. Ruffini Reseptörleri

Mekanik strese karşı düşük eşiklidirler ve yavaş adaptasyon gösteren reseptörlerdir. Bu reseptörler, eklem içi basıncını, eklem rotasyonlarını, statik eklem pozisyonunu, eklem hareket açıklığını ve hızını saptamaya yardımcı olurlar.

Eklem pozisyonuna dair bilgi sağlamakla sorumlu oldukları düşünülmektedir. Kapsüler basıncın ruffini reseptörleri ile ilgili olduğu söylenebilmektedir (106).

3.1.4.4.3. Eklem Reseptörleri ile Statik Durumun Belirlenmesi

Eklem reseptörlerinden kaynaklanan enformasyon, eklem anlık dönüşlerini sürekli olarak merkezi sinir sistemine iletir. Yani dönmenin hangi reseptörle ne ölçüde stimüle ettiği belirlenerek, eklem ne ölçüde büküldüğü beyne bildirilir (45).

3.1.4.4.4. Eklemde Hareket Hızının Belirlenmesi

Pacini cisimcikleri dokuların hareketini belirlemeye özellikle adaptasyon gösterdiklerinden, eklemlerdeki hareket hızının bu reseptörlerle belirlendiği düşünülmüştür.

Bununla beraber eklemlerdeki Pacini cisimciklerinin sayısı çok az olduğu için eklemlerde hareket hızı belki de şöyle belirlenmektedir:

Eklem dokularındaki Ruffini ve Golgi sonlanmaları eklem hareketiyle başlangıçta çok güçlü olarak uyarılırlar, fakat saniyenin bir bölümü içinde bu güçlü stimülasyon söner, değişmeyen bir hızda ateşleme devam eder.

Fakat yine de başlangıçtaki aşırı stimülasyon eklem hareketinin hızı ile doğru orantılı olduğundan, bu ilk uyarının beyin tarafından hareket hızının algılanmasını sağladığı sanılmaktadır (45).

3.1.4.5. Eksteroseptif Duyular

Eksteroseptif duyular, deri ve vücut yüzeyinden gelen duyulardır. Ağrı, ısı, dokunma, basınç, hafif dokunma, titreşim şeklinde algılanırlar.

Bunlar aynı zamanda vücudun bir bölümünün zedelenme tehlikesini haber verme ve koruyucu görevli duyular olduğu için nosiseptif duyular olarak da sınıflandırılabilirler (27).

Derideki reseptörler hızlı adapte olan afferentler, yavaş adapte olan I ve II afferentlerdir. Hızlı adapte olan afferentler vibrasyon duyusundan sorumludurlar ve yavaş adapte olan I-II afferentleri deri gerilmesi gibi duyu algılanmasından sorumludurlar. Hızlı adapte olan reseptörler, akselerasyon ve deselerasyon gibi hız ve hareketteki ani değişiklikleri tespit ederler. Diğer taraftan yavaş adapte olan reseptörler eklem ve ektremite pozisyonu ile ilgili, aynı zamanda da pozisyondaki yavaş değişikliklerle ilişkili bilgi sağlamaktan sorumludurlar (99).

Eksteroseptif duyular içerisinde sınıflandırılan ayak tabanından gelen basınç duyuları ağırlığın iki ayağa eşit olarak dağılıp dağılmadığını ve ağırlığın ayağa göre önde mi arkada mı olduğunu haber verir. Bu dengenin sağlanmasında merkezi sinir sistemine iletilen bilgilerdendir. Eksteroseptif informasyonun gerekli olduğu bir durum da şahıs koşarken dengenin korunmasıdır (45).

Vücudun ön yüzüne uygulanan hava basıncının sinyalleri, yer çekiminden başka yönde bir kuvvetin de uygulandığını bildirir ve şahıs buna karşı gelmek için öne doğru eğilir (45).

3.1.5. Propriyosepsiyon duygusunu geliştirme egzersizleri

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, denge tahtası egzersizleri ve “tandem” yürüyüşü (gözler açık iken bir ayağın topuğunun diğer ayağın ucuna getirilerek düz bir çizgi üzerinde yürüme) egzersizleridir. Aynı zamanda bu egzersizler sırasında fizyoterapist tarafından postüral itmeler uygulanmaktadır.

Statik dengede düzelme sağlandığında dinamik denge egzersizlerine geçilir. Bu aktiviteler koşma, lateral hareketler ve arkaya doğru hareketler gibi daha çok spora özgü aktiviteleri içerir. Bunlar, denge ve kontrol altında yavaş hızlarda gerçekleştirilen düşük seviyeli aktiviteler şeklinde uygulanıp daha sonra yüksek hızlara ulaşılmaktadır (60,99).

Kinetik zincir egzersizler de bacak ve ayaklarda propriyosepsiyonun dinamik ve refleks yönlerini uyarıcı egzersizlerdir. Normalde alt ekstremiteler günlük ve sportif aktiviteler sırasında kapalı kinetik zincir aktivitesi sergilemektedir. Bu egzersizlere örnek olarak bacak sıkıştırma, dairesel koşma, sekiz çizme, ayaklar kalkmadan sıçrama, lateral eğilme ve çapraz yürüme verilebilir. Üst ekstremitelerde fizyoterapist tarafından elle, aşamalı ve çok yönlü uygulanan direnç sayesinde kapalı kinetik tarzda propriyoseptif uyarım yapılabilmektedir (60,99).

Spor yaralanmalarını takiben spora özgü egzersiz yapılmadığı zaman rehabilitasyon yetersiz kalmaktadır. Öncelikle üst ve alt ekstremitelerde simetrik olarak güç ve stabiliteyi arttıracak bir egzersiz programı ile başlanması önerilmektedir. Bunu takiben beceriye özgü antrenmana geçilmelidir (60,99).

3.1.6. Sportif Performans Açısından Propriyosepsiyon

Propriyoseptif yetenekler sporcular üzerinde çok büyük etkiye sahiptir. Sportif aktiviteler boyunca, sporcuların performanslarının gelişmesi onların propriyoseptif yeteneklerine dayanır. Çünkü spor aktivitelerinin pek çoğu özel hareketleri ve yüksek oranda hızı içerir. Propriyosepsiyon sporcularda sadece hareket ve pozisyon duygusu için değil aynı zamanda sportif aktiviteler boyunca olabilecek sakatlıkların önlenmesi içinde gereklidir (65).

Spor aktiviteleri nadir durağan özellikte olduğu için propriyosepsiyonun dinamik bileşeni oldukça önemlidir. Kinestezi, propriyosepsiyonun dinamik bileşenini kapsayan hız ve eklem hareket duygusu olarak tanımlanır. Her eklem hareket ve eklem duygusu için sporculara neromüsküler yetenek veren mekanoreseptörler içerir (89).

Dengenin sporsal becerilerde, iyi performans gösterenler ve göstermeyenler arasında ayırım yapılmasında bir etken olduğu ve motor becerilerin sergilendiği bedensel gelişim için pozitif yönde bir ivme kazandırdığı düşünülmektedir (89).

Dengenin birçok sporsal becerinin başarılı sergilenmesinde yön değiştirmede, durmada, başlamada, tutma konumunda, nesneyi hareket ettirmede, vücutun belli pozisyonda korunmasında rol aldığı bilinmektedir. Sporcunun hareketleri ister istemli ister istemsiz, basit yada karmaşık tepki olsun hepsi hareketlerin agonist veya antagonist rol oynayabilen kassal kasılmayla gerçekteşir. Otomatikleşmemiş karmaşık yapıdaki hareketlerde agonist ve antagonist ilişki oranını etkileyecek bir uyarı denetimsiz bir hareketle sonuçlanabilmektedir (89).

Mobilitenin temeli ayakta dik duruştur. Günlük yaşam aktivitelerinin düzgün ve kontrollü bir şekilde yapılabilmesi de mobilite ve denge ile yakından ilişkilidir. Bireylerin fonksiyonel olarak bağımsızlığı tüm vücut segmentlerinin sağlıklı çalışmasıyla mümkündür (77).

Ayakta duruş sırasındaki postural salınımları, yas ve cinsiyet denge yeteneğini etkileyen önemli faktörlerdendir. Vertigo, ağrı, inaktivite, kassal disfonksiyonlar ve ağırlık taşıyan eklemlerin instabilitesi ayakta durma dengesini azaltabilmektedir (37).

Özellikle ağır işitme kayıplarının denge ve postural düzgünlük üzerindeki olumsuz etkileri kanıtlanmıştır (37,77).

Boy, kilo, cinsiyet ve spor aktivitesi gibi faktörler denge performansını etkileyebilir. Davlin (2004), yapmış olduğu çalışmasında sporcuların denge performansının sporcu olmayan kontrol grubundan daha iyi olduğunu tespit etmiş ve cinsiyetler arasında önemli bir farklılık tespit etmemiştir. Elit sporcuların spor deneyimleri boyunca üstün kinestetik farkındalığa ve vücut kontrolüne sahip olduklarını belirtmiştir (23).

Propriyosepsiyonun statik ve dinamik bileşeni birlikte çalışarak sporculara aktivite ile ilişkili dengede kalmalarını ve vücut pozisyonlarını uyarılma yeteneği sağlar (81).

Diz ve ayak bileği propriyosepsiyonu sporcular arasında farklılık gösterebilir ve spor sensorik motor sistemi uyarılmasını ve dengenin gelişmesine yardımcı olabilir. Somatosensorik sistemden elde edilen duyu bilgileri dengeyi etkileyen faktörlerdendir ki; görsel, işitsel, koordinasyon, eklem hareket genişliği ve kuvveti etkileyen motor cevapları kapsar (17).

Balter ve ark. (2004), elit sporcuların üstün denge yeteneğine sahip olduklarını ve antrenmanların sporcuların motor cevaplarını etkilediğini belirtmektedir (7). Bu bilgiler ışığında, kişinin bir hareketi doğru, sağlıklı ve koordineli oluşturması için gelişmiş bir propriyosepsiyon duyusunun gerekliliği anlaşılabilir.

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

Örneğin bir ayak bileği eklemi yaralanması meydana geldiği zaman ayak bileği eklemi etrafındaki yumuşak doku hasar görecektir dolayısıyla bu yumuşak dokuda yer alan reseptörler etkilenecekler ve propriyosepsiyon duyusu net ve sağlıklı algılanamayacaktır. Ağrı ve ödem geçtiğinde tekrar yarışmaya döndüğünde eklem çevresindeki reseptörler eski hassasiyetinde olmayacak dolayısıyla sporcu yaralanma riskiyle öncekinden çok daha büyük bir olasılıkla karşı karşıya kalacaktır (4).

Propriosepsiyonu sağlayan reseptörlerin hızlı adaptasyon gösterme özellikleri vardır. Yani uygun egzersiz programları ile reseptörlerin daha hassas iletiyi oluşturmalarını ve eklemdede daha dengeli bir hareket oluşmasını sağlayabiliriz. Evet, hepimiz şunu bilmeliyiz ki proprioseptif sistem uygun rehabilitasyon programları ile geliştirilebilir. Travma geçirmeyen sporcular da programlarına proprioseptif egzersizlerin ilave edilmesinden fayda görebilirler. Eklemlerin propriosepsiyon duyusunu geliştirmeye yönelik programlar yaralanmaya karşı sporcuları koruyabilir (93).

Özellikle günümüzde büyük bir sektör haline gelen sporun baş aktörleri olan sporcuların yaralanarak müsabakalardan uzak kalmalarının yol açtığı maddi ve manevi kayıplar düşünülecek olursa, koruyucu egzersizlerin antrenman programına eklenmesinin önemi çok daha çarpıcı olarak ortaya çıkacaktır (40,94).

3.1.7. Propriyosepsiyon Ölçme Teknikleri

Propriosepsiyonun ölçümü için çeşitli test teknikleri geliştirilmiştir. Bunların içerisinde yer alan en basit ölçüm metodlarından biri, önceden pasif olarak belirlenmiş 2 veya daha fazla hareket segmentini pasif veya aktif hareket sırasında kişinin sözel olarak tanımlamasına dayanır (56).

Bu yöntemde hastanın ekstremitede açısı pasif olarak belirlendikten sonra tekrar başlangıç pozisyonuna dönülür ve sonrasında pasif veya aktif olarak belirlenen açıya geldiğinde haber vermesi istenir (56).

Diğer bir metod kişinin önceden aktif olarak belirlenmiş eklem pozisyonlarına aktif veya pasif olarak dönebilme yeteneğini ölçmeye dayanır.

Bu yöntemde kişinin ekstremitte açısı aktif olarak belirlendikten sonra başlangıç pozisyonuna dönülür ve sonrasında pasif veya aktif olarak belirlenen açığa geldiğinde haber vermesi istenir. Hamstring refleks kontraksiyon latansı propriosepsiyon ölçüm metodlarından bir tanesidir. Bu yöntemle hamstring kaslarına elektromyografi elektrodları yerleştirilir.

Bacağın arka tarafından tibiaya güç uygulanarak tibiada yerdeğiştirme sağlanır ve hamstring kaslarındaki refleks kasılma elektromyografi ile kaydedilir. Bu refleks kasılma oluşana kadar geçen süre bilgisayara kaydedilir. İzokinetik dinamometre de önceden belirlenmiş eklem pozisyonlarını oluşturmada kullanılmaktadır. Bu amaçla hastalara belli hareket açıları belli sürelerde gösterilerek tekrar bu açıları bulmaları istenmektedir. Bu ölçümler üç kez yapıldıktan sonra her açı için bu üç ölçümün ortalaması alınır (56,99).

3.2. Çabukluk

Çabukluk sık sık, ardışık ya da ardışık olmayan çeşitli hızlarda çok yönlü alanlarda çok fazla tekrar eden hareketler serisidir. Çabukluk, aynı zamanda bir oyuncunun hızını kontrol altında tutması yeteneğidir. Böylece sporcular çok az kayıpla ve mümkün olduğunca belli bir denge içerisinde yön değiştirebilirler (74).

En iyi örnek; bir antrenörün talimatı ile değişik yönlere hareket etmeye maruz kalan sporcunun, geriye doğru hareket etmek zorunda kalan bir savunma oyuncusunun tüm sahayı baskısı altına almasıdır. Dolayısıyla, çabukluğu verilen bir yönde hızlanan ve verilen zamanda reaksiyon gösteren bir yetenek olarak tanımlayabiliriz. (İleri, arkaya, başlangıca yönelmiş, dikey ya da yanal) (74).

Bir antrenör bir sporcu tanımlarken çok hızlı ya da çok çabuk terimlerini kullanabilir. İkisi arasındaki fark şöyle açıklanabilir. Aynı mesafeyi aynı anda koşan iki sporcudan hangisinin daha çabuk olduğu attığı adım sayısının fazlalığından anlaşılır. Bireysel çabukluk genel olarak genetik olarak açıklanır. Ama değiştirilemeyecek olan boy uzunluğu gibi özelliklerin aksine çabukluk, yapılacak olan antrenmanlar ile geliştirilebilir. Sporcular çabukluğu geliştirmek için antrenman yapmak zorundadırlar. Eğer sporcu çabukluğa ihtiyaç duyarsa çabukluğu geliştiren oyun türleri üzerinde çalışmalıdır. Çabukluğu geliştirebilmenin tek yolu budur. Özellikle sporcular, statik bir pozisyondan ani bir harekete karşı tepki göstermeleri için çabukluğa daha fazla ihtiyaç duyarlar (74).

3.2.1. Maksimum Aperiodyik ve Periyodik Çabukluk

Sporda maksimum aperiodyik çabukluk branşın kendine özgü hareketlerinde (örn. İtme, vuruş, çekme, sıçrama gibi), maksimum periyodik çabukluk ise süreklilik gösteren hareketlerde (sprint koşusu gibi) söz konusudur. Düşük dirençlerde daha bariz şekilde ayırt edilebilen her iki çabukluk türü için bazı eşanlamlı tanımlardan yararlanılmaktadır (22).

Aperiodyik ve periyodik hareketlerin büyük dirençlerin söz konusu olduğu durumlarda gerçekleştirilmesi gerektiği hallerde " çabuk kuvvet" büyük önem kazanmaktadır (22).

3.2.2. Reaksiyon abukluğu

Reaksiyon abukluğu, yarışı başlatma sinyali ya da kaleciye doğru gelen top gibi bir uyarım söz konusu olduğu andan itibaren ilk kasılmanın tespit edildiği ana kadar gecen süredir.

Zaciorskij ye göre reaksiyon sresiaşağıda sıralanan 5 ayrı safhadan oluşmaktadır.

1- Duyu organının (göz, kulak, cilt, kas) uyarılması

2- Uyarımın merkezi sinir sistemine aktarılması

3- Sinyalin, komutun ortaya çıkmasının sağlanması

4- Komutun beyinden (merkezi sinir sisteminden) ilgili kasa iletilmesi

5- Kasın uyarılması ve mekanik bir faaliyetin ortaya çıkması (algılanabilen ilk hareket)

Uyarımın alındığı ve kasın uyarıldığı 1. ve 4. Safhalar arasındaki süre “latens süresi” olarak da tanımlanmaktadır (bu dönem doğal olarak toplam reaksiyon süresinin bir kısmıdır) (22).

3.3. Çeviklik

Çeviklik; spor aktivitelerinin büyük çoğunluğunda gerekli olan bir özellik olmakla birlikte, literatürde farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımlardan bazıları su şekildedir;

Hazar (2005) evikligi; bir becerinin sratlı bir biçimde uygulanması olarak tanımlamaktadır (49).

Yuhasz’a (1977) göre çeviklik, vücudun veya bölümlerinin yönlerini hızlıca ve doğru bir biçimde değiştirme yeteneği olarak tanımlamaktadır (100).

Lemmink ve ark (2004) ise çevikliği, sürat kaybı olmadan dengeyi koruyarak hızlıca yön değiştirme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Bu belki de hücum oyuncularının, etrafındaki savunmacılara ani bir hareketle çalım veya feyk atmasıdır. Aynı zamanda savunma oyuncuları da aynı çeviklikle aynı şekilde hücum oyuncularına müdahalede bulunabilirler (62).

Çeviklik tanımları incelendiğinde, çevikliğin belirli biyomotor özellikler yardımıyla tanımlandığı görülmektedir. Bu bağlamda çeviklik, bu belirli biyomotor özelliklerden oluşmakta ve bazılarında da önemli derecede etkilenmekte olan bir özellik olarak kendini göstermektedir (18).

Çeviklik, kuvvet ve kondüsyonda kullanılan bir terim olup, birçok sporun ve etkinliğin önemli bir unsuru olarak düşünülmektedir.

Yumruktan kurtulan bir boksör, ayakuçlarında dönüşünü tamamlayan bir balerin ve rakibini yere indirmeyi bitiren bir güreşçi hepsi çeviklik örnekleri olarak düşünülebilir. Bununla beraber, performans gelişimine katılan sporcular çevikliği, sporcunun yön değiştirmesini sağlayan lokomotor bir beceri olarak bakarlar.

Bu tip hareketler çoğunlukla, basketbol, futbol, tenis ve lacrosse (hokey benzeri top oyunu) gibi saha pist sporlarında sıklıkla gözlenir.

Bunun ışığında çeviklik, yaygın olarak, ya dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolü korurken, aniden durma, yön değiştirme ve hızlanmanın etkili bir şekilde birleştirilmesi olarak tanımlanır (97).

Görsel reaksiyon, çabuk kuvvet ve süratle ilgili kompleks bir özelliktir. Vücudun doğrultusunu aniden değiştirebilme veya hareket doğrultusunu dengeyi kaybetmeden çabukça farklı bir yöne kaydırabilme yeteneğini geliştirir. Kompleks hareketlerin hızlı ve koordinasyonu bozmadan doğru bir şekilde yapılmasını sağlar. Hızlı dönebilme yeteneği, çalım atma, aldatmaca yapabilme gibi özellikleri geliştirir(78).

İyi bir çeviklik gösteren sporcu, çoğunlukla dinamik denge, uzaysal farkındalık ve ritmin yanında görsel işleme gibi diğer niteliklere de sahip olacaktır (35).

3.3.1. Çevikliğin Önemi

Çeviklik, temel olarak sporcuyla ilgili şu üç nedenle spor performansında önemli bir özelliktir.

Birincisi; çevikliğin geliştirilmesi, sinir-kas sistemi ve motor becerilerin kontrolü için güçlü bir temel sağlayacaktır.

İkincisi; yön değişimleri, sakatlamanın yaygın bir nedenidir, böylece uygun bireysel hareket mekaniğini geliştirmek suretiyle sakatlanma riskini azaltır.

Üçüncü olarak; sporcu olgunluğu, hızlı yön değiştirme yeteneğinin artırılması, hem hücumda, hem de savunmada genel performansı artıracaktır (68).

3.3.2. Çevikliğin Gelişme Kademeleri

Çevik olmayı öğrenmek, uygun hareket modellerinin geliştirilmesini gerektirir. Bununla beraber, çoğunlukla acemi kol hareketiyle, genel dengesiz bir duruşla ve genel zamanlama ve koordinasyon eksikliğiyle bağlantılı şekilde, hareket verimi zayıftır (29).

Uygun motor becerilerine ulaşma stratejilerini ortaya koymak, 9-12 yaşlarında olan kritik gelişme dönemleriyle yaklaşık 5 yaşında başlatabilir (29).

Bireylerin farklı hızlarda gelişeceği ve kritik dönemler için anlaşılması zor cinsiyet farklarının var olduğu akıldan çıkarılmamalıdır, verilen yaş aralıkları değişmez bir kural olarak değil, geçici bir rehber olarak görev yapmaktadır (87).

Yine de, çevikliği uygun bir şekilde geliştirmek amacıyla, belli bir zaman aralığı içinde, hem genel hem de özel alıştırmalar kullanılır. Sözelimi, 5–8 yaş aralığında, motor becerilerin temelini geliştirmek amacıyla çeşitli genel hareket modellerinden yararlanıldığı çok yönlülüğün ön planda olması gerekir. Hareket modellerini, zamanlamayı ve koordinasyonu öğrenmeye yönelik yapı sağlayacak olan bu dönem sırasında, planlı (kapalı da denilen) egzersizlerin ağırlıkta olması gerekir (14).

3.3.3. Hız ve Çeviklik Metodları

Günümüze kadar az sayıda çalışma tesadüfi olarak aralıklarla meydana gelen, dinamik ve vasıflı hareketler kapsamında hız ve çeviklik koşulunun etkili metotlarını araştırmak için ortaya konulmuştur (85).

Dahası düz sürat ve çeviklik özel olan bağımsız ve birbirine sınırlı geçiş üreten nitelikler olarak tanımlanmaktadır (101).

Bu açıdan metodoloji olarak 2 genel koşul tanımlanmıştır ve bu metodoloji tesadüfi olarak aralıklarla meydana gelen, dinamik ve vasıflı hareket türü için güvenilir olarak kullanılmaktadır (9,52).

- Koşulların (şartlar) programlandığı durum

Burada koç katılımcıların yerine getirdiği ve özellikle tavsiye edilen miktarda yoğunluk ve baskı gördüğü egzersizleri tasarlar ve sunar.

- Koşullar rastgeledir

Burada koç bir koşul ortamı tasarlar ve katılımcılar bu ortam içerisinde kendi çabalarından sorumlu olurlar. Bu, her hangi özel bir gün içinde çaba ve motivasyona bağlı olarak istenen güç ve yoğunluk düzeyinin altına düşmesi veya üzerine çıkması ile sonuçlanabilir.

Her iki durumda da her bir metod koşulun çekirdek ilkelerini takip eder. Bunlar; bireysellik, aşırı yükleme, süperkompensasyon, ilerleme, sür antrene, toparlanma ve antrenmana verilen bireysel cevaplardır (53).

Her bir metodolojinin belirgin avantajları ve dezavantajları vardır; Ancak, tesadüfi olarak aralıklarla meydana gelen, dinamik ve vasıflı hareketlerde, hız ve çeviklik parametrelerinin gelişiminde hangisinin en etkili olduğu bilinmemektedir. Temel farklılıklar çevresel şartları, egzersiz belirginliğini, antrenmanın koç tarafından planlamasını içerir (16).

Koşullar (şartlar) programlandığında, her bir katılımcının değerlendirilmesi, denetlenmesi, geri bildirim için ortaya konulan ve hemen gerçekleşen çaba ile kontrollü bir ortam içerisinde kapalı yeteneklerin ve hareketlerin uygulanmasını kapsar. Dolayısıyla koçun bu metotta büyük bir katkısı vardır; buna karşın bu, koçun oyunun belirliliklerine ve tasarımına dair bilgi ve yeteneği tarafından sınırlanır ve sınırlayan başka bir etken ise tam bir maç oyunu gibi rasgele aralıkları olan bir yapı dahilinde edinilen karar vermenin ve açık becerilerin dahilinde söz konusu olduğu bir ortamın olmayışı tarafından sınırlanır (16).

Alternatif olarak tesadüfî aralıklarla meydana gelen, dinamik ve vasıflı hareketler; müsabaka süresince ortaya çıkan açık becerilerle ortaya konulur ve dolayısıyla spora son derece özeldir (16).

Buna karşın bu metot doğasında liberaldir ve koç her bir katılımcının performansında müsabaka boyunca az kontrol sahibidir, bu durum özellikle grup ortamlarında antrenman açısından dengesizlik, denetleme ve grup program tasarısında karmaşıklıklara neden olabilir (16).

Son zamanlarda, elit bayan futbolcularda hız, çeviklik ve çabukluk koşuluyla, programlanmış koşullar metodu kullanılmıştır (85).

3.3.4. Hız ve Çeviklik Metotlarından Elde Edilen Kazanımlar

Amerika da geliştirilen ve 1980 lerde Amerikan futbolunda popüler olan metot daha hızlı süratlenme ve daha büyük dikkat ile daha yetenekli olmak için dinamik spor branşlarındaki sporcuların yeteneklerini artırmak maksadıyla temel becerileri geliştirmeyi amaçlayan yapı içerisinde ileri düzeyde egzersiz sistemini kapsamaktadır (84).

Hız, çeviklik ve çabukluk koşuluyla ortaya konulmak istenen durum, katılımcıların uyarıcıya daha fazla karşılık verebilecekleri, daha hızlı ve yeterli başlayabilecekler, çoklu yönlendirmelere daha etkili başlayabilecekleri ve oyunu hızlı, düzgün, yeterli ve tekrarlanabilir bir biçimde oynamak için yön değiştirmeye veya aniden durmaya hazırlıklı olabilecekleridir (18,84).

Bu gelişmelerin sağlamış olduğu kazanımlar, kısa mesafede ivmelenmeyi, yönelmede yavaşlamayı ve değişiklikleri, ayak çalışma biçimlerini, hareket tepkilerini, kol hareketini ve ayrıca doğrusal, yatay, çapraz ve yatay hareketleri geliştireceği yönündedir (18,84).

Alternatif olarak tesadüf aralıklarla meydana gelen, dinamik ve vasıflı hareketlerin temel doğasında katılımcıların tüm sportif yeteneklerini müsabaka ortamında geliştirmeleri öngörülmektedir (18).

3.3.5. Çevikliğin Ölçülmesi (T testi)

Çeviklik; ivmelenme, yavaşlama ve sıklıkla yön değiştirme yeteneği olarak ifade edilir ve hızlı biçimde başlama ve durma olarak tanımlanabilir. Doğrusaldan yanal çevikliğe ölçüm yapmak için T-testi geçerli ve güvenilir bir metottur (101).

T testi protokolü; 10 metrelik bir ileriye hızlı koşuyu, sola 5 metre yan adımı, sağa 10 metre yan adımı, sola 5 metre yan adımı, 10 metre geriye aşamalarını kapsar.

Sporcu başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu alır.

Başlangıç noktasında koşuya başlamadan önce sporculara en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylenir. Hiçbir şekilde sallanmaya ve mutabık olacak hareketlere izin verilmez. Sporcu bu pozisyonda en az 3 saniye bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlar. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verilir. Her bir koşu arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlanır. Ölçüm sonuçları saniye cinsinden kaydedilir. Üç denemede elde edilen en iyi zaman kaydedilir (101).

3.3.6. Çeviklik ve Çabukluk Antrenmanı İçin Öneriler

Çabukluk antrenmanlarına başlamadan önce, bir sporcunun ne kadar çabukluğa sahip olduğunu bilmemiz gereklidir (74). Çabukluk ve çeviklik antrenmanı çok büyük oranda organizmanın dinç olmasını gerektirmez. Pek çok çabukluk ve çeviklik antrenmanı (ip atlama, step ve bazı top antrenmanları) orta seviyede dinçlik gerektirir (72).

Her antrenman öncelikle 5-10 dakikalık ısınma hareketleriyle başlamalı, çabukluk ve çeviklik antrenmanı dayanıklılık antrenmanından önce yapılmalıdır.

Pek çok futbolcu uzun bir sezon çalıştığı için (temmuz-mayıs) belirli bir düzen ve periyotlar halinde çalışmalıdır. Dönem başında dayanıklılık antrenmanı daha çokken, dönem ortalarında ve sonuna doğru bu oranlar eşitlenir tam verim alınmaya çalışılır (72).

İp atlama çalışmaları çabukluk ve çeviklik antrenmanları için iyi bir giriştir. Basit egzersizlerle olumlu sonuçlar alınabilir. Bunlardan en önemlisi plyometrik çalışmalardır.

Genellikle bir alet (kasa, ip vb.) üzerinden sıçramalar şeklinde, kısa, uzun, yüksek–alçak şekilde düzenli veya düzensiz karmaşık hareketler serisidir. Plyometrik eğitim, hızlandırma ve yavaşlamayı kullanarak dinamik aktiviteleri arttırmak için, uzun atlama, ayak çabukluğu egzersizleri ve sıçrama gibi aktiviteleri arttırarak hem gücü, hem hızı kombine eder (74). Ayrıca huni antrenmanları da daha özel çabukluk ve çeviklik antrenmanı sağlar. Sporcu bu hunileri gerekli olan ufak, ani hareketler için kullanacaktır. Ayrıca huninin etrafında dönerek yapılan hareketler, üst beden çabukluğu da sağlar (72).

Çabukluk sabit pozisyondan harekete geçerken çok önemlidir. Pek çok atletin amacı, ilk başta 2 veya 3 uzun adımda hızlarının zirve noktasına ulaşmaktır. Bu onların ilerleyen aşamalarda avantajlı duruma geçmelerini sağlayacaktır (96).

Çabukluk ve güç gelişmesi olabildiğince yan hareketlere özgü olmalıdır ki düzgün antrenman güzel bir performansa yansısın. Çabukluk hareketi, dar alanda sağa sola uzun adım çalışması yapılarak pekiştirilir. Çünkü oyun içinde sporcular çok kısa sürede yön değiştirirler (96).

Tavsiye edilen birçok kondüsyon çalışma kaynakları incelendiğinde, çabukluğun uzun antrenmanlar sonucu kazanılabileceğini anlayabiliyoruz (96).

Hem hızlandırmayı hem de tepki yeteneğini geliştirmek için „The Crazy Ball“ kullanılmaktadır. Bu çeşitli yönlere sıçrayan top oyunudur. Sporcu topa reaksiyon göstermek zorundadır, topun sanki yerden yok olacakmış gibi nereye gideceği tahmin edilemez. Çünkü bu rastgele yol alan bir top hareketidir.

Aralıklı olarak çömelme pozisyonunu ortaya koymak, reaksiyon göstermek için hazırlığın en iyi yoludur. Bu sabit pozisyonda dizler az oranda eğik, vücut ağırlığı aynı oranda ayak, baş, göz ve eller arasında dağıtılmış olmalıdır. Bu duruş sporcuyla hazır olmaya ve topun aldığı herhangi bir pozisyona karşı etkin olma yeteneğini verir. Bu güçlü reaktif pozisyondan, çabukluğu çok etkili bir şekilde antrene edebilirsiniz. Bir kez crazy ball zeminde açığa çıktığında, topu basamaklandırmak ve top tekrar zıplamadan önce yakalamak sporcu için zorunludur (75).

3.4. İvmelenme

İvmelenme oyuncunun minimum zaman miktarı içerisinde maksimum sürata ulaşmasını sağlayan süratteki değişim oranıdır. Maksimum hız oyuncunun koşabileceği maksimum sürattir. Sporcuların başarısı için, etkin bir şekilde maksimum koşu hızına ulaşması ve ivmelenmesi önemlidir.

Yüksek hıza ulaşmak için yapılan antrenmanlarda daha çok kuvvet ve kondüsyon programları anahtar element durumundadır ve tipik olarak süratin 2 esas ögesini geliştirir. Bunlar ivmelenme ve sürattir (33).

İvmelenme daha önce de bahsettiğimiz gibi hızdaki değişim oranı olarak tanımlanır ve 5 ya da 10 yard (4.572 m ya da 9.144 m) gibi kısa mesafelerde süratli koşu performansının değerlendirilmesiyle sık sık ölçülür (33).

Sürat, belirlenmiş bir mesafedeki hareket oranını kasteder ve genel olarak 40 yard (36.576 m) sürat koşusuyla ölçülür (33). İvmelenme ve süratin geliştirilmesi, sprint ile bağlantılı olan fiziksel, metabolik ve nörolojik öğelerin artırılması ile sağlanır (38).

Kısa sürede maksimum koşusu hızına ulaşma yeteneği atletizm, futbol ve Amerikan futbolu gibi spor dallarında başarının önemli bir belirleyicisidir (33). Vücut ağırlığı ve makineler ile yapılan yüksek yoğunluklu dayanıklılık çalışmaları kalçaların, kuadrisepslerin ve diz arkasındaki kırışlerin adale sisteminin dayanıklılığını artırabilir ve dolayısıyla bir sporcunun ivmelenmesini ve maksimum koşu hızını artırır (24,30,31).

Bazı çalışmalarda sürat koşusunun ivmelenme aşaması esnasında kızak çekme cihazları tarafından üretilen sürat koşusu kinematikiindeki değişiklikler incelendi (66,69).

Çalışmalarda ağırlıklı kızak çekmenin sporcunun uzun adım yürüyüşünü ve uzun adım yürüyüş sıklığını azalttığını, zemin temas süresini artırdığını, gövdenin ileriye doğru duruşunu artırdığını ve uzun adımın zeminle temas aşaması esnasında sporcunun daha alt ekstremitelerin biçimlenmesinde bazı değişiklikleri ortaya koydu (2).

3.4.1. İvmelenmenin Aşamaları

Son sürat koşma daha önceden bir dizi aşamayı içerecek şekilde tanımlanmıştır:

0 dan 10 metreye bir ivmelenme aşaması, bir geçiş aşaması ve daha sonra 100 metrelik sürat koşusunda 36 metreden 100 metreye maksimum hız aşaması gibi (24). Mero ve ark (1992) ivmelenmeyi maksimum bir hız aşaması ve bir yavaşlama aşaması tarafından takip edilen ilk 30-50 metrede olma safhası olarak tanımladılar (71).

3.4.2. İvmelenmenin Ölçülmesi

Koşu mesafesi 15 metredir. Her 5 metreye fotoseller yerleştirilir. Sporcu, 15 metrelik mesafenin başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu alır. Başlangıç noktasında koşuya başlamadan önce sporculara en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylenir. Hiçbir şekilde sallanmaya ve mutabıkı olacak hareketlere izin verilmez. Sporcu bu pozisyonda en az 3 saniye bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlar. 5 metre aralığı için en iyi zaman ivmelemenin ve maksimum koşma hızının göstergesi olarak kaydedilir. Ölçüm sonuçları saniye cinsinden kaydedilir. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verilir. Her bir koşu arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlanır (16).

3.4.3. Spor Branşları Açısından İvmelenme

Maksimum sürata daha erken ulaşmanın veya daha büyük ivmelenmeye sahip olmanın birçok sporda belirgin avantajları vardır. Kort sporları (örneğin basketbol, voleybol, hentbol) ve saha sporları (örn. Futbol, saha hokeyi) gibi aralıklı, yüksek yoğunluklu takım sporları zindelik, beceriler, takım oyunları, taktikler, stratejiler ve motivasyonla ilgili özelliklerin bir kombinasyonunu gerektiren birçok karmaşık yapıya sahiptir (6).

Takım sporcuları için ivmelenmenin pist koşucuları ile karşılaştırıldıklarında ivmelenme süresinin daha kısa olduğu ileri sürülmektedir (6).

Takım sporlarındaki sporcuların koşma biçimlerinin pist atletlerinden farklı olduğu, takım sporcularının koşularında nispeten daha düşük yerçekimi merkezli olduğu, düzelmede daha az diz bükülmesi ve daha az diz kaldırma içerdđi ileri sürölmektedir (101).

4. GEREÇ VE YÖNTEM

8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanının çeviklik, çabukluk ve ivmelenme üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmaya, yaş ortalaması $23,46 \pm 2,57$ yıl, boy ortalaması $1,76 \pm 0,07$ m ve vücut ağırlığı ortalaması $73,23 \pm 9,87$ kg olan 13 beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencisi deney gurubu olarak katılmıştır.

Yaş ortalaması $22,386 \pm 1,56$ yıl, boy ortalaması $1,80 \pm 0,07$ m ve vücut ağırlığı ortalaması $73,69 \pm 9,53$ kg olan 13 beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencisi ise kontrol gurubu olarak katılmıştır. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gurubu öğrencileri rekreasyonel olarak aktif olup, son 6 ay içerisinde herhangi bir sakatlığa maruz kalmamıştır.

4.1. Uygulanan Ölçüm ve Testler

Boy Uzunluğu: Sporcuların boy uzunlukları; anatomik duruşta, çıplak ayak, ayak topukları birleşik, nefesini tutmuş, baş frontal düzlemde, baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde pozisyon alındıktan sonra, ölçüm, ± 1 mm ölçüm yapan bir stadiometre (Holtain Ltd. UK) ile 'cm' cinsinden alınmıştır.

Vücut Ağırlığı: Vücut ağırlığı; deneklerden sadece şortla, çıplak ayak ve anatomi duruş pozisyonunda iken ± 100 gr hassasiyetle ölçüm yapan bir baskül (Tanita 401 A, Japan) ile 'kg' cinsinden alınmıştır.

4.2. Çevikliğin Ölçülmesi (T testi)

3 huni aralarında 4.57 metre mesafe olacak şekilde aynı hizaya yerleştirilir. 9,14 metrelik bir ileriye hızlı koşuyu, sola 4,57 metre yan adımı, sağa 9,14 metre yan adımı, sola 4,57 metre yan adımı, 9,14 metre geriye aşamalarını kapsar.

Sporcu başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu alır. Başlangıç noktasında koşuya başlamadan önce sporculara en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylenir.

Hiçbir şekilde sallanmaya ve mutabık olacak hareketlere izin verilmez. Sporcu bu pozisyonda en az 3 saniye bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlar. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verilir.

Her bir koşu arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlanır. Ölçüm sonuçları saniye cinsinden kaydedilir. Üç denemede elde edilen en iyi zaman kaydedilir (81).

4.3. İvmelenmenin Ölçülmesi

Koşu mesafesi 15 metredir. Her 5 metreye fotoseller yerleştirilir. Sporcu, 15 metrelik mesafenin başlangıç noktasında (0 metre) dizinin biri önde diğeri arkada doğrusal olarak statik ayakta bekleyecek şekilde duruş pozisyonu alır.

Başlangıç noktasında koşuya başlamadan önce sporculara en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme duruşu almaları söylenir. Hiçbir şekilde sallanmaya ve mutabık olacak hareketlere izin verilmez.

Sporcu bu pozisyonda en az 3 saniye bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlar. 5 metre aralığı için en iyi zaman ivmelemenin ve maksimum koşma hızının göstergesi olarak kaydedilir.

Ölçüm sonuçları saniye cinsinden kaydedilir. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verilir. Her bir koşu arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlanır (16).

4.4. Çabukluğun Ölçülmesi

Fotosel başlangıçta 5metre mesafeye konur. Sporcu durağan pozisyonda kendini hazır hissettiği zaman çıkar ve derecesi sn cinsinden kaydedilir. Çıkış pozisyonunda sporcunun geriden gelerek adım almasına müsaade edilmez.

Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı verilir. Her bir koşu arasında sporculara 3 dakika dinlenme sağlanır (81).

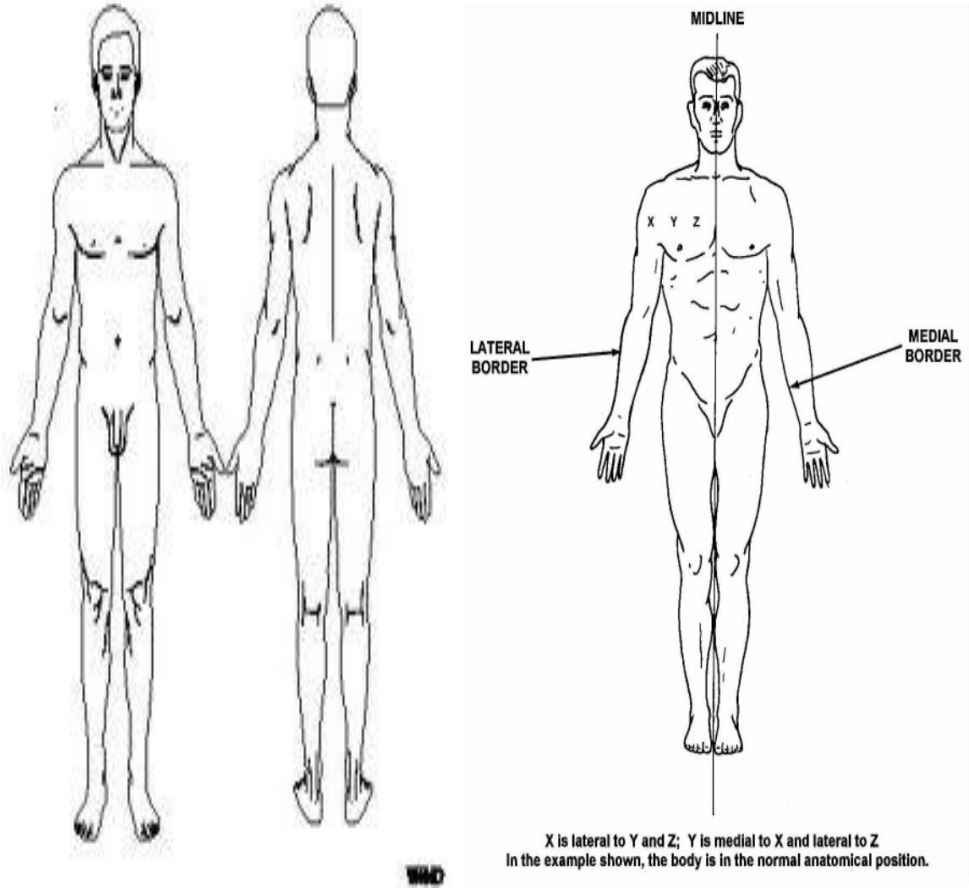
4.5. Antrenman Programı

Test öncesinde tüm deneklere uygulanacak antrenman hakkında gerekli bilgiler verilmiştir. Antrenman programı Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda gerçekteştirilmiştir.

Bu çalışmada faydalanılan propriyosepsiyon antrenman programı literatür taraması yapılarak çalışmalarda kullanılan egzersiz programlarından uyarlanmıştır (20,82).



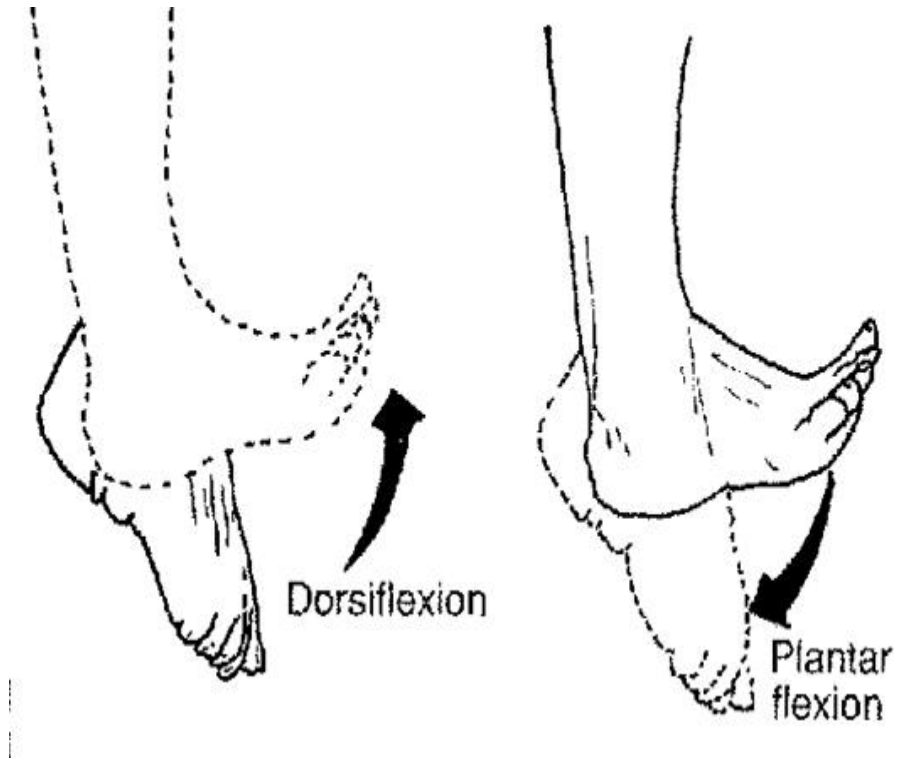
Propriyosepsiyon geliştirmeye yönelik antrenman programında anterior/posterior, lateral/medial ve saat yönü-ters saat yönünde çok yönlü hareketli eğimli denge tahtası kullanılmıştır.



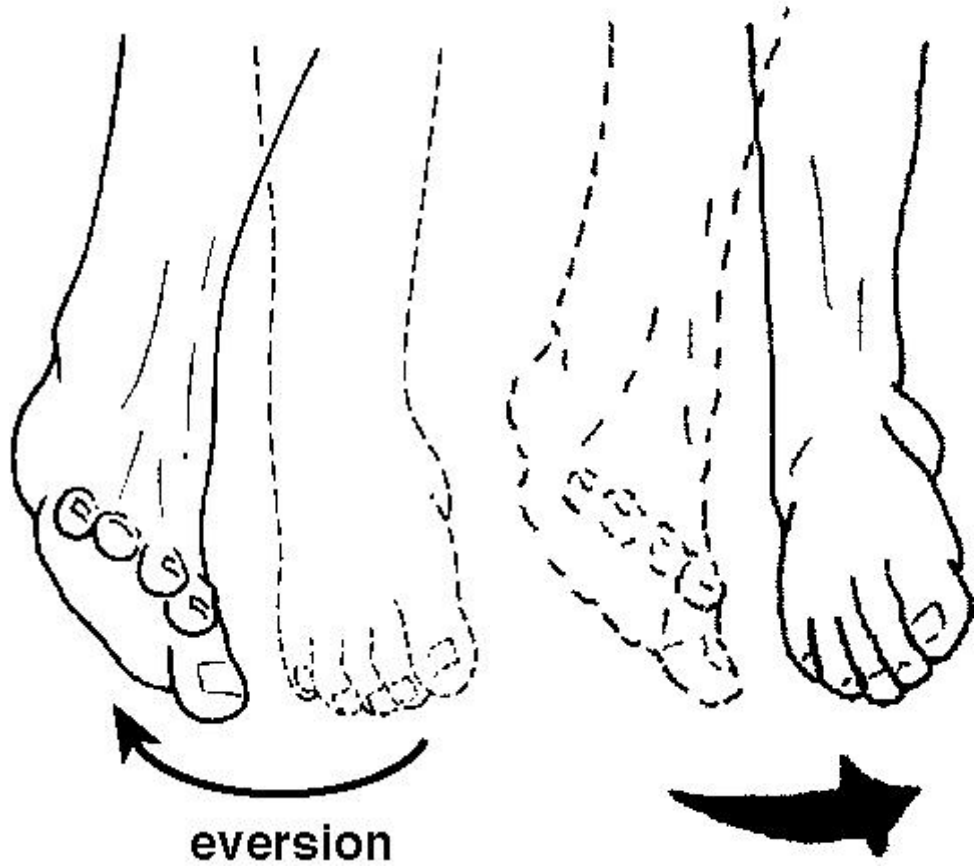
Sekiz haftalık Antrenman programı, günde 5 dk ısınma, 20 dk propriyosepsiyon antrenman programı ve 5 dk soğuma bölümünden oluşmakta olup toplam 30 dakika ve haftada 3 gün uygulanmıştır.

Antrenman setlerine 10 sn, 6 tekrar ve setler arası 10 sn dinlenme verilerek başlanmış olup ikinci haftadan sonra her hafta için tekrar sayıları birer azalırken denge tahtası üzerinde durma süresi ve dinlenme aralığı 5'er sn arttırılmış ve son hafta denekler denge tahtası üzerinde her egzersizi 35 sn. 1 tekrar ve 35 sn. dinlenme aralığında uygulamışlardır.

Deneklere ilk dört hafta sert zeminde ve denge tahtası üzerinde antrenman uygulanmıştır. Deneklerden sert zeminde baskın ve baskın olmayan bacakları üzerinde ve duvarda 45° diz fleksiyonda tek bacak squat; denge tahtasında çift bacak, dominant ve nondominant bacakları üzerinde dorsiflexion/plantar, Flexion-inversion/eversion yönünde ve 45° diz fleksiyonda tek bacak squatda durmaları ve dengeyi sürdürmeleri istenmiştir.



Beşinci haftadan itibaren denekler sadece denge tahtasında çift bacak, dominant ve nondominant bacakları üzerinde dorsiflexion/plantar flexion-inversion/eversion yönünde, diz 45° fleksiyonda tek bacak squat ve diz 45° fleksiyonda dorsiflexion/plantar flexion-inversion/eversion yönünde durmaları ve dengeyi sürdürmeleri istenmiştir.



4.6. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin hesaplanması ve değerlendirilmesinde SPSS 16 istatistik paket programı kullanılmıştır. Ölçümü yapılan değişkenler ortalama ve standart sapma (\pm) verilerek özetlenmiştir. Ölçülen parametrelerin normallik dağılımı Shapiro-Wilks testi ile tespit edilmiştir. Veriler normal dağılıma sahip olduğu için gruplar arası karşılaştırmalarda parametrik testler tercih edilmiştir.

Egzersiz öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grupları arası karşılaştırmada bağımsız guruplarda t testi ve öntest-sontest arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında ise eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 olarak alınmıştır.

5. BULGULAR

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş, boy ve vücut ağırlıklarına ilişkin ortalama ve standart sapmaları.

Değişkenler	Çalışma grubu (n = 13)	Kontrol grubu (n = 13)
	Ortalama ± SD	Ortalama ± SD
Yaş (yıl)	23,46 ± 2,57	22,38 ± 1,56
Boy (m)	1,76 ± 0,07	1,80 ± 0,07
Vücut ağırlığı (kg)	73,23 ± 9,87	73,69 ± 9,53

Tablo 1. İncelendiğinde araştırmaya çalışma grubu olarak katılan öğrencilerin yaş ortalaması $23,46 \pm 2,57$ yıl, boy ortalaması $1,76 \pm 0,07$ m ve vücut ağırlıkları ortalaması $73,23 \pm 9,87$ kg olarak tespit edilmiştir.

Araştırmaya kontrol grubu olarak katılan sporcuların yaş ortalaması $22,38 \pm 1,56$ yıl, boy ortalaması $1,80 \pm 0,07$ m ve vücut ağırlıkları ortalaması $73,69 \pm 9,53$ kg olarak tespit edilmiştir.

Tablo 2. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik ön test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması

		N	Ortalama	Std. sapma	T	P
5 metre ön test	Deney gurubu	13	1,09	0,05	1,588	0,125
	Kontrol gurubu	13	1,05	0,08		
10 metre ön test	Deney gurubu	13	1,91	0,05	1,698	0,102
	Kontrol gurubu	13	1,88	0,05		
15 metre ön test	Deney gurubu	13	2,61	0,12	1,864	0,075
	Kontrol gurubu	13	2,53	0,11		
Çeviklik ön test	Deney gurubu	13	10,69	0,64	1,823	0,081
	Kontrol gurubu	13	10,26	0,54		

*P<0,05

Tablo 2 incelendiğinde, araştırmaya katılan deneklere ilişkin ön test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılmasında, 5 metre, 10 metre, 15 metre ve çeviklik testi bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Tablo 3. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik son test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması

		N	Ortalama	Std. sapma	T	P
5 metre son test	Deney gurubu	13	1,03	0,05	0,634	0,532
	Kontrol gurubu	13	1,04	0,05		
10 metre son test	Deney gurubu	13	1,80	0,11	2,300	0,030*
	Kontrol gurubu	13	1,89	0,08		
15 metre son test	Deney gurubu	13	2,48	0,08	1,011	0,322
	Kontrol gurubu	13	2,52	0,12		
Çeviklik son test	Deney gurubu	13	10,13	0,35	1,153	0,260
	Kontrol gurubu	13	9,97	0,34		

* $P<0,05$

Tablo 3 incelendiğinde, araştırmaya katılan deneklere ilişkin son test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılmasında, 5 metre, 15 metre ve çeviklik değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Buna karşın, 10 metre son test değerlerinin deney ve kontrol gurubu bakımından karşılaştırılmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Bu karşılaştırmada, deney gurubuna ilişkin 10 metre son test değerlerinin kontrol gurubuna ilişkin 10 metre son test değerlerinden anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerlerinin deney gurubu bakımından karşılaştırılması

	N	Ortalama	Std. sapma	T	P	
Deney	5 metre ön test	13	1,09	0,05	2,600	0,023*
	5 metre son test	13	1,03	0,05		
	10 metre ön test	13	1,92	0,05	4,580	0,001*
	10 metre son test	13	1,80	0,11		
	15 metre ön test	13	2,61	0,12	3,208	0,008*
	15 metre son test	13	2,48	0,08		
	Çeviklik ön test	13	10,69	0,64	4,099	0,001*
	Çeviklik son test	13	10,13	0,35		

*P<0,05

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmaya katılan deneklere ilişkin 5 metre ön test ve son test çabukluk değerleri deney gurubu bakımından karşılaştırıldığında, 5 metre ön test ve son test çabukluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05).

Bu karşılaştırmada, 5 metre son test çabukluk değerlerinin ön test çabukluk değerlerinden anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. 10 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri deney gurubu bakımından karşılaştırıldığında ise, 10 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmada, 10 metre son test ivmelenme değerlerinin ön test ivmelenme değerlerinden anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yine tablo 4' de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan deneklere ilişkin 15 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri deney gurubu bakımından karşılaştırıldığında, 15 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$).

Bu karşılaştırmada, 15 metre son test ivmelenme değerlerinin ön test ivmelenme değerlerinden anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çeviklik ön test ve son test değerleri deney gurubu bakımından karşılaştırıldığında, çeviklik ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Bu karşılaştırmada, çeviklik son test değerlerinin ön test değerlerinden anlamlı derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. Araştırmaya katılan deneklere ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerlerinin kontrol gurubu bakımından karşılaştırılması

	N	Ortalama	Std. sapma	T	P	
Kontrol	5 metre ön test	13	1,05	0,08	0,428	0,676
	5 metre son test	13	1,04	0,05		
	10 metre ön test	13	1,88	0,05	0,195	0,849
	10 metre son test	13	1,89	0,08		
	15 metre ön test	13	2,53	0,11	0,588	0,568
	15 metre son test	13	2,52	0,12		
	Çeviklik ön test	13	10,26	0,54	1,534	0,151
	Çeviklik son test	13	9,97	0,34		

Tablo 5 incelendiğinde, araştırmaya katılan deneklere ilişkin 5 metre ön test ve son test çabukluk değerleri kontrol gurubu bakımından karşılaştırıldığında, 5 metre ön test ve son test çabukluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

10 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri kontrol gurubu bakımından karşılaştırıldığında, 10 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Aynı şekilde, araştırmaya katılan deneklere ilişkin 15 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri kontrol gurubu bakımından karşılaştırıldığında, 15 metre ön test ve son test ivmelenme değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

Bununla birlikte çeviklik ön test ve son test değerleri kontrol gurubu bakımından karşılaştırıldığında, çeviklik ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$).

6. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı 8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanının çeviklik, çabukluk ve ivmelenme üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışma grubunun Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulundaki öğrencilerden seçilmesi, aynı derecede egzersiz yapan deneklerle çalışabilme olanağı sağlamıştır.

Eğer grubun içinde farklı aktivite düzeyindeki kişiler olsaydı, propriyoseptif egzersizin çeviklik, çabukluk ve ivmelenme üzerindeki etkilerinden elde edilen sonuçlar tartışmalı hale gelebilirdi. Aynı aktivite düzeyinden deneklerle çalışmak bu nedenle sunulan çalışmayı daha güçlü kılmaktadır.

8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanı öncesi deney ve kontrol gurubuna ilişkin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri deney ve kontrol gurubu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($P>0,05$) (Tablo 2). Deney ve kontrol gurubunun 8 haftalık antrenman sonrası elde edilen çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($P>0,05$) (Tablo 3).

Antrenman öncesi, deney ve kontrol gurubunun çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri bakımından bir farklılık göstermemesi araştırmaya katılan öğrencilerin çabukluk, ivmelenme ve çeviklik değerleri bakımından homojen bir yapı ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Deney gurubu bakımından 8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanının çabukluk, ivmelenme ve çeviklik özelliklerini geliştirdiği bulunmuştur ($P<0,05$) (Tablo 4). Buna karşın, kontrol gurubu bakımından 8 haftalık propriyosepsiyon antrenmanının çabukluk, ivmelenme ve çeviklik özelliklerini geliştirmediği bulunmuştur ($P>0,05$) (Tablo 5).

Çeviklik performansı yön değiştirmedeki sürat ile belirlenmiş olup, anaerobik dayanıklılık, denge, kasla ilgili koordinasyon ve esneklik özellikleri tarafından etkilenmektedir (91).

Yapılan bir çalışmada, 14 elit basketbolcuların çeviklik özellikleri T testi ile değerlendirilmiş ve test değerleri $9,7\pm 0,2$ saniye olarak tespit edilmiştir (19).

Yapılan başka bir çalışmada ise, yaşları $16,3\pm 0,7$ yıl olan 6 erkek 8 bayan toplam 14 basketbolcunun çeviklik özellikleri T testi ile değerlendirilmiş ve test değerleri $10,47\pm 0,53$ saniye olarak tespit edilmiştir (41).

Dikey sıçrama, çeviklik ve sprint üzerine vibrasyon antrenmanının kısa süreli etkisinin incelendiği bir çalışmada, çeviklik performansı 505 testi ile ölçülmüş ve test değerleri antrenman öncesinde $2,50\pm 0,26$ saniye olarak bulunurken antrenman sonrası $2,54\pm 0,28$ saniye olarak bulunmuştur (21).

Başka bir çalışmada, futbolcuların çeviklik özellikleri zigzag çeviklik testi ile değerlendirilmiş ve $5,34\pm 0,20$ saniye olarak bulunmuştur (68). T-testi ile ölçülen çeviklik performansı ve 40-yarda sprint zamanı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, hem erkeklerin ($N=152$) hem de bayanların ($N=152$) çeviklik ve sprint zamanları arasında önemli derecede ilişki olduğu tespit edilmiştir (81).

Yapılan alışmalar ve literatür incelendiğinde bazı çalışmalarda elde edilen değerlerle bu çalışmada elde edilen değerler benzerlik gösterirken, bazı çalışmalarda elde edilen değerlerle benzerlik göstermemektedir. Ortaya çıkan bu farklılığın çalışmalarda kullanılan testler ve ölçüm metotlarından kaynaklandığı düşünölmektedir.

İvmelenme bir oyuncunun en küçük zaman miktarı içerisinde en yüksek sürata çıkmalarını sağlayan süratteki değişim oranıdır (42).

Yapılan bir çalışmada ivmelenme ilk 10 metre için elde edilen zaman olarak değerlendirilirken, maksimum hıza ulaşma zamanı ise 20 metre için elde edilen zaman olarak değerlendirilmiştir (64).

100 metrelik sprint koşusunun değerlendirildiği bir çalışmada, 0-10 metre arası ivmelenme fazı olarak, 36 metreden 100 metreye kadar olan mesafe maksimum hız olarak ve aradaki mesafe ise geçiş zamanı olarak ele alınmıştır (24).

Murphy ve ark (2003)' nın bildirdiğine göre, hızdaki değişim oranı olan ivmelenmenin 5 yard (4,57 metre) ya da 10 yardlık (9,14 metre) mesafeler içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada profesyonel futbolcuların ivmelenme özelliği 10 metrelik bir mesafenin mümkün olduğu kadar hızlı koşulması ile değerlendirilmiş ve ivmelenme değeri $1,83\pm 0,08$ saniye olarak bulunmuştur (76).

Yapılan bir çalışmada, yaşları $23,3\pm 2,7$ yıl olan 14 elit basketbolcuların, 5 metre sprint zamanı 0.82 saniye, 10 metre sprint zamanı 1.7 saniye ve 30 metre sprint zamanı 4.1 saniye olarak tespit edilmiştir (19). Yapılan bir çalışmada, yaşları $16,3\pm 0,7$ yıl olan 6 erkek 8 bayan toplam 14 basketbolcunun, 5 metre sprint zamanı $1,17\pm 0,06$ saniye, 10 metre sprint zamanı $1,95\pm 0,09$ saniye ve 20 metre sprint zamanı $3,34\pm 0,15$ saniye olarak tespit edilmiştir (41).

Bloomfield ve ark (2007)'nin yapmış olduğu bir çalışmada, ivmelenme için 0–5 metre, 5-10 metre ve 10-15 metredeki mesafe aralıklarında elde edilen zamanlar değerlendirilmiş olup 0 – 5 metre için ön-test değeri $1,18\pm 0,20$ saniye, son-test değeri $1,05\pm 0,12$ saniye, 5 – 10 metre için ön-test değeri $0,82 \pm 0,06$ saniye, son-test değeri $0,80\pm 0,05$ saniye ve 10 – 15 metre için ön-test değeri $0,74\pm 0,06$ saniye, son-test değeri $0,72\pm 0,05$ saniye olarak tespit edilmiştir (16).

Dikey sıçrama, çeviklik ve sprint üzerine vibrasyon antrenmanının kısa süreli etkisinin incelendiği bir çalışmada, 5, 10 ve 20 metre sprint zamanları antrenman öncesinde sırasıyla, $1,12\pm 0,10$ saniye, $1,91\pm 0,16$ saniye ve $3,32\pm 0,29$ saniye olarak tespit edilirken, antrenman sonrası sprint değerleri 5 metre için $13\pm 0,08$ saniye, 10 metre için $1,92\pm 0,15$ saniye ve 20 metre için ise $3,33\pm 0,29$ saniye olarak tespit edilmiştir (21).

Yapılan bir çalışmada, müsabaka döneminde futbolcuların 5 metre ve 10 metre çabukluk ve ivmelenme değerleri sırasıyla $1,17\pm 0,06$ sn ve $1,95\pm 0,09$ sn olarak tespit edilmiştir (41). Yapılan çalışmalarda elde edilen değerler ile bu çalışmada elde edilen değerler incelendiğinde birbirleriyle örtüştüğü görülmekte olup sonuçlar açısından paralellik göstermektedir.

Propriyosepsiyon antrenmanının amacı; nöromüsküler sistemi karmaşık aktiviteler için geliştirmektir. Statik ve dinamik aktiviteler uygulanırken sinir sistemi vücudun dengeli pozisyonunu sürdürmesine olanak verir ve afferent-efferent yollar aracılığıyla çevresel (periferal) reseptörlerden bilgi edinilmesini sağlar (7,55,90).

Proprioseptif sistem, vestibuler ve vizüel sistemle birlikte dengenin sağlanmasında önemli rol oynar. Bu üç sistemden birinde oluşacak hasarlanma ile denge bozulabilir ve düşme riski artar. Propriosepsiyondaki bozulma ile nöromusküler kontrol bozulur ve refleks kas aktiviteleri yerine getirilemez. Bu da düşme riskini arttırmaktadır. Bu nedenle düşmelerin önlenmesi için yapılacak tedavi programlarına propriosepsiyonu artırıcı egzersizlerin de eklenmesi gerekmektedir. Yapılan birçok araştırmanın ışığında propriyosepsiyonun kazanılabilir ve antrene edilebilir olduğuna inanılmaktadır (65).

Zeeuwe ve ark (2006)'nın 70 yaş üzerindeki 270 kişi ile yaptıkları çalışmada, propriosepsiyon egzersizleriyle düşme riskinde belirgin azalma olduğu gösterilmiştir (102). Buna benzer bir şekilde Barnett ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada da, 65 yaş üzerindeki 163 kişiye proprioseptif ev egzersiz programına ilaveten haftalık grup egzersiz programı verilmiş ve bir yılsonunda düşme riskinde kontrol gurubuna göre %40 azalma tespit edilmiştir (10).

Proprioseptif duyu, eklem stabilitesinin sağlanmasında ve sürdürülmesinde önemli rol oynamaktadır (79). Özellikle son dönemde yapılan çalışmalarda eklem propriosepsiyonuyla osteoartrit arasındaki ilişki incelenmiş ve osteoartritli hastalarda propriosepsiyonun bozulduğu gösterilmiştir.

Lin ve ark (2007)'nin yapmış olduğu bir çalışmada, 81 diz osteoartritli hastada propriosepsiyon egzersizleri ile eklem pozisyon duygusu, fonksiyonel skor, yurume hızı ve kas gucunde anlamlı artışlar saptanmış (67).

Benzer olarak Lee ve ark (2008)'nin yapmış olduğu bir çalışmada, 46 diz osteoartritli hastada proprioseptif egzersiz programıyla birlikte denge, diz eklem hareket açıklığı ve ayağa kalkma zamanında artma tespit edilmiştir. Aynı çalışmada diz osteoartritli grupta proprioseptif egzersiz programıyla birlikte ağrı ve tutuklukta azalma saptanmıştır (61).

Panics ve ark (2008)'nin yapmış oldukları çalışmada, bayan hentbolcularda propriosepsiyon antrenman programının diz eklemi pozisyonu üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 15 bayan hentbolcu deney grubunu oluştururken 16 bayan hentbolcu kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubuna dord ay, haftada iki gun ve 20dk. Olmak uzere propriyosepsiyon antrenman programı uygulanırken kontrol grubu sadece hentbol antrenmanına devam etmiştir.

Çalışmanın sonunda propriyosepsiyon antrenman programının deney grubu bayan hentbolcuların diz eklemi propriyosepsiyonunu onemli derecede geliştirdiği tespit edilmiştir (82).

Yapılan bir çalışmada, aktif spor yapan taekwon do sporcularında 8 haftalık propriyosepsiyon antrenman programının diz eklemi propriyosepsiyon ve dinamik postural kontrol üzerine etkisi incelenmiştir. Uygulanan antrenman programı sonrasında; deney grubu bayan ve erkek taekwondo sporcularının hem baskın hem de baskın olmayan diz eklemi 30° ve 70° propriyosepsiyon skorlarında anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0.05$). Kontrol grubunun baskın ve baskın olmayan diz eklemi 30° ve 70° propriyosepsiyon skorlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$) (3).

Eklem propriyopsiyonu ve hareket algılama duyusu spor yaralanmalarından korunmada önemli bir role sahiptir. Çeşitli nedenlerle proprioseptif algılamada oluşabilecek bozuklukların, spor yaralanması riskini artırdığı iddia edilmektedir (65).

Yapılan bir araştırmada, elit seviyede 35 bayan hentbol oyuncusuna propriyosepsiyon antrenman programı uygulanmış, antrenman programı öncesinde ve sonrasında hentbolcuların dinamik postural kontrolleri incelenmiştir. Öntest-sontest karşılaştırması sonucunda uygulanan antrenman programının bayan hentbolcuların dinamik postural kontrollerini geliştirdiğini ve olası sakatlanmaları engellediği tespit edilmiştir (54).

Hoffman ve Payne (1995), sağlıklı bireyler üzerinde propriyosepsiyon antrenman programının etkisini araştırdıkları çalışmalarında deney grubuna 10 hafta ve haftada 3 gün antrenman programı uygulamışlardır.

Propriyoseptif antrenman programının deneklerin postural kontrollerini artırdığını ve insan hareketine faydalı olabileceğini belirtmişlerdir (51).

Propriyoseptif yetenekler sportif performans üzerinde çok büyük etkiye sahiptir. Sportif aktiviteler boyunca sporcuların performanslarının ilerlemesi ve sakatlanma riskinin azalması propriyoseptif yetilerine bağlıdır. Çünkü sportif aktivitelerin çoğunluğu yüksek hızda uygulanır (65).

Lephart ve ark.(1996) jimnastikçilerde diz kinestezisini değerlendirmişlerdir. Jimnastikçiler, kontrol grubuna göre dizin pasif eklem hareketini belirlemede daha düşük değerler ve %73 daha hızlı cevap süresi göstermişlerdir ve bu durum uzun süreli antrenman sonucunda propriyosepsiyonun gelişmesi ile ilgili olabileceği düşünülmektedir (64).

Yapılan bir çalışmada, rugby oyuncularına 5 hafta denge tahtası antrenmanı (wobble board training) uygulamış ve antrenman sonunda sporcuların hem ayak bileği hem de diz eklem pozisyon duyusunda önemli gelişmeler olduğunu tespit edilmiştir (104).

Sonuç olarak;

Propriyoseptörler tüm hareketler için, hareketi doğru yapmak ve dengeyi korumak bakımından önemli bir algısal fonksiyondur. Bütün egzersizler bir ölçüde propriyoseptif cevapları ortaya çıkarır. Sportif aktiviteler boyunca sporcuların performanslarının iyileştirilmesi propriyoseptif yetilerine bağlıdır.

Çünkü sportif aktivitelerin çoğunluğu yüksek hızda uygulanır. Propriyosepsiyon gelişimini sağlayan egzersizlerle çeviklik, çabukluk ve ivmelenme gibi yüksek hızda uygulanan hareketlerin geliştirilebileceği ve buna bağlı olarak da sportif performansın artacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Ageberg E, Roberts D, Holmstrom E, Friden T. Balance in Single-Limbstance in Healthy Subjects - Reliability of Testing Procedure and The Effect of Short-Duration Submaximal Cycling. *Bmc Musculoskelet Disord*. Jun 2003; 27(1):14.
2. Alcaraz PE, Palao JM, Elvira JLL, Linthorne NP. Effects of Three Types of Resisted Sprint Training Devices on the Kinematics of Sprinting at Maximum Velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008; 22(3): 890–897.
3. Arslan F. Taekwondo Sporcularında 8 Haftalık Propriyosepsiyon Antrenman Programının Dinamik Postural Kontrol Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2009, Ankara.
4. Ashton-Miller J, Wojtys E, Huston L. Fry-Welch D Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2001; 9 (3): 128-136.
5. Aydoğ ST, Tetik O, Atay ÖA, Demirel H, Leblebicioğlu G, Doral MN. Propriyosepsiyonun Önemi ve Değerlendirilmesi, HÜTF Spor Hekimliği AD, IX.Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Nevşehir Kongre Kitabı,2003.
6. Baker, D, And S. Nance. The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *J. Strength Cored Res*, 1999; 13:230-235.
7. Balter ST, Stokroos RJ, Akkermans E, Kingma H. Babituation to Galvanic Vestibular Stimulation For Analysis of Postural Control Abilties in Gymnasts. *Neurosci Lett*,2004; 366:71-75.
8. Bangsbo J, Nørregaard L, and Thorsø. F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci* 1991; 16: 110–116,
9. Bangsbo J. Physical conditioning. In: *Football (Soccer)*. B. Ekblom, ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1994: 124–138.
10. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age aging* 2003; 32: 407-414.
11. Bartlett MJ, Warren PJ.: Effect of Warming Up Knee Proprioception Before Sporting Activity. *British Journal of Sports Medicine*, 2002; 36: 132-134.
12. Beard DJ, Kyberd PJ, Fergusson CM, Dodd CA. Proprioception after rupture of the anterior cruciate ligament. An objective indication of the need for surgery? *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75(2): 311-5.
13. Bernier Jn, Perrin Dh. Effect of Coordination Training on Proprioception of The Functionally Unstable Ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*,1998; 27(4):264-275.
14. Besier TF, Lloyd TR. Ackland and JL Cochrane. Anticipatory Effects on Knee Joint Loading During Running and Cutting Maneuvers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2001; 33:1176-1181.

15. Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. Balance and Joint Stability: The Relative Contributions of Proprioception and Muscular Strength. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2000; 9: 315-328.
16. Bloomfield J, Polman R, O'donoghue P, Mcnaughton L. Effective Speed And Agility Conditioning Methodology For Random Intermittent Dynamic Type Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2007; 21(4): 1093–1100.
17. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath M.E. Comparison of Static And Dynamic Balance İn Female Collegiate Soccer, Basketball And Gymnastics Athletes, *Journal of Athletic Training*, 2007; 42(1):42-46.
18. Brown LE, Ferrigno VA, Santana JC. *Training for Speed, Agility and Quickness*. Human Kinetics, Champaign, IL. 2000.
19. Chaouachi A, Brughelli M, Chamari K, Levin GT, Ben Abdelkrim N, Laurencelle L, Castagna C. Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *J. Strength Cond Res*. 2009; 23(5): 1570–1577.
20. Chong RK, Ambrose A, Carzoli J, Hardison L, Jacobson B. Source Of İmprovement, İn Balance Control After A Training Program For Ankle Proprioception, Perceptual&Motor Skills, 2001; 92(1): 265-272.
21. Cochrane DJ, Legg SJ, Hooker MJ. The short-term effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance. *J. Strength Cond. Res*. 2004; 18(4):828–832.
22. Çetin HN, Flock T. Genel Kondisyon Antrenmanı ve Sporda Performans Kontrolü, 2000: 50-51.
23. Davlin CD. Dynamic Balance in High Level Athletes. *Percept. Mot. Skills*. 2004; 98: 1171-1176.
24. Deleclusk C. Influence of strength training on sprint running performance. *Sports Med*. 1997; 24:147-156.
25. Deniz E. Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin, İnterartikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı, Fonksiyonel Kapasite, Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi Üzerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul: Maltepe Üniversitesi, 2005.
26. Demeritt KM, Shultz SJ, Docherty CL, Gansneder BM, Perin DH. Chronic Ankle instability Does Not Affect Lower Extremity Functional Performance, *Journal of Athletic Training*, 2002; 37(4): 507-511.
27. Dere F. Nöroanatomi Fonksiyonel Nöroloji Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 3. Cilt, Nobel Tıp Kitabevi Kitapevi, Adana, 2000.
28. Dıraçoğlu D, Aydın R, Başkent A. Sağlıklı Kişilerde ve Diz Osteoartritli Hastalarda Propriyosepsiyon Duyusunun Karşılaştırılması, *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 2005; 51: 90-93.
29. Drabik J. *Children & Sports Training. How Your Future Champions Should Exercise to be Healthy, Fit and Happy*. Island Pond. Stadion Publishing Co. 1996.

30. Donati A. The association between the development of strength and speed. *New Stud. Athletics* 1996; 11: 51–58.
31. Dowson MN, Nevill ME, Lakomy HKA, Nevill AM, and Hazeldine RJ. Modelling the relationship between isokinetic muscle strength and sprint running performance. *J Sports Sci.*1998; 16: 257–265.
32. Dündar U. Antrenman Teorisi. Ankara. Nobel Yayın Dağıtım. 2003: 231-233.
33. Ebben W. A review of football testing and evaluation. *Strength Cond J* 1998; 20: 42–47.
34. Ellenbecker TS, Bleacher J. Proprioception and Neuromuscular Control. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE, editör. *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete*. 3th ed. Philadelphia: Saunders, 2004: 189-215.
35. Ellis L, Gustin S, Lawrence B, Savage A, Buckeridge A, Stapff D, Tumilty A, Quinn S, Woolford and W Young. Protocols for the Physiological Assessment of Team Sports Players. In *Physiological Tests for Elite Athletes*. CJ Gore ed. Champaign. Human Kinetics. 2000: 128-144.
36. Ergen E, Ulkar B. Proprioception and Coordination. Pioli S, editör. *Clinical Sports Medicine*. New York: Saunders Elsevier, 2007: 237-55.
37. Erkmén N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
38. Facciano A. Resisted and assisted methods for speed development. *Strength Cond Coach* 1993; 1: 10–11.
39. Fox EL, Bowers R, Foss ML. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*, Cerit M. (Çev.), Ankara:Bağırgan Yayımevi, 1999.
40. 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.
41. Gabbett TJ, Sheppard JM, Pritchard-Peschek KR, Leveritt MD, Aldred MJ. Influence of closed skill and open skill warm-ups on the performance of speed, change of direction speed, vertical jump, and reactive agility in team sports athletes. *J Strength Cond Res*. 2008; 22(5): 1413–1415.
42. Gambetta V. How to develop sport-specific speed. *Sports Coach*. 1996; 19:22–24.
43. Garn SN, Newton RA. Kinesthetic Awareness in Subjects with Multiple Ankle Sprains. *Phys Ther*, 1988; 68(11): 1667-71.
44. Greenstein B, Greenstein A. *Color Atlas of Neuroscience. Neuroanatomy and Neurophysiology*. Stuttgart, Thieme. Bozbuğa M. (çeviri Editörü) *Nörobilim Renkli Atlası Nöroanatomi ve Nörofizyoloji*. İstanbul: Nobel, 2004: 132-269.
45. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology (Tıbbi Fizyoloji)*. Çeviren: Çavusoğlu HA, Cilt 2, 8. baskı, İstanbul: Nobel, 1998.
46. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, Ankara: Gazi Kitabevi, 2006.

47. Hall MC, Brody TL. Therapeutic Exercise. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins, 1999.
48. Hanney WJ. Proprioceptive Training For Ankle Instability. Strength Condit J. 2000; 22(5):63-68.
49. Hazar F. Badminton'da Çevikliğin Performansa Etkisi ve Çevikliği Gelistirici Antrenman Uygulamaları. Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
50. Hiemstra LA, Lo IK, Fowler PJ. Effect of Fatigue on Knee Proprioception: Implications for Dynamic Stabilization. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2001; 31(10): 598-605.
51. Hoffman MA, Payne VG. The Effects of Proprioceptive Ankle Disk Training on Healthy Subjects. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 1995; 21(2): 90-93.
52. Hoffman J. Principles of training. In: Physiological Aspects of Sport Training and Performance. J. Hoffman, ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2002: 71-76.
53. Hoffman J, U. Wisløff, LC. Engen OJ. Kemi, And J. Helgerud. Soccer specific aerobic endurance training. Br. J. Sports Med. 2002; 36: 218-221.
54. Holm I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust G, and Steen H. Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players, Clin J Sport Med. 2004; 14-2.
55. Huston JL, Sandrey MA, Lively MW, Kotsko K. The Effects of Calf-Muscle Fatigue On Sagittal-Plane Joint-Position Sense in The Ankle. J Sport Rehabil. 2005; 14:168-184.
56. Ian Shrier. Muscle dysfunction versus wear and tear as a cause of exercise related osteoarthritis: an epidemiological update. Br J Sports Med 2004;38:526-535.
57. İnal HS. Spor Biyomekaniği-Temel Prensipler. Ankara: Nobel Yayın Evi, 2004.
58. Johansson H, Pedersen J, Bergenheim M, Djubsjöbacka M. Peripheral Afferents of the knee: Their effects on central mechanisms regulating muscle stiffness. Ed: Lephart SM, Fu FH, Proprioception and Neuromuscular control in joint stability. Human Kinetics, 2000: 5-16.
59. Kejonen P. Body movements during postural stabilization. Dissertation, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Oulu University 2002.
60. Laskowski ER, Aney K, Smith J. Refining rehabilitation with proprioception training: Expediting return to play. Phys Sport Med 1997; 25: 101-103.
61. Lee HY, Lee KJ. Effects of tai chi exercise in elderly with knee osteoarthritis. Taehan kanho hakhoe chi 2008;38;11-8.
62. Lemmink KAPM, Elferink-Gemser MT, Visscher C. Evaluation of the reliability of two field hockey specific sprint and dribble tests in young field hockey players. British Journal of Sports Medicine. 2004; 38: 138-142.
63. Lentell G, Baas B, Lopez D, Mcguire L, Sarrels M, Snyder P. The Contributions of Proprioceptive Deficits, Muscle Function, and Anatomic Laxity To Functional Instability of The Ankle. J Orthop Sports Phys Ther; 1995; 21(4): 206-215.

64. Lephart SM, Giraldo JL, Borsa PA. Knee Joint Proprioception: A Comparison Between Female intercollegiate Gymnasts and Controls. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996; 4: 121-124.
65. Lephart SM, Pincivero DM, Giraldo JL. The Role of Proprioception In The Management and Rehabilitation of Athletic Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 1997; 25(1): 130-137.
66. Letzelter M, Sauerwein G, and Burger R. Resistance runs in speed development. *Mod Athlete Coach* 1995; 33: 7-12.
67. Lin DH, Lin YF, Chai HM, Han YC, Jan MH. Comparison of proprioceptive functions between computerized proprioception facilitation exercise and closed kinetic chain exercise in patients with knee osteoarthritis. *Clin rheumatol* 2007;26(4):520-528.
68. Little T and AG Williams. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2005; 19:76-78.
69. Lockie RG, Murphy AJ and Spinks, CD. Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *J Strength Cond Res* 2003; 17: 760-767.
70. Loudon JK. *Sports Medicine.* Placzek JD, Boyce DA, editör. *Orthoedic Physical Therapy Secrets.* Philadelphia: Henley&Belfus, Inc; 2001: 144-151.
71. Mero A, PV. Komi And RJ. Gregor. Biomechanics of sprinting: A review. *Sports Med.* 1992; 13: 376-392.
72. Miller JM, Hilbert SC, Brown LE. Speed, Quickness, and Agility Training for Senior Tennis Players. *Strength and Conditioning Journal*, 2001; 23(5): 62-66.
73. Miura K, Ishibashi Y, Tsuda E, Okamura Y, Otsuka H, Toh S. The Effecto Local and General Fatigue on Knee Proprioception. *Arthroscopy*; 2004; 20(4): 414-418.
74. Moreno E. Defining and developing quickness in basketball-part I. *Strength and Conditioning*, 1994; 16(6): 52-53.
75. Moreno E. Developing quickness, part II. *Strength and Conditioning*, 1995; 17(1): 38-39.
76. Murphy A, Lockie R, Coutts J. Kinematic determinants of early acceleration in field sport athletes. *J Sport Sci Med.* 2003; 2: 144-50.
77. Nashner LM, Black FO And Wall C. Adaptation To Altered Support and Visual Conditions During Stance: Patients with Vestibular Deficits, *The Journal of Neuroscience*, 1982; 2(5):536-544.
78. Özdemir S. 14-16 Yaş gurubu erkek futbolcularda kompleks antrenman programının patlayıcı güç, kuvvet, sürat ve çeviklik gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009.
79. Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, Sharma L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. *Arthritis rheum* 1997;40(12):2260-2265.
80. Palmieri RM, Ingersol D, Cordova ML, Kinzey S. The Spectral Qualities Of Postural Control Are Unaffected By 4 Days Of Ankle-Brace Application. *Journal Of Athletic Training*, 2002; 37(3): 269-274.

81. Pauole K, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, Rozenek R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *J. Strength Cond Res.* 2000; 14:443–450.
82. Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect Of Proprioception Training On Knee Joint Position Sense in Female Team Handball Players, *Br.J. Sports Medicine* 2008; 42: 472-476.
83. Paterno MV, Myer GD, Ford KR, Hewett TE. Neuromuscular Training Improves Single-Limb Stability in Young Female Athletes, *J Orthop Sports Phys Ther*, 2004; 34-6.
84. Pearson A, T. Colbert And P. Friar. *SAQ Success: SAQ Speed, Agility and Quickness Success for Soccer.* Melton Mowbray, UK: SAQ International, 2002.
85. Polman RCJ, D. Walsh, J. Bloomfield And M. Nesti. Effective conditioning of female soccer players. *J. Sports Sci.* 2004; 22: 191–203.
86. Power SK, Howley ET. *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance.* Fifth Edition, Mc Graw Hill, New York: 2004.
87. Rand MK, Ohtsuki T. EMG Analysis of Lower Limb Muscles in Humans During Quick Change in Running Directions. *Gait Posture.* 2000;12:169-183.
88. Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part II: The Role of Proprioception in Motor Control and Functional Joint Stability. *Journal of Athletic Training*, 2002; 37(1):80-84.
89. Rozzi SL, Lephart SM, Gear WS, Fu FH. Knee Joint Laxity And Neuromuscular Characteristics Of Male And Female Soccer And Basketball Players, *The American Journal Of Sports Medicine*, 1999; 27(3): 312-319.
90. Salaj SS, Milanovic D. And Jukic I. The Effects Of Proprioceptive Training On Jumping And Agility Performance, *Kinesiology*, 2007; 39(2): 131-141.
91. Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sports Sci.* 2006;24: 919–32.
92. Skinner HB, Barrack RI, Cook SD. Age-Related Decline In Proprioception. *Clinical Orthop Relat Res*, 1984,184: 208-11.
93. Swanik C, Lephart S, Giannantonio F. Re-establishing proprioception and neuromuscular control in the ACL-injured athlete. *Journal of Sport Rehabilitation* 1997; 182-206.
94. Toprak R. Osteoartrit ve yorgunluğun diz proprioepsiyonuna etkisi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Uzmanlık Tezi*, Ankara: 2003.
95. Tortora G, Grabowski S. Sensory, Motor and Integrative Systems. Chapter 15. *Principles of Anatomy and Physiology*, 8th ed. Harper Collins. 1996: 429-452.
96. Twist PW, Benicky D. Conditioning Lateral Movement for Multi-Sport Athletes: Practical Strength and Quickness Drills. *Strength and conditioning journal.* 1996; 18(5): 10-19.
97. Verstegen M and B Marcello. Agility and Coordination. In *High Performance Sports Conditioning.* B Foran, ed. Champaign: Human Kinetics. 2001.

98. Voight M, Blackburn T. Proprioception and Balance Training and Testing Following Injury. In Allen A, editör. Knee Ligament Rehabilitation. New York: Chuchill Livingstone, 2000: 361-385.
99. Yılmaz A, Gok H. Proprioepsiyon ve proprioseptif egzersizler. Romatizma 2006; 21: 23-6
100. Yuhasz MS. Agility performance and consistency. Canadian Journal of Applied Sport Sciences. 1977; 2: 37-41.
101. Young WB, R. James, And JI. Montgomery. Is muscle power related to running speed with changes of direction? J. Sports Med. Phys. Fitness 2002; 42: 282-288.
102. Zeeuwe PE, Verhagen AP, Van Rossum E, Faber MJ, Koes BW. The effect of Tai Chi Chuan in reducing falls among elderly people: design of a randomized clinical trial in the Netherlands. BMC geriatr 2006;30;6
103. Wells KF. Kinesiology: The Scientific Basis of Human Motion. 5th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co. 1971: 156-176.
104. Waddington G, Adams R, Jones A. Wobble board (ankle disc) training effects on the discrimination of inversion movements, Aust J Physiother, 1999; 45(2):95-101.
105. Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, De Clercq D. Proprioception And Muscle Strength İn Subjects With A History Of Ankle Sprains And Chronic İnstability. Journal Of Athletic Training 2002; 37(4):487-493.
106. Williams GN, Chmielewski T, Rudolph KS, Buchanan TS, Mackler LS . Dynamic Knee Stability: Current Theory and Implications for Clinicians and Scientists. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2001; 31(10):546-566.

7. ÖZGEÇMİŞ

1976 Yılında Gaziantep’te doğdu, ilk, orta ve lise eğitimini Gaziantep’te tamamladı.2001 yılında Gazi üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksek Okulundan mezun oldu. 2001 yılında Gaziantep Şahinbey ilçesi Mahmut Güleç İlköğretim Okuluna kadrolu beden eğitimi ve spor öğretmeni olaraktayin oldu. 2002 yılında yedek subay olarak askerlik görevini Adana’da tamamladı. 2007yılında Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimini tamamladı. 2010-2012 Yılları arasında Gaziantep Hentbol İl Temsilciliği görevinde bulundu. Halen Gaziantep İli Şahinbey İlçesi Yahya Kemal Beyatlı Lisesinde Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Araştırmacı evli ve iki çocuk babasıdır.