



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ADOLESAN YAŞ GRUBUNDA SPORUN VE FARKLI SPOR
BRANŞLARININ POSTÜR VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN: HEDİYE SARAÇOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. TUNCAY VAROL

MANİSA-2018



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZIRLAYAN: HEDİYE SARAÇOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

PROF. DR. TUNCAY VAROL

TEZ SINAV JÜRİSİ

PROF. DR. TUNCAY VAROL

PROF. DR. GÜLGÜN ŞENGÜL

YRD.DOÇ.DR. AYŞE TUÇ YÜCEL

MANİSA-2018

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilemeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışım olmadığını beyan ederim.

HEDİYE SARAÇOĞLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca sürekli bilgi ve düşüncelerine başvurduğum, tez çalışmam öncesi ve sırasında düşünce ve önerileriyle bana destek olan, tezimin hazırlanmasından bitirilmesine kadar her aşamasında emeği geçen ve bana tez sürecinin bir yükümlülük yerine öğrenme sürecinin bir parçası olarak benimseten, danışmanım Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Tuncay VAROL hocama,

Çalışmamın her safhasında değerli fikirlerinden, tezimin hazırlanması hususunda ve testlerin uygulanış konusunda yardımları bulunan Uzm. Dr. Serkan ÖZGÜR'e,

Tezin İngilizce özet kısmının yazılmasında emeği geçen Selin SANCI 'ya,

Çalışmamız sırasında bize yardımcı olan Manisa Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi ailesine,

Çalışmamın deneysel kısmına gönüllü olarak katılan tüm öğrenci arkadaşlarıma,

Ve maddi ve manevi desteği her zaman hissettiren aileme,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Hediye Saraçoğlu

KISALTMALAR

A.G	ayak genişliği
AP EXC	CoP'un ön-arka yöndeki salınım sapması
A.U	ayak uzunluğu
Avg. L-T/, Avg. R-T	Sol ve sağ ayakların kayıt süresince kuvvet binme oranı
Avg. L-FF, Avg. L-RF	Sol ayağın ön ve arka bölümü arası kayıt süresince kuvvet binme oranı
Avg. R-FF, Avg. R-RF	Sağ ayağın ön ve arka bölümü arası kayıt süresince kuvvet binme oranı
A.H.I	ayak kavis yükseklik indeksi; ayak uzunluğunun % 50'sinde yüksekliğinin kısaltılmış ayak uzunluğuna oranı
A.Y	arkus yüksekliği
CoP	ortalama basınçların merkezi
G.A	göz açık
G.K	göz kapalı
K.A.U	kısaltılmış ayak uzunluğu; topuktan 1. metatarsophalangeal ekleme kadar olan ayak uzunluğu
ML EXC	CoP'un sağ-sol istikametteki salınım sapması
A.G	ayak genişliği
A.U	ayak uzunluğu

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1 Auris anatomi.....	18
Resim 2 Bulbus oculi	20
Resim 3 HR Mat Research Software 6.7 ekran görüntüsü; iki ayak üzerinde CoP salınım ölçümü	40
Resim 4 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü, salınım alanı (AREA)	40
Resim 5 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü; ön-arka yönde salınım sapması (AP EXC)	41
Resim 6 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü, sağ-sol yönde salınım sapması (LR EXC)	41
Resim 7 Mirengi ayak kavis yüksekliği ölçmek için (arc height index) (AHI).....	43
Resim 8 Kumpas ile ayak genişliği ölçümü.....	44
Resim 9 Salınım ölçümü	45

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Kas tipleri.....	7
Tablo 2. Futbol, basketbol, jimnastik ve kontrol gruplarının Harris Beath Mat ile alınmış ayak izlerinde sağ ve sol ayak ile ilgili santimetre cinsinden morfometrik ölçümler (ortalama \pm standart sapma).	47
Tablo 3. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım alanı (AREA) değerlerinin, göz açık (GA) ve göz kapalı (GK) olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 4. Ayır ayrı spor branşları ile uğraşan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	48
Tablo 5. Ayır ayrı spor branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	49
Tablo 6. Futbol ve basketbol branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	49
Tablo 7. Futbol ve jimnastik branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	50
Tablo 8. Basketbol ve jimnastik branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	50
Tablo 9. Futbol grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	51
Tablo 10. Basketbol grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	51
Tablo 11. Jimnastik grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	52
Tablo 12. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	52
Tablo 13. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	53

Tablo 14. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	53
Tablo 15. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	54
Tablo 16. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	54
Tablo 17. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	55
Tablo 18. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	55
Tablo 19. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	56
Tablo 20. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	56
Tablo 21. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	57
Tablo 22. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	57
Tablo 23. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	58
Tablo 24. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	58
Tablo 25. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	59
Tablo 26. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	59

Tablo 27. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	59
Tablo 28. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	60
Tablo 29. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	61
Tablo 30. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	61
Tablo 31. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	62
Tablo 32. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	62
Tablo 33. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	63
Tablo 34. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	63
Tablo 35. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	64
Tablo 36. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	64
Tablo 37. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	65
Tablo 38. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde,	

gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	65
Tablo 39. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	66
Tablo 40. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.....	66
Tablo 41. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 42. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	67
Tablo 43. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	68
Tablo 44. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	68
Tablo 45. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	69
Tablo 46. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	69
Tablo 47. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.	70

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
KISALTMALAR.....	iii
RESİMLER DİZİNİ.....	iv
TABLOLAR DİZİNİ.....	v
ÖZET.....	xi
SUMMARY.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Hareket Sistemi.....	3
2.1.1. Kemikler.....	3
2.1.2. Eklemler ve Bağlar.....	4
2.1.3. Kaslar.....	5
2.2. Sinir Sistemi.....	10
2.2.1. Sinir Sisteminin Temel Birimleri.....	11
2.2.2. Reseptörler.....	12
2.2.3. Afferent Yollar.....	13
2.2.4. Efferent Yollar.....	14
2.2.5. Cerebellum.....	16
2.2.6. Kulak Anatomisi.....	17
2.2.7. Göz Anatomisi.....	20
3.3 Biyomekanik.....	23
3.3.1. Denge.....	23
3.3.2. Postür.....	29
4.4. Spor Branşları.....	33
4.4.1. Basketbol.....	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
3.1. Ölçümler.....	39
3.2. Verilerin değerlendirilmesi.....	46
4 BULGULAR.....	47
5. TARTIŞMA.....	71

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
7. KAYNAKLAR	77
EKLER	88
Ek 1. Özgeçmiş.....	88
Ek 2. Etik Kurul Onay Belgesi	90
Ek 3. Tez Orjinallik Raporu	91
Ek.4. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı.....	92



ÖZET

Başlık: Adolesan Yaş Grubunda Sporun Ve Farklı Spor Branşlarının Postür Ve Denge Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması

Öğrencinin adı: Hediye SARAÇOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Tuncay VAROL

Anabilim Dalı: Anatomi

Amaç: Üç farklı spor branşıyla ilgilenen sporcularla, hiç spor yapmayan kontrol grubu arasındaki denge ve postür performanslarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Çalışma Manisa Güzel Sanatlar ve Spor Lisesinde öğrenim gören ve gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden toplam 87 erkek gönüllü ile gerçekleştirildi. Bu gönüllülerin 40'ı sporla ilgilenmeyen kontrol grubunu, 20 kişi basketbol grubunu, 20 kişi futbol grubunu, 7 kişi de jimnastik grubunu oluşturmaktadır. Araştırma için seçilen gönüllülerin son bir yıl içerisinde nörolojik hastalık, vestibüler-vizüel rahatsızlık, ciddi bir alt ekstremité sakatlığı geçirmemiş ve ilaç kullanmayan bireylerden seçildi. Gönüllülerin öncelikle boy ve vücut ağırlığı ölçümleri yapıldı. Daha sonra, pedobarografi cihazı ile (Tekscan HRMat, Boston USA) denge analizleri gerçekleştirildi. Gönüllüler çift ayak gözü açık, çift ayak gözü kapalı ve tek ayak gözü açık salınım (sway) test ölçümü yapıldı ve bilgisayar ortamına aktarıldı.

Bulgular: Spor yapan grup ile kontrol grubu arasında gözü açık halde çift ayak üzerinde yapılan salınım testinde, çift ayak üzerinde salınım izi toplam mesafesi ($P<0,05$), gözü kapalı halde çift ayak üzerinde yapılan sway testte salınım izi toplam mesafesi ($P<0,05$), göz kapalı halde çift ayak üzerinde her frame arası standart sapma ($P<0,05$), tek ayak üzerinde her frame arası standart sapma ($P<0,05$) değerleri anlamlı bulundu.

Sonuçlar: Sporun denge gelişiminde olumlu rol oynadığı gösterildi. Spor branşlarına bakıldığında, futbol antrenman yöntemlerinin, basketbol ve jimnastiğe göre denge gelişiminde daha etkili olabileceği düşünüldü.

Anahtar sözcük: denge, postural kontrol, spor

SUMMARY

Title: Comparison Of the Effects Of Sports And Different Sports Branched On Posture And Equilibrium In Adolescent Age Group

Student's name: Hediye SARAÇOĞLU

Supervisor: Prof. Dr. Tuncay VAROL

Department of medicine: Anatomy

Purpose: of this research was to compare the balance and posture performances between a group of athletes dealing with three different sports branches, and a control group with no sports at all.

Materials and methods: Our study was conducted with a total of 87 male subjects studying at Manisa Fine Arts and Sports High School and who agreed to participate voluntarily. 40 of these subjects were control group with no sports, 20 are basketball group, 20 were soccer group and 7 were gymnastic group. The subjects selected for the study were selected from individuals who did not have neurological disease, vestibular-visual disturbance, severe lower extremity disability or drug use within the past year. Primarily subjects were measured for height and weight. Then balance analyzes were performed with a pedobarograph device (CTekscan HR Mat, Boston USA). A sway test with a double-legged eye, a double-legged eye and a single-legged eye were measured to subjects and transferred to the computer media.

Findings: In the sway test performed the difference between the sports and control group were found significantly different for the sway test for double foot with the eyes open, for the difference on double foot with closed eyes and between frames on double foot in closed eyes, and difference between each frame on one foot ($P < 0.05$).

Results: The sport group was shown to play a positive role in the development of equilibrium. When it comes to sports branches, football training methods more effective in balance development compared to basketball and gymnastics.

Key Words: equilibrium, postural control, sports

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bilimsel tanım olarak denge, kişinin ağırlık merkezinin izdüşümünü, var olan algısal çevrede, destek alanının içerisinde tutabilmesidir. Dünya üzerinde her kütlenin bir ağırlık merkezi olduğu gibi insanın da bir ağırlık merkezi mevcuttur. Bu ağırlık merkezi, pelvisin hemen ortasında göbek deliğinin biraz altında 5. bel omurunun önündedir (Perrin 2002). Bir kişinin ağırlık merkezinin izdüşümünün destek alanı içindeki hareketine statik denge denirken, denge unsuru parametrelerin değişken olduğu denge haline de dinamik denge denir.

Denge üzerine etkili 3 önemli sistem, somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler sistemlerdir. Bu sistemlerden gelen çevresel girdiler merkezi sinir sistemi tarafından birleştirilir, vücut pozisyonu ve destek tabanı üzerinde postürü kontrol etmek için birçok uygun kassal cevapları seçer (Citaker 2013).

Denge üç yaşından itibaren artmaya başlar, yaklaşık 6 yaşından sonra gelişmeye devam eder ve ortalama 10 yaşında erişkinlerin düzeyine ulaşır. Adolesan döneminde (kızlarda 17-18, erkeklerde 18-19 yaşlar) maximum seviyesine ulaşmakta ve yaşla birlikte azalmaktadır. Denge yeteneği vücudun hareketi sırasında değişen durumla birlikte dengeyi sağlayabilmesidir. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde önemli bir etken olarak görülmektedir (Kioumourtzoglou 1997).

Spor bilimi açısından amaçlanan, mevcut potansiyel yeteneğin, iskelet kas sistemiyle sinir sisteminin koordineli bir biçimde etkileşimi demek olan koordinasyon içerisinde geliştirilmesidir. Sporda iyi bir performans için vücut kompozisyonunu koruyabilme önemlidir ve burada denge önemli bir rol üstlenir. Denge ile sporda teknik beceri ve öğrenme sürati doğru orantılıdır ve tüm spor branşları belli oranda denge içerir (Vuillerme 2001). Sporcularla gerçekleştirilen denge ölçümlerinde, hareketlilik, sürat ve dayanıklılığın dengeyi etkilediği ortaya çıkmıştır. Performans düşüklüğünün denge kaybının sonuçlarından biri olduğu düşünülmektedir (Citaker 2013) .

Postur, iskelet sistemimizin doğru duruş şekliyle beraber kişinin vücut kısımlarının diziliş ve düzenidir. Vücudumuzun duruşu, duygusal durum, vücut tipi,

alışkanlıklar, ailesel faktörler, kalıtım ve kas dengesi gibi birçok faktör tarafından belirlenir (Paillard 2006).

Postürün vücutta iki önemli amacı vardır. Birincisi, optimal duruşu oluşturan mekanik antigraviteyi ve dengeyi oluşturmaktır. Kullanılan kaslar yer çekimine karşı vücudu dik bir şekilde tutan kaslardan oluşmaktadır. Genellikle ekstansiyon yapan bu kas gruplarına antigravite kasları denir. Ekstensör antigravite kaslarının tonusu aracılığı ile eklemlere uygun pozisyonu sağlayıp, zemin reaksiyon kuvvetine karşı koymaları ile dik postür gerçekleştirilmektedir (Robertson 1996) .

Sporda sporcu performansının kategorize olması, sporcu sakatlıklarının engellenmesi, tedavinin izlenmesi gibi potansiyel uygulamalar postürel denge değerlendirilmesiyle oluşur. Belirli spor branşlarında (jimnastik, basketbol gibi) branşın gerektirdiği sabit bir postürde başarılı sporcuların seçilmesinde kullanılabileceği, ayrıca hedefleme amaçlı sporlarda (okçuluk, atıcılık gibi) biyomekanik incelemelerde yararlanılabileceği belirtilmektedir (Asseman 2004).

Postürel dengeye odaklanan özel egzersiz programlarının hem genç hem de yaşlı insanlarda postürel kontrolü geliştirdiği gösterilmiştir (Güneş 2015). Postürel denge kontrolünün profesyonel basketbolcularda arttığının gösterilmesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Ek olarak daha önce yapılan çeşitli çalışmalar ışığında futbol oynayan ve oynamayan iki grubun denge parametreleri karşılaştırıldığında futbol oynayanların lehine anlamlı farklılıklar ortaya çıkmış ve futbol oynayan sporcularda dengeyi destekleyen kas sisteminin daha iyi olması şeklinde açıklanmıştır (Sucan 2005). Bu bilgiler ışığında postür kontrolü ve dengenin geliştirilmesinin, her yaş grubunda ve sadece sportif performans değil, aynı zamanda kazalardan ve düşmelerden korunmada önemli olduğu aşikârdır (Paillard 2002). Bu amaçla sporun ve farklı spor branşlarının postür ve denge üzerindeki rolünün araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hareket Sistemi

2.1.1. Kemikler

Erişkin bir insanda 206 adet kemik bulunmaktadır. Bu kemiklerin büyük bir bölümü, eklem adı verilen fonksiyonel bağlantılar ile bir araya gelerek iskelet adını verdiğimiz çatıyı oluşturur. İnsan vücudu bir iç iskelet tarafından desteklenmektedir. Destek fonksiyonu, tüm vücudun yapısal desteklenmesinin yanı sıra, yumuşak doku ve organların tutunması için, tek veya gruplar halinde dayanak noktaları oluştururlar. Kemikleri tek tek anatomik yapılar olarak incelemekle birlikte, hepsinin bir bütün halinde metabolik olarak aktif bir organ olarak da değerlendirilebileceğini unutmamak gerekir (Arıncı 2014).

Başta kalsiyum ve fosfat olmak üzere, önemli mineraller için bir depo görevi üstlenen kemikler, sadece yapısal olarak bu mineralleri içermekle kalmaz, aynı zamanda kanda ve çeşitli fizyolojik süreçlerde önemli rol oynayan bu minerallerin belirli konsantrasyonlarda sürekliliklerinin sağlanmasında önemli rol oynarlar. Yine bazı kemiklerde bulunan sarı kemik iliğindeki yağlar, enerji metabolizmasında da rol oynamaktadır. Kanda bulunan eritrosit, lökosit ve lenfosit gibi hücresel elemanlar ile hücre parçacıklarından oluşan trombositler, yine bazı kemiklerin içindeki boşluklarda bulunan kırmızı kemik iliğinde üretilmektedir (Arıncı 2014).

Önemli iç organlar için koruyucu yapısal boşluklar oluşturan kemikler, özellikle beyin, omurilik, kalp, akciğerler, üriner ve genital organların zarar verici kuvvetlere karşı korunmasında çok önemli rol oynamaktadır. Son olarak kaslar için kaldıraç rolü üstlenen kemikler, kasılma ile ortaya çıkan kuvvetin iletilmesi, yönünün ve büyüklüğünün değiştirilmesi gibi rolleri ile bir vücut parçasının veya vücudun tamamının yer veya pozisyon değiştirmesi bakımından önemlidirler (Martini 2010).

Kemik kütlelerinin yaklaşık %70 kadarını mineraller veya inorganik madde, %5-8'ini su, geriye kalanını da organik maddeler ve ekstrasellüler matriks oluşturur. Organik madde yapısını ağırlıklı olarak tip 1 kollajen ve nonkollajenöz proteinler (% 98) oluştururken, %2 lik küçük bölümünü ise kemik hücreleri (osteosit, osteoblast ve osteoklast) oluşturur. Diğer dokulardaki tip 1 kollajenin aksine kemik dokusundaki tip

1 kollajen mineralize olabilmektedir (Lee 2001). Makroskopik olarak kemik dokusunda 2 farklı yapılanma ayırd edilir; kemiğin dış kısmında kortikal (kompakt) kemik dokusu, iç kısmında ise petek görünümünde trabeküler (spongiyöz) kemik dokusu bulunur. İskeletin %80'ini kortikal kemik dokusu oluşturur ve esas olarak mekanik ve koruyucu bir fonksiyon üstlenir (Trire 2010).

Mekanik yüklenme kemikler için anabolik bir uyartıdır. Daha önemlisi kemik dokusundaki mekanik yüklenmeye hassas mekanizma, kemik kuvvetinin artırılması gereken yerlerde, kemik dokusunu osteogenezise yönlendirmektedir. Bu durum kemik dokusunda görülen ve remodeling olarak adlandırılan durumdur. Buradaki yüklenmeye hassas oluşumlar, kuvvetle muhtemel osteositler olarak gösterilmektedir. İster fizyolojik, isterse de patolojik durumlarda, ihtiyaca göre veya mekanik yüklenmelerdeki değişikliklere kemiğin adaptasyon sağlamasına yardımcı olan bir mekanizmadır (Turner 2009).

Kemiklerin oluşturduğu çatı yani iskeletin iyi bir mekanik dizilimde olması, yere doğru iletilen kuvvetlerin ağırlık merkezinin vertikal izdüşümüne yakın ve paralel olmasını sağlar. Bu durum özellikle dik postürün sağlanması ve sürdürülmesinde daha az enerji ve kuvvet gerektirmesi açısından önemlidir (Turner 2009; Trire 2019).

2.1.2. Eklemler ve Bağlar

Kemikler arasındaki fonksiyonel bağlantılar olan eklemler yapısal ve fonksiyonel özelliklerine göre 3 ana grupta incelenir:

1- Articulatio fibrosa; eklem yapan kemikler arasında boşluksuz, eklem yüzleri birbiri ile tam uyumlu ve hareketin olmadığı kabul edilebilir (Agee 1993).

2- Articulatio cartilaginea; ekleme katılan kemikler, kıkırdak bir parça aracılığı ile birleşmişlerdir. Kıkırdak parça ile kemikler arasında boşluk bulunmaz. Kıkırdağın yapısından kaynaklanan esneklik nedeniyle sınırlı hareket imkanı vardır.

3- Articulatio synovialis; eklem yapan kemikler arasında boşluk vardır ve ekleme katılan kemiklerin eklem yüzleri kıkırdak ile kaplıdır. Eklem bir kapsülle çepeçevre sarılmış olup, bağlarla kuvvetlendirilmiştir. Bu tip eklemler, eklem yüzlerinin şekli veya diğer fizyolojik sınırlayıcı faktörlerin izin verdiği ölçüde harekete imkan verirler

(Sommer 1999). Özellikle sinovyal eklemlerin, daha çok ekstremite kemikleri arasında ve aksiyal iskelet ile appendiküler iskeletin bağlantı noktalarında yer aldıkları görülmektedir. Bir sinovyal eklem yapısına bakıldığında tanımlayıcı en önemli faktörün, eklem yapan kemikler arasında bir eklem boşluğu (cavitas articularis) olduğunu görmekteyiz. Eklem boşluğu ve eklem katılan kemiklerin kıkırdak ile kaplı eklem yüzleri (facies articularis), bir eklem kapsülü (capsula articularis) ile hermetik şekilde sarılmıştır. Tabii ki bu eklemlerin boşluğunda bulunan sinovyal sıvı, hareket sırasında hareketin meydana geldiği yüzeylerin kayganlaşmasını sağlayarak, sürtünmeden doğabilecek zararlı etkiyi en aza indirir (Sommer 1999).

Eklemlerde hareket ile ilgili kavramlar genellikle osteokinematik açıdan tanımlanmaktadır. Yani eklem katılan kemiklerin eksenleri arasında meydana gelen açılanmanın yönü ve derecesine göre eklemler sınıflandırılmaktadır. Bu bakımdan eklemleri 4 grupta sınıflamak mümkündür:

- 1- Tek eksenli eklemler
- 2- İki eksenli eklemler
- 3- Üç eksenli eklemler
- 4- Belirli bir ekseni olmayan eklemler

Ancak artrokinematik olarak bakıldığında, hareket eklem yüzlerinde biraz farklı gerçekleşmektedir. Eklem yüzlerinde 3 temel hareket vardır:

- 1- Kayma; eklem yüzleri birbiri üzerinde kayar
- 2- Yuvarlanma; eklemde hareket sırasında eklem yüzü diğerinin üzerinde yuvarlanır.
- 3- Dönme; hareket sırasında bir eklem yüzü diğerinin üzerinde kayar (Nelson 2005; Taner 2009).

2.1.3. Kaslar

Yetişkin bir erkekte, total vücut kütesinin yaklaşık %40-50 kadarı kaslar tarafından oluşturulmaktadır. Kaslar, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürme yeteneğine sahip hücrelerden meydana gelir. Bu hücre gruplarının kasılması ve boylarını kısaltması sonucu ortaya çıkan kuvvet, belirli yön ve şiddette iş yapılmasına olanak sağlar. Bu sayede uzuvlarımız veya tüm vücudun hareket ve yer değiştirmesi, solunum, kan dolaşımının sürdürülmesi, lüminer organların açılıp kapanmasının sağlanması mümkün olur (Guyton 2001).

Kas hücreleri, kontraktıl moleküllerin düzenlenişi ve tekrarlanışına göre mikroskobik olarak 2 gruba ayrılır (Berne 2008).

2.1.3.1. Kas tipleri

Çizgili kaslar: Kas hücrelerinin içerdiği myosin ve actin filamentlerinin düzenli yerleşimi ve bunun sürekli tekrarlanması nedeniyle, mikroskobik olarak çizgili bir görünüme sahiptirler. Bu kaslar da 2 alt gruba ayrılırlar (Guyton 2001);

a-İskelet kası: Çok çekirdeğe sahip, uzun kas hücre demetlerinden oluşur. İskelet kası kontraktıl elementlerinin düzenlenişi sayesinde güçlü kasılma yeteneğine sahiptir. Ancak kas liflerinin boyundaki kısalmanın sınırlı olması, yeterli hareket genişliğinin sağlanmasında sorun oluşturmaktadır (Kraemer 2006). Geniş hareket aralığı gerektiğinde, bu kasların tutunduğu iskelet sisteminin kaldıraç mekanizmasından yararlanmak gerekmektedir. Bu kaslar somatik motor sinir lifleri tarafından inerve edilir ve sıklıkla harekete geçirilmeleri bilinçli kontrol ile olmaktadır. Bu nedenle “istemli kas” olarak da isimlendirilmektedirler. Ancak bu her durumda geçerli olmayıp, bazen bilinç dışı kontrol ile çalışmaktadırlar (nefes alma, göz kırpması, yutkunma, perine ve orta kulak kasları gibi) (Guyton 2001; Berne 2008).

b-Kalp kası: Kalp kası sadece kalp kası tabakasında ve büyük venlerin kalbe açılma yeri yakınında, duvar yapısında bulunmaktadır. Kalp kası hücreleri elektriksel ve mekanik olarak birbiriyle ilişkili bir şebeke oluşturur. İskelet kasına göre kasılma gücü daha azdır fakat yorgunluğa karşı çok daha fazla dirençlidir (Kraemer 2006).

Düz kaslar: İç organların ve damarların duvarları, deri, gözün intrinsik kasları da dahil olmak üzere vücudun tüm sistemlerinde yaygın olarak bulunur. Düz kas hücreleri de

actin ve myosin içermekte ancak bu moleküller, çizgili kas hücrelerinde olduğu gibi tekrarlayan üniteler şeklinde organize olmamıştır. Bu nedenle mikroskopik olarak çizgisiz olarak görünürler (Guyton 2001). Düz kas hücreleri yavaş ancak sürekli kontraksiyon yeteneğine sahip olup, çizgili kas hücrelerinden çok daha fazla kısalabilmektedirler. Bu hücreler genellikle otonomik yolla uyarılmakla beraber, hormonal veya hücrel etkileşim yoluyla da uyarılabilmektedirler. Bu uyarılma şekillerinin hiçbiri bilinçli kontrol ile gerçekleşmediği için, bu kaslar bazen “istemsiz kaslar” olarak da adlandırılmaktadır (Kraemer 2006).

Tablo 1.Kas tipleri

Kas tipi	Bulunduğu yer	Kasılma şekli	Hücre-lif tipi	Çizgilenme şekli	Görevi
İskelet	İskelete yapışan kaslar	İstemli	Uzun silindirik	Belirgin enine çizgilenme	İskeletin hareketi Postürün sağlanması Isı üretimi
Düz	Sindirim, solunum, üreme, üriner sistemin içi boş organelinin duvarları Kan damarları	İstemsiz	İğcik şeklinde	Çizgilenme yok	İç organlarda ve damarlarda harekete yol açar
Kalp	Kalp	İstemsiz	Kısa dallanmış	Çizgilenmiş	Kalbin kan pompalamasını sağlar

2.1.3.2. Kasların destek dokusu

Kas fibrillerinin herbirini çevreleyen bağ dokusu yapı endomysium olarak adlandırılır. Endomysiumun hemen etrafında bulunan kapillerler vasıtasıyla kas fibrillerinin kan ile metabolik değişimi sağlandığı gibi, burada bulunan sinir lifleri kas fibrillerinin inervasyonunda rol oynar (Ayada 2017). Endomysium, perimysiumdan gelen çok sayıda bölme ile devamlıdır. Perimysium, kas fibrillerinden oluşan bir demeti saran bağ dokusu kılıftır ve paralel seyreden demetleri oluşturur. Perimysium

kas fibrillerine gelen damarlar ve sinirleri içerir. Perimysium, epimysium adı verilen ve kollajen liflerden zengin bağ dokusu kılıfın, kasın içine doğru verdiği bölmelerden oluşur. Epimysium, fascia adı verilen yapının bir bölümüdür (Kraemer 2006; Ayada 2017).

Epimysium başlıca tip I, perimysium tip I ve III, endomysium ise tip III ve IV kollajen içerir. Tip IV kollajen, her bir kas fibrilinin etrafında bulunan basal lamina ile ilişkilidir. Birbirinin devamı olan bu 3 kılıf, kasların tutunma noktalarında (tendon, aponeurosis ve fascia) kaynaşır: bu tasarım, makaslama kuvvetleri şeklinde dağılan çekme kuvvetlerine karşı büyük bir direnç sağlar (Turrina 2013).

2.1.3.3. Kasların kemiklere tutunması

Kasların kasılması ile ortaya çıkan kuvvet, bağ dokusu komponentleri olan tendon, aponeurosis ve fasyalar vasıtasıyla kemiğe iletilir {Berne 2008}. Tendonlar yoğun ve düzenli bağ dokudan meydana gelen, yuvarlak veya oval kesite sahip, bant veya kordon şeklinde oluşumlardır. Kan damarlarından fakir olması ve yoğun kollajen lifleri nedeniyle beyaz görünürler. Başlıca tip I kollajen liflerin uzun eksene paralel demetler halinde bir araya gelmesi ile oluşmuşlardır. Tendonlar hem periosteum hem de kollajen lif demetleri vasıtasıyla kemiğe sıkıca tutunur (Minkwitz 2017). Tendonlar bir miktar elastik özelliğe sahip olup, zarar görmeden boylarının % 6-10'u kadar uzayabilirler. Bu durumda depo edilen enerjinin geri dönüşümü, hareketin daha ekonomik yapılmasına katkıda bulunur. Myotendinöz bileşke yakınında bulunan Golgi tendon organı, kuvvete duyarlı olacak şekilde özelleşmiş reseptörlerdir ve kas kuvveti fazla olduğunda uyarılırlar ve ortaya çıkan refleks kas kasılmasını inhibe eder ve kas gevşer (Guyton 2001; Minkwitz 2017).

2.1.3.4. Kasların inervasyonu

İskelet kas lifleri medulla spinalisin ön boynuzunda yer alan büyük motor nöronların myelinli aksonları tarafından inerve edilir. Sinir lifleri terminal dallara ayrılır ve iskelet kas liflerinin içine girerek uyarır. Bu yapıya motor son plak denir ve etraftaki sıvılardan ayıran bir veya daha fazla Schwann hücresi ile çevrilmiştir (Arıncı, 2014). Sinir ucu, iskelet kas lifinin ortasına yakın bir yerde, sinir-kas kavşağı denen

bir bağlantı yapar ve sinir lifi ile gelen uyarı, kas lifinin uçlarına doğru iki yönde yayılır. Genellikle her kas lifinde sadece bir kavşak bulunur (Berne 2008).

2.1.3.5. Kas kasılma tipleri

1- İzometrik kasılma: Kas gerilimi istirahat durumuna göre artar. Ancak kasın ürettiği kuvvet, aksi yöndeki direnç (vücut veya vücut bölümünün ağırlığı, antagonist kasların kasılması sonucu oluşan direnç) veya yükleri yenebilecek kadar artmadığından, kasın boyunda gözle görülür bir değişim ve eklemde hareket oluşmaz (Faulkner 2003).

2- Konsantrik kasılma: Kas gerilimi istirahat durumuna göre artar. Kasılma sonucu kasta oluşan kuvvet, aksi yöndeki direnç ve yüklerden daha büyüktür. Bu durumda kasın boyunda kısalma meydana gelir ve eklem ve dolayısıyla yük hareket ettirilir, direnç aşılmış olur. Konsantrik kasılmada hareket boyunca gerilim değişkendir (Akgün 1996)

3- Ekzantrik kasılma: Kas gerilimi istirahat durumuna göre artar. Kasılma sonucu kasta oluşan kuvvet, aksi yöndeki direnç ve yüklerden daha küçüktür. Bu durumda kasın boyunda kısalma meydana gelemediği gibi, ters yönlü kuvvetlerin büyüklüğü nedeniyle uzar. Enerji harcanmasına karşın vücutta, bir vücut parçasına veya bir cisme enerji transferi yapılamaz. Bu kasılma türünde diğer kasılma türlerine göre daha fazla kuvvet üretilir (Günay 1997; Faulkner 2003).

4- İzokinetik kasılma: Kasılma sonucu, her durumda hareketin hızının sabit olduğu kasılma tipidir. Çok nadir bazı durumlarda (örneğin yüzme) sağlanabilen, daha çok izokinetik makineler kullanılarak gerçekleştirilen bir kasılma tipidir. Hareket hızı eklemde tüm hareket genişliği boyunca sabit tutularak konsantrik ve ekzantrik kasılmalar gerçekleştirilir (Akgün 1996).

2.1.3.6. Harekette kasın rolü

Kasın kasılması ile kasta oluşan kuvvetin, kat ettiği eklemde meydana getirdiği açısal veya pozisyonel değişiklik sonucu hareket ortaya çıkar. Hareket genellikle bir grup kasın katılımıyla meydana gelir. Hareket sırasında kasların üstlendikleri rollere göre farklı tanımlamalar mevcuttur (Richard 2005). Bir hareketin başlatılmasında ve sürdürülmesinde sürekli olarak aktif olan ve birinci derecede önemli rol oynayan

kaslara “esas hareket ettiren kas (prime mover)” denir. Esas hareket ettiren kaslara yardımcı olan kaslar ise “sinerjistik kaslar” olarak adlandırılır. Bir hareketin yapılması sırasında hareketin aksi yönünde hareket başlatan, oluşturan veya sürdüren kaslar ise “antagonist kaslar” olarak adlandırılır. Bir hareket sırasında antagonist kaslar tamamen gevşek durumda olmazlar. Prime mover ve antagonist kasların eş zamanlı ve birlikte kasılmasıyla “fiksator” olarak davranırlar ve eklemdeki kompresyonu artırıp, eklemi belirli bir pozisyonda stabilize ederek hareketsiz bir zemin oluşturup, diğer eklemlerdeki hareketlerin daha sağlıklı bir şekilde yapılmasını sağlarlar (Richard 2005).

2.2. Sinir Sistemi

Organizmanın çevreden ve kendi iç ortamından gelen uyarıları alan, değerlendiren, uygun cevabı belirleyen ve bununla ilgili efektör organlara gerekli komutları gönderen sinir sistemi, bu fonksiyonları yerine getiren ileri derecede farklılaşmış olmuş nöronlar ve bunlara destek olan hücrelerden meydana gelir. Sinir sisteminin temel yapısal ve fonksiyonel birimi olan nöronların sayısı yaklaşık 100 milyar kadardır ve merkezi sinir sisteminde gri maddeyi (substantia grisea) oluşturur (Snell 2014). Gri madde olarak tanımladığımız yapılar, serebral ve serebellar korteks ile ganglion ve nukleus dediğimiz yapılardır. Burada nöronlar gruplar ve kümeler halinde bulunurlar. Nöron kümelerinden oluşmuş olan gri madde, serebral ve serebellar korteks olarak dış yüzde, ayrıca beyin hemisferlerin iç orta kısmında bazal çekirdekler halinde, mezensefalon, pons ve bulbusta nukleuslar olarak ve medulla spinaliste iç dokuda kelebek şeklinde bir görüntü oluşturmuş halde yer alırlar. Korteks ya da çekirdeklerde bulunan nöron kümeleri belirli fonksiyonlar için özelleşmişlerdir (Özdemir 2012).

Nöronlar hem periferden aldıkları duyuşsal impulsu beyin ve omurilik gibi merkezlere getirir hem de merkezin ürettiği impulsu kas, organ, derideki kıl dibi kası, bez gibi periferik organlara götürürler (Agee 1993). Her bir nöron soma adı verilen bir gövde, kısa uzantılar olan çok sayıdaki dendritler ve tek veya uzun uzantı olan akson olmak üzere 3 temel kısımdan oluşur. Gövdede içinde RNA bulunan bir veya birkaç nukleolus, içinde DNA bulunan kromatin ağı, protein sentezinde önemli yapılar olan Nissl cisimcikleri, metabolizma ve materyal transportunda görevli nörofibriller,

aerobik solunum yeri olan mitokondriler ve sekresyon damlacıklarının depo yeri olan Golgi aygıtı bulunur (Özdemir 2012). Nöronlar aksonlarının uzantılarına göre iki gruba ayrılır. Uzun aksonlu olanlara golgi I tipi, kısa aksonlu olanlara ise golgi II tipi nöron denir (Arıncı 2014).

Nöronlar fonksiyonlarına göre 3'e ayrılır.

1- Motor nöronlar: merkezi sinir sisteminden gelen impulsu kas, organ ve salgı bezi gibi efektör organlara iletirler.

2- Duyusal nöronlar: Periferden veya iç organlardan kaynaklanan duyuşsal impulsları reseptörler aracılığı ile alarak merkezi sinir sistemine getirirler.

3- Ara nöronlar: Çeşitli nöronlar arasında ara bağlantı sağlayan nöronlardır (Özdemir 2012; Arıncı 2014).

Sinir sisteminde bulunan diğler hücreler glia ve epanchim hücreleridir. Glia hücreleri nöronların yaklaşık on katı kadardır ve merkezi sinir sisteminde elektrolit ve sıvı alışverişini regüle eden, nöronlara giden kan akımını, proteolitik aktiviteyi düzenleyen ve glikoz depolayan hücrelerdir (Arıncı 2014). Glia hücrelerinden astrositler, bir taraftan kapillerden nöronlara oksijen, glikoz, hormonlar ve enzimler taşıırken, diğler taraftan sinaptik bağlantılarla olan etkileşimlerle nöronların aktivitelerinin düzenlenmesinde görev alırlar. Glia hücrelerinin bir çeşidi olan oligodendroglia'lar aksonların miyelin kılıfının yapımını sağlama yanında, oksijen metabolizmasının düzenlenmesini ve kan akımının intrinsik kontrolünü de sağlarlar (Özdemir 2012). Hortega hücreleri ise makrofajlara dönüşebilen ve sinir sisteminde oluşun metabolik artıkların temizlenmesinde görevli hücrelerdir. Sinir sistemindeki bir diğler hücre tipi olan epanchim hücreleri, beyin omurilik sıvısının bulunduğu ventriküler boşlukların iç duvarlarını döşerler (Agee 1993).

2.2.1. Sinir Sisteminin Temel Birimleri

Sinir sistemini merkezi sinir sistemi ve periferik sinir sistemi olmak üzere iki kısımda inceleriz. Merkezi sinir sistemi beyin (encephalon) ve omurilikten (medulla spinalis) oluşur (Arıncı 2014). Çok sayıda sinir hücresi, bunların uzantıları ve sinir hücreleri için destek görevi üstlenmiş nöroglia denen bir dokudan oluşur. Periferik sinir sistemi kranial ve spinal sinirler ve bunlara bağlı ganglionlar tarafından oluşturulur. 12 çift kranial sinir ve 31 çift spinal sinir ile bunlarla ilişkili çok sayıda ganglion bulunur (Agee 1993).

2.2.2. Reseptörler

Uygun uyaranlarla uyarılabilen ve uyarıldıklarında elektriksel sinyaller üreten uç organlara reseptör denir. Her reseptör uygun bir uyaranla uyarılması sonucunda elektriksel bir sinyal (impuls) üretir. Bu impuls ancak beyin korteksine ulaştığında bilinçli olarak algılanır (Knight 2017).

2.2.2.1. Reseptörlerin buldukları yere göre gruplandırılması

1- Eksteroseptör: Vücudun yüzeyinde veya yüzeyine yakın yerleşmiş olup dış kaynaklı uyaranlara özelleşmiş reseptörlerdir. Eksteroseptif duyu spesifik ve genel duyu olarak ikiye ayrılır. Genel duyu ile ilgili eksteroseptörler deride ve kıldibi yakınlarında bulunur.

2- İnteroseptör: Kan damarları, organ duvarları ve bezlerde serbest sinir sonlanmaları şeklinde bulunur. Bu reseptörler visseral ağrı, gerilim, açlık, susuzluk, bulantı ve kanın kimyasal yapısı ile ilgili duyular alırlar.

3- Proprioseptör: Kas, kiriş, bağlar, eklem kapsülü ve iç kulakta bulunurlar. Dengemizin korunmasıyla ilgili önemli rol oynarlar (Şeker 1999; Knight 2017).

2.2.2.2. Reseptörlerin fonksiyonlarına göre sınıflandırılması

1- Mekanoreseptör: Mekanik etki sonucunda kendisinde veya komşu hücrelerde meydana gelen değişiklikleri alır. Bunlar arasında basınç, temas, vibrasyon, proprioseptif, işitme, denge ve kan basıncı duyularının alınmasına aracılık eden reseptörler sayılabilir.

2- Termoreseptör: Isı değişikliklerini alırlar.

3- Nosiseptör: Dokuların zarar görmesi sonucu uyarılan ağrı reseptörleridir.

4- Fotoreseptör: Gözün retinasında bulunup ışığa karşı hassastırlar.

5- Kemoreseptör: Kimyasal değişikliklere karşı hassastırlar (Knight 2017; Arıncı 2014)

2.2.3. Afferent Yollar

Medulla spinalis yakınındaki spinal gangliyonlarda bulunan nöronların periferik uzantıları, ya reseptörlerden veya serbest sinir sonlanmaları vasıtasıyla çeşitli uyarılar alır (Stepan 2017). Bu nöronların santral uzantıları medulla spinalis'e sokulur ve uyarıyı bir sonraki nörona aktarır. Genellikle medulla spinalis'e sokulan nöronların santral uzantıları sadece üst merkezlere değil, aynı zamanda refleks cevaplar için daha alt medulla spinalis segmentlerine de giden inen dallar verirler. Uyarıları medulla spinalis'ten, beyin sapı, duyu korteksi ya da cerebellum'a taşıyan yollara afferent yollar denir (Arantes 2017). Medulla spinalis'ten üst merkezlere farklı duyuları ileten sinir lifleri, "fasciculus" veya "tractus" adı verilen oluşumlar halinde beyaz cevherde uzanırlar. Topografik olarak medulla spinalis beyaz cevherinde belirli alanları işgal eden bu yolların bir kısmı aynı taraf bir kısmı ise karşı taraf vücut bölümlerinden bilgi taşırlar (Stepan 2017).

Bazı önemli afferent yollar aşağıda açıklanmıştır:

1. Fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus:

Derideki mekanoreseptörlerden iki nokta ayırımı, pacinian korpüsküllerinden vibrasyon, kas içciği, golgi tendon organı ve eklem reseptörlerinden proprioseptif duyuyu taşır (Özdemir 2012). T₆ segmentinin altından adı gecen duyuları fasciculus gracilis, üstünden ise fasciculus cuneatus taşır (Şeker 1999). Birinci nöronların uzantıları ipsilateral olarak funiculus posteriorda yükselir ve bulbus'ta bulunan nucleus gracilis ve nucleus cuneatus'taki ikinci nöronları ile sinaps yapar. 2. nöronların uzantıları orta hatta çapraz yaparak karşı tarafa geçer. Karşı tarafa geçen lifler, lemniscus medialis adı altında yükselerek thalamus'un ventral posterolateral

nukleus'undaki 3. nöronları ile sinaps yapar. 3. nöronların uzantıları, capsula interna'nın crus posterius'undan geçerek gyrus postcentralis'de primer somestetik alana (3,1, 2 Broadmann alanı) gelir (Stepan 2017).

2. Tractus spinocerebellaris anterior ve tractus spinocerebellaris posterior:

Tractus spinocerebellaris anterior ve tractus posterior, proprioserif duyuyu cerebellum'a taşır, ancak fonksiyonel olarak farklıdır. Tractus spinocerebellaris posterior, alt ekstremitenin tek bir kasının ya da sinerjist kaslarının hareketi ve postürünün koordinasyonunda kullanılan bilgileri cerebellum'a taşır. Tractus spinocerebellaris anterior ise, tüm alt ekstremitenin postürü ve koordineli hareketinde kullanılan bilgileri cerebellum'a taşır (Stepan 2017). Bu bilgiler, postürün devamı ve alt ekstremitte hareketlerinin korrdinasyonunda cerebellum tarafından kullanılır (Arantes 2017).

3. Tractus cuneocerebellaris:

Tractus cuneocerebellaris'i, nucleus cuneatus accessorius'daki nöronların uzantıları oluşturur (Özdemir 2012). T₁ (C₈)'in yukarısında kalan segmentlerle ilgili olan bu yol, tractus spinocerebellaris posterior'un devamıdır. Üst ekstremitte ve gövdenin üst kısmından bu yolla aynı duyuları taşır (Özdemir 2012).

4. Tractus spinothalamicus anterior ve tractus spinothalamicus lateralis:

Tractus spinothalamicus lateralis, yüzeysel ağrı ve ısı duyusunu taşır, lifleri ise bulbus seviyesinde lemniscus medialis'e katılarak, talamus'a yükselir. Tractus spinothalamicus anterior, gövdeden kaba dokunma ve basınç duyusunu taşır, lifleri ise lemniscus spinalis adı altında talamus'a gider (Stepan 2017). Spinotalamik yolların 1. nöronlarının santral uzantıları cornu posterius'da lamina I, IV ve V'te bulunan 2. nöronlarla sinaps yapar. 2. nöronların uzantıları commissura alba anterior'da çapraz yapıp karşı tarafa geçer ve talamus'a yükselir. Burada bulunan ventral posterolateral çekirdekteki 3. nöronlarla sinaps yapar. 3. nöronların uzantıları gyrus postcentralis'deki 3, 1, 2 numaralı Broadmann alanına gider (Özdemir 2012).

2.2.4. Efferent Yollar

Efferent yollar somatik motor, visseral fonksiyonlar ve segmental reflekslerle ilgilidir. Bir kortikal merkezden veya çekirdekten daha alt merkezlere veya efektör organlara uyarıları ileten bu yollar vasıtasıyla, ya daha alt merkezler ile bağlantı sağlanır veya bir fonksiyon meydana gelir. Önemli efferent yollar şunlardır:

1. Tractus corticospinalis:

En büyük efferent yoldur. İstemli, beceri gerektiren hareketlerin yapılmasından sorumludur. Tractus korticospinalisi oluşturan liflerin hücrelerinin büyük bölümü, primer motor alan ve premotor alandadır. Geriye kalan bölümü gyrus postcentralis'deki primer duyu alanı ile parietal cortex'de lokalizedir. En uzun liflerini, korteks'in 5. tabakasındaki dev piramidal hücreler'in aksonları yapar. Nöronlarına, üst motor nöron denir (Knight 2017).

Liflerinin %75 – %90'ı bulbus ile medulla spinalis'in birleşme seviyesinde decussatio pyramidum çaprazı yaparak karşı tarafa geçer. Çapraz yapan lifler, medulla spinalis'de funiculus lateralis'te tractus corticospinalis lateralis adı altında S₄ segmentine kadar iner. Liflerin %15-%25 i ise çapraz yapmayıp, aynı tarafta tractus corticospinalis anterior adı ile servikal ve üst torakal bölgelere iner (Arantes 2017; Knight 2017).

2. Tractus reticulospinalis:

Dengenin sürekliliği ve postürün korunmasında tractus vestibulospinalisin rolü büyüktür. Pons ve bulbus'taki retiküler formasyon çekirdeklerinden başlar. Alfa ve gama motor nöronların aktivitelerini inhibe ederek, istemli hareketleri ve postür ile ilgili refleks hareketleri düzenler (Özdemir 2012).

3. Tractus vestibulospinalis:

Dengenin sağlanmasını ve postürün devamlılığını sağlar (Şeker 1999). Vestibüler çekirdeklerden başlayan iki tane vestibulospinal yol vardır:

a) Tractus vestibulospinalis medialis: Nucleus vestibularis medialisden başlar, fasciculus longitudinalis medialis içinden geçip, funiculus anterior'da üst torakal segmentlere kadar uzanır. Boynun fleksör kaslarını uyaran motor nöronları eksite,

ekstensör kasları uyaran motor nöronları inhibe eden uyarıları bu yol boyunca taşır. Bu uyarıların başın pozisyonunun kontrolünde önemli rolü vardır (Knight 2017). Servikal spinal segmentlerdeki motor nöronları etkileyerek, başın ve gövdenin hareketini sağlar (Şeker 1999).

b) Tractus vestibulospinalis lateralis: Nucleus vestibularis lateralis'den başlayan lifler tarafından oluşturur. Lifleri, tüm medulla spinalis boyunca ipsilateral olarak aşağıya iner. Ekstensör kasların motor nöronlarını eksite, fleksör kasların motor nöronlarını inhibe eder. Bu şekilde vücutta oluşan ani değişikliklere karşı çabuk hareketlerin oluşmasını sağlar (Knight 2017). Dengenin sağlanmasında boyun, gövde ve ekstremitelerin ekstensor kaslarının aktivitesini fasilite, ekstremitelerin fleksor kaslarının aktivitesini de inhibe eder (Stepan 2017).

4. Tractus rubrospinalis:

Tractus rubrospinalis'in lifleri mesencephalon'un tegmentumundaki nucleus ruber'den başlar. Lifleri decussatio tegmentalis anterior adında çapraz yapar ve bunun içinde karşı tarafa geçer. Fleksör kasların motor nöronlarının uyarılmasını kolaylaştırırken, ekstensör kasların aktivitesini inhibe eder (Özdemir 2012).

5. Tractus tectospinalis:

Tractus tectospinalis lifleri colliculus superior'dan başlayıp üst servikal spinal segmentlerde sonlanır. Orta hatta decussatio tegmentalis posterior çaprazını yapar. Bu tractusun görevi görsel uyarılarda, baş ve boynun refleks hareketleri ile ilgilenmektir (Snell, 2014).

2.2.5. Cerebellum

Cerebellumun asıl görevi kasların düzenli çalışmasını (agonist ve antagonist kasların) sağlamaktır, bu sayede denge ve postürün sürekliliği sağlanmış olur. Vücudun denge organlarından birisidir. Bir hareketten diğer bir harekete geçişte, aktivitenin zamanlamasını ve şiddetini ayarlar. Başlamış bir hareketten sonra başlayacak bir başka hareketin önceden planlamasını düzenler. Bunu medulla spinalis'ten aldığı bilgileri motor kortekse göndererek yapar. Cerebellum, posterior kranial fossa'da yerleşmiş şekilde bulunur. Önünde bulunan pons, medulla ve

mezensefalon'a cerebellar pediküller vasıtası ile tutunur. Hemispherium cerebelli ile bunları orta hatta birleştiren vermis cerebelli bir araya gelerek cerebellumu oluşturmaktadır (Yin 2016).

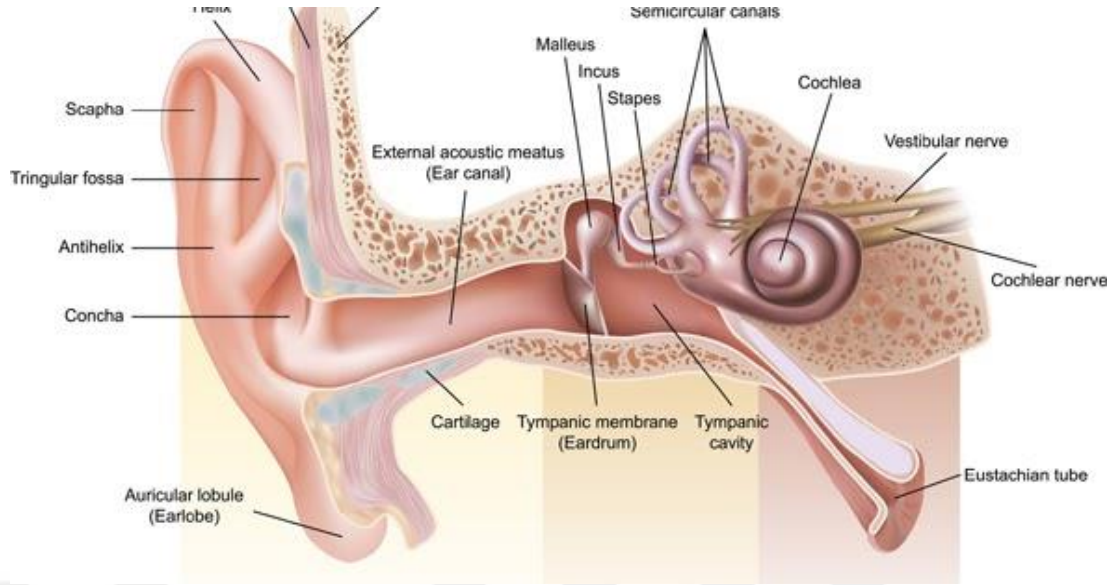
Cerebellum'a arkadan bakıldığında ortada vermis, yanlarda lateral hemisferler bulunmaktadır. Vermis cerebelli önden arkaya doğru; lingula, lobulus centralis, culmen, declive, folium, tuber, pyramis, uvula ve nodulus denilen parçalardan oluşur (Richard 2005). Lobus superior'u lobus medius'tan ayıran fissura horizontalis ise cerebellumun en derin yarığıdır. Fissura prima cerebellumun üst yüzünde konumlanmıştır ve lobus anterior ile lobus posterioru ayırır. Cerebellumun flocculonodular lob, orta çizgi üzerinde bulunur ve organın en erken gelişen bölümüdür. Uvula ve nodulus bölümleri ile vestibüler sistemin beyin sapındaki karşılıklı bağlantıları dengenin korunmasını sağlar. Hemisfer kısmını flocculus ve pedunculus flocculi yaparken vermis bölümünü nodulus yapmaktadır (Arıncı 2014).

Cerebellum içinde dört çift çekirdek bulunur. Bunlar nucleus dentatus, nucleus emboliformis, nucleus fastigii ve nucleus globosus'tur. Vestibüler sistemle ilgili esas cerebellar çekirdek olan nucleus fastigii, dördüncü ventrikül'ün çatısında lokalizedir (Yin 2016).

2.2.6. Kulak Anatomisi

Kulak işitme ve denge organıdır. Temporal kemik (toplamda iki tanedir kafa tabanının her iki yanına konumlanmıştır) cranium lateral duvarının oluşmasında da yer alır. Toplamda dört bölümden meydana gelir bunlar; mastoid, skuamoz, timpanik, ve petröz'dür. Kulak 3 bölümden meydana gelmektedir: auris externa, auris media, auris interna. İşitme ve denge ile ilgili reseptör organlar iç kulakta yer alır (Hiraumi 2017).

Auris interna, fonksiyonu mekanik enerjiyi sinirsel uyarıya dönüştürmek olan sıvı ile dolu labirenti içerir. Auris interna, os temporale'nın petros parçası içindedir ve işitmeyle ilgili cochlea, dengeyle ilgili vestibulum ve semisirküler kanalları içerir. Labyrinthus adı verilen kanallardan ve yollardan oluşur (Tuncel 2002; Weissleder 2003).



Resim 1 Auris anatomi

Cochlea spiral şeklinde bir yapı olup vestibulumun ön kısmında bulunur (şekil 2). Modiolus, canalis spiralis cochlea, lamina spiralis ossea olmak üzere üç parçadan meydana gelmektedir. Modiolus kanallardan meydana gelir, bu kanalların içinden kranyal sinir lifleri ile cochlear damarlar geçer. Lamina spiralis, ossea modiolus'dan çıkan bir kemik lameldir. Lamina spiralis cochlea'yı, scala vestibuli (üstte kalan kısım) ve scala timpani adında iki boşluğa ayırır. Bu boşluklar modiolus'un tepesinde helikotrema adı verilen yerde birleşirler. 30 mm uzunluğunda olan kemik cochlea'nın tepe yüksekliği 5mm'dır ve ve bu tepenin adı da cupula'dır. Cochlea üç kesitten meydana gelmektedir bunlar; scala timpani, scala vestibuli, scala media'dır (Hiraumi 2017).

Membranöz labirent içinde endolenfin dolaştığı, kendini çevreleyen kemiğin şeklini alan kapalı kanallar sistemidir (Dähnert 1999). Endolenfatik ductus ve kese, utriculus, sacculus, semisirküler kanallar ve ductus cochlearis membranöz labirent'i meydana getirir. Endolenfatik ductus, aquaductus vestibuli kemik kanal içinde pars petrosanın arka tarafına doğru ilerler. Burada saccus endolenfatik adında bir genişlik oluşturur (Tuncel 2002; Hiraumi 2017).

Semisirküler kanallar, sacculus ve utriculus membranöz labirentini oluştururlar. Utriküler ve sakküler kanallar birleşerek endolenfatik kanalı meydana getirir. Vestibülerin ön-alt bölümünde sferikal resesde sacculus, arka-üst bölümüne de

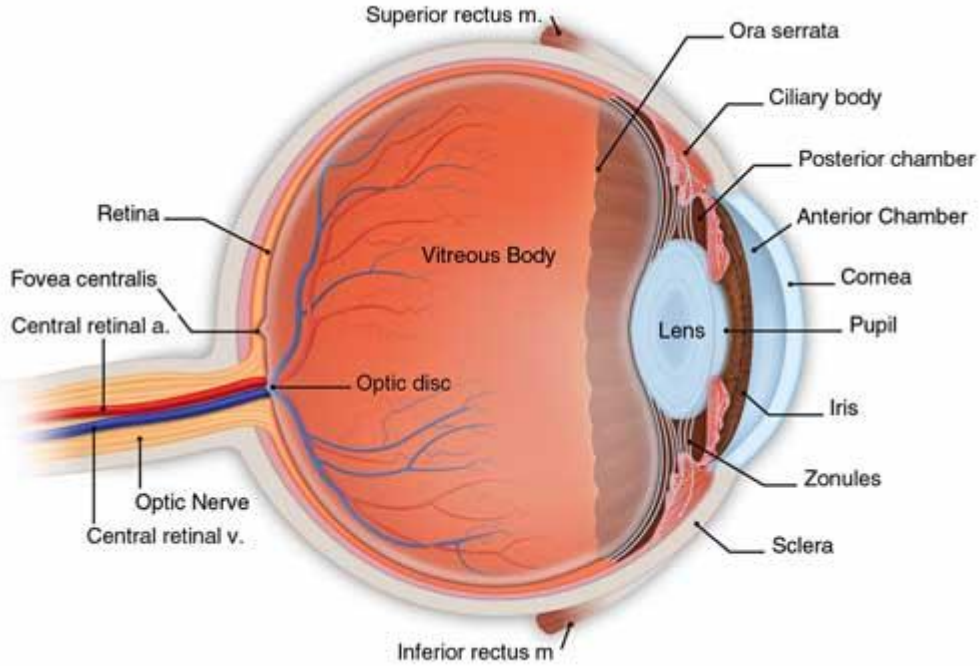
eliptikal resesde utrikulus bulunmaktadır. Denge oluşumunun önemli sistemlerinin başında gelmektedir. Başın pozisyonunun ve göz extremitelerinin vücudun durumuna göre belirlenmesi görevleri bulunmaktadır (Zur 2017).

Üç adet semisirküler kanal bulunmaktadır bunlar utriculusa bağlı yarım daire kanallarından meydana gelmektedir. Bu kanallar; Ductus semicirculares anterior, posterior ve lateralis isimli yarım daire kanallarıdır. Açılma yerlerinde ampullae membranaceae anterior, posterior ve lateralis isimli üç tane ampul şeklinde genişleme ve bu genişlemelerin içlerinde nöroepitelyal plaklar bulunmaktadır. Bu plaklar utriculus ve sacculus içinde de bulunmaktadır. Utriculus ve sacculus'un bazı bölgelerinde yoğunlaşan, denge ile ilgili uyarıları alan hücrelerin bulunduğu bölümlerine macula utriculi ve macula sacculi denir (Hiraumi 2017). Sekizinci kafa çiftinin vestibüler kısmı utriculus, sacculus ve semisirküler kanallardan çıkan aksonlar tarafından oluşturulur. Vestibüler sinir beyin sapındaki, dördüncü ventrikülde bulunan vestibüler çekirdekte biter ve fasciculus longitudinalis medialis yoluyla bazı kafa çiftlerinin çekirdekleri (III. IV. ve VI) ile bağlantı kurarlar (Dähnert 1999). Vestibüllerin oluşturduğu uyarıların bir bölümü doğrudan cerebelluma gelirken bir bölümü de vestibüler nükleuslara gidip oradan cerebelluma gelir (Weissleder 2003).

Vestibüler ve timpanik kanalda sodyum konsantrasyonu yoğun perilemf sıvısı bulunur. Perilemf, cerebrospinal sıvının difüzyonu ile kanın filtrasyonu ile meydana gelir. Cochlear kanalda ise potasyum konsantrasyonu yoğun olan endolenf bulunur (Hiraumi 2017). Sekizinci sinirle auris internaya doğru uzanır, burada arteria cochlearis propria ve ön vestibüler arteri dallarını oluşturur. Ana cochlear arter, spiral modioler arter ve vestibülocochlear arter olmak üzere iki dala ayrılır. cochleanın apeksi spiral modioler arter tarafından beslenirken, cochleanın bazal kıvrımı ise vestibülocochlear tarafından beslenir. Spiral modioler, radiating arteriol adında iki adet uzantı verir (Dähnert 1999). Cochleanın yan duvarı venleri ile spiral limbus ve apikal ganglion hücreleri venleri birleşip spiral modioler vene dökülürler. Corti organı baziler membranın skala media yüzünde yer alan, duyu, dış ve iç siliyalı hücrelerinden oluşan reseptör organıdır. Corti organının hensen, deiters ve pillar adlarında destek hücreleri vardır. Corti organının üzeri tektoryal membran tarafından örtülmektedir. Hücresi bulunmayan bu yapı fibröz materyalden oluşmuştur (Weissleder 2003).

2.2.7. Göz Anatomisi

Bulbus oculi yaklaşık 7 gr ağırlıkta olup orbitanın içinde bulunmaktadır ve etrafı orbitanın kemik duvarları ile kaplıdır (Şekil 3). Yalnızca ön kısmında orbita kemiği bulunmaz ve bu kısım dış ortamla temas içindedir. Farklı boyuttaki iki kürenin iç içe geçmesiyle meydana gelmiştir (Toprak 1998). Öndeki çıkıntının uc kısmına polus anterior denir ve corneanın merkezidir, arkadaki çıkıntının uc kısmına ise polus posterior adı verilir (Sancak 1999). Polus anterior ve polus posterior'un dış yüzündeki her iki kutbu birleştiren çapa axis bulbi externus, iç yüzlerinde birleştiren çapa ise axis bulbi internus adı verilir. Axis opticus ise sırasıyla polus anterior'dan başlayıp lens ortasından geçip fovea centralis'de sonlanır. Aequator bulbi oculi, axis opticusun merkezinden göz küresini iki eksene bölecek şekilde ortasından denir. Tunicae bulbi üç tabakadan oluşur bunlar; tunica fibrosa (externa) bulbi, tunica vaskulosa (media) bulbi (tractus uvealis), tunica interna bulbi (sensoria nervosa) dir (Toprak 1998).



Resim 2 Bulbus oculi

2.2.7.1. Tunicae fibrosa bulbi

Sclera ve cornea' dan meydana gelip gözün en dış tabakasıdır (Richard 2005). Cornea, göz küresinin ön kısmında bulunan şeffaf bölümdür. Bağ dokusu bakımından

oldukça zengin olup göz küresinin 1/6 sını meydana getirir. Cornea beş katmandan meydana gelir. Bunlar sırasıyla; epitel, browman katı, stroma, descemet zarı ve endotel' dir. Işığın ilk geldiği yerdir ve ışığı kırıcı yapısıyla ışığın en fazla kırıldığı bölümdür (Snell 2014}. Ön tarafına vertex denir ve hafif eliptik bir yapıya sahiptir. Corne'nın lenf ve kan damarları bulunmamasıyla birlikte sinir yapısı bakımından zengindir (Toprak 1998). Sclera, göz küresinin 5/6'lık arka kısmındaki sert ve sağlam fibröz bir yapıdır. Kollajen lifleri bolca bulunan bu tabaka beyaz renktedir ve gözün şeklini korur (April 1997). Ön bölüm conjunctiva ile kaplı olup arka bölüm tenon kapsülü içine oturmuştur. Ön taraftaki büyük çukur kısımda cornea bulunur (Toprak 1998). Gözküresinde cornea ile scleranın birleştiği oluğa sulcus sclera denir ve bu bölüm limbus cornea'nın geçiş alanı içerisindedir. Sinus venosus sclerae ile camera anterior bulbi arasındaki açıda yer alan bölüme ligamentum pectinatum denir ve sulcus sclera'da bulunur (Dere 1999). Fontane aralıkları ise ligamentum pectinatum'un açısında bulunur ve camera anterior bulbi ile Schlemm kanalını birleştirir (Arıncı 2014).

2.2.7.2. Tunica vasculosa bulbi

Kalın bir tabaka olan tunica vasculosa bulbi, sclera ve retina arasında bulunmaktadır. Üç bölümden meydana gelmektedir. Bunlar; choroidea, corpus ciliare ve iris'dir (Taner 1999). Choroidea, gözün arka 5/6 sında, skleranın iç yüzünde bulunmaktadır. Vasküler bakımdan zengin olan bu yapı kahverengi bir dokudur. İç yüzü, retina'nın pars optica retinae parçasına sıkıca tutunur. Sklera'ya n. opticus'un girdiği yerde sıkıca tutunurken, diğer bölümleri gevşek olarak tutunmuştur (Arıncı 2014).

Corpus ciliare, choroidea'nın öne doğru kalınlaşmış devamıdır. Lensin tutunmasında ve akomodasyon mekanizmasında rol oynar. Üçgen şeklinde olan bu yapı skleranın derininde ve 1/4 ön bölümünde bulunur.

Corpus ciliare, choroidea'ya benzemekle birlikte yapısında ek olarak musculus ciliaris de bulundurur (Toprak 1998). Bu kas üç farklı kas lifinden oluşup corpus ciliare'nin büyük bir parçasını meydana getirir. Bu lifler, fibrae longitudinalis, sirküler lifleri ve oblik liflerdir. Fibrae longitudinalis'in görevi kasıldığında trabeküler ağı ve schlemm

kanalını açmaktır ana görevi choroidea'i germektir (Snell 2014). Sirküler liflerin görevi akomodasyondur bunu da kasıldığında choroidea'nın gerginliğini azaltarak yapar. Oblik liflerin görevi ise kasıldığında choroide'nın yassılaştırmasını sağlayarak uzakdaki cisimlere odaklanmaktır (Arıncı 2014).

İris, yaklaşık 12 mm. çapında, 0,4–0,6 mm kalınlığında, vasküler tabakanın ön kısmındaki renkli bölümdür. Corpus ciliare'nin ön bölümünden başlayıp cornea ile lens arasında bulunur. Bu kısımda oluşan boşluk ikiye ayrılır. Bunlar; camera anterior bulbi ve camera posterior bulbi'dir. Bu boşlukları birleştiren yapıya pupilla denir. Pupilla, iris'in ortasında bulunan açıklıktır. Pupilla çapı, göze gelen ışık miktarına göre 1-12 mm. arasında büyüyüp küçülebilme özelliğine sahiptir (Toprak 1998). İris'in ön tabakasında farklı biçimlerde plicae iridis adında kıvrımlar bulunmaktadır. Ön yüzün pupilla'ya yakın bölümündeki koyu renkli dar alan anulus iridis minor adını alır. Daha dış yandaki açık renkli alana ise anulus iridis major denir. Anulus iridis major'ün görevi göze rengini vermektir (Arıncı 2014).

2.2.7.3. Tunica interna bulbi (retina)

Retina, ışığa karşı en duyarlı ve göz küresinin en içte yer alan tabakasıdır. Dış yüzünde choroidea, iç yüzünde corpus vitreum ile temas halindedir. Retina, iki tabakalı yapıdan meydana gelir bunlar dıştan içe doğru; stratum pigmentosum ve stratum nervosum'dur (Taner 1999). Stratum pigmentosum, tunica vasculosa'nın iç tabakasını örten, ince bir pigment tabakasıdır. Choroid'in iç bölümüne yapışık gibi durur ve corpus ciliare'deki pigment epiteller ile uzantısına devam eder. Ora serrata'dan pupilla kenarına kadar uzanan bu bölüm ışık duyusuna duyarlı değildir ve buraya pars caeca retinae denir. Pars caeca retinae'yı corpus ciliare (pars ciliaris retina) ve iris'in posterior yüzüne doğru devam eden (pars iridica retina) stratum pigmentosum yapar (Snell 2014). Retina'nın iç yüzünde corpus ciliare'nin arka kenarını çevreleyen girintili çıkıntılı çizgiye ora serrata denir ve burada sinirsel dokular sonlanır. Ora serrata, pars optica retinae ve pars caeca retina'yı birbirinden ayırır (Taner 1999). Stratum nervosum, stratum pigmentosum'un iç bölümündeki kalın sinir tabakası olan bu bölüm discus nervi optici'den ora serrata'ya kadar uzanır. Görme yollarının birinci

nöronu olan bu bölümde ışığa duyarlı fotoresöpter hücreler vardır. Macula lutea retinanın arka-orta bölümü civarında oval ve sarı renkli bir bölümdür. Bu bölümden axis opticus geçer. Bir retina parçası olan macula lutea ışığın en çok geldiği ve en iyi görmeyi sağlayan alandır. Macula merkezindeki hafif çökük alana fovea centralis denir. Macula luteae'nin 3 mm kadar iç tarafında nervus opticus'un retina'yı deldiği bölgedir. Fotoresöptörlerin olmadığı bu alan ışığa hassas değildir ve kör nokta olarak tanımlanır. Orta çukuruna excavatio diski denen bu alandan olan arteriae centralis retinae ve venae centralis retinae girer ve çıkar (Arıncı 2014).

3.3 Biyomekanik

Biyomekanik, insan vücudu üzerinde etkili olan iç-dış kuvvetleri ve bu kuvvetlerin oluşturduğu etkileri inceleyen bilim dalıdır (İmrenk 2011). Biyomekanik çalışmalarında, canlıların farklı çevresel şartlarda nasıl hareket ettikleri, hareketlerinin sinirsel mekanizması ve sinirsel olarak nasıl kontrol edildiği ve hareketlerin başlayıp devam etmesini sağlayan kimyasal yapıyı, hareketlerin zaman, uzaklık, kuvvet gibi kavramlarla ilişkisini incelemek mümkündür (Whitmore 1999). Yapısal olarak insan 2 ayak üzerinde durması, ağırlık merkezinin omurganın önünden geçmesi ve ağırlık merkezinin nisbeten yerden daha yukarıda yer alması nedeniyle denge bakımından kararlı bir yapıya sahip değildir. Ayrıca farklı postürlerde denge bakımından kararlılık sürekli değişmekte ve dengenin sağlanması daha zor olabilmektedir. Tüm değişen mekanik kuvvetler, sürekli olarak merkezi sinir sisteminin kontrolünde ve başta kaslar olmak üzere hareket sistemi tarafından algılanarak, denge ve postürün sürdürülmesi sağlanmaktadır (İmrenk 2011).

3.3.1. Denge

Denge, bir nesnenin yere düşmeden dikey durma durumudur (Okubo 1979). İnsan vücudunda denge ise vücudu etkileyen kuvvetler toplamının sıfır olma halidir. Vücudumuzun kontrolünü sağlamakla ve düzenlemekle görevli denge sistemleri bulunmaktadır (Akman 2003). Postür ve dengenin sağlanması birbirinden farklı şeyler olup yakın ilişkilidirler. Ayakta normal dik duruşta vücut ağırlık merkezi beşinci bel omurunun önünde olup basınç merkezinin üzerine düşer (Akman 2003). Ayakta normal dik duruşta, başın hafif salınımı görülür. Bu salınım vücuttaki ağırlık merkezinin yerini değiştirmez. Vücudu etkileyen tepkime kuvvetlerinin yer

değişimine postural salınım denir. Bu durumda vücudun ağırlık merkezinin yeri de değişmiş olur (Lord 1991). Postüral salınımın bilgisayara aktarılıp ölçülmesine posturography denir, statik ve dinamik olarak yapılır (Era 1996).

Koordinasyon istemli yapılan bir hareket ile iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde etkileşimidir. Sinir sisteminin, vücut hareketlerinin birbiriyle dengede olması için verdiği iletilerin koordinasyonuna motor koordinasyon denir. Motor koordinasyon günlük yaşantımızdaki temel ve yardımcı aktivitelerin gerçekleşmesinde gereklidir. İyi bir denge ve postür fonksiyonu ile birlikte sinerjistik ve resiprokal kas hareketlerinin düzgün zamanlama ve sıralamasıyla koordine hareketler oluşur (Lord 1991).

Denge ya da dengede olma durumu, yüzeyin sabit ya da hareketli oluşuna bağlı olarak statik ve dinamik olarak ikiye ayrılır (Era 1996).

1- Statik denge: Gövdenin ve destek tabanının sabit olması durumudur (Sindel 2000). Vücut ayakta ve hareketsizken meydana gelen postüral salınımı kontrol altına almaya çalışmasna statik denge denir. Vücudun statik dengede kalması için vücut ağırlık merkezi izdüşümü, destek yüzeyi üzerinde kalması gerekir (Duncan 1990).

Statik dengede ağırlık merkezi izdüşümünün destek tabanı içindeki bileşenleri:

a. Antero-posterior yönde denge: Ağırlık merkezi izdüşümünün destek tabanı içinde ön-arka yöndeki salınımıdır. Destek tabanı geometrisi nedeniyle ön-arka yönde dengenin sağlanması daha fazla efor gerektirir.

b. Lateral yönde denge: Ağırlık merkezi izdüşümünün destek tabanı içinde sağ-sol yöndeki salınımıdır. Destek tabanı geometrisi nedeniyle sağ-sol yönde dengenin sağlanması daha az efor gerektirir (Sindel 2000).

2- Dinamik denge: Gövdenin ya da destek tabanının hareketli olması durumudur. Vücudun hareketi esnasında meydana gelen postural değişikliklerin önceden tahmin edilmesi ve ortaya çıkan denge değişiklikleri durumuna uygun cevapların verilebilmesi durumuna dinamik denge denir (Duncan 1990).

Vücut hareketleri esnasında dengenin korunması ve postürün oluşması için karmaşık nöromusküler mekanizmalar gereklidir. Nöral mekanizma sinir kas etkileşiminden meydana gelmektedir. Bu sinirlerin görevi vücudun yeryüzündeki konumu ve hareketleri ile ilgili bilgiler toplayıp bu bilgileri vücudun ağırlık merkezini destek tabanı içinde tutmak için uygun bir motor yanıt oluşturmaktır. Motor kontrol sisteminde meydana gelen deformasyonlar denge bozukluklarına neden olup kişinin yaşam kalitesini kötü yönde etkileyebilir (Balaban 2009).

Denge kontrolü, merkezi sinir sisteminin (MSS) vestibüler, vizüel ve somatosensöriyel sistemlerinden gelen bilgilerin entegrasyonu ile sağlanır. İnsanlarda dengenin sağlanması ve sürdürülmesinde üç duyu mekanizması önemli rol oynar (Era 1996).

3.3.1.1. Proprioseptif kontrol:

Proprioseptif sistem, kas ve eklemlerde bulunan yer çekimi ve gerilim reseptörleri (proprioseptif reseptör) aracılığı ile MSS' ni vücudun uzaydaki yeri hakkında bilgilendirir (Güvendik 2007). Proprioseptif reseptörler organizmanın iç ortamında meydana gelen değişiklikler ile ilgili bilgi verirler ve eklem, kas ve tendonlarda bulunurlar. Proprioseptif reseptörler tip Ia ve tip II kas içiği ile tip Ib golgi tendon organını bulundurur. Kas gerilme refleksinden, kasın kasılması, uzunluk ve ivmelenmesinde meydana gelen değişikliklerden kas içicikleri sorumludur. Baş ve vücudun konumu hakkındaki bilgileri vestibüler sistem, görsel duyu ve proprioseptif sistem sağlar (Güvendik 2007). Postürel kontrolü sağlamak için bu yapılara ek olarak kas kasılmalarını meydana getiren koordineli kas hareketleri gereklidir. Vücudun denge ve postürünü sağlamak için eklemleri hareket ettiren kasların görevi büyüktür. Hareket esnasında postural kontrolü sağlamak için ilk olarak baldır kasları aktive edilmesine rağmen, boyun kasları, hamstring kasları, soleus ve supraspinalis kasları gibi ana postural kasların bu sıra ile ko-aktivasyonları meydana gelmektedir (Balaban 2009). Kasların uzunluğunun değişmesi için kasların gerilmesiyle birlikte tendon ve kaslardaki proprioseptif reseptörlerden sensör sinyaller gelir. Bu sinyaller merkezi sinir sistemi tarafından alınıp dengeyi sağlayan postür kaslarına piramidal ve ekstrapiramidal sistemler vasıtasıyla ulaştırılır. İstemli kas hareketlerinin belirlenip ilk uyarıların olduğu beyin bölgesi olan piramidal sistem gelen bilgiyi spinal motor

nöronlara ve inter nöronlara ulaştırmaktadır. Vücuttaki postürün sağlanması ve refleks hareketlerin oluşması için bu bilgiler gereklidir (Özdemir 2012). Kortikal motor alanlardaki çıktı serebellum, retiküler formasyon ve bazal çekirdekler ile bağlantıları içermektedir. Bazal çekirdekler, beyin orta kısmında bulunan prefrontal korteks ve alt motor ve duyu bölgeleri arasındaki iletişim ve yöntemi sağlayan yapıların genel adıdır. Bazal çekirdeklerle ilgili hastalıklarda kol ve bacaklarda titremeler, vücut kaslarında istemsiz kasılmalar oluşmaktadır. Cerebral korteksten gelen uyarıları bazal çekirdekler alır ve beyin sapıyla olan bağlantısı sonucu hareketlerin doğru zaman ve sıralama ile yapılmasını sağlar (Arıncı 2014). Retiküler formasyon, beyin sapı ve talamus bölgesindeki nöronların oluşturduğu, postüral kontrolü sağlamakta görevli fizyolojik bir ağdır (Kemner 1995). Retiküler formasyon; spinotalamik yolların kollaterallerinden, spinoretiküler traktuslardan, vestibüler çekirdeklerden, cerebellumdan, bazal çekirdeklerden, serebral korteksin hem duyu hem motor alanlarından, hipotalamus ve çevresindeki assosiasyon sahalarından sürekli uyarılar alarak dengenin sağlanmasında bir bilgi ağı oluşturur. Motor sistemleri, duyu sistemleri ve hatta tüm vücut aktivitesini ekileyen retiküler formasyon veya buradan başlayıp medulla spinalis'e giden retikülospinal yolun lezyonu, dik postürün sağlanma yeteneğinin ortadan kalkmasını sağlamaktadır (Kemner 1998).

Vücudun denge organlarından bir diğeri de cerebellum'dur. Kortikal, subkortikal ve spinal bölgelerle nöral iletişimi sağlayan karmaşık yapıya cerebellum denir. Dengenin sağlanması ve vestibular refleksin düzenlenmesinde görevli cerebellum, spesifik motor fonksiyon özelliği olan üç kortikal katman ve bunların içerdiği beş temel hücre tipinden meydana gelen bir yapıdır (Levitt 2003). Cerebellum vestibuloserebellar lifler sayesinde vestibüler sistemle bağlantı sağlar. İç katman, ayakta duruş sırasında antigravite kaslarının tonusundan ve yürüyüş sırasında ritmik kas aktivitesinden sorumludur. Orta katman, hareket sırasında uzuv hareketlerinin zamansal ve uzaysal ayarlamalarını sağlamaktadır. Dış katman ise yürüyüş kalıbının düzenlenmesinde önemli role sahiptir. Tüm bu postural kontrolün sağlanabilmesi için gerekli istemli hareketler öncelikle beyinde planlanmaktadır (Scott 2009).

3.3.1.2. Görsel kontrol

Kişinin bulunduğu ortamı görsel yolla tanınması, algılanması ve duyu girdilerinin, denge ve koordinasyonun sağlanması için MSS'ne iletilmesinden sorumludur (Simoneau 2006). Retina vasıtasıyla görsel bilgileri beyindeki ilgili merkezlere ulaştırılır. Bu sayede yaşadığımız çevreyi algılar ve görsel bir dünya ile bütünleşme sağlarız. Görsel bilginin retinada relatif değişiminin ardından postural ayarlamalar için kassal aktivasyonu içeren vücudun telafi edici motor reaksiyonları başlatması ile görmenin postural kontrol üzerindeki rolü gerçekleşmektedir. Görsel bilgiler, etraftaki cisimlerle ilgili, başın pozisyonu ve hareketine göre bilgi verir. Örneğin; cisimler dikey bir şekilde konumlandığında, görsel girdiler dikeylik hakkında bilgi verir. Bunun yanında; görsel sistem, başın hareketleri ile de bilgi sağlar; örneğin; başın geriye doğru yaptığı hareketinde, etraftaki diğer cisimler başın zıt yönünde hareketleniyorlarmış gibi gözükür. Cisimlerin uzaklığı, ortamdaki ışığın yoğunluğu, görsel aktivite ve kontrast görmenin postür üzerindeki rolünü etkiler (Şimşek 2011).

3.3.1.3. Vestibüler sistem

Pozisyon değişikliklerini tespit eden iç kulaktaki yapılar, fonksiyonel olarak baş ve boyun dengesinin korunmasıyla ilişkilidir. Başın uzaydaki pozisyonu hakkında bilgi sağlar (Simoneau 2006). Hareketli veya eğimli zemin gibi yüzeylerde somatosensoriyel reseptörler yetersiz kalır ve vestibüler sisteme ihtiyaç duyulularak sabit görsel algılama sağlanır. Postürel kontrolü sağlamak için vestibüler sistemden gelen bilgiler önemlidir. Başın pozisyonu ve hareketleriyle ilgili bilgileri merkezi sinir sistemine ulaştırır. Vestibüler sisteminde başın hareket ve pozisyonunu algılayan iki tip reseptörü bulunmaktadır. Başın açısal ivmelenmesi semisirküler kanallar vasıtasıyla sağlanır. Başın uzaydaki pozisyonu ile ilgili önemli bilgileri otolitler verir. Otolit organlar, genellikle postüral salınımlar gibi yavaş baş hareketlerine cevap verirler (Şimşek 2011).

3.3.1.4. Dengeyi nasıl sağlarız?

Proprioseptif reseptörler, görsel uyarılar ve vestibüler reseptörlerden gelen uyarılar insan beyinde toplanır ve değerlendirilir. Refleks olarak yapılan bu döngü doğumdan ölüme kadar devam eder. Bu işlemlerin merkezi vestibüler sistemdir ve

refleks olarak doğumdan ölüme kadar devam eder. Vestibüler sistem tarafından, gözün ekstrensek kaslarını innerve eden motor çekirdeklere, medulla spinalisin ön boynuz hücrelerine ve cerebelluma gönderilen uyarılar sayesinde vücut denge konumunda olur (Simoneau 2006). Vücudun hareket etmesiyle birlikte semisirküler kanalların ampullalarında yerleşik bulunan duyu hücreleri vücutla harekete başlarken, endolenf sabit kalarak vücudun ilk hareketine dahil olmaz ve vücudun dönüş yönünün ters doğrultusunda hareket yapar. Endolenf içindeki duyu hücrelerinin tüyleri endolenfle birlikte vücudun dönüş yönünün aksine yatarlar. Bu hareket sinirlerde depolarizasyona sebep olur (Guyton 2001). Uyarılar vestibüler sisteme n. vestibularis tarafından taşınır ve bu taşınma sırasında karşı taraftan gelen baskılayıcı uyarılarla vestibüler sistemde dengelenir vücut dengesi sağlanır (Simoneau 2006). İki kulaktan birinden gelen uyarıların normalin dışında artması veya azalması dengenin bozulmasına sebep olur. Vestibüler çekirdeklere gelen uyarı kortekse iletilir. Korteks bir yanlış algılama olarak vücudun hareket ettiği hissine kapılır. Aynı anda santral vestibüler sistemden çıkan uyarılar, gözün ekstrensek kaslarını innerve eden kafa çiftlerinin çekirdeklerine ve medulla spinalis'in ön boynuz hücrelerine giderek dengeyi tekrar sağlamaya çalışırlar (Barmack 2003). Ekstrinsik kasların uyarılması ile gözlerde bir ritmik hareket olan fizyolojik nistagmus meydana gelir. Vücut hareket halinde iken algılanan çevreyi görme alanında netleştirmek için bu hareket yapılır (Guyton 2001).

Beyin, üç duyu sistemiyle entegre çalışmaktadır. Bu nedenle bu sistemlerde meydana gelen herhangi bir bozukluk, kişinin baş dönmesi, disoryantasyon, denge ve postürle ilgili problemler yaşamasına neden olur. Bununla beraber, karmaşık olmayan durumlarda üç duyu sistemden bir tanesi yeterli olabilir (Simoneau 2006).

Periferik geri bildirimler postüral kontrol için önemli bilgiler olmanın yanında, kesin bir gerekliliği yoktur. Vücudun kısa süreli ayakta dik duruşu sırasında, vücudun farklı alanlarında gerçekleşen küçük hareket toplulukları postürü sağlarlar (Winter 1990). Ayakta ve dengeli duruş sırasında, vücudun ağırlık merkezinin ayak destek tabanı içinde olması gerekmektedir. Vücuttaki postürel salınım en az seviyede olduğunda ayak destek alanındaki açının en iyi olduğu durumdur (Forget 1990). Postural aktivite, denge görevlerine özeldir ve ayakta duruş sırasında, sinir sistemi tarafından yapılan bilinçli kas aktivitelerine ihtiyaç yoktur. Postürü sağlamak için

ihtiyaç duyulan kas kuvveti, kişinin vücut tipine ve fiziksel yapısına göre değişir (Winter 1990).

Değişik spor branşlarıyla ilgilenen sporcuların karakteristik özelliklerini çözmek için geniş çaplı araştırmalar yapılmaktadır. Böylelikle profesyonel sporcuların üst düzey başarısı için ihtiyaç duyulan fiziksel, fizyolojik ve psikolojik yapıları bulmaya çalışılır. Hem antrenman hem de müsabakalar sırasında, motor hareketlerin sürekli ve şiddetli yapılması ile statik ve dinamik dengenin kontrol altında tutulması sağlanır (Sucan 2005). Temelde denge kontrolü sağlanarak kazanılmış olan motor beceriler, sportif aktivite esnasında gerçekleştirilen iyi bir postüral duruş, sportif hareketler başta olmak üzere doğru teknik ve düzgün figürler, yerçekimi merkezindeki yer değiştirmeleri azaltabilecek kas sinerjilerine bağlıdır (Okubo 1979) .

3.3.2. Postür

Sözlük anlamına göre “postural” terimi duruşla ilgili olan anlamında tanımlanır, ancak “postür” terimi vücudun fiziksel eğilimi ve vücut kısımlarının bir düzende duruşu olarak özelleştirilir (Winter 1993).

Postür, vücudun her kısmının, kendisine bitişik segmente ve bütün vücuda oranla en uygun pozisyonda yerleştirilmesidir. Bir başka deyişle, vücudun her hareketinde eklemlerin aldığı pozisyonların birleşimi de postür olarak tanımlanmaktadır (Otman 1995). Postür gerilme (myotatik) refleksi ile sağlanan ve yerçekimine karşı korunan vücut duruşunu ifade etmektedir. Herhangi bir vücut segmentinin yer çekim vektörüne göre yönünü belirleyen ve herhangi bir anda vücut ögelerinin göreceli dizilimini oluşturan postür, o anda çeşitli eklemlerde pozisyonların karmaşık bağlantısından oluşmaktadır (Okubo 1979).

Postür statik veya dinamiktir (Beyazova 2000). Statik postür, hareketsiz bir postürdür. Kasların, eklemleri stabilize etmeleri için statik (izometrik) olarak kasılmalarını ve yerçekimine karşı koymalarını gerektirir. Dinamik postür herhangi bir harekete temel teşkil etmek için gereklidir. Yapılan hareketin sonucu olarak devamlı

değişen çevre şartlarına göre, uyum sağlamaya çalışan aktif bir postürdür (Otman 1995). Özetle statik postür oturma, ayakta durma, yatma sırasındaki postürdür. Dinamik postür hareketler sırasındaki vücut pozisyonlarıdır.

Postür, psişik durumdan da etkilenir. Hatta postür psişik durumun somatizasyonu olarak düşünülebilir. Hissettiğimiz biçimde ayakta durur ya da hareket ederiz. Postürümüz ya da davranışlarımız, o anki iç dünyamızı yansıtır. Başka bir yorumla postür tüm yönleriyle vücudun dilidir (Beyazova 2000). Postüral incelemede ayakta durma, oturma, çalışma ve yürüme dikkate alınmalıdır. Bu durumlar ekstremitelerin fonksiyonlarını etkiler ve duygu durumunu yansıtır. Öğrenilmiş nöromüsküler mekanizmalar duygulardan olumlu ya da olumsuz etkilendiklerinden bu değişiklikler postürde kendini gösterir (Cailliet 1994).

İdeal postürün, tüm vücut bölümlerinin dikey olarak hizalandığı ve tüm eklem eksenlerinin yer çekim çizgisinden geçtiği zaman oluşmaktadır (Otman 1995). Birkaç eksternal referans noktası ile postürü ifade etmek gerekirse; kulak memesi dahil olmak üzere, akromiyon, femur başının orta hattının hafif posterior kısmı ve medial ile lateral malleolus'u içeren referans noktaların aynı frontal düzlem içinde yer aldığı duruştur (Beyazova 2000). Ayakta duruş sırasında postural kontrol birden fazla eklem ayarlamasını gerektirir. Dik postürün sağlanmasından sorumlu kaslar başlıca abdominal grup kaslar, sırt ekstensörleri, baldır kas grubu, anterior bacak kasları, posterior kalça kasları, omuz ve kürek kemiği arasındaki kaslar olarak ifade edilmektedir (Hrysonmallis 2001). Dik postür dışında farklı postürlerde, farklı kas grupları önem kazanmaktadır.

Üst düzey sporcuların her bir disiplinin gerekleriyle bağlantılı olarak gelişen denge kontrolü sergiledikleri belirtilmektedir. Uzun bir zaman periyodunda bir spor branşını öğrenmek ve antrenman yapmak günlük yaşam aktivitelerinde dinamik ve statik postüral kontrolün etkinliğini geliştirir (Perrin 2002). Elit sporcular, branşlarının gereklerine göre postürü düzenlemek için kesin duyuşsal bilgiyi baskın olarak kullanırlar (Perrin 1998). Örneğin tecrübeli cimnastikçilerde vücut oryantasyonu için proprioseptif uyarılar, vestibüler uyarılardan daha fazla önem arz eder. Oysa uzman dansçılarda postür düzenlenmesinde görme daha ön plandadır (Bringoux 2000).

Postürsal salınımın değeriendirilmesi spor tıbbında birçok potansiyel uygulamalara sahiptir (yetenekli sporcuları sınıflama, biyomekanik incelemeler, sporcu sakatlıklarının önlenmesi ve tedavinin izlenmesi gibi). Jimnastik, basketbol gibi sporlarda, sporların gerektirdiği sabit bir postürde üstün yetenekli sporcuları seçme yöntemi olarak kullanılabilereği, ayrıca okçuluk gibi hedefleme sporlarında biyomekanik incelemelerde yararlanılabileceği belirtilmektedir (Rogind 2003).

3.3.2.1. Standart postür

Fizyolojik ve biyomekanik yönden iyi postür, minimum çaba ile vücutta maksimum yeterliliği sağlayan duruştur. Ayrıca vücudun görünüşü güzel, duruş ve dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması az, organların yeterli ve düzgün çalışabilmelerini sağlayan, kişinin kendisini yormadan gevşek olarak aldığı postür olarak da tanımlanabilir (Otman 1995).

Postür, kişinin vücut tipine, ırk, milliyet, zamanın modası, cinsiyet, meslek ve uğraşıya göre değışiklik gösterir. Postürün elde edilmesi, ayarlanması ve devam ettirilmesi için gerekli mekanizmalar sağlam olduğu sürece, standart postür sağlanabilir (Perrin 2002). Kişinin psikolojik durumunun iyi olması, iyi hijyen şartları, normal uyku, iyi beslenme, mümkün olduğunca açık ve temiz havada egzersizler yapma, kasların ve postürsal reflekslerin gelişimine etki eden temel faktörlerdir. Emosyonel durumun bütün sinir sistemine etkisi vardır. Bu durum, kişinin postüründe de kendini gösterir. Sevinç, mutluluk, kendinden emin olma gibi duygular stimulan olup, aktif canlı bir postür yaratırlar ve ekstansiyon pozisyonu hakim olur. Keder, sıkıntı gibi durumlarda ise, fleksiyon pozisyonu hakim olmakla birlikte, mental yaşantı ile fiziksel durum arasındaki ilgi kesin olarak bilinmemektedir (Rogind 2003).

İdeal standart postürden, vücudun maksimum yeterlilikte kullanımı, stres ve incinmelerin mümkün olduğunca minimum düzeyde tutulması anlaşılmaktadır. Standart postürde, vertebralalar, kostalar normal eğriliklerinde ve açılarında, alt ekstremite kemikleri ise, ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlükte olmalıdır. Pelvisin nötral pozisyonu; ekstremitelelerin, gövdenin, abdomenin iyi duruşu ve düzgünlüğüne yardım eder. Ayrıca, göğüs kafesi ve üst sırtın pozisyonu, solunum organlarının optimal fonksiyonda çalışmasında önemli rol oynar. Başın dik pozisyonu

da boyun kaslarına binen streslerin minimum düzeyde kalmasını sağlar (Otman 1995). Erişkin postürü uzayda minimal aktivite ile vücut pozisyonunu koruyabilecek şekilde planlanmıştır ve vücut dokularına yüklenen antigravite streslerini minimuma indirgeyebilmektedir. Vücuda dışarıdan uygulanan güçler vücudun gravite eksenini etkileyerek postüral deviasyona yol açabilirler. Nötral postürün gravite ekseninden sapmasının alışkanlık haline gelmesi durumunda ise bel ağrısı oluşma riski artmaktadır (Rogind 2003). Özellikle vücudun posterioruna yüklenen ağırlıklar vücudun ağırlık merkezini değiştirerek postürü bozabilmektedir. Yetişkinlerde kas-iskelet sisteminin yüke verdiği cevap bilinmektedir, ancak yapılan birçok çalışmaya rağmen adölesan çağda yüklenme-postür ve bel ağrısı ilişkisi tam olarak gösterilememiştir. Bu nedenle adölesan ve erişkinlerin omurganın posterioruna yüklenen yüklere verilen cevapların da farklılıklar olması muhtemeldir (Grimmer 2002).

3.3.2.2. İdeal ayakta duruş postürü

Gevşek (rahat) ayakta duruş pozisyonunda kalça ve diz eklemleri, vücudun diğer kısımlarını destekledikleri için, tam ekstansiyonadırlar. Ayrıca diz ekleminde ekstansiyon hareketinin son birkaç derecesinde rotasyon da harekete eklenerek eklem sıkıca kilitlenir. Ayak bileğinde stabiliteyi sağlayan esas kas musculus gastrocnemius'tur. Bu kas iki eklemi katettiği için, yüksek topuklu ayakkabı giyildiğinde, stabilizasyon etkisi azalır, çünkü bir miktar gevşemiş olur (Otman 1995). Baş dik ve ileri-geri eğiklik yapmaksızın boyun üzerinde dengededir. Omurganın fizyolojik eğriliklerinin yerçekimi çizgisini keserek birbirlerini dengeledikleri görülmektedir. Göğüs gergin ve fazla şişkin olmaksızın dik durmalı, abdomen belirgin çöküklük veya şişlik olmaksızın düz ve rahat olmalıdır. Normalde spina iliaca anterior superior ile symphysis pubica aynı vertikal düzlemedir. Spina iliaca posterior superior ile symphysis pubica ön kısmı birleştirildiğinde bu doğrunun horizontal planda yaptığı pelvik inklinasyon açısı erkeklerde 50–60 derece kadınlarda biraz daha geniştir. Lateralden bakıldığında bu açının artması veya spina iliaca anterior superiorun symphysis pubica'ya göre yer değiştirmesi anterior pelvik eğikliği ifade eder (Bringoux 2000). Anterior bakışta ayak topukları birbirinden yaklaşık olarak 8 cm uzaklıkta durmalıdır, hayali çizgi her iki topuk arası mesafenin tam ortasından yukarı doğru yere dik çizilen çizgidir. Pelvis, omurga, sternum ve kafatası orta çizgilerinden geçerek vücudu eşit iki yarıya böler. Vücut ağırlığı iki yarı arasında

dağılır. symphysis pubica, spina iliaca anterior superior'lar ve omuzlar horizontal planda aynı seviyededir. Posterior bakışta dizler, kalça gluteal kıvrımlar, crista iliaca'lar, sakroiliak eklem üzeri gamzeler, skapulanın inferior köşeleri, akromial çıkıntılar, kulaklar, protuberentia occipitalis externa horizontal planda aynı seviyededirler (Bloem 2000).

4.4. Spor Branşları

4.4.1. Basketbol

Basketbol, beşer kişilik takımlar halinde elle ve topa oynanan, yüksekliği 3,05 metre olan pota adı verilen çemberden topu geçirerek kazanmaya çalışılan takım oyunudur. Tüm dünyada popüler olan bir spor türüdür. İlk olarak 1891 yılında James Naismith tarafından oynatılmıştır (Sevim 2006). Uluslararası alanda büyük ilgi gören basketbol dünyada milyonlarca taraftarı ve uygulayıcısı bulunan bir branştır. Gelişmiş ülkelerde ve ülkemizde bu ilgi basketbolu okullara ve kulüplere taşıyarak, yaşamın bir parçası haline getirmiştir. Basketbol oynanması kolay, zevkli ve grup dinamiğini geliştiren branş olması sebebiyle gençliğin beğenisini kazanmıştır. Değişik spor dallarındaki sporcuların fizik yapılarında büyük farklılıklar olduğu bilinmektedir. Bedensel yapının özelliği uygulanan spor dalına uygun olmadıkça performansın tam olarak ortaya konması da mümkün değildir (Barfield 2007).

Gerçekleştirilen araştırmalarda basketbol oyuncularının postural stabiliteleri ve spor performansları arasında ilişki olduğu ortaya konmuştur. Basketbolcuların fiziki yapılarının mevcut durumu, gelişim düzeyi ve performanslarını olumlu ve olumsuz yönde etkileyen faktörleri belirlemek, önem arz etmektedir. Biyomotorik özellikler, insanın temel hareket özellikleri olarak kabul edilmektedir. Bunlar dayanıklılık, kuvvet, sürat, hareketlilik, esneklik ve koordinasyondur. Basketbolda biyomotorik özelliklerden; dayanıklılık, kuvvet, denge, esneklik ve sürat özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir (Sevim 2006). Ancak hücumla geçmek için yapılan mücadelede çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gibi bileşik motorik özelliklerin de ön planda olduğu görülmektedir. Mükemmel bir tekniğe ve taktiğe sahip olan sporcular ancak aerobik ve anaerobik kapasite ve temel motorik özellikleri sistematik bir biçimde geliştirdiği takdirde başarı elde edebilir. Sportif oyunlarda teknik becerilerin mükemmel bir şekilde uygulanmasında en önemli motorik özelliklerden biri de

dengedir (Şimşek 2011). İyi bir basketbolcu olma kriterleri içerisinde biyomotorik özelliklerin üst düzeyde olması önemlidir. Doğal olarak hareket yetenekleri boyutunda, fiziksel ve fizyolojik yapı da önemlidir. Basketbolcularda bulunması gereken fiziki özelliklerin başında boy uzunluğu gelmektedir. Boy uzunluğunun birçok spor dalındaki performansı belirleyen en önemli özelliklerden biri olduğu bilinmektedir (Koç 2010). Halter, jimnastik gibi sporlarda kısa boylu sporcular diğer sporculara oranla daha yüksek bir performans sergilerken, basketbol, voleybol ve hentbol gibi sporlarda ise uzun boylu sporcuların performans bakımından daha etkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle basketbol sporunda boy, önemli bir fiziksel faktördür. Çünkü günümüz basketbol sporunda tamamen uzun boylu ve atletik yapılı oyuncu tipleri ile başarı elde edilmekte ve uzun boylu oyunculardan kurulu takımlar bu sporun özelliği olarak büyük avantajlar sağlamaktadır (Sevim 2006). Basketbolda uzun boylu oyuncu daima kısa boylu oyuncuya göre avantajlı durumdadır. Ayrıca yapılan araştırmalarda uzun boylu oyuncuların teknik ve fiziksel yeteneklerinin, takımların performanslarını önemli derecede etkilediği belirtilmiştir. Bu özellik aynı zamanda birçok motor özelliklerin değişmesine de etken olmaktadır yani fiziksel yapının branşa özgün uyumluluğu ile fizyolojik kapasitenin yüksek olması performans açısından önemli kriterler içerisinde yer almaktadır (Koç 2010).

Basketbol aerobik ve anaerobik sistemlerin yüksek düzeyde devreye girdiği bir spor branşıdır. Aerobik ve anaerobik dayanıklılık düzeylerinin yüksek olması başarı için önemli olarak görülmektedir. Aerobik ve anaerobik dayanıklılık da maksimal oksijen tüketimi (Max.VO₂) ile sınırlıdır. Sporcuların solunum fonksiyonları özellikle vital kapasite, aerobik ve anaerobik dayanıklılığı hakkında bilgi vermektedir (Sevim 2006).

Mükemmel spor tekniğine ulaşabilmenin temel ilkesi tekniğin başlangıç yapısına, hareket zenginliğine ve koordinasyon eğitimine bağlıdır. Koordinatif olarak daha iyi eğitilmiş sporcular diğer sporculara göre doğru teknik uygulamayı daha hızlı ve amaca uygun öğrenebilmektedirler. Bu nedenle erken yaşta ve çok zengin hareket dağarcığı ile donatılmış sporcuların teknik uygulamada başarı yüzdesi çok fazladır. Bu sebeple teknik mümkün olduğunca çabuk öğrenilmeye başlanmalı, pekiştirilmeli ve mükemmelleştirilmelidir (Şimşek 2011).

4.4.2. Futbol

Futbol, on birer oyuncudan oluşan iki takım arasında, kendine özgü bir topla oynanan takım sporudur. 21. yüzyıl itibarıyla dünyada en popüler spordur. FIFA (Fédération Internationale de Football Association)'da 204 ülkeden yaklaşık 250 milyon lisanslı oyuncu bulunmaktadır. Bu oyuncuların yaklaşık %1 kadarı profesyoneldir (Gauffin 1988). Futbol vücudun, özellikle de alt ekstremitenin yüksek koordinasyonu ve becerisini gerektirmektedir. Vücut yapısının spor performansı için önemli olduğu bilinmektedir. Birçok spor bransında ayakta durma, yürüme, kosma ve zıplama gibi işlevlerde denge önemlidir ve sporcunun performansı ve başarısında etkili olmaktadır (Erkmen 2008). Başarılı bir futbolcu olmak için gelişmiş bir kas ve iskelet yapısı, hareketleri yapabilmek için yüksek koordinasyon, çeşitli ruhsal, fiziksel ve bedensel engellemelere rağmen başarabilme ve başarısızlık halinde de uğraştan kopmamak için gerekli kişilik özellikleri ve antrenman için yeterli motivasyona gereksinim vardır. Spor yapmayı sürdürdükçe bu nitelikler gelişir. Bu gelişme belli kurallar dahilinde olur ve futbolcular bedensel olarak güçlü dayanıklı, göz- ayak eşgüdümü gelişmiş, dikkatli, çevik, hızlı sportif zekaya, spor ahlakına ve disiplinine sahip bireyler haline gelirler (Kuru 2008).

Futbolda topa vuruş ve farklı teknik hareketlerin gerçekleştirilebilmesi, tek ayak üzerinde duruş postürünü gerektirmektedir. Ayrıca, mümkün olan doğrulukta vuruş hareketini gerçekleştirebilmek için destek ayağının stabilitesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, futbol oyuncularının postüral kontrol'ü, futbolun spesifik durumlarına bağlı olarak tek ayak duruş sırasında değerlendirilmektedir (Percy 2001). Gerçekleştirilen araştırmalarda, futbol oyuncularının alt ekstremitte yaralanma riskini azaltmak ve ayak bileğinin rehabilitasyonunu sağlayan antrenmanın etkilerini değerlendirmek için tek ayak duruş sırasında postural kontrolleri değerlendirilmiştir (Soderman 2000). Paillard ve ark. (2006) farklı yarışma düzeyine sahip (ulusal ve uluslararası) futbol oyuncularının tek ayak duruş sırasında postural performans ve stratejilerini araştırmışlardır. Ölçümler grup faktörleri arasında (yarışma düzeyi: ulusal ya da uluslararası) ve grup faktörleri içinde (görsel: gözler açık ve kapalı) tekrarlanmıştır. Bağımlı değişkenler olarak; yüzey alanının merkez baskısı ve hızı, toplam spektral enerji ve düşük, orta ve yüksek frekans bandının yüzdesi hesaplanmıştır. Çalışmaya 15

ulusal ve 15 bölgesel erkek futbol oyuncusu katılmıştır. Gönüllülerin gözleri açık ve kapalı posturografik test gerçekleştirmişlerdir ve sporcuların kuvvet platformunun merkez üzerine ayaklarıyla gerçekleştirdikleri kuvvet ölçülmüştür. Merkez üzerine gerçekleştirilen spatiotemporal ölçümler postural performansın değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Postural stratejinin tahmin edilmesi için merkeze uygulanan kuvvetin frekans analizine (fast Fourier transform) başvurulmuştur. Araştırmanın sonucunda, ulusal futbol oyuncuları, farklı postural stratejiye sahip olan bölgesel futbol oyuncularından daha iyi postural performansa sahip oldukları gözlenmiştir. Ulusal futbol oyuncuları bölgesel oyunculardan daha dengelidirler ve propriyosepsiyon ve görsel bilgiyi farklı şekilde kullanmaktadırlar. Bu bulgular doğrultusunda, futbol oyununa özgü kondüsyon testlerinde, oyun deneyim düzeyinin, postural kontrolün ölçüm ve stratejilerini etkilediği ifade edilebilir (Şimşek 2011).

Futbolcunun, futbola uygunluğunu saptamada kullanılan koordinasyon ve denge testleri bugün artık tam anlamıyla önemli bir yer kazanmıştır. Futbolcunun denge ölçümlerinin yapılarak değerlendirilmesi onun vücut fonksiyonları ve performansı hakkında bilgi verecektir (Shin 2017). Futbol gibi kollektif bir oyunda, sportif performansı önemli derecede etkileyen dengenin ölçülmesi ve değerlendirilmesinin zorluğu da göz önünde tutularak, ölçülebilir ve kıyaslanabilir parametrelerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Postural stabilite genel olarak, basınç merkezi noktasının yer değişimleri gibi postural kontrol mekanizması hakkında bilgi sağlamak için, bir platform üzerinde ve ayakta dik olarak duruş esnasında vücutta meydana gelen postural salınımı kaydederek değerlendirilir (Percy 2001). Çalışmamızın amacı, aktif olarak futbol oynamış ve halen oynamakta olan futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin aktif olarak spor yapmayan ve farklı branşlarda spor yapan bireylerle karşılaştırmaktır.

4.4.3. Jimnastik

Jimnastik, esneklik, kuvvet, hız, anaerobik dayanıklılık, koordinasyon, zarafet ve branşa özgü antropometrik özelliklerin eşsiz bir şekilde kombinasyonunu gerektiren bir spor branşıdır. Bu nedenle olimpiyatlarda en popüler yarışmalarından biri haline gelmeye başlamıştır. Elit seviyeye ulaşabilmek için jimnastikçiler en az 10 sene boyunca, haftada 25-28 saat yoğun bir şekilde antrenman yapmalıdır. Bu uzun süre

içinde, jimnastikçiler çok fazla teknik hareketi, mükemmel bir şekilde öğrenmek zorundadırlar. Bu nedenle, teknik becerisinin kendisi veya becerinin benzeri hareketlerden oluşan özel kuvvet antrenman teknikleri uygularlar (Jemni 2006). Bu çalışmalar içinde postür kontrolü çalışmaları oldukça fazladır. Çünkü jimnastikçi farklı düzlemlerde, akrobatik hareketler (saltolar, el destekli hareketler) veya değişik vücut pozisyonlarında (sıçramalar ve dönüşler) gibi birçok hareketi en mükemmel şekilde sunmak zorundadır. Jimnastikte yeni bir hareketin öğrenilmesi için çok fazla tekrar gerekir, bu uzun süren tekrarlarla beraber, özel kuvvet çalışmaları da aynı anda yapılmış olur ve bu çalışmalar, jimnastikçide kuvvet, dayanıklılık ve koordinasyon artışı sağlarlar (Vuillerme 2001). Uzun bir zaman periyodunda sportif becerinin öğrenimi ve düzenli egzersiz yapmak, günlük yaşam aktivitelerinde dinamik ve statik postural kontrolün etkinliğini geliştirir. Değişik antrenman programları vücut kompozisyonlarında ve denge yeteneğinde değişikliklere neden olabilir. Bir göreve en uygun duyu motor strateji seçimi ve mental beceriler; jimnastikçi akrobatik hareketleri yaparken, vücudunu bir pozisyondan diğer pozisyona devamlı taşımak durumundadır. Bu nedenle dinamik ve statik dengelerini iyi şekilde korumak zorundadırlar. Antrenmanlar yoluyla motor beceri gelişimi artar. Bu nedenle sporcularda statik ve dinamik denge, spor yapmayanlara göre daha yüksektir. Bu yüzden sporcular, uygun fizyolojik ve biyomekanik özellikler kadar özel bir psikolojik algılama adaptasyonuna da sahiptirler. Postüral değişiklikler; sportif branşların özelliklerine göre farklılık gösterir (Atılğan 2012).

En küçük bir denge kaybı sporcunun alacağı puanı olumsuz etkileyecektir. Bu nedenlerden dolayı, Jimnastik branşında denge önemli bir faktördür ve geliştirilmesi gereken en önemli özelliklerden biridir. Sporda teknik becerinin seviyesi ve öğrenme hızı denge ile yakın ilişkilidir. Denge jimnastikçilerde önemli bir rol oynar çünkü jimnastikçi dengesini koruyarak estetik bir şekilde egzersizleri tamamlamalıdır (Atılğan 2012).

Koordinasyon sporları olarak adlandırılan (koordinasyon becerisi temeline dayanan aktiviteler) jimnastik, akrobasi, trampolin gibi aktiviteler sırasında stabilizeyi bozan küçük müdahaleler spor performansını etkilemektedir (Vuillerme 2001). Akrobatik ve kompleks zincirleme figürleri uygulamak postural kontrol sistemi

üzerine büyük talep yüklemektedir. Gerçekleştirilen araştırmalarda jimnastik uzmanlığının postural kontrol yeteneği üzerinde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Jimnastikçiler vücut oryantasyonundaki değişimlere jimnastikçi olmayan bireylere göre daha duyarlıdırlar. Diğer sonuçlar jimnastikçilerin basınç merkezi yer değişimlerini azaltabilmek için ayak bileği proprioseptif bilgisini daha hızlı olarak avantaj kazanmaktadır (Marin 1999).

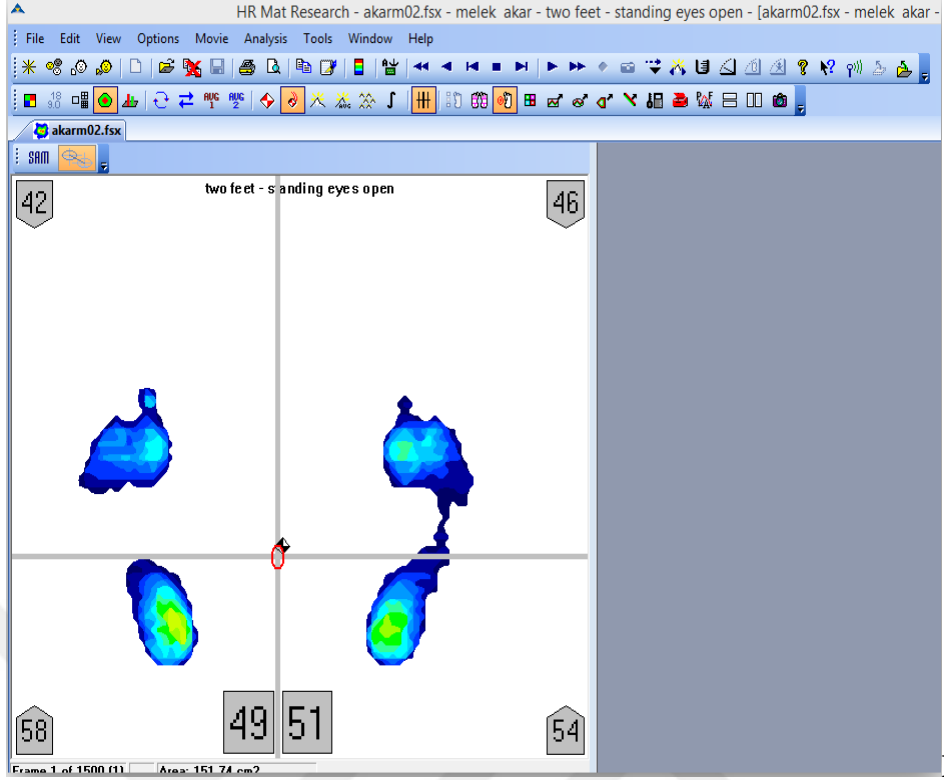
Bu bulgulara ek olarak, uzman jimnastikçilerin postural koordinasyon kalıplarında fonksiyonel modifikasyonlara yol açtıkları gözlenmiştir. Gerçekleştirilen birkaç araştırmanın sonuçları ise jimnastikçilerin uzmanlığının postural kontrollerini etkilemediği yönündedir. Ayakta dururken görsel bağımlılığın ve salınımın elit ve elit olmayan bireylerde benzer olduğu gözlenmiştir. Tek ayak üzerinde duruş ya da eller üzerinde duruş gibi postural değişimleri gerçekleştirmek jimnastik antrenmanlarını gerektirmektedir. Jimnastikçilerin daha iyi performansa sahip olmaları, vücut hareketlerine daha duyarlı olmaları ya da daha iyi postural kontrol sağlamaları gerçekleştirdikleri antrenmanların ve beceri öğreniminin bir sonucudur. Vuillerme ve Nougier (2004)'ın gerçekleştirdiği araştırma bulguları bu sonucu desteklemektedir (Vuillerme 2004).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Manisa güzel sanatlar ve spor lisesinde öğrenim gören ve gönüllü olarak katılmayı kabul eden toplam 87 erkek gönüllü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu gönüllülerin 40'ı resim ve müzik bölümü öğrencisi olarak kontrol grubunu, 47 kişi spor bölümünde öğrenim gören profesyonel spor yapan kişilerden gönüllü grubu oluşturulmuştur. Katılımcılar 15- 18 yaş aralığında herhangi bir sağlık problemi olmayan kişilerden meydana gelmiştir. Bu çalışma için Celal Bayar Üniversitesi yerel etik kuruldan çalışmanın gerçekleştirilmesi için gerekli olan etik kurul onay belgesi alınmıştır. Gönüllülerin yaş (yıl), kilo (kg), boy (cm), body-mass index (kg/m^2), geçirilmiş hastalık öyküsü kayıt edilmiştir.

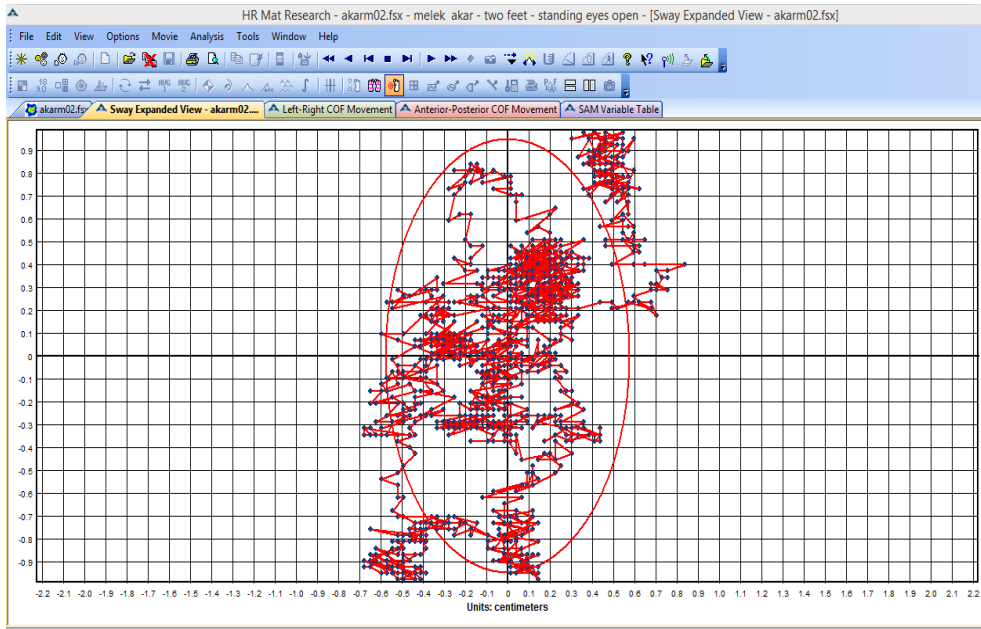
3.1. Ölçümler

Ayak tabanı basınç ölçümü için HR Mattm(Tekscan, Boston, MA, USA) pedobarografi cihazı kullanılmıştır. Cihaz yaklaşık 5mm kalınlığında, 487.7 x 447.0 mm boyutlarında, 8448 adet resistive sensör içermektedir. Bu sensörlerin basınç ölçüm aralığı 0-862 KPa arasındadır (Resim 3).

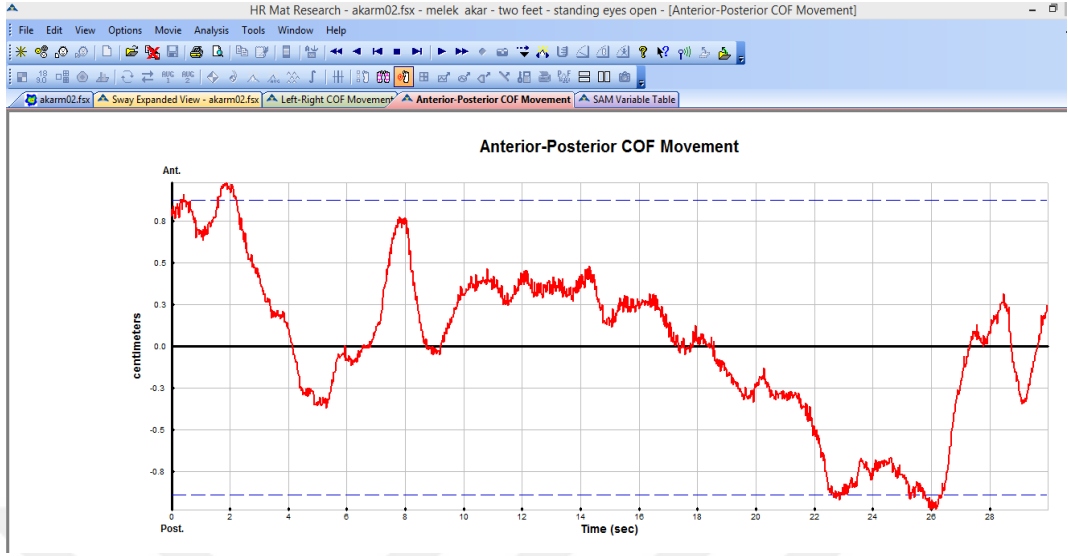


Resim

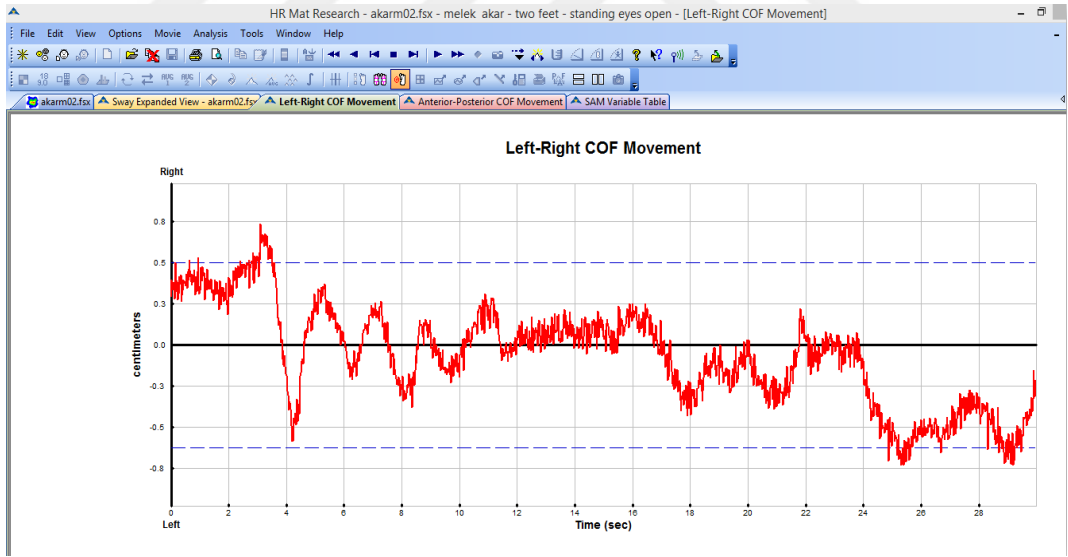
3 HR Mat Research Software 6.7 ekran görüntüsü; iki ayak üzerinde CoP salınım ölçümü



Resim 4 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü, salınım alanı (AREA)



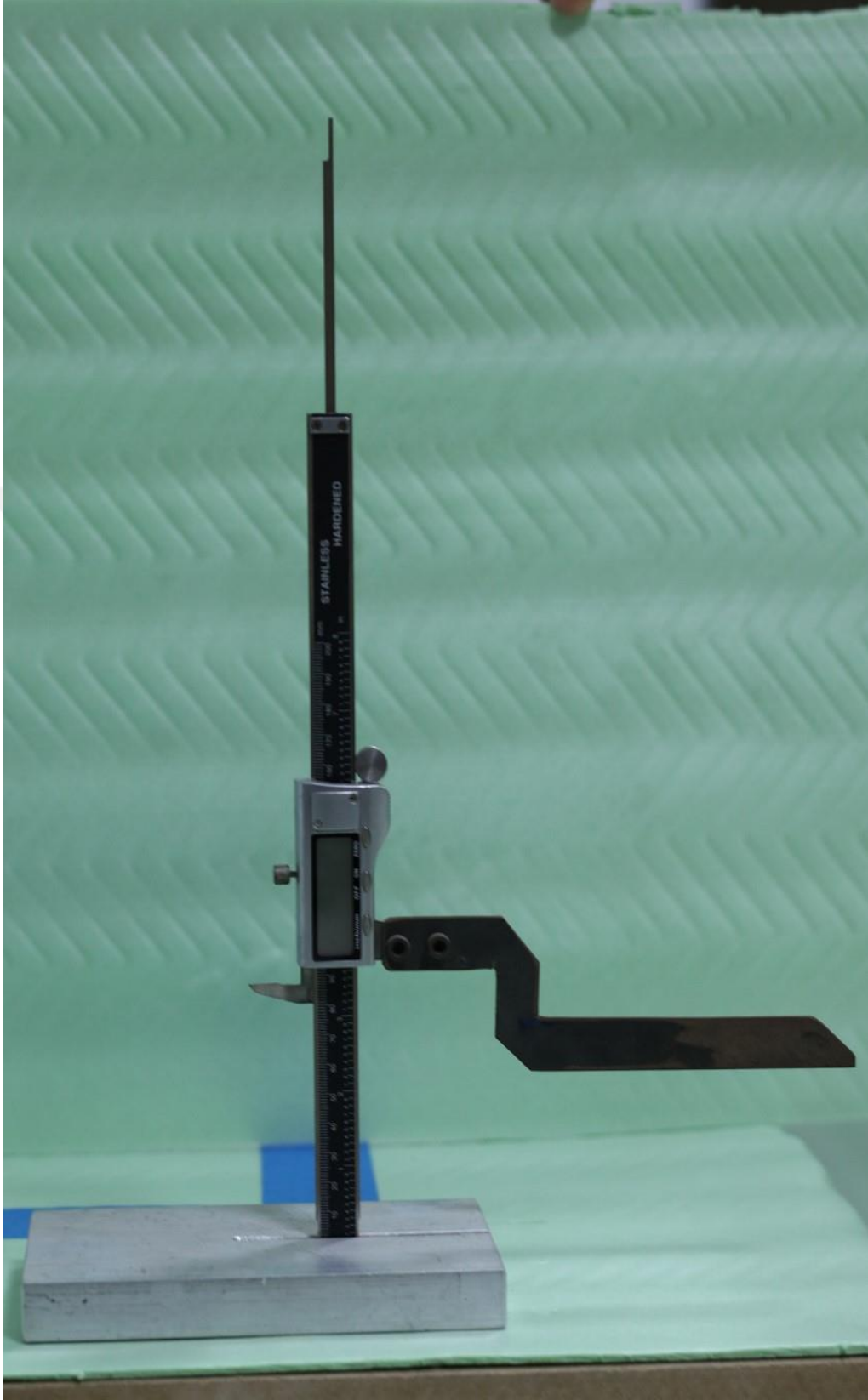
Resim 5 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü; ön-arka yönde salınım sapması (AP EXC)



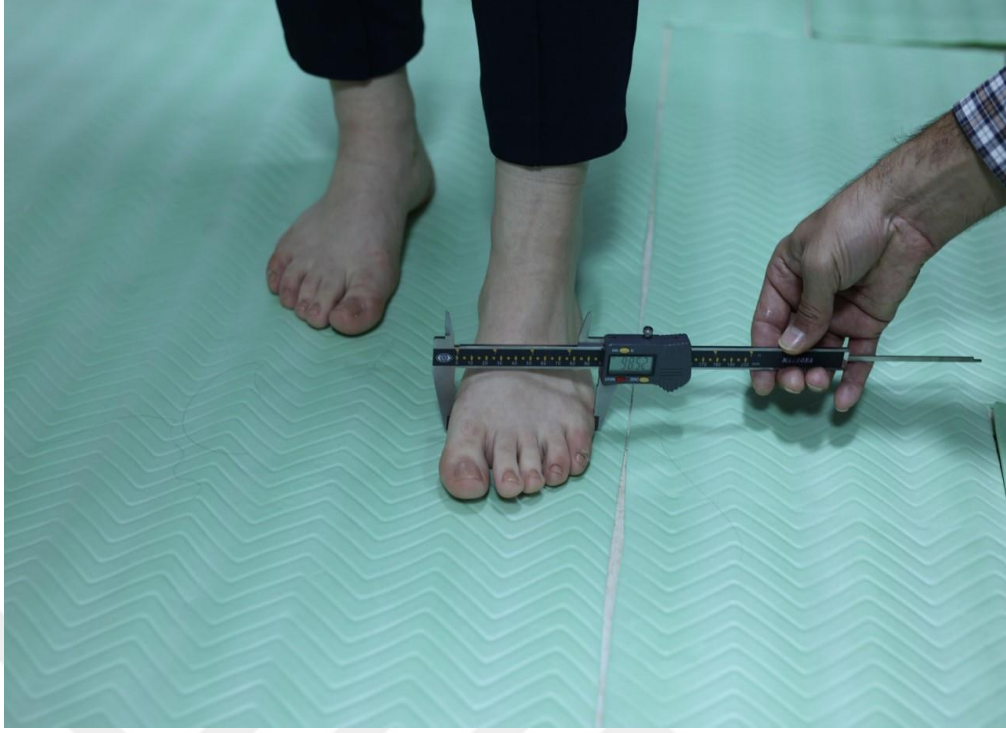
Resim 6 HR Mat Research Software 6.7 Salınım analiz modülü, sağ-sol yönde salınım sapması (LR EXC)

Ayak ark ölçümleri 17 cm, boyutlarında, alt kısmında mm, üst kısmında ise parmak taksimatlar bulunan kumpas cetveli ile yapılmıştır. Alt kısmındaki milimetrik bölümde iki çizgi arasındaki mesafe 1mm, üst kısmında ise iki çizgi arasındaki mesafe 1/16'' (bir parmak mesafenin 16 eşit parçaya bölünerek bulunur) dir (Resim 7,8).. Ayak yüksekliği mirengi ile ölçülmüştür. Ayak uzunluk ve yükseklik indekslerinin hesaplanabilmesi için ayak üzerine yük binmeden katılımcılar otururken ayak uzunluğu, kısaltılmış ayak uzunluğu, ½ ayak uzunluğu ark yüksekliği, metatarsal genişlik ölçüldü.





Resim 7 Mirengi ayak kavis yüksekliği ölçmek için (arc height index) (AHI)



Resim 8 Kumpas ile ayak genişliği ölçümü

Öncelikle katılımcılardan iki ayak üzerinde gözü açık ve kapalı olarak, daha sonra lateralizasyon anketi ile belirlenen dominant ayak üzerinde 40 saniyelik HR Mat cihazı ile salınım kaydı alındı. Bu kayıtların ilk 5 ve son 5 saniyeleri çıkarılarak aradaki 30 saniyelik bölüm değerlendirmeye alındı. Alınan kayıtlar arasında 2 dakika katılımcıların dinlenmesi sağlandı. Gözü açık olarak alınan kayıtlarda katılımcının 2 metre uzağında ve göz hizasında bulunan, 2 cm çapında bir noktaya bakması sağlanarak, dikkatinin dağılmasının önüne geçildi. Ölçümler sırasında oda ısısının, aydınlatmasının sabitliği ve gürültü olmaması için dikkat edildi.

İki ayak üzerindeki ölçümlerin standardizasyonu çok önemlidir. Bunun için pedobarografi platformuna şablon konularak, katılımcıların bu şablona uygun olarak ayaklarını yerleştirmeleri sağlandı. Bu şablon ile topuklar arasında 5 cm mesafe kalması ve ayakların iç kenarları arasındaki açının 30°'ye getirilmesi sağlandı (Resim 7).



Resim 9 Salınım ölçümü

Laterilizasyon anketi ile non-dominant ayak tespit edildi. Tek ayak üzerinde yapılan ölçümlerde ellerin bele konulması istendi. Diz eklemine 45-60 derece fleksiyon olacak şekilde non-dominant ayak havaya kaldırılarak, gönüllülerin salınımları ölçüldü. Ölçümler sırasında non-dominant ayağın yere değmemesine özen gösterildi, aksi durumda ölçüm tekrarlandı.

Tüm ölçümlerden 3 adet başarılı ölçüm alınarak bunlardan ortalama değerler elde edildi. Bu test protokolü HR Mat cihazlar ile önceden kullanılmış ve güvenilirlik geçerliliği başarılı olarak bildirilmiştir (Bae 2015). Denge ölçümleri tamamlandıktan sonra katılımcılar ayak uzunluk ve yükseklik indekslerinin hesaplanabilmesi için ayak üzerine yük binmeden katılımcılar otururken ayak uzunluğu, kısaltılmış ayak uzunluğu, 1/2 ayak uzunluğu ark yüksekliği, metatarsal genişlik kumpas ve mirengi ile ölçüldü.

3.2.Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmadaki veriler HR Mat (Tekscan, Boston, MA, USA) pedobarografi cihazı ile, 50 hz frekansta elde edildi. Bu veriler HR Mat Research software 6.7 sway analiz modülü ile analiz edilerek “IBM SPSS Statistics Version 20.0” istatistik programı ile değerlendirildi. Değişkenler arasındaki ilişki düzeyini belirlemek için değişken grupların salınım izi toplam mesafesi ölçüldü. Verilerin anlamlılığı “ $p<0.05$ ” olarak belirlendi.

4 BULGULAR

Tablo 2. Futbol, basketbol, jimnastik ve kontrol gruplarının Harris Beath Mat ile alınmış ayak izlerinde sağ ve sol ayak ile ilgili santimetre cinsinden morfometrik ölçümler (ortalama \pm standart sapma).

	A.U		K.A.U		A.Y		A.G		AHI	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Futbol	25,73 (1,12)	25,69 (1,1)	18,97 (0,92)	18,90 (0,88)	8,95 (0,51)	9,28 (0,55)	9,98 (0,31)	10,07 (0,33)	4,73 (0,39)	4,92 (0,34)
Basketbol	26,85 (1,44)	26,81 (1,41)	19,62 (1,28)	19,56 (1,16)	9,16 (0,56)	9,42 (0,47)	10,05 (0,56)	10,17 (0,64)	4,69 (0,49)	4,83 (0,39)
Jimnastik	25,45 (0,99)	25,50 (1,08)	18,45 (0,54)	18,60 (0,81)	8,74 (0,38)	8,81 (0,87)	9,91 (0,52)	9,99 (0,43)	4,74 (0,22)	4,75 (0,60)
Kontrol	25,83 (1,17)	25,80 (1,09)	18,83 (0,97)	18,83 (0,9)	8,91 (0,59)	9,24 (0,58)	9,66 (0,57)	9,64 (0,59)	4,74 (0,37)	4,91 (0,34)
Total	25,96 (1,18)	25,95 (1,17)	18,96 (0,92)	18,97 (0,93)	8,94 (0,51)	9,18 (0,62)	9,90 (0,49)	9,97 (0,49)	4,72 (0,45)	4,85 (0,41)

Tablo 3. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım alanı (AREA) değerlerinin, göz açık (GA) ve göz kapalı (GK) olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA (cm ²)	GA			GK		
	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P
	Ortalama (SD)	Ortalama (SD)		Ortalama (SD)	Ortalama (SD)	
İki ayak	1, 11 (1, 04)	1,34 (1, 31)	0, 267	1, 44 (1, 20)	1, 62 (1,48)	0, 687
Tek ayak	5, 88 (2, 57)	6,24 (3, 1)	0, 852	--	--	--

Tablo 4. Ayrı ayrı spor branşları ile uğraşan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA (cm ²)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	TOTAL (N=86)	P
İki ayak	GA	1, 06 (0, 76)	1, 13 (1, 27)	1, 18 (1,14)	1, 34 (1, 31)	1, 21 (1, 17)	0, 600
	GK	1, 51 (1, 28)	1,37 (1, 16)	1, 43 (1, 23)	1, 62 (1, 48)	1, 52 (1, 33)	0, 977
Tek ayak	GA	5, 90 (2, 95)	5, 59 (2, 05)	6, 79 (3, 09)	6, 247 (3, 1)	6, 04 (1, 25)	0, 865

Tablo 5. Ayrı ayrı spor branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Futbol	Basketbol	Jimnastik	P
(cm ²)		(N=20)	(N=21)	(N=6)	
İki ayak	GA	1,06 (0,76)	1,13 (1,27)	1,18 (1,14)	0,600
	GK	1,51 (1,28)	1,37 (1,16)	1,43 (1,23)	0,977
Tek ayak	GA	5,90 (2,95)	5,59 (2,05)	6,79 (3,09)	0,865

Tablo 6. Futbol ve basketbol branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Futbol	Basketbol	P
(cm ²)		(N=20)	(N=21)	
İki ayak	GA	1,06 (0,76)	1,13 (1,27)	0,404
	GK	1,51 (1,28)	1,37 (1,16)	0,917
Tek ayak	GA	5,90 (2,95)	5,59 (2,05)	0,876

Tablo 7. Futbol ve jimnastik branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Futbol	Jimnastik	P
(cm ²)		(N=20)	(N=6)	
İki ayak	GA	1,06 (0,76)	1,18 (1,14)	0,808
	GK	1,51 (1,28)	1,43 (1,23)	0,903
Tek ayak	GA	5,90 (2,95)	6,79 (3,09)	0,465

Tablo 8. Basketbol ve jimnastik branşları ile uğraşan öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Basketbol	Jimnastik	P
(cm ²)		(N=21)	(N=6)	
İki ayak	GA	1,13 (1,27)	1,18 (1,14)	0,907
	GK	1,37 (1,16)	1,43 (1,23)	0,907
Tek ayak	GA	5,59 (2,05)	6,79 (3,09)	0,382

Tablo 9. Futbol grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Futbol	Kontrol	P
(cm ²)		(N=20)	(N=39)	
İki ayak	GA	1,06 (0,76)	1,34 (1,31)	0,683
	GK	1,51 (1,28)	1,62 (1,48)	0,873
Tek ayak	GA	5,90 (2,95)	6,247 (3,1)	0,835

Tablo 10. Basketbol grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA		Basketbol	Kontrol	P
(cm ²)		(N=21)	(N=39)	
İki ayak	GA	1,13 (1,27)	1,34 (1,31)	0,185
	GK	1,37 (1,16)	1,62 (1,48)	0,625
Tek ayak	GA	5,59 (2,05)	6,247 (3,1)	0,681

Tablo 11. Jimnastik grubu ile kontrol grubu öğrencilerin salınım alanı değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AREA (cm ²)		Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1, 18 (1,14)	1, 34 (1, 31)	0, 570
	GK	1, 43 (1, 23)	1, 62 (1, 48)	0, 867
Tek ayak	GA	6, 79 (3, 09)	6, 247 (3, 1)	0, 540

Tablo 12. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE (cm)	GA			GK		
	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P
	Ortalama (SD)	Ortalama (SD)		Ortalama (SD)	Ortalama (SD)	
İki ayak	87,53 (25,05)	103,44 (33,37)	0, 038	86,40 (23,98)	103,80 (30,49)	0,006
Tek ayak	109,35 (26,55)	121,35 (37,29)	0, 177	--	--	--

Tablo 13. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	77,01 (17,67)	95,57 (28,31)	94,45 (24,71)	103,44 (33,37)	0,016
	GK	76,95 (17,44)	93,74 (27,47)	92,22 (22,12)	103,80 (30,49)	0,009
Tek ayak	GA	101,33 (13,96)	113,91 (29,74)	120,12 (41,53)	121,35 (37,29)	0,242

Tablo 14. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	77,01 (17,67)	95,57 (28,31)	94,45 (24,71)	0,020
	GK	76,95 (17,44)	93,74 (27,47)	92,22 (22,12)	0,108
Tek ayak	GA	101,33 (13,96)	113,91 (29,74)	120,12 (41,53)	0,313

Tablo 15. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	P
İki ayak	GA	77,01 (17,67)	95,57 (28,31)	0,014
	GK	76,95 (17,44)	93,74 (27,47)	0,05
Tek ayak	GA	101,33 (13,96)	113,91 (29,74)	0,141

Tablo 16. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Futbol (N=20)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	77,01 (17,67)	94,45 (24,71)	0,033
	GK	76,95 (17,44)	92,22 (22,12)	0,162
Tek ayak	GA	101,33 (13,96)	120,12 (41,53)	0,394

Tablo 17. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Futbol (N=20)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	77,01 (17,67)	103,44 (33,37)	0,004
	GK	76,95 (17,44)	103,80 (30,49)	0,001
Tek ayak	GA	101,33 (13,96)	121,35 (37,29)	0,045

Tablo 18. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	95,57 (28,31)	94,45 (24,71)	0,861
	GK	93,74 (27,47)	92,22 (22,12)	0,953
Tek ayak	GA	113,91 (29,74)	120,12 (41,53)	0,755

Tablo 19. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Basketbol (N=21)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	95,57 (28,31)	103,44 (33,37)	0,452
	GK	93,74 (27,47)	103,80 (30,49)	0,178
Tek ayak	GA	113,91 (29,74)	121,35 (37,29)	0,659

Tablo 20. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

DISTANCE		Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	94,45 (24,71)	103,44 (33,37)	0,689
	GK	92,22 (22,12)	103,80 (30,49)	0,385
Tek ayak	GA	120,12 (41,53)	121,35 (37,29)	0,947

Tablo 21. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE (cm)	GA			GK		
	Spor grubu (N=47) Ortalama (SD)	Kontrol grubu (N=39) Ortalama (SD)	P	Spor grubu (N=47) Ortalama (SD)	Kontrol grubu (N=39) Ortalama (SD)	P
İki ayak	0,039 (0,038)	0,040 (0,012)	0,051	0,033 (0,010)	0,042 (0,017)	0,007
Tek ayak	0,055 (0,015)	0,067 (0,031)	0,183	--	--	--

Tablo 22. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
		İki ayak	GA	0,043 (0,057)	0,037 (0,013)	
	GK	0,030 (0,007)	0,036 (0,013)	0,034 (0,008)	0,042 (0,017)	0,022
Tek ayak	GA	0,052 (0,01)	0,055 (0,016)	0,061 (0,023)	0,067 (0,031)	0,488

Tablo 23. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	0,043 (0,057)	0,037 (0,013)	0,035 (0,008)	0,240
	GK	0,030 (0,007)	0,036 (0,013)	0,034 (0,008)	0,290
Tek ayak	GA	0,052 (0,01)	0,055 (0,016)	0,061 (0,023)	0,714

Tablo 24. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	P
İki ayak	GA	0,043 (0,057)	0,037 (0,013)	0,167
	GK	0,030 (0,007)	0,036 (0,013)	0,141
Tek ayak	GA	0,052 (0,01)	0,055 (0,016)	0,498

Tablo 25. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Futbol (N=20)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	0,043 (0,057)	0,035 (0,008)	0,144
	GK	0,030 (0,007)	0,034 (0,008)	0,330
Tek ayak	GA	0,052 (0,01)	0,061 (0,023)	0,543

Tablo 26. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Futbol (N=20)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	0,043 (0,057)	0,040 (0,012)	0,016
	GK	0,030 (0,007)	0,042 (0,017)	0,003
Tek ayak	GA	0,052 (0,01)	0,067 (0,031)	0,136

Tablo 27. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	0,037 (0,013)	0,035 (0,008)	0,861
	GK	0,036 (0,013)	0,034 (0,008)	0,726
Tek ayak	GA	0,055 (0,016)	0,061 (0,023)	0,726

Tablo 28. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım varyans değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Basketbol (N=21)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	0,037 (0,013)	0,040 (0,012)	0,407
	GK	0,036 (0,013)	0,042 (0,017)	0,156
Tek ayak	GA	0,055 (0,016)	0,067 (0,031)	0,390

Tablo 29. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin salınım uzunluğu değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

VARIANCE		Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	0,035 (0,008)	0,040 (0,012)	0,494
	GK	0,034 (0,008)	0,042 (0,017)	0,229
Tek ayak	GA	0,061 (0,023)	0,067 (0,031)	0,867

Tablo 30. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)	GA			GK		
	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P	Spor grubu (N=47)	Kontrol grubu (N=39)	P
	Ortalama (SD)	Ortalama (SD)		Ortalama (SD)	Ortalama (SD)	
İki ayak	1,96 (0,95)	2,07 (0,90)	0,259	2,29 (1,05)	2,42 (0,89)	0,316
Tek ayak	4,22 (1,04)	4,80 (2,16)	0,524	--	--	--

Tablo 31. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	2,07 (1,02)	1,91 (0,99)	1,75 (0,64)	2,07 (0,90)	0,46 7
	GK	2,47 (1,22)	2,17 (0,91)	2,09 (1,007)	2,42 (0,89)	0,60 4
Tek ayak	GA	4,35 (1,28)	4,01 (0,75)	4,51 (1,03)	4,80 (2,16)	0,70 6

Tablo 32. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	2,07 (1,02)	1,91 (0,99)	1,75 (0,64)	0,496
	GK	2,47 (1,22)	2,17 (0,91)	2,09 (1,007)	0,710
Tek ayak	GA	4,35 (1,28)	4,01 (0,75)	4,51 (1,03)	0,567

Tablo 33. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	P
İki ayak	GA	2,07 (1,02)	1,91 (0,99)	0,22 0
	GK	2,47 (1,22)	2,17 (0,91)	0,53 1
Tek ayak	GA	4,35 (1,28)	4,01 (0,75)	0,65 7

Tablo 34. Futbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Futbol (N=20)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	2,07 (1,02)	1,75 (0,64)	0,76 1
	GK	2,47 (1,22)	2,09 (1,007)	0,54 3
Tek ayak	GA	4,35 (1,28)	4,51 (1,03)	0,50 3

Tablo 35. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Futbol (N=20)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	2,07 (1,02)	2,07 (0,90)	0,79 2
	GK	2,47 (1,22)	2,42 (0,89)	0,82 9
Tek ayak	GA	4,35 (1,28)	4,80 (2,16)	0,72 5

Tablo 36. Basketbol ve jimnastik branşlarındaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	1,91 (0,99)	1,75 (0,64)	0,77 1
	GK	2,17 (0,91)	2,09 (1,007)	0,60 0
Tek ayak	GA	4,01 (0,75)	4,51 (1,03)	0,26 8

Tablo 37. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Basketbol (N=21)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1,91 (0,99)	2,07 (0,90)	0,13 9
	GK	2,17 (0,91)	2,42 (0,89)	0,28 8
Tek ayak	GA	4,01 (0,75)	4,80 (2,16)	0,34 1

Tablo 38. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-arka yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

AP EXC (cm)		Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1,75 (0,64)	2,07 (0,90)	0,54 8
	GK	2,09 (1,007)	2,42 (0,89)	0,26 3
Tek ayak	GA	4,51 (1,03)	4,80 (2,16)	0,73 8

Tablo 39. Tüm spor yapan öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)	GA			GK		
	Spor grubu (N=47) Ortalama (SD)	Kontrol grubu (N=39) Ortalama (SD)	P	Spor grubu (N=47) Ortalama (SD)	Kontrol grubu (N=39) Ortalama (SD)	P
İki ayak	1,16 (0,62)	1,41 (0,80)	0,077	1,33 (0,70)	1,49 (0,80)	0,458
Tek ayak	2,97 (0,63)	3,67 (2,05)	0,080	--	--	--

Tablo 40. Farklı spor branşlarındaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
		İki ayak	GA	1,06 (0,36)	1,20 (0,73)	
	GK	1,25 (0,60)	1,40 (0,84)	1,36 (0,54)	1,49 (0,80)	0,604
Tek ayak	GA	2,71 (0,54)	3,08 (0,66)	3,42 (0,42)	3,67 (2,05)	0,706

Tablo 41. Farklı spor branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	1,06 (0,36)	1,20 (0,73)	1,30 (0,93)	0,496
	GK	1,25 (0,60)	1,40 (0,84)	1,36 (0,54)	0,710
Tek ayak	GA	2,71 (0,54)	3,08 (0,66)	3,42 (0,42)	0,567

Tablo 42. Futbol ve basketbol branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Futbol (N=20)	Basketbol (N=21)	P
İki ayak	GA	1,06 (0,36)	1,20 (0,73)	0,855
	GK	1,25 (0,60)	1,40 (0,84)	0,531
Tek ayak	GA	2,71 (0,54)	3,08 (0,66)	0,068

Tablo 43. Futbol ve Jimnastik branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Futbol (N=20)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	1,06 (0,36)	1,30 (0,93)	0,951
	GK	1,25 (0,60)	1,36 (0,54)	0,503
Tek ayak	GA	2,71 (0,54)	3,42 (0,42)	0,013

Tablo 44. Futbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Futbol (N=20)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1,06 (0,36)	1,41 (0,80)	0,143
	GK	1,25 (0,60)	1,49 (0,80)	0,321
Tek ayak	GA	2,71 (0,54)	3,67 (2,05)	0,014

Tablo 45. Basketbol ve cimnastik branşlarındaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Basketbol (N=21)	Jimnastik (N=6)	P
İki ayak	GA	1,20 (0,73)	1,30 (0,93)	0,726
	GK	1,40 (0,84)	1,36 (0,54)	0,861
Tek ayak	GA	3,08 (0,66)	3,42 (0,42)	0,162

Tablo 46. Basketbol ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Basketbol (N=21)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1,20 (0,73)	1,41 (0,80)	0,152
	GK	1,40 (0,84)	1,49 (0,80)	0,693
Tek ayak	GA	3,08 (0,66)	3,67 (2,05)	0,348

Tablo 47. Jimnastik ve kontrol grubundaki öğrencilerin sağ-sol yöndeki salınım sapması değerlerinin, göz açık ve göz kapalı olmak üzere, iki ayak üzerinde, gözü açık olarak tek ayak üzerinde ortalama değerlerinin karşılaştırılması.

LR EXC (cm)		Jimnastik (N=6)	Kontrol (N=39)	P
İki ayak	GA	1,30 (0,93)	1,41 (0,80)	0,504
	GK	1,36 (0,54)	1,49 (0,80)	0,947
Tek ayak	GA	3,42 (0,42)	3,67 (2,05)	0,689

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada futbol, basketbol ve jimnastik branşlarıyla ilgilenen sporcuların postür ve denge parametlerini karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu spor branşlarında müsabaka süresi, zemini, motorik özelliklerin kullanılması gibi farklı özellikler bulunmaktadır. Bununla birlikte yaş, cinsiyet ve ayakta duruş sırasındaki postural salınımlar, denge yeteneğini etkilemektedir. Ağrı, aktivite kısıtlılığı, kassal bozukluklar ve ağırlık taşıyan eklemlerin stabilitesi ayakta durma dengesini azaltabilmekte ve vücut salınımını artırabilmektedir. Basınç merkezi hareketlerini tespit etmek doğru bir denge değerlendirmesi için önemlidir.

Sporcular veya sedanter kişiler normal şartlarda gözler kapalı şekilde denge testine tabi tutulduklarında görsel uyaranlardan gelen bilgilerin azalmasıyla denge kayıpları artmakta ve böylelikle dengenin sağlanması için duysal ve kassal verilere daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Turano 1994; Gill 2001). Bu çalışmada da bireylerin gözleri kapalı şekilde salınım izi toplam mesafesi alınmış ve denge kayıplarının arttığı kaydedilmiştir. Bunun sonucunda bugüne kadar yapılan diğer çalışmaları destekler nitelikte veriler elde edilmiştir.

Sporcuların bir dış etkene maruz kaldıklarında dengenin sağlanması için aynı şekilde kaslardaki denge sistemlerinden de daha fazla yararlanması söz konusu olacak ve bu dış etkenler karşısında ayakta kalabilmek için denge sistemlerinden daha fazla yararlanmaları gerekecektir (Hahn 1999). Koordinasyon, eklem hareket genişliği ve kuvvet üzerinde etkili olan proprioseptif, görsel ve vestibüler sistemler ile motor yanıtlardan elde edilen duysal bilgiyi de içeren faktörler denge yetisini önemli ölçüde etkilemektedirler (Schwesig 2009). Yapılan bir diğer araştırma ise genç ve yetişkin kişilerin düşme riskleri araştırıldığında genç kişilerin yaşlılara göre daha iyi dengeye ve kas kuvvetine sahip olduklarına ve buna paralel olarakta genç kişilerin düşme risklerinin daha az olduğu gözlenmiştir (Hahn 1999; Izquierdo 1999).

Bu çalışmada, çift ayak göz açık ve göz kapalı yapılan sway testte, spor bölümü öğrencilerinin salınımın izi toplam mesafesinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az olduğu gözlenmiştir. Düzenli antrenman ve antrenman çeşitleri denge ile postür performansını artırmaktadır. Literatürlere bakıldığında sportif deneyimle birlikte sporcunun yaşının da denge üzerine etkisi görülmektedir (Perrin 2002; Kioumourtzoglou 1997; Vuillerme 2001; Davlin 2004). Yapılan bir diğer çalışmada

ise sporcunun antrenman yılıyla birlikte denge becerisi de artış göstermektedir (Paillard 2006). Altay'a göre, sportif aktivitelerde, performansın iyi veya kötü olması dengeyle doğru orantılıdır ve motor becerilerin gelişmesinde önemli bir etkidir (Altay 2001).

Erkmen ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada farklı spor branşlarıyla ilgilenen sporcuların denge performanslarını karşılaştırmışlardır ve bu çalışmaya göre denge performansına en iyi sahip olan jimnastik sporcuları daha sonra futbol ve en düşük performansa sahip olan basketbolcular olduğu görülmüştür (Erkmen 2006). Onlar, patlayıcı güç gerektiren aktivitelerin dengeli pozisyonu sürdürme yeteneğini yansıtılabileceğini fakat daha uzun süreli aktivitelerin bu özellikle ilişkili olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmadaki bulgular ile bizim çalışmamızdaki bulgular benzerlik göstermemekle birlikte aksi yönde veriler elde edilerek en iyi denge performansına futbol oyuncularının sahip olduğu gözlenmiştir.

Futbolcuların odak noktası zemindir ve oyun esnasında yere bakmak zorundadırlar. Çünkü futbolun top, rakip ve takım arkadaşları hakkında güçlü bir görsel bağımlılığı meydana getirdiği, ayaklarla topu kontrol etmeyle birlikte, diğer oyuncuların yer değişimini izlemek zorunluluğu futbolcuların dikkatini zemine vermeye itmiştir (Percy 2001). Bu nedenle, profesyonel futbolcuların maçı gözleme zamanını arttırmak için bakışlarını top harici yönlere çevirme becerileri gelişmiştir. Üst düzey futbol oyuncularının postüral kontrol için görmeye daha az ihtiyaç duyma, topu takip etmeksizin kontrolünü sağlama, bu yeteneği kazanılmasının örneği olabilir. Profesyonel futbolcular dengedeysen, topun kontrolünü sağlamak için proprioseptif kapasitelerinin gelişmiş olabileceği düşünülmektedir. Cote ve arkadaşlarına göre, postüral kontrol ve dinamik denge, sportif ve günlük aktivitelerde maximum performans için gereklidir (Cote 2005).

Futbolda zemin yapısının düz olmaması, bu zeminde dengenin sürdürülebilmesi, top ve oyuncuların analizi için proprioseptif duyarlılığın daha gelişmiş olduğunu düşünmekteyiz. Bu da futbolcularda denge ve postürün diğer branşlara göre daha gelişmiş olduğunu bize göstermekle birlikte çalışmamızı desteklemektedir.

Futbolda sporcular, müsabaka sırasında rakibin fiziksel müdahalelerin de sıkça maruz kalırlar. Bununla birlikte zeminin kayganlığı, özellikleri ve topun ani yön değiştirmesi gibi zorlu koşullarda futbolcuların hızlı ve eksiksiz olarak vücut

pozisyonlarını koruyabilmeleri ve teknik becerilerini eksiksiz bir biçimde uygulayabilmeleri için denge yeteneklerinin diğer branşlara göre daha fazla geliştiğini düşünmekteyiz. Daha önce yapılan çeşitli çalışmalar ışığında futbol oynayan ve oynamayan iki grubun denge parametreleri karşılaştırıldığında, futbol oynayanların denge parametrelerinde oynamayanlara oranla anlamlı farklılıklar görülmüş, bu durum futbol oynayanların denge sağlayan fizyolojik sistemin daha iyi kontrole sahip olması şeklinde açıklanmıştır (Sucan 2005). Bu bilgiler bizim çalışmamızla aynı doğrultuda olmakla birlikte futbol oyuncularının dengeyi sağlama ve postürü koruma yeteneğinin gelişmiş olduğunu göstermektedir.

Vuilema ve Nougier yaptığı çalışmada futbol ve hentbol oyuncularından bir kontrol grubu oluşturup jimnastikçilerle karşılaştırmıştır. Denge ölçümleri hem çift ayak hem tek ayak yapılmıştır ve farklılık olmadığı görülmüştür. Denge ölçümü sırasında ek olarak reaksiyon zamanı ölçümü uygulandığında, postüral görevin zorluğu arttığı için basınç merkezi yer değişimleri iki grupta da artmıştır. Kontrol grubunun ve jimnastikçilerin oluşturduğu araştırma grubunun görsel işaretler olduğu zamanki denge performanslarında anlamlı fark olmadığı görülmüştür (Vuillerme 2001).

Jimnastik de kompleks akrobatik hareketlerdeki dönüş esnasında görüş alanı kısıtlı olduğundan denge kontrolü diğer spor branşlarına göre farklı gözükabilir. Jimnastikçilerin akrobatik hareketlerini hatasız olarak uygulayabilmesi için denge becerisinin gelişmiş olması gerekmektedir. Robertson ve ark. göre elit jimnastikçilerin gözler açık ya da kapalı durumlarda denge aletinin başından sonuna kadarki yürüme süresi değişim göstermemektedir (Robertson 1996). Ancak Bardy ve ark. göre geriye salto hareketinde gözlerin açık veya kapalı olması jimnastikçiyi etkilemektedir (Bardy 1998). Yapılan bazı araştırmalara göre jimnastikçilerin, düz bir hatta yürüyüş (Danion 2000) stabilometrede ayakta duruş (Golomer 1997) ve denge aletinde yürüyüşte (Robertson 1996) antrenmansız kişilere göre daha az görme duyusundan etkilendiği bulunmuştur. Denge testlerinde, görüş alanının kapalı veya açık olmasından, jimnastikçiler antrenmansız kişilere göre daha az etkilenmektedirler. Bunun nedeni jimnastik hareketlerinin zor-karmaşık yapısı ile ilgili olduğunu vurgulamıştır (Golomer 1997; Hugel 1999). Jimnastikçilerde hareketin bol tekrarıyla birlikte görme

duyusunu daha az kullanma ve akrobatik hareketlerin öğrenimi sonucu bu özelliğin gelişmiş olduğu varsayılabilir.

Literatürü taradığımızda basketbolun denge ve postür ile ilişkisini inceleyen çalışmalara kısıtlı sayıda rastlanılmaktadır. Nikolaos K. ve arkadaşları basketbolcularda denge yetisi gelişimi ile olumlu pas sayıları arasında pozitif yönde anlamlı farklılıkların sağlandığını gözlemlemiştir (Nikolaos 2012).

Bu bilgiler ışığında, çalışmamızın sonucunda jimnastikçiler ve basketbolcuların sway testlerindeki denge performanslarının birbirlerine benzer olduğu ve anlamlı farklılık olmadığı gözlenmekle birlikte salınım izi toplam mesafelerinin spor yapmayan gruba göre daha az olduğu görülmüştür. Bununla birlikte denge sağlayan fizyolojik sistemin antrenmanla geliştiği ve daha iyi kontrole sahip olduğu düşünülebilir.

Evangelos B. ve arkadaşları 29 sporcu ile 10 haftalık denge antrenmanları sonucunda sporcuların branşa özgü (pas, top sektirme, top sürme ve pas alma etkinlikleri) teknik performanslarında gelişmelerin sağlanabileceğini göstermişlerdir. Fakat bu yetilerdeki gelişmelerin sebeplerinin tartışmaya açık bir konu olduğundan da çalışmalarında bahsetmişlerdir (Evangelos 2012). Farklı branşlarda da denge ile teknik parametreler arasında ilişkiler incelenmiştir. Diğer bir çalışmada, iki bacak arasındaki dengesizliğin teknik performans üstünde etkisi olacağı düşünülerek, sporcuların teknik parametrelerini geliştirmek için baskın (dominant) olmayan ayaklarının daha fazla çalıştırılacağı bir çalışma programı uygulamışlardır (uzun süreli antrenman programı ile destek ayağı dominant ayağa oranla 4/1 çalıştırılmıştır). Fakat çalışmadan çıkan sonucun dominant ayaklarını daha fazla kullanan sporcuların daha iyi teknik becerilere sahip olduğu gerçeğini ortadan kaldırmamakla birlikte destek ayağının teknik beceriye az da olsa etkisinin olacağı belirlenmiştir (Witkowski 2011). Buradan elde edilen sonuç dominant denge düzeyi ile teknik parametrelerin ilişkilendirilebileceği yönündedir. Ayrıca bunlara ek olarak futbolcuların denge yetisi değerlendirilirken denge testinde sağa-sola salınımları denge salınım hızları ve bunların ortalamaları asıl denge düzeyini belirleyici etkenlerdir (Biec 2010) .

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, düzenli antrenman yapan sporcu ve sağlıklı bireylerin denge parametreleri spor yapmayan ve sağlıklı bireylerle karşılaştırıldı. Katılımcılardan ilk önce iki ayak üzerinde gözü açık ve kapalı olarak, daha sonra dominant ayak üzerinde 40 saniyelik HR mat cihazı ile salınım kaydı alınmıştır. Yapılan sway testte sağ-sol salınım sapması mesafesi ($p<0,05$ ve $p>0,05$) anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Katılımcılara yapılan sway test sonucu elde edilen verilere one sample Kolmogorov Smirnov ile grup dağılımları test edildi. Normal çan eğrisi dağılımına uymayan veriler Mann-Whitney U test ile, diğer veriler ise student t test ile karşılaştırıldı. Bu çalışmada elde edilen verilerde spor yapan grup ile kontrol grubu arasında gözü açık halde çift ayak üzerinde yapılan sway testte, çift ayak üzerinde salınım izi toplam mesafesi ($P<0,05$), gözü kapalı halde çift ayak üzerinde yapılan sway testte salınım izi toplam mesafesi ($P<0,05$), göz kapalı halde çift ayak üzerinde her frame arası standart sapma ($P<0,05$), tek ayak üzerinde her frame arası standart sapma ($P<0,05$) değerleri anlamlı olarak farklı bulundu.

Çalışmamızda, çift ayak göz açık ve göz kapalı yapılan sway testte, spor bölümü öğrencilerinin salınımın izi toplam mesafesinin kontrol grubu öğrencilerine oranla daha az olduğu gözlemlendi ($P<0.05$). Spor yapan gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında (one way ANOVA-Tukey post hoc test); gözü açık ve kapalı halde çift ayak üzerinde yapılan sway testte, futbolcularda basketbolculara göre salınım izi toplam mesafesinin daha kısa olduğu gözlemlendi ($P<0.05$). Bununla birlikte futbol grubunun sahip olduğu fizyolojik sistem denge açısından daha iyi kontrole sahiptir. Bu durum futbol oynayanlarda denge sağlayan fizyolojik sistemin daha iyi kontrole sahip olduğunu göstermektedir. Bu bilgiler ışığında yapılan antrenman çeşitlerinin denge parametrelerini geliştirmekte önemli rol oynadığını söyleyebiliriz. Dominant tek ayak üzerinde ve gözü açık çift ayak üzerinde yapılan sway testte sağ-sol salınım sapması mesafesi futbolcularda jimnastikçilere göre anlamlı derecede düşük bulunurken ($P<0.05$), diğer çapraz gruplar arasında fark saptanmadı. Yapılan bu sway testlerde salınım mesafesinin diğer branşlara göre daha az olması bize en azından futbol oyuncularının görsel bilgiyi entegre etmede daha başarılı olduklarını

düşündürmektedir. Araştırma bulgularına göre; futbolcular tüm statik denge parametrelerinde, diğer branşlardan ve kontrol grubundan daha yüksek performans göstermişlerdir ($p<0.05$). Jimnastikçiler ve basketbolcuların sway testlerindeki denge performansları birbirlerine benzerdir ve anlamlı farklılık yoktur.



7. KAYNAKLAR

- Agee, J. M. External fixation, Technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis, Orthop Clin North Am, 1993, 265-74
- Akgün, N. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. İzmir Ege Üniversitesi, 1996, 6-194
- Akman, N. Karataş, M. Temel ve Uygulanan Kinesyoloji, Ankara, 2003, 247-288
- Altay, F. Ritmik Jimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan Chainé Rotasyon Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biyomekanik Analizi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara, 2001
- Andersson, G. B. Ortengren, R. Herberts, P. Quantitative electromyographic studies of back muscle activity related to posture and loading, Orthop Clin North Am, 1977, 85-96
- April, W.E. Clinical Anatomy, Williams&Wilkins A Waverly Company, Egypt, 1997, 523-56
- Arantes, M. Barbosa, J. Ferreira, M. A. Differences in the Students Perceptions on the Teaching of Neuroanatomy in a Medical Curriculum Organized by Disciplines and an Integrated Medical Curriculum, Acta Med Port, 2017, 1: 26-33
- Arıncı, K. Elhan, A. Anatomi, Güneş Tıp Kitabevi, Anatomi(arıncı) 5. Baskı, İstanbul, 2014, 44-154
- Arslanoğlu, E. Aydoğmuş, M. Arslanoğlu, C. Şenel, Ö. Badmintoncularda Reaksiyon Zamanı ve Denge İlişkisi, Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010, 131-136
- Asseman, F. Caron, O. Cremieux, J. Is there a transfer of postural ability from specific to unspecific postures in elite gymnasts?, Neurosci Lett, 2004, 358, 83-6
- Atılgan, E. Akın, M. Alpkaya, U. Pınar, S. Investigating of relationship between balance parameters and balance lost of elite gymnastics on balance beam, Journal of Human Sciences, 2012, 25- 51

Ayada, K. Tsuchiya, M. Yoneda, H. Yamaguchi, K. Kumamoto, H. Sasaki, K. Tadano, T. Watanabe, M. Endo, Y. Induction of the Histamine-Forming Enzyme Histidine Decarboxylase in Skeletal Muscles by Prolonged Muscular Work: Histological Demonstration and Mediation by Cytokines, *Biol Pharm Bull*, 2017, 40(8) : 1326-1330

Aydin, T. Yildiz, Y. Yildiz, C. Atesalp, S. Kalyon, T. A. Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls, *Foot Ankle Int.* 23(2), 2002, 123-9

Balaban, Ö. Nacır, B. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, *Bilim Dergisi*, 2009, 133-9

Bae, Y. H. Lee, S. M. The influence of revised high-heeled shoes on foot pressure and center of pressure during standing in young women, [J Phys Ther Sci](#). 2015 Dec;27 (12):3745-7

Bardy, B. G. Laurent, M. How is body orientation controlled during somersaulting?, *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 1988, 24(3), 963-77

Barfield, J. P. Johnson, R. J. Russo, P. Cobler, D. C. Reliability and validity of the performance index evaluation among men's and women's college basketball players, *J Strength Cond Res*, 2007, 21(2), 643-5

Barmack, N. H. Functions of interneurons in mouse cerebellum, *Brain Res Bull*, 2003, 60(5), 511-41

Berne, MR. Levy, NM. Koeppen, M. Stanton, B. *Fizyoloji*, 5. Baskı Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2008

Beyazova, M. Gökçe, K.Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2000, 156-177-178-179-181-182-330-459-477-2493-2494

Biec, E. Kuczynski, M. Postural control in 13-year-old soccer players, *Eur J Appl Physiol*, 2010, 110(4), 703-8

Bigsby, K. Mangine, R. E. Clark, J. F. Rauch, J. T. Bixenmann, B. Susaret, A. W. Hasselfeld, K. A. Colosimo, A. J. Effects of postural control manipulation on

visuomotor training performance: comparative data in healthy athletes, *Int J Sports Phys Ther*, 2014, 9(4), 436-46

Bloem, B. R. Allum, J. H. Carpenter, M. G. Honegger, F. Is lower leg proprioception essential for triggering human automatic postural responses?, *Exp Brain Res*, 2000 130(3), 375-91

Bringoux, L. Marin, L. Nougier, V. Barraud, P. A. Raphel, C. Effects of gymnastics expertise on the perception of body orientation in the pitch dimension, *J Vestib Res*, 2000 10(6), 251-8

Cailliet, R. Bel Ağrısı Sendromları, Nobel tıp kitabevi, İstanbul, 1994, 1-36-37-56

Cankur, N. Ş. Spor Anatomisi, Ekin Basım Yayın(3. Baskı), 25- 74

Carper, R. A. Courchesne, E. Inverse correlation between frontal lobe and cerebellum sizes in children with autism, *Brain*, 2000, 123 (Pt 4), 836-44

Citaker, S. Guclu-Gunduz, A. Yazici, G. Bayraktar, D. Nazliel, B. Irkeç, C. Relationship between lower extremity isometric muscle strength and standing balance in patients with multiple sclerosis, *NeuroRehabilitation*, 2013, 33(2), 293-8

Cote, K. P. Gansneder, B. M. Shultz, S. J. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability, *J Athl Train*, 2005, 40(1), 41-46

Dähnert, W. Radiology Review Manual, Pennsylvania, 1999, 319-320

Danion, F. Boyadjian, A. Marin, L. Control of locomotion in expert gymnasts in the absence of vision, *J Sports Sci*, 2000, 18(10), 809-14

Davlin, C. D. Dynamic balance in high level athletes, *Percept Mot Skills*, 2004, 1171-6

Dere, F. Anatomi Atlası ve Ders Kitabı, Nobel Tıp Kitabevi, Adana, 1999, 608-9

Duncan, P. W. Weiner, D. K. Chandler, J. Studenski, S. Functional reach: a new clinical measure of balance, *J Gerontol*, 1990, 45(6), M192-7

Era, P. Schroll, M. Ytting, H. Gause-Nilsson, I. Heikkinen, E. Steen, B. Postural balance and its sensory-motor correlates in 75-year-old men and women: a cross-national comparative study, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 1996, 51(2), M53-63

Erkmen, . Suveren, S. Göktepe, S. Yazıcıoğlu, K. Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Parametrelerinin Karşılaştırılması, *Spor metre*, 2006, 116

Evangelos, B. Georgios, K. Konstantinos, A. Gissis, I. Papadopoulos, G. Aristomenis, S. Proprioception and balance training can improve amateur soccer players' technical skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 2012, 81-89

Faulkner, J. A. Terminology for contractions of muscles during shortening, while isometric, and during lengthening, *J Appl Physiol*, 2003, 95(2), 455-2

Forget, R. Lamarre, Y. Anticipatory postural adjustment in the absence of normal peripheral feedback, *Brain Res*, 1990, 508(1), 176-9

Gauffin, H. Tropp, H. Odenrick, P. Effect of ankle disk training on postural control in patients with functional instability of the ankle joint, *Int J Sports Med*, 1998, 9(2), 141-4

Gill, J. Allum, J. H. Carpenter, M. G. Held-Ziolkowska, M. Adkin, A. L. Honegger, F. Pierchala, K. Trunk sway measures of postural stability during clinical balance tests: effects of age, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56(7), M438-47

Golomer, E. Dupui, P. Monod, H. Sex-linked differences in equilibrium reactions among adolescents performing complex sensorimotor tasks, *J Physiol Paris*, 1997 91(2), 49-55

Grimmer, K. Dansie, B. Milanese, S. Pirunsan, U. Trott, P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study, *BMC Musculoskelet Disord*, 2002, 10

Günay, M. Egzersiz Fizyolojisi, Bağırğan yayınevi, Ankara, 1997, 20-105

Güneş, G. Y. Yaşlılarda Egzersizin Fiziksel Aktivite, Hareket Korkusu, Yorgunluk ve Uyku Kalitesine Etkisi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Hacettepe Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2015

Güvendik, G.K. Adölesan İdiopatik Skolyozlu ve Sağlıklı Çocuklarda Denge ve Postür Parametrelerinin Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2007

Guyton, AC. Hall, JE. Tıbbi Fizyoloji, Nobel kitabevi, Adana, 2001, 25-200

Hahn, T. Foldspang, A. Vestergaard, E. Ingemann-Hansen, T. One-leg standing balance and sports activity, Scand J Med Sci Sports, 1999, 9(1), 15-8

Hiraumi, H. Sato, H.Ito, J. Papercraft temporal bone in the first step of anatomy education, Auris Nasus Larynx, 2017, 44(3), 277-281

Hrysomallis, C. Balance ability and athletic performance, Sports Med, 2011 41(3), 221-32

Hrysomallis, C. Goodman, C. A review of resistance exercise and posture realignment, J Strength Cond Res, 2001, 15(3), 385-90

Hugel, F. Cadopi, M. Kohler, F. Perrin, P. Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes, Int J Sports Med, 1999 20(1-2), 86-92

İmrenk, M. Bir alt ekstremite ortezinin kinetik ve kinematik analizi tezi, Dokuz Eylül üniv. Makine mühendisliği böl. İzmir, 2011, 1-18

Izquierdo, M. Aguado, X. Gonzalez, R. Lopez, J. L. Hakkinen, K. Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages, Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 1999, 79(3), 260-7

Jemni, M. Sands, W. A. Friemel, F. Stone, M. H. Cooke, C. B. Any effect of gymnastics training on upper-body and lower-body aerobic and power components

in national and international male gymnasts?, J Strength Cond Res, 2006, 20(4), 899-907

Kejonen, P. Kauranen, K. Vanharanta, H. The relationship between anthropometric factors and body-balancing movements in postural balance, Arch Phys Med Rehabil, 2003, 84(1), 17-22

Kemner, C. Verbaten, M. N. Cuperus, J. M. Camfferman, G. Auditory event-related brain potentials in autistic children and three different control groups, Biol Psychiatry, 1995, 38(3), 150-65

Kemner, C. Verbaten, M. N. Cuperus, J. M. Camfferman, G. Abnormal saccadic eye movements in autistic children, J Autism Dev Disord, 1998, 28(1), 61-7

Kioumourtzoglou, E. Derri, V. Mertzaniidou, O. Tzetzis, G. Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics, J Percept Mot Skills, 1997, 84, I 3 Pt 2, 1363-72

Knight, J. Stroud, L. Geyton, T. Stead, A. Cock, H. R. Medical student perceptions of clinical neurosurgery teaching in an undergraduate medical school curriculum, 2017, 1-4

Koç, H. Büyükipেকci, S. Basketbol ve voleybol branşlarındaki erkek sporcuların bazı motorik özelliklerinin karşılaştırılması, Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010, 16-22

Kraemer, W. Spiering, B. Skeletal muscle physiology: plasticity and responses to exercise, 2006, 2-16

Kuru, E. Baştuğ, G. Futbolcuların Kişilik Özellikleri Ve Bedenlerini Algılama Düzeylerinin İncelenmesi, Spormetre-Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2008, 95-101

Lee, C. H. Singla, A. Lee, Y. Biomedical applications of collagen, J Int J Pharm, 2001, 221(1-2), 1-22

Levitt, J. G. Blanton, R. E. Smalley, S. Thompson, P. M. Guthrie, D. McCracken, J. T. Sadoun, T. Heinichen, L. Toga, A. W. Cortical sulcal maps in autism, *J Cereb Cortex*, 2003, 13(7), 728-35

Lord, S. R. Clark, R. D. Webster, I. W. Postural stability and associated physiological factors in a population of aged persons, *J Gerontol*, 1991, 46(3), M69-76

Marin, L. Bardy, B. G. Bootsma, R. J. Level of gymnastic skill as an intrinsic constraint on postural coordination, *J Sports Sci*, 1999, 17(8), 615-26

Martini, H.F. *Anatomy & Physiology (Book)*, Benjamin-Cummings Publishing Company, 2010, 15-87

Minkwitz, S. Schmock, A. Kurtoglu, A. Tsitsilonis, S. Manegold, S. Wildemann, B. TIMPs and Tendon Structure in Human Achilles Tendons after Acute Rupture, *Time-Dependent Alterations of MMPs*, 2017

Nelson, D.L. Cox, M.M. *Lehninger Biyokimyanın İlkeleri*, Güneş tıp kitabevleri, Ankara, 2017, 255-565

Nikolaos, K. Evangelos, B. Nikolaos, A. Emmanouil, K. Panagiotis, K. The effect of a balance and proprioception training program on amateur basketball players' passing skills. *Journal of Physical Education and Sport*, *Journal of Physical Education and Sport*, 2012, 316 – 323

Noyan, A. *Fizyoloji Ders Kitabı (7. Baskı)*, Meteksan Matbaası, Ankara, 1990, pp 336-345

Okubo, J. Watanabe, I. Takeya, T. Baron, J. B. Influence of foot position and visual field condition in the examination for equilibrium function and sway of the center of gravity in normal persons, *J Agressologie*, 1979, 20(2), 127-32

Okudur, A. Sanioglu, A. 12 Yaş Tenisçilerde Denge ile Çeviklik İlişkisinin İncelenmesi, *Selçuk üniv. Beden eğitimi ve spor dergisi*, 2012, 14(2), 165- 190

Otman, A. S. Demirel, H. Sade, A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, Hacettepe Yayınları, Ankara, 1995: 11–12.

Özdemir, A. Özkan, S. Klinik Nöroanatomi ve Nörolojik Muayene, MN Medikal ve Nobel Tıp Kitabevi, 2012, 80-189

Pabuşçu, Y. Bilgisayarlı Tomografi, Nurool matbaacılık, Ankara, 2002, 52-73

Paillard, T. Costes-Salon, C. Lafont, C. Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists?, Br J Sports Med, 2002, 36(4), 304-5,

Paillard, T. Noe, F. Riviere, T. Marion, V. Montoya, R. Dupui, P. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition, J Athl Train, 2006, 41(2), 172-6

Percy, M. L. Menz, H. B. Effects of prefabricated foot orthoses and soft insoles on postural stability in professional soccer players, J Am Podiatr Med Assoc, 2001, 91(4), 194-202

Perrin, P. Deviterne, D. Hugel, F. Perrot, C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control, J Gait Posture, 2002 15(2), 187-94

Perrin, P. Schneider, D. Deviterne, D. Perrot, C. Constantinescu, L. Training improves the adaptation to changing visual conditions in maintaining human posture control in a test of sinusoidal oscillation of the support, J Neurosci Lett, 1998, 245(3), 155-8

Robertson, S. Elliott, D. Specificity of learning and dynamic balance, J Res Q Exerc Sport, 1996, 69-75

Rogind, H. Simonsen, H. Era, P. Bliddal, H. Comparison of Kistler 9861A force platform and Chattecx Balance System for measurement of postural sway: correlation and test-retest reliability, Scand J Med Sci Sports, 2003, 13(2), 106-14

Sancak, B. Cumhuriyet, M. Fonksiyonel Anatomi: Baş-Boyun ve İ Organlar, Metu Press, Ankara, 1999, 77-84

Schwesig, R. Becker, S. Lauenroth, A. Kluttig, A. Leuchte, S. Esperer, H. D. A novel posturographic method to differentiate sway patterns of patients with Parkinson's disease from patients with cerebellar ataxia, J Biomed Tech (Berl), 2009, 54(6), 347-56,

Scott, J. A. Schumann, C. M. Goodlin-Jones, B. L. Amaral, D. G. A comprehensive volumetric analysis of the cerebellum in children and adolescents with autism spectrum disorder, J Autism Res, 2009, 246-57

Sevim, Y. Basketbol teknik – taktik – antrenman, Nobel yayınevi, Ankara, 2006, 25-80

Shin, Y. J. Kim, M. K. Immediate effect of ankle balance taping on dynamic and static balance of soccer players with acute ankle sprain, J Phys Ther Sci, 2017, 622-624

Simoneau, M. Mercier, P. Blouin, J. Allard, P. Teasdale, N. Altered sensory-weighting mechanisms is observed in adolescents with idiopathic scoliosis, J BMC Neurosci, 2006, 68

Sindel, D. Denge ve Koordinasyon Egzersizleri, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2000, 227-237

Snell, R.S. Topografik Klinik Anatomi, Palme Yayıncılık, Ankara, 2014, 65-89

Soderman, K. Werner, S. Pietila, T. Engstrom, B. Alfredson, H. Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2001, 356-63

Stepan, K. Zeiger, J. Hanchuk, S. Del Signore, A. Shrivastava, R. Govindaraj, S. Iloreta, A. Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy, J Int Forum Allergy Rhinol, 2017, 1006-1013

Sucan, S., Yılmaz, A., Can, Y., Süer, C. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 14(1), 2005, 36-42

Şimşek, D. Ertan, H. Spor Branşına Yönelik Postürel Sensör-Motor Stratejileri ve Postürel Salınım Tez, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Eskişehir, 2011, 81-90

Şeker, M. Büyükmumcu, M. Aktan, M. Reseptörler ve Gloms Catoticum: Periferik Arteriyel Kemoreseptör, Genel Tıp Dergisi, 1999, 77-90

Taner, D. Fonksiyonel Nöroanatomisi, Metu Press, Ankara, 1999, 206-17

Toprak, M. Akın, S.M. Anatomi Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi. İstanbul, 1998, 608-4

Trire, A. Martini, D. Orsini, E. Franchi, M. De Pasquale, V. Bacchelli, B. Raspanti, M. Ruggeri, A. Ottani, V. Correlative microscopy of bone in implant osteointegration studies, Scientific World Journal, 2010, 10, 2238-47

Tuncel, E. Klinik Radyoloji, Nobel & Güneş, Bursa, 2002, 686-687

Turano, K. Rubin, G. S. Herdman, S. J. Chee, E. Fried, L. P. Visual stabilization of posture in the elderly: fallers vs. nonfallers, J Optom Vis Sci, 1994, 71(12), 761-9

Turner, C. H. Warden, S. J. Bellido, T. Plotkin, L. I. Kumar, N. Jasiuk, I. Danzig, J. Robling, A. G. Mechanobiology of the skeleton, J Sci Signal, 2009, 68

Turrina, A. Martinez-Gonzalez, M. A. Stecco, C. The muscular force transmission system: role of the intramuscular connective tissue, J Bodyw Mov Ther, 2013, 17(1), 95-102

Vuillerme, N. Danion, F. Marin, L. Boyadjian, A. Prieur, J. M. Weise, I. Nougier, V. The effect of expertise in gymnastics on postural control, J Neurosci Lett, 2001, 83-6

Vuillerme, N. Nougier, V. Attentional demand for regulating postural sway: the effect of expertise in gymnastics, J Brain Res Bull, 2004, 161-5

Weissleder, R. Wittenberg, J. Harisinghani, MG. Primer of Diagnostic Imaging, Philadelphia, 2003, 590-597

Whitmore, I. Terminologia anatomica: new terminology for the new anatomist, J Anat Rec, 1999, 50-3

Winter, D. A. MacKinnon, C. D. Ruder, G. K. Wieman, C. An integrated EMG/biomechanical model of upper body balance and posture during human gait, J Prog Brain Res, 1993, 359-67

Winter, D. A. Patla, A. E. Frank, J. S. Assessment of balance control in humans, J Med Prog Technol, 1990, 16(1-2) 31-51

Witkowski, Z. Lyakh, V. Gutnik, B. Lipecki, K. Rutowicz, B. Penchev, B. Pencheva, L. Corrective effects of different training options on development and maturation of professional motor skills from dominant and non-dominant legs of young soccer players. Journal of Physical Education and Sport, 2011, 291-299

Yardley, L. Britton, J. Lear, S. Bird, J. Luxon, L. M. Relationship between balance system function and agoraphobic avoidance, Behav Res Ther, 1995, 33(4), 435-9

Yin, P. Zhang, M. Hou, X. Tan, Y. Fu, Y. Qiu, J. The brain structure and spontaneous activity baseline of the behavioral bias in trait anxiety, J Behav Brain Res, 2016, 355-61

Zur, O. Rubi, B. Shimron, H. Leisman, G. Balance versus hearing after cochlear implant in an adult, 2017, 15-27,

EKLER

Ek 1. Özgeçmiş

Adı	Hediye	Soyadı	Kantekin
Doğum Yeri	Trabzon	Doğum Tarihi	07.05.1988
Uyruğu	TC	Tel	5063151961
E mail	hediye_tekin@hotmail.com		

Eğitim Düzeti

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora uzmanlık		
Yüksek lisans		
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu	2010
Lise	Trabzon Lisesi	2004

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre
Antrenör	Gençlik ve Spor Bakanlığı	2013-

Yabancı dilleri	Okuduğunu anlama	Konuşma	Yazma
iyiİngilizce	iyi	iyi	iyi

Yabancı dil sınav notu	
Yds	55

	Sayısal	Eşit ağırlık	Sözel
Ales puanı			78



Ek 2. Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



Sayı :298
Konu: Araştırma Hakkında

13.12.2012

Sn. Prof. Dr. Tuncay VAROL

“Adolesan yaş grubunda sporun ve farklı spor branşlarının postür ve denge üzerine etkisinin karşılaştırılması” isimli araştırmanız incelenmiş; Etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

1. Söz konusu bilimsel çalışmanız onaylandığı başlangıç tarihten itibaren 6 ay içinde başlamaması durumunda Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığına yazılı rapor vermeniz;
2. Araştırmanın isim ve yazarlarının değiştirilmesi talebi durumunda gerekçesi ile birlikte Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığına bildirilmesi ve onay alınması;
3. Araştırmanız yurtiçi ve yurtdışı bir dergide basıldı ise bir örneğinin gönderilmesi gerekmektedir.

Gereğini rica ederim

Prof. Dr. Ercüment ÖLMEZ
Başkan

Ek 3. Tez Orjinallik Raporu

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ . ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
ANATOMİ. ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tez Adı
**ADOLESAN YAŞ GRUBUNDA SPORUN VE FARKLI SPOR BRANŞLARININ POSTÜR
VE DENGE ÜZERİNE ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Tezime ilişkin 21/12/2017 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orjinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 22'dir.

Belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.22.12.2017

Tarih ve İmza

Adı Soyadı :Hediye (Kantekin) Saraçoğlu
Öğrenci No : 3113110001
Anabilim Dalı : Anatomi
Programı : Anatomi Yüksek Lisans

22.12.2017

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR.
(Prof. Dr. Tuncay VAROL)



Açıklamalar

- 1-Tez Çalışması Orjinallik Raporu (TÇOR), TURNITIN İntihal Tespit Programı kullanımı için kişisel hesap alma hakkı bulunan tez danışmanları, Enstitülerde görevlendirilen personeller, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nda görevlendirilen kütüphaneciler tarafından alınır.
- 2-Sayfa sayısı 400'den az olan tezler için tez savunmasından önce ve başarılı olması durumunda düzeltmelerden sonra olmak üzere 2 kez TÇOR alınır.(400 sayfadan fazla olan tezler 400 ve katları şeklinde bölünerek Turnitin veri tabanına yüklenmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda benzerlik oranının hesaplanmasına ilişkin detaylı forma, kütüphane web sayfasında bulunan Turnitin kullanım kılavuzlarının altından erişilebilir.)
- 3-TÇOR, tezin yalnızca Kapak Sayfası, Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan kısmının tek bir dosya olarak intihal tespit programına yüklenmesi ile alınır.
Programa yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak tez başlığının tamamı, Yazar Adı (author's first name) olarak öğrencinin adı, Yazar Soyadı (author's last name) olarak öğrencinin soyadı bilgisi yazılır.
- 4- TURNITIN İntihal tespit programına yüklenen dosyanın süreçlenmesinde, ilgili programdaki filtreleme seçenekleri aşağıdaki şekilde ayarlanır: - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - 5 kelmeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words)
- 5-İsteğe bağlı ayarlar kısmından; "Ödevleri şuraya gönder?" seçeneği mutlaka DEPO YOK şeklinde işaretlenmesi gerekmektedir; aksi durumda aynı tezin ikinci kez yüklenmesi durumunda benzerlik %100 çıkacaktır ve depodan tezi silmek çok uzun süre gerektirecektir.
- 6- Raporlama işlemi tamamlandıktan sonra, kaydedilmiş olan ekranın görüntüsünü sağ üst köşesinde yüzdelik sayı olarak belirtilen "benzerlik oranı," raporlamaya tabi tutulmuş olan dosyanın "toplam sayfa sayısı" ve raporlama işleminin yapıldığı "tarih" bilgisi, "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu" formuna işlenir.
- 7- Benzerlik oranında tüm sorumluluk öğrenciye aittir.
- 8-Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrenci, tez savunma sınavı tarihi sonrasında tezde yapılmış muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak alınmış ikinci bir intihal raporundaki bilgiler kullanılarak hazırlanmış ve tez danışmanı tarafından onaylanarak imzalanmış ikinci bir "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu"nu Enstitüye teslim etmekle yükümlüdür.

Ek.4. Enstitü Yönetim Kurulu Kararı



T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM KURULU KARAR ÖRNEĞİ

Karar Tarihi	Toplantı Sayısı	Karar Sayısı
25.01.2018	3	31

Karar 29- Anatomi Anabilim Dalı 3113110001 numaralı yüksek lisans programı öğrencisi Hediye KANTEKİN SARAÇOĞLU'nun "Adolesan Yaş Grubunda Sporun ve Farklı Spor Branşlarının Postür ve Denge Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması" olarak OY BİRLİĞİ ile karar verildi.

e-imzalıdır Prof. Dr. Ayşe AKTAŞ Enstitü Müdürü	
e-imzalıdır Doç. Dr. Elgin TÜRKÖZ ULUER Müdür Yardımcısı	e-imzalıdır Prof. Dr. Necip KUTLU Üye
Katılmadı Prof. Dr. Sezgi ÇINAR PAKYÜZ Üye	e-imzalıdır Doç. Dr. Murat TAŞ Üye
e-imzalıdır Aynur PALAMUTÇUOĞLU Enstitü Sekreteri Raportör	

Aslı Gibidir
31/01 /2018


Aynur PALAMUTÇUOĞLU
Enstitü Sekreteri

