

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

**HEMİPLEJİLİ HASTALARDA FASCICULUS CUNEATUS  
VE FASCICULUS GRACILIS İLE TAŞINAN DUYULAR VE  
DENGE İLİŞKİSİ**

**BURHAN İNAN**

**Kocaeli Üniversitesi**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin**  
**Anatomi Programı İçin Öngördüğü**  
**BİLİM UZMANLIĞI TEZİ**  
**Olarak Hazırlanmıştır.**

**KOCAELİ**  
**2019**



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HEMİPLEJİLİ HASTALARDA FASCICULUS CUNEATUS  
VE FASCICULUS GRACILIS İLE TAŞINAN DUYULAR VE  
DENGE İLİŞKİSİ**

**BURHAN İNAN**

Kocaeli Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin  
Anatomi Programı İçin Öngördüğü  
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK

Kocaeli Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Proje No: 2018/23

KOCAELİ  
2019

## SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE


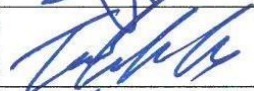

**Tez Adı:** Hemiplejili Hastalarda Fasciculus Cuneatus ve Fasciculus Gracilis ile Taşınan Duyular ve Denge İlişkisi

**Tez yazarı:** Burhan İNAN

Tez savunma tarihi: 25.11.2019

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Tuncay ÇOLAK

Bu çalışma, sınav kurulumuz tarafından Anatomi Anabilim Dalında BİLİM UZMANLIĞI / DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

SINAV KURULU ÜYELERİ		İMZA
ÜNVANI	ADI SOYADI	
BAŞKAN	Prof. Dr. Aydın ÖZBEK	
ÜYE(DANIŞMAN)	Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK	
ÜYE	Prof. Dr. Belgin BAMAÇ	

### Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... /.... /2019

Prof. Dr. Sema Aşkın KEÇELİ  
KOÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ÖZET

**Amaç:** Hemiplejik hastalarda duyu ve denge kayıpları meydana gelmektedir. Bazı hastalarda etkilenime bağlı olarak, gördükleri tedavi içeriğine göre duyu ve denge rehabilitasyonları değişebilmektedir. Bu tür hastalarda etkilenen anatomik nöronal bölgelerin internöronal ilişkilerle beraber her kişi için farklı hasarlar doğurabileceği bir gerçektir. Bu çalışmamızda tedavisini tamamlamış ve bağımsız yürüeyebilen hemiplejik hastaların anatomik olarak Fasciculus gracilis (FG) ve Fasciculus cuneatus'un (FC) etkilenmesine bağlı olarak özellikle propriyosepsiyon duyularının etkilenme oranını ve diğer duyu parametreleri ve denge düzeyleri ile ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmamıza daha önceden hemipleji tanısı konulmuş ve hastanede tedavi görmüş 12(yaş: 32,75±13,89) kadın, 12(yaş: 49,08±13,07) erkek birey olmak üzere toplam 24 hasta birey katılmıştır. Bu hastaların öncelikle antropometrik değerleri (yaş, boy, kilo, cinsiyet) dominant ve etkilenen taraf olarak değerlendirme formu ile kaydedildi. Daha sonra ekstremitte vibrasyon duyusu ve iki nokta diskriminasyonu ölçümleri diyapozon cihazı ile vibrasyon duyusu ölçümü, iki ucu künt pergel ile iki nokta diskriminasyonu ölçümü, mezura ile ekstremitte uzunluk ve çevre ölçümleri, Technobody prokin 252 izokinetik denge sistemi cihazı ile propriyosepsiyon ve denge ölçümleri yapıldı.

**Bulgular:** Denge ile duyu ve antropometrik parametreler arasında yapılan incelemede; propriyosepsiyon ve denge düzeyleri (iki bacak denge, sol bacak dengesi) arasında istatistiksel olarak pozitif yönde bir korelasyon saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Propriyosepsiyon ile uyluk uzunluğu arasında negatif, omuz çevresi, kol ve önkol çevresi pozitif yönde anlamlı bir korelasyon saptanmıştır ( $p<0,05$ ). Alınan diğer antropometrik ve duysal parametreler ile istatistiksel olarak bir ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

**Sonuçlar:** Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre FC ve FG 'nin etkilenme oranı propriyosepsiyon duyusunu etkileyeceğinden ve bu duyunun da mobilizasyonun temel parametrelerinden denge ile bir ilişkisi olduğundan bu tür hastalarda iyileşme sürecinde genel vücut dengesiyle duysal bütünlüğün ilişkilendirilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** hemipleji, propriyosepsiyon, duyu, denge

## ABSTRACT

**Objective:** Hemiplegic patients experience loss of sensation and balance. In some patients, sensory and balance rehabilitation may vary depending on the treatment content they receive. It is a fact that the anatomical neuronal regions affected in such patients may cause different damages for each person with interneuronal relationships. In this study, we aimed to investigate the effects of proprioception and other sensory parameters and balance levels of hemiplegic patients who have completed treatment and are able to walk independently due to anatomically affected Fasciculus gracilis (FG) and Fasciculus cuneatus (FC).

**Method:** A total of 24 patients, including 12(age:  $32.75 \pm 13.89$ ) women and 12(age:  $49.08 \pm 13.07$ ) men, who were previously diagnosed with hemiplegia and treated in hospital, participated in the study. The anthropometric values (age, height, weight, gender) of these patients were recorded as dominant and affected by the evaluation form. Limb vibration sense and two-point discrimination measurements were then performed using a diapozon device to measure vibration sense, two-point discrimination with two-end blunt compasses, limb length and circumference measurements with tape measure, proprioception and balance measurements with technobody prokin 252 Isokinetic balance system device.

**Results:** In the analysis between balance and sensory and anthropometric parameters, a statistically positive correlation was found between proprioception and balance levels (two leg balance, left leg balance) ( $p < 0.05$ ). A negative correlation between proprioception and thigh length, shoulder circumference, arm and forearm circumference was found to be positive ( $p < 0.05$ ). There was no statistical relationship with the other anthropometric and sensory parameters taken ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** In this study, we concluded that the effect rate of FC and FG will affect the sense of proprioception and that this sense is related to balance, which is one of the main parameters of mobilization, so that the general body balance and sensory integrity should be associated in the recovery process.

**Key words:** hemiplegia, proprioception, sense, balance

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca, bilgi ve tecrübesi ile beni aydınlatan ve desteğini eksik etmeyen, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum sevgili hocam sayın Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK' a, sayın Prof. Dr. Belgin BAMAÇ' a ve Dr. Öğretim Üyesi Ayla TEKİN ORHA' ya, yardımlarından dolayı Arş. Gör. İsmail SİVRİ' ye ve Uzm. Fzt. Mahmut Beşli' ye, hastaların tanı tedavi ve kontrollerini yapan ve tez ölçümlerinde yardımlarını esirgemeyen Romatem hastanemiz Fizik Tedavi Uzmanı Uzm. Dr. İmdat ÖZKUL' a ve hayatımın her anında olduğu gibi bu süreçte de bana destek olan ve motive eden hayat arkadaşım, sevgili eşim Betül İNAN' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresi boyunca, her türlü kolaylığı ve teknik desteği sağlayıp ilerlememde yardımcı olan Özel Kocaeli Romatem ve Fulya Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastaneleri kurumu ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Burhan İNAN

## **TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ**

Tezimde başka kaynaklardan yararlanılarak kullanılan yazı, bilgi, çizim, çizelge ve diğer malzemeler kaynakları gösterilerek verilmiştir. Tezimin herhangi bir yayından kısmen ya da tamamen aşırma olmadığını ve bir İntihal Programı kullanılarak test edildiğini beyan ederim.

..... / ..... / 2019

**Adı Soyadı**

**İmza**



## İÇİNDEKİLER

Tez yazarı:	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vi
TEZİN AŞIRMA OLMADIĞI BİLDİRİSİ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
ÇİZİMLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. İnme (SVO)	2
1.1.1. Risk Faktörleri	2
1.1.2. Hemiplejide Motor ve Duysal Kayıp	3
1.2. Propriyosepsiyon Duyusu	3
1.2.1. Propriyosepsiyon Taşındığı Yollar ve Önemi	4
1.2.2. Propriyosepsiyon Duyu Kaybı	4
1.3. Anatomi	5
1.3.1. Pars Libera Membri Inferiores	5
1.3.1.1. Femur	5
1.3.1.2. Patella	8
1.3.1.3. Bacak kemikleri	9
1.3.1.4. Tibia	9
1.3.1.5. Fibula	10
1.3.1.6. Ossa pedis	11
1.3.1.7. Ossa Tarsi	11
1.3.1.8. Talus	11
1.3.1.9. Calcaneus	12
1.3.1.10. Os Naviculare	12
1.3.1.11. Os Cuboideum	12
1.3.1.12. Os Cuneiforme	13
1.3.1.13. Ossa Metatarsi	13
1.3.1.14. Ossa Digitorum	13
1.3.2. Musculi Membri Inferiores	13
1.3.2.1. M. İliopsoas	14

1.3.2.2. M. Psoas Major	14
1.3.2.3. M. Iliacus	14
1.3.2.4. M. Psoas Minor	15
1.3.2.5. M. Gluteus Maximus	16
1.3.2.6. M. Tensor Fasciae Latae	17
1.3.2.7. M. Gluteus Medius	18
1.3.2.8. M. Gluteus Minimus	20
1.3.2.9. M. Piriformis	20
1.3.2.10. M. Obturatorius Internus	20
1.3.2.11. M. Quadratus Femoris	21
1.3.2.12. M. Obturatorius Externus	21
1.3.2.13. M. Pectineus	22
1.3.2.14. M. Adductor Longus	22
1.3.2.15. M. Gracilis	22
1.3.2.16. M. Adductor Brevis	22
1.3.2.17. M. Adductor Magnus	23
1.3.2.18. M. Sartorius	24
1.3.2.19. M. Quadriceps Femoris	24
1.3.2.20. M. Biceps Femoris	25
1.3.2.21. M. Semitendinosus	25
1.3.2.22. M. Semimembranosus	25
1.3.2.23. M. Tibialis Anterior	26
1.3.2.24. M. Extensor Hallucis Longus	26
1.3.2.25. M. Extensor Digitorum Longus	27
1.3.2.26. M. Fibularis Tertius	27
1.3.2.27. M. Fibularis Longus	27
1.3.2.28. M. Fibularis Brevis	27
1.3.2.29. M. Triceps Surae	28
1.3.2.30. M. Gastrocnemius	28
1.3.2.31. M. Soleus	28
1.3.2.32. M. Plantaris	29
1.3.2.33. Tendo Calcaneus	29
1.3.2.34. M. Popliteus	29
1.3.2.35. M. Flexor Hallucis Longus	30
1.3.2.36. M. Flexor Digitorum Longus	30
1.3.2.37. M. Tibialis Posterior	30
1.3.2.38. M. Extensor Digitorum Brevis	31
1.3.2.39. M. Abductor Hallucis	31

1.3.2.40. M. Flexor Digitorum Brevis	31
1.3.2.41. M. Abductor Hallucis Minimi	32
1.3.2.42. M. Fleksor Accessorius	32
1.3.2.43. Mm. Lumbricales	32
1.3.2.44. M. Fleksor Hallucis Brevis	32
1.3.2.45. M. Adductor Hallucis	33
1.3.2.46. M. Fleksor Digiti Minimi Brevis	33
1.3.2.47. Mm. İnterossei Dorsales	33
1.3.2.48. Mm. İnterossei Plantares	33
1.3.3. Beyin Damarları	34
1.3.3.1. Arteria Carotis İnterna	34
1.3.3.2. Arteria Vertebralis	36
1.3.3.3. Arteria Basilaris	37
1.3.3.4. Willis Poligonu	38
1.3.3.5. Beynin Özel Alanlarının Arterleri	39
1.3.3.6. Beynin Venleri	40
1.3.3.7. Beyin Özel Alanlarının Venleri	42
1.3.3.8. Beynin Kapiller Damarları	43
1.4. Hemipleji	44
1.5. Denge	44
1.6. Propriyosepsiyon	44
1.7. İki Nokta Diskriminasyonu, Vibrasyon Duyusu ve Bilinçli Kas-Eklem Duyusu	44
1.8. Serebelluma Giden Kas-Eklem Duyusu ve Diğer Yollar	46
2. AMAÇ	48
3. YÖNTEM	49
3.1. Duyu Ölçümleri ve Yöntemleri	49
3.1.1. Vibrasyon Duyusunun Değerlendirilmesi	50
3.1.2. İki Nokta Diskriminasyonunun Değerlendirilmesi	50
3.1.3. Propriyosepsiyon Duyusunun Değerlendirilmesi	53
3.2. Denge Ölçümleri ve Yöntemleri	54
3.3. Ekstremiteler uzunluk-çevre Ölçümleri ve Yöntemleri	56
4. BULGULAR	57
5. TARTIŞMA	62
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	65
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	69
EKLER	71

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A: Arteria

Aa: Arteriae

Ant: Anterior

Art: Articulatio

C8: 8. Spinal sinir

FC: Fasciculus cuneatus

FC: Fasciculus gracilis

For: Foramen

Gl: Glandula

İND: İki nokta diskriminasyon

İnf: Inferior

Lig: Ligamentum

L1: 1. Lumbal vertebra

L2: 2. Lumbal vertebra

L3: 3. Lumbal vertebra

L4: 4. Lumbal vertebra

M: Musculus

Mm: Musculi

MSS: Merkezi sinir sistemi

N: Nervus

Nuc: Nucleus

Proc: Processus

Sup: Superior

SVO: Serebro vasküler olay

V: Vena

Vv: Venae

## ÇİZİMLER DİZİNİ

Çizim 1.1. Femur'un anatomisi .....	7
Çizim 1.2. Patella'nın anatomisi.....	8
Çizim 1.3. Tibia ve fibula anatomisi.....	9
Çizim 1.4. Ossa pedis anatomisi.....	11
Çizim 1.5. M. psoas ve m. iliacus.....	14
Çizim 1.6. Kalça ve uyluk kasları.....	17
Çizim 1.7. Kalça ve uyluk kasları lateral görünüm .....	18
Çizim 1.8. Uyluk adductor kasları anterior görünüm .....	21
Çizim 1.9. Uyluk kasları anterior görünüm.....	23
Çizim 1.10. Kalça ve uyluk kasları posterior görünüm .....	25
Çizim 1.11. Bacak kasları .....	26
Çizim 1.12. Bacak kasları lateral görünüm .....	27
Çizim 1.13. Bacak kasları posterior görünüm .....	28
Çizim 1.14. Bacak derin kasları posterior .....	29
Çizim 1.15. Ayak kasları.....	31
Çizim 1.16. Ayak tabanı kasları 2. tabaka.....	32
Çizim 1.17. Ayak tabanı kasları 3. tabaka.....	33
Çizim 1.18. Beyin arterleri.....	34
Çizim 1.19. Beyin arter şeması.....	35
Çizim 1.20. Willis poligonu .....	39
Çizim 1.21. Beynin dış serebral venleri.....	41
Çizim 1.22. Beynin derin venleri.....	42
Çizim 1.23. Afferent ve efferent yollar transvers kesit.....	46
Çizim 3.1. 256 Hz' lik diyapozon ve vibrasyon duyası testi.....	50
Çizim 3.2. İki ucu künt pergel .....	51
Çizim 3.3. İki nokta diskriminasyonu değerlendirme.....	52
Çizim 3.4. Tecnobody prokin.....	53
Çizim 3.5. Propriyosepsiyon duyası değerlendirmesi.....	54
Çizim 3.6. Statik denge ölçümü.....	55
Çizim 3.7. Ekstremiteler uzunluk-çevre ölçümleri.....	56

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Hemiplejide riskler .....	2
Çizelge 1.2. Hemiplejide motor ve duysal kayıp.....	3
Çizelge 4.1. Çalışmaya katılan hastaların antropometrik ölçümleri.....	57
Çizelge 4.2. Çalışmaya katılan hastaların duyu değerlendirmeleri .....	58
Çizelge 4.3. Çalışmaya katılan hastaların demografik bilgileri .....	59
Çizelge 4.4. Duyu parametreleri ile denge arası ilişki .....	59
Çizelge 4.5. Tüm verilerin korelasyon değerleri .....	61

## 1. GİRİŞ

İngiltere ve Wales’de her yıl 110.000 insan ilk inme, 30.000 insan ise ilk inmeyi takiben diğer inme olayları yaşamaktadırlar. (DoH,2002). İnme, şiddetli sıkıntılar meydana getiren en önemli olaylardan biridir ve İngiltere de yaşanan ölümlerin en sık 3. Nedeni olarak gösterilir. Sağlık ve sosyal bakım kaynakları bütçesinin önemli bölümü inme hastalarının akut ve kronik bakımlarını karşılamak için kullanmaktadır. (DoH,2002). Tüm hastane giderlerinin ise %5’i inme hastalarının bakımı için harcanmaktadır. (Fawcus,2000). İnme 65 yaş ve üzeri yaşam grubunun ölüm nedenlerinin %88’ini, endüstriyel ülkelerdeki tüm ölümlerin ise %10-12’sine neden olmaktadır. (Bonita,1992)

İNME hastalarda her zaman engel oluşturarak uzun süreli bakıma ihtiyaç duymalarına neden olabilir. İnmeden sonra hastalar psikolojik, sosyal ve fiziksel sıkıntılardan dolayı hastaneye başvururlar. Fonksiyonellikteki ani kayıp sadece hastada değil, aile içinde de kuvvetli bir stres oluşturur. Nörolojik hasar geri dönüşsüz bir sıkıntı halini de alabilir. İnme ile alakalı işaret ve semptomlar hasarın lokalizasyonuna ve şiddetine bağlı olarak değişir. (Chambers,2003)

İNME genellikle vücudun bir tarafının felci ile sonuçlanır. Beyindeki hasar tarafının karşı tarafında vücudun bir tarafının felci oluşur. Beyne olan kan akışının durması, hastada çeşitli seviyelere varan fokal fonksiyon kayıpları meydana getirir. En sık görüleni motor kayıptır. Diğer nörolojik kayıplar da görsel, duyuşal, iletişimsel, yutma ve algısal problemlerdir. (Fawcus,2000)

Bu işaretler inme hastalarında tek veya birden fazla belirtinin birleşmesi şeklinde görülebilir. Denge ve postur bozuklukları da sık görülen sıkıntılardandır. (Fawcus,2000)

Nörolojik hasar, geçici fonksiyon kaybını takiben tamamen iyileşme durumundan, kalıcı ve yaşam boyu devam eden sekel veya ölüme kadar varan sonuçlara neden olabilir. İnmenin oluşturduğu hasar genellikle ilerleyici değildir. Semptom ve işaretlerin şiddeti başlangıçta ağır olmakla birlikte, zamana ve tedaviye bağlı olarak gittikçe azalabilir. İnmelerin %84’ü iskemik, %16’sı ise hemorojik kökenlidir. 1000 kişilik grupta görülme oranı 2’dir. İnmeden sonra hayatta kalanların %40’ında kalıcı nörolojik hasar, %30’unda bir süre sonra ölüm, %30’unda ise tamamen iyileşme meydana gelmektedir. (Chambers,2003)

## 1.1. İNME (SVO (Serebro Vasküler Olay))

İnternal kapsül'ün arka tarafındaki bir hasar beyin korteksi'nin vücudun karşı tarafındaki ön boynuz hücreleriyle olan bağlantısını engeller. Böyle bir olayda kortikospinal yol hasara katılan yollardan sadece bir tanesidir, çünkü söz konusu hasar beyin korteksi ile rubrospinal ve retikülospinal yolların çıkış yerleri arasındaki iletişimi de engeller. Böyle bir hasardan sonra kişide vücut karşı kısmında bacak, yüz ve kol bölgesini kapsayan bir felç (hemipleji) durumu ortaya çıkar ve bu olayla beraber kas tonusunda azalma ile kas gerilme reflekslerinde azalma oluşur. Birkaç günden birkaç haftaya uzayabilecek zamandan sonra bu kasların gerilme refleksleri geri döner ve zamanla normalden daha aktif hale gelir. Üst ve alt ekstremitelerde oluşan sabit vücut pozisyonu ve ekstremitelerde pasif harekete yönelik artmış dirençle bağlantılı kas tonusunda artış meydana gelir. Uzunları kontrol edecek kişi bu direncin kollardaki fleksiyon yaptıran kaslarda, bacaklardaki ekstansiyon yaptıran kaslarda daha aktif olduğunu anlar. Bu direnç hareketin başında fazla olup harekete devam edildikçe azalarak sonlanır. Kas gerilme refleksleri aşırı fazladır. Bir tendonun bazen hızla ekstansiyon pozisyonuna getirilmesi ve bekletilmesi ile klonus adı verilen devamlı atımlar meydana gelir. Böyle aşırı refleks belirtisi olan kaslara spastisiteye sahip kaslar denir. (Manter ve diğ.,1987)

### 1.1.1. Risk faktörleri;

İnme her yaşta oluşabilir fakat genellikle yaşlı kişilerde görülme oranı fazladır. (Chambers,2003)

#### Çizelge 1.1. Hemiplejide riskler

Major riskler	Minor riskler
Damar sertleşmesi Yüksek tansiyon Kolesterol düzeyi yüksek olması Kalp ve dolaşım hastalıkları Sigara kullanımı Şeker hastalığı	Fiziksel hareketsizlik Aşırı ve düzensiz kilo alımı Aşırı alkol tüketimi Doğum kontrol gibi hormonal ilaç kullanımı

(Weiner WJ, Goetz CG 1994)



### 1.1.2. Hemipleji motor ve duysal kayıp

Çizelge 1.2. Hemiplejide motor ve duysal kayıp

Fonksiyon bozukluğu	Klinik özellik
<b>Motor defisit</b>	Anormal tonus: <ul style="list-style-type: none"><li>• Başlangıçta tonus azalması görülür. Pasif harekete çok az veya hiç direnç göstermeyen azalmış kas tonusu.</li><li>• Hipertonus: Pasif harekete direnç gösteren artmış kas tonusu</li></ul> Hareket bozuklukları: <ul style="list-style-type: none"><li>• Düzensiz ve spastik hareketler</li><li>• Eklem sertliği</li></ul> Denge ve postür bozuklukları
<b>Duyu defisiti</b>	Duyu kaybı Karıncalanma ve uyuşma hissi Propriosepsiyon: <ul style="list-style-type: none"><li>• eklem pozisyon hissi</li><li>• nesnelere şeklinin algılanması</li><li>• duysal farkındalık</li></ul>

(Chambers,2003)

### 1.2. Propriosepsiyon duyusu

Duyu, insan veya hayvanlarda özel reseptörlerin aldığı dıştan veya içten kaynaklanan uyarıların korteks'te oluşturduğu histir. Propriosepsiyon, pozisyon duyusunun statik ve dinamik yönlerini kapsar. Statik duyu bir vücut parçasının diğerine göre bilinçli uyumunu

sağlar. Dinamik duyu bir hareketin yönü ve hızıyla ilgili olarak nöromüsküler sistem üzerinden bir bildirim sağlar. Böylece propriyosepsiyon, hem afferent hem de efferent uyarılar içeren, statik ve dinamik hareketler esnasında vücudun denge ve uyumunu sağlayan nöromüsküler bir süreç olarak adlandırılabilir. (Bunton,1993)

Fasiculus gracilis, fasciculus cuneatus ve bunların devamı olan lemniscus medialis'in taşıdığı duyarlar cortex'e ulaştığı için, bu yolların taşıdığı duylara şuurlu propriyosepsiyon duyusu adı verilir. Şuurlu propriyosepsiyon duyusunu taşıyan yollar filogenetik açıdan yeni olan yollardır. Aynı tür duyları taşıyan, ancak cortex'e ulaşmayıp cerebellum'da sonlanan yolların taşıdığı duylara ise şuurlu propriyosepsiyon duyusu denir. (Taner,2004)

### **1.2.1. Propriyosepsiyonun taşındığı yollar ve önemi**

Kas hareketi, eklem pozisyonu ve temas ettiğimiz objeler hakkında beyne bilgi veren iki ayrı duyu yolu vardır. Bu her iki yol reseptörlerle başlar ve kas gerilmesi, eklem pozisyonu ve hareketleri ve deride vibrasyon, taktil ve basınç hakkında MSS (merkezi sinir sistemi)'ye bilgi taşırlar. Bu reseptörler kas içcikleri ve golgi tendon organları ile pacinian korpüskülleri, meisner korpüskülleri ve kas, tendon, ligament, deri ve eklemlerde bulunan diğer kapsüllü reseptörleri içine alırlar. Statik etraf pozisyonuna ait bilgi başlıca kas içcik afferentlerinden gelir, oysaki kinestetik duyu hem eklem afferent hem de kas içciklerinden taşınır. Pacinian korpüskülleri vibrasyonu ve meisner korpüskülleri superfisial basit dokunma hissini algırlar. Propriyoseptif reseptörlerin çoğu büyük çaplı myelinli liflerle inerve edilmişlerdir. Bu periferik sinir liflerinin hücre gövdeleri dorsal kök ganglionundadırlar ve santral prosesleri dorsal kök bölgesinin medial kısmında içeri girerler. (Manter ve diğ. 1987)

Derin duyu lifleri ve mekanoreseptörlerden gelen lifler, spinal korda girdikten sonra sinaps yapmadan en az üç farklı yol izler. Ventral boynuzda spinal internöronlar ve motornöronlar, dorsal boynuzda spinoserebellar yolun başlangıç nöronları ve beyin sapında dorsal kolon nukleuslarının nöronları. (Manter ve diğ. 1987)

### **1.2.2. Propriyosepsiyon duyu kaybı**

Funiculus posterior lezyonlarında pozisyon, kinesthesis, vibrasyon ve İND algılanması, hasar seviyesinde ve alt kısmında kaybolur. Bu kayıplar, özellikle ekstremiteletin distal kısımlarında belirgindir. Kinesthesis ve pozisyon duyusu kaybı, duyu cortex'ine

propriyosepsiyon ile ilgili yetersiz bilginin ulaşmaması ile istekle yapılan hareketlerin düzensiz ve aşırı derecede kusurlu bir şekilde yapılmasına sebep olur. Bu tür hastalar, görme duyusu ile vücut kısımlarının pozisyonunu bir miktar değerlendirebildikleri için çok dengeli olmamakla birlikte, ayakta durabilir veya yürüyebilirler; ancak karanlıkta yürümekte büyük güçlük çekerler. Funiculus posterior lezyonu olan hastalarda dokunma duyusu kaybı olmadığı halde, vücudun dokunulan yerini tam olarak lokalize edememek, deri üzerine çizilen şekilleri anlayamamak, ele alınan cisimleri hissederek tanıyamamak ve bunların ağırlık farklılıklarını anlayamamak gibi ayırt edici dokunma duyusu ile ilgili bozukluklar meydana gelir. (Taner, 2004)

### **1.3. Anatomi**

#### **1.3.1. Pars libera membri inferioris**

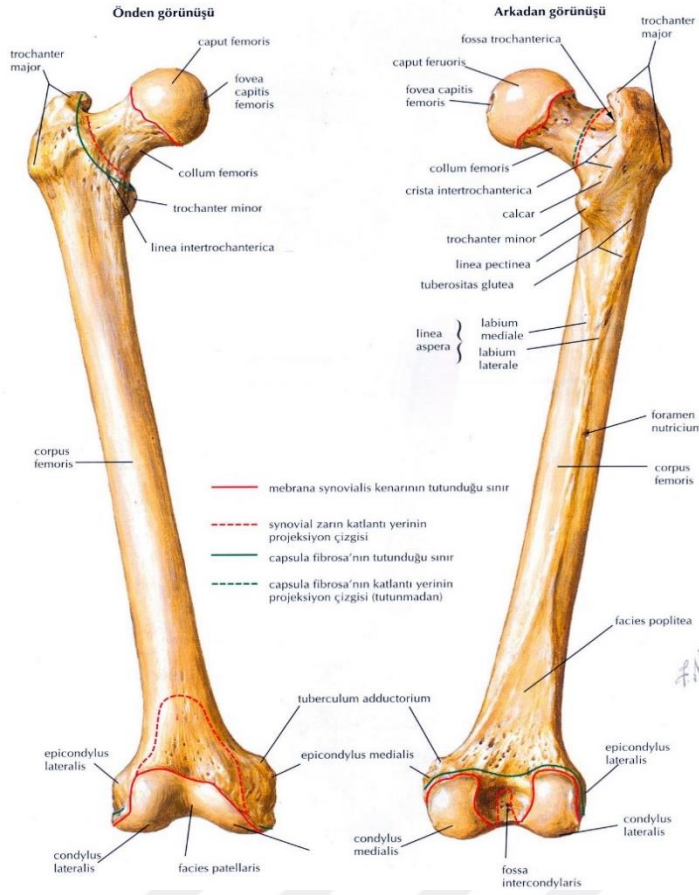
Uyluk, bacak ve ayak bölümlerine pars libera membri inferioris denilir. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.1. Femur:** İnsanlardaki en uzun ve en kuvvetli kemiktir. Genellikle insan boyunun ¼ ü kadardır. Korpusunun büyük kısmı hemen hemen silindiriktir. Anatomik pozisyonda her iki taraf kemiğinin üst uçları alt uçlarına oranla birbirinden daha uzaktır. Bu uzaklık acetabulumların birbirine olan uzaklarına bağlı olduğu gibi genellikle kadınlarda daha fazladır. Aşağı doğru indikçe femur birbirine yaklaşır dolayısıyla femur vertikal olmayıp iç tarafa doğru eğik olarak uzanır. Femurun bu meyli şahıslar arasında farklı olduğu gibi, kadınlarda da fazladır. Üst ucunda (extremitas proximalis) collum femoris, caput femoris, trochanter majör ve trochanter minör bulunur. (Arıncı, Elhan 1997)

Caput femoris adı verilen femur başının büyük kısmı eklem kıkırdağı ile çevrili bir küre şeklindedir. Eklem yüzünün orta kısmının biraz alt tarafında bir bağın yapıştığı fovea capitis femoris bulunur. Piramit şeklinde olan boyun ile gövde arasında, kişiler arasında biraz değişkenlik gösteren ortalama 120-130°'lik bir açı bulunur. Bu açıya kollodiafizler açısı adı verilir. Çocuklarda daha büyük olan bu açı, yaş ilerledikçe yükünde binmesiyle, boyun biraz yataya yaklaşır, yani açı daralarak erişkinlerdeki şeklini (120-130°) alır. Bu açı, kişinin pelvis genişliği ve boyu ile orantılı olarak değişir, dolayısıyla kadınlarda bu açı daha dardır. Normal pozisyonda collum femoris yukarı, içe ve birazda ön tarafa doğru meyli, yani transvers planla yaptığı açı, 12-14° arasındadır. (Collum femoris'in orta kısmı uçlarına oranla daha dardır. Dış ucunun alt kısmı trochanter minör'e kadar uzanır,

dolayısıyla boynun uzunluğu eninin 3 katı kadardır. Başı yakın bölümü gövdeye yakın olan bölümünden daha küçüktür ve silindire benzer şekillidir. Boynun ön yüzünde çok sayıda damarın geçtiği delikler bulunur. Ön yüzün kaputa yakın bölümünde bilhassa yaşlılarda daha belirgin olan sığ bir oluk bulunur. Bu oluğa kalça eklemi bağlarından zona orbicularis oturur. Boynun arka yüzü ön yüzüne göre daha konkav ve düzdür. Boynun üst kenarı alt kenarına göre daha kısa ve kalın olup, trochanter majör ile birleşir. Alt kenar uzun ve ince yapıdadır, trochanter minör ile birleşir.) (Arıncı, Elhan 1997)

Trochanter majör'un dış yüzü geniş olup, kas kirişlerinin tutunmaları nedeniyle de pürtüklüdür. Daha küçük olan içte olana ise fossa trochanterica adı verilir. Arka yüzünde tuberculum quadratum denilen bir çıkıntı bulunur ve m. quadratus femoris buraya tutunur. Trochanter major'un tepesi caput femoris'in merkezi hizasındadır. Bundan faydalanarak canlılarda palpasyonla yoklanabilen trochanter, kalça ekleminin pozisyonu hakkında bize bilgi verir. Trochanter minör küçük koni şeklinde bir çıkıntı olup, boynun gövde ile birleştiği yerde ve arkada bulunur. Büyüklüđu kişiler arasında farklılık gösterebilir. (Arıncı, Elhan 1997)



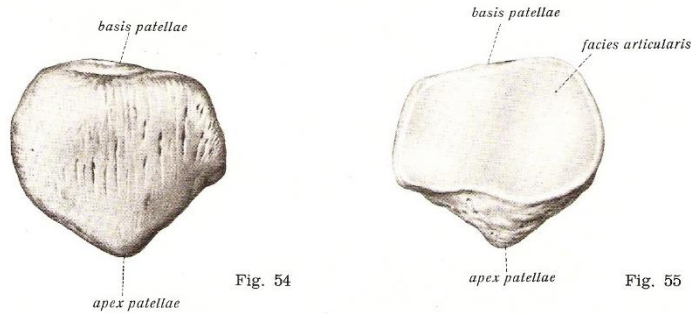
Çizim 1.1. Femur'un Anatomisi (Netter,2005).

**Corpus femoris** denilen femur cismi, hemen hemen silindir şeklinde olup uzun eksenini biraz öne doğru konvektir. Üst kısmı ortasına göre daha geniştir, fakat en geniş bölümü alt kısımdır. **Linea aspera** denilen bu kenar, cismin orta kısmında **labium laterale ve mediale** olmak üzere iki kenardır. Labium laterale ve mediale, kemiğin orta kısmında birbirine çok yakın olarak seyrederek devam eder. Bunlardan lateral bölgedeki çok belirgin ve pürütlü olup **tuberositas glutea** adını alır ve gluteus maximus adelesi buraya tutunur. Orta kısımda bulunan kenara, **linea pectinea** denir ve pectineus adelesi buraya yapışır. Linea pectinea aşağıdan yukarı ve içe doğru uzanarak trochanter minor'un altında sonlanır. En içteki üçüncü uzantı, asıl labium mediale'nin devamı şeklindedir ve trochanter minor'un altından kıvrılarak ön tarafta linea intertrochanterica'nın alt ucu ile birleşir. Labium laterale ve mediale, distalde birbirlerinden uzaklaşarak uzanırlar. Dıştaki kenar daha belirgindir. Linea supracondylaris medialis, distalde epicondylus medialis'de bir çıkıntı ile birleşir. **Tuberculum**

**adductorium** denilen bu çıkıntıya adductor magnus adelesi tutunur. Linea aspera'nın orta kısmının aşağısında **for. nutricium** bulunur. (Arıncı, Elhan 1997)

Femur'un alt ucu, üst ucuna göre daha geniştir. Yan taraflarındaki büyük bölgelere **condylus lateralis ve condylus medialis** adı verilir. Patellanın oturduğu bu yüze **facies patellaris** denilir. Bu yüz bir olukla ikiye ayrılmıştır ve dış taraftaki bölümü daha geniştir. Kondillerin arka tarafında, **fossa intercondylaris** adı verilen bir çukur vardır. Bu çukuru üstten **linea intercondylaris** denilen çizgi sınırlar. Linea intercondylaris aynı zamanda facies poplitea'nın alt sınırını oluşturur. Condylus medialis, lateralis'e oranla daha çok distale uzanır. Ancak normal meyilli pozisyonuna konulduğu zaman, her iki kondil de aynı düzlemde bulunur. Kondillerin dış yüzlerinde **epicondylus lateralis ve epicondylus medialis** denilen yapılar vardır. Epicondylus medialis'in üst kısmında bulunan çıkıntıya **tuberculum adductorium** adı verilir. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.2. Patella:** Diz kapağı quadriceps femoris kasının kirişi arasına sokulmuş büyük bir sesamoid kemiktir. Basis patella yukarıda, tepesi aşağıda bir üçgene benzer. Kabarıklık ve pürütlü ön yüz deri altında palpe edilir. Arka yüz, ortada bir krista ile ikiye ayrılmıştır. Dış parça, iç parçaya göre daha büyüktür. (Odar 1980)

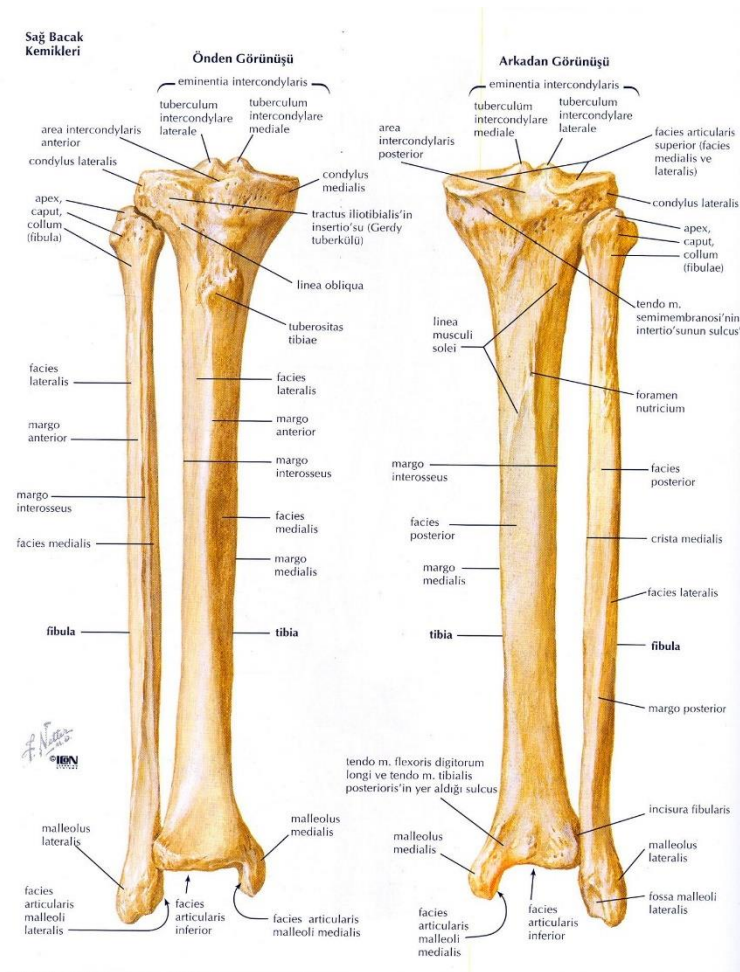


**Çizim 1.2.** Patella'nın anatomisi (Sobotta,2014).

Patella m. quadriceps femoris'in kirişini diz eklemi ekseninden uzaklaştırmak ve kirişin tuberositas tibiae'ye yapışırken meydana getirdiği insersiyon açısını büyütmek suretiyle, kas kuvvetinin etkisini artırır. Bundan başka patella, m. quadriceps femoris'in kalın kirişini eklemden ayırarak kirişin sürtünmesine engel olur ve dışarıdan gelen mekanik etkilerden eklemi korur. (Odar,1980)

### 1.3.1.3. Bacak kemikleri

Bacak bölgesi, tibia ve fibula adı verilen kemiklerden meydana gelir. **Tibia** bacağın iç-ön, **fibula** dış-arka tarafında bulunur. Bu kemikten yalnız tibia, femur'la eklem yapar ve femur aracılığıyla ile iletilen gövde ağırlığı, bacakta sadece tibia'ya iletilir. Bundan dolayı tibia, fibula'ya göre çok daha kalındır. Bacağın bu iki kemiği, **spatium interosseum** denilen geniş bir aralıkla birbirinden ayırmış olup, yalnız üst ve alt uçlarında birbiriyle eklem yaparlar. Spatium interosseum, **membrana interossea** adı verilen bir zarla kapalıdır. (Odar,1980)



Çizim 1.3. Tibia ve fibula anatomisi (Netter,2005).

**1.3.1.4. Tibia**, insan kemikleri arasında uzunluk ve kalınlık sınıflandırmasında femur'dan sonra gelir. İç tarafta bulunan kondil **condylus medialis**, dış taraftaki kondil **condylus lateralis** adını alır. Her iki kondil'in üst yüzlerinde femur'un kondilleri ile eklem yapan konkav eklem yüzleri bulunur. Bu iki eklem yüzü arasında, ortada **eminentia intercondylica** adı verilen bir kabartı ve bunun önünde ve arkasında birer çukur vardır. Üst

ucun ön yüzünde **tuberositas tibiae** denilen bir kabartı vardır. Dış kondilin alt yüzünde dış-arka parçasında fibula ile eklem yapan bir eklem yüzü vardır. (Odar,1980)

Bacak kasları erken dönemde felce uğrarsa, kemik sonradan da yuvarlak şeklini korur. Bu durum bize kemiklerin çıkıntı ve kenarlarının, buralara yapışan kasların çekme etkisi ile meydana geldiklerini kanıtlar. Ön kenar deri altında kolayca palpe edilir. Dış kenara **margo interossea** adı verilir ve buraya iki kemik arasındaki aralığı kapatan membrana interossea yapışır. Yüzlerden iç yüz yalnız fasya ve deri ile çevrilidir ve yukarıdan aşağıya kadar deri altından ulaşılabilir. Bundan dolayı bu yüz kemiğin muayenesi bakımından önem taşır. Dış ve arka yüzler, buralara yapışan kaslarla çevrilidir. (Odar,1980)

Tibia'nın alt ucu üste göre küçük ve incedir. Alt ucun iç tarafında içe ve aşağıya doğru uzanan kalın bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntıya **malleolus medialis** adı verilir. İç malleol'un kabarık ve pürüzlü iç yüzü yalnız fasya ve deri ile çevrilidir ve etrafında da kalın kaslar bulunmadığından dolayı insanlarda bir çıkıntı şeklinde görülür. İç malleolun dış yüzü düzdür ve talus'la eklem yapar. Alt ucun alt yüzünde talus'la eklem yapan eklem yüzü, dış yüzünde fibula'nın alt ucunun bir parçasını içine alan ve **incisura fibularis** denilen bir çentik görülür. (Odar,1980)

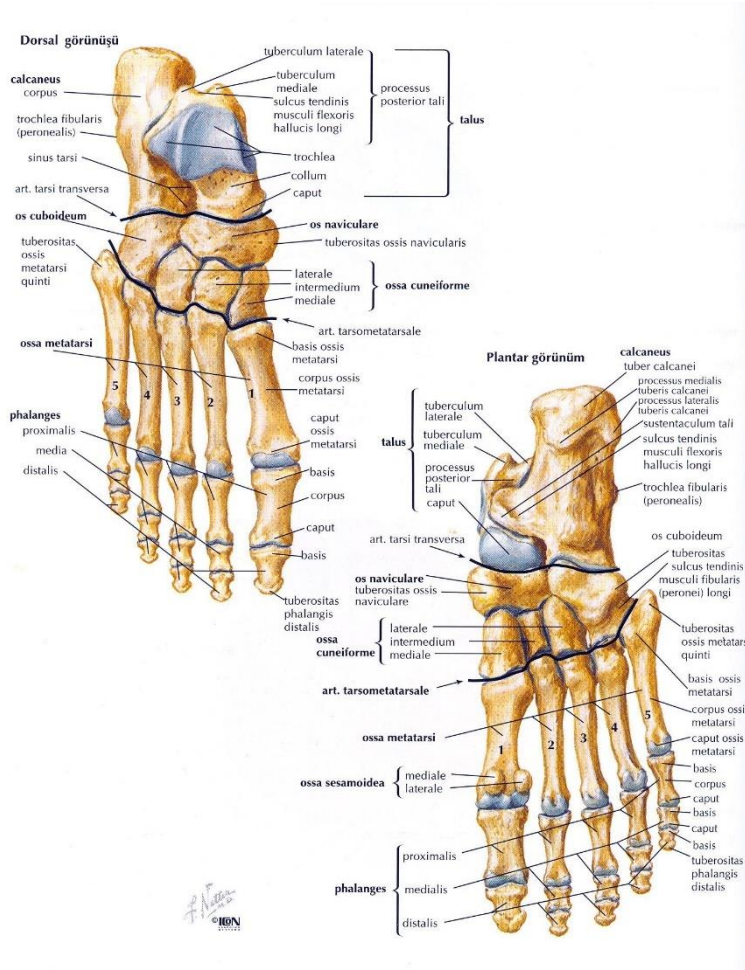
**1.3.1.5. Fibula:** Uzun ve ince bir kemiktir. Uzunluk bakımından hemen hemen tibia'ya eşittir, fakat aynı yükseklikte olmayıp, tibia'ya göre biraz aşağıya kaymıştır. Bu durumdan dolayı fibula'nın üst ucu diz eklemine kadar çıkmaz, fakat alt ucu, tibia'nın alt ucuna göre biraz daha aşağıdadır. Bu ince kemik birçok kasların yapışmasına yarar ve alt ucu ile talokrural eklem yapısına katılır. (Odar,1980)

Fibula'nın üst ucuna **caput fibulae** adı verilir. Başın iç tarafında tibia ile eklem yapan düz bir eklem yüzü vardır. Caput fibulae diz eklemine altında dış tarafta deri altında palpe edilir ve hatta bazen bir kabartı şeklinde görülebilir. Fibula'nın cismi üzerinde çeşitli kasların yapıştığı kenarlar görülür. (Odar,1980)

Fibula'nın kalınlaşmış alt ucuna **malleolus lateralis** adı verilir. Dış yüzü kabarık ve pürtüklüdür ve canlılarda deri altında oval bir çıkıntı şeklinde görülür. İç yüzü üç köşeli ve düzdür. Bu yüz talus'un dış yüzünde bulunan eklem yüzü ile eklem yapar. Bu şekilde, dışta dış malleol, içte iç malleol ve yukarıda tibia'nın alt eklem yüzü olmak üzere, talus cismini içine alan ve bu kemik ile eklem yapan kemik çatal tamamlanır. (Odar,1980)



**1.3.1.6. Ossa pedis:** Tarsal, metatarsal ve digitorum olmak üzere üç bölüme ayrılıp 26 ayak kemiğinin bulunduğu bölgedir. (Arıncı, Elhan 1997)



**Çizim 1.4.** Ossa pedis anatomisi (Netter,2005).

**1.3.1.7. Ossa tarsi:** Talus kemiği ile calcaneus kemiği proksimal sırada, **os cuneiforme mediale**, **os cuneiforme intermedium**, **os cuneiforme laterale** ve **os cubeideum** distal sırada bulunur. Ayak bileğinin medial kısmında ve iki sıra arasında da kalın olarak os naviculare bulunur. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.8. Talus:** Tarsal kemiklerin calcaneus'tan sonra ikinci büyük kemiğidir. Tarsal bölgenin en üst kısmında buluna talus, aşağıda calcaneus, yukarıda tibia, dış yanında fibula'nın, iç yanda ise tibia'nın malleolleriyile, ön tarafta da os naviculare ile eklem yapar. Talus kemiği **corpus tali**, **collum tali** ve **caput tali** olmak üzere üç kısımdır. (Arıncı, Elhan 1997)

**Collum tali**, talus gövdesi ile başı arasında kalan dar bölümdür. Bağların tutunduğu üst ve iç kısımları pürüklüdür. Üst yüzünde ayrıca damar ve sinirlerin geçtiği delikler vardır. (Arıncı, Elhan 1997)

**Caput tali**, öne ve içe doğru uzanır. Burada bulunan oval şekilli eklem yüzüne **facies articularis navicularis** adı verilir ve os naviculare'nin facies articularis talaris denilen konkav arka yüzü ile eklem yapar. Caput tali'nin alt yüzündeki **facies articularis canea anterior** ise, calcaneus'daki facies articularis talaris anterior ile eklem yapar. Bazen facies articularis calcanea anterior ile media tek bir eklem yüzü şeklinde birleşir. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.9. Calcaneus:** Tarsal bölge kemiklerinin en büyüğü olan calcaneus, ayağın arka kısmındadır. Topuğu oluşturan calcaneus, kuvvet aktarımında önemli rol oynadığı gibi bacağın arka tarafındaki yüzeyel fleksör kaslara da bir kaldıraç kolu görevi yapar. Tarsal kemikler arasında kalın ve uzunca bir kemik olan calcaneus'un üst yüzü ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayrılır. Arka bölüm daha çok hafif pürüklü konveks bir alan şeklindedir. Ön bölümde ise üç eklem yüzü bulunur. Arkadaki **facies articularis talaris posterior** en büyükleri olup, diğer iki yüzden **sulcus calcanei** denilen bir olukla ayrılmıştır. Sulcus calcanei, talus'daki sulcus tali ile birleşerek **sinüs tarsi** denilen bir boşluk oluşturur. Bu boşlukta iki kemiği birbirine bağlayan lig. talocalcaneum interosseum bulunur. Sulcus calcanei'nin hemen ön tarafındaki eklem yüzüne **facies articularis talaris media** adı verilir. Bu yüz biraz medial tarafta ve sustentaculum tali üzerinde bulunur. Bunun da önünde bulunan eklem yüzüne **facies articularis talaris anterior** adı verilir. Genellikle ön ve orta yüzler birleşerek tek yüz şeklinde görülürler. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.10. Os naviculare:** Önde üç kuneiform kemik, arkada ise caput tali ile eklem yapar. Caput tali ile eklem yapan arka yüzü konkavdır. Ön yüzü hafif konveks olup iki vertikal çizgi ile üç yüze ayrılır. Kemiğin üst yüzü konveks pürüklü alt yüzü ise düzensiz pürüklüdür. Medial yüzünde **tuberositas ossis navicularis** denilen bir çıkıntı bulunur. Lateral yüzü de düzensiz ve pürüklü olup, bazen os cubeideum ile eklem yapan bir yüz bulunabilir. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.11. Os cuboideum:** Tarsal bölgenin dış tarafında bulunur ve önde 4.-5. metatarsal kemiklerle, arkada da calcaneus ile eklem yapar. Bağların tutunduğu dorsal yüzü pürüzlüdür. Plantar yüzün ortasında transvers yönde uzanan bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntının dış kısmı daha belirgin şekilde kabarık olup **tuberositas ossis cuboidei** adını alır. Bu

çıkıntının ön tarafındaki oluğa **sulcus tendinis musculi fibularis longi** adı verilir. Os cuboideum'un lateral yüzü, diğer yüzlerine oranla dar olup derin bir çentik içerir. Bu çentik alt yüzdeki oluğun devamı şeklindedir. Arka yüzün alt kenarında laterale doğru olan çıkıntıya **proc. calcaneus** adı verilir. Bu yüz, calcaneus'un **facies articularis cuboidea**'sı ile eklem yapar. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.12. Ossa cuneiformia:** Cuneiform kemikler üç adet olup kama şeklindedirler. İç taraftaki en büyükleri, ortadaki ise en küçükleridir. İç taraftakinin ince, keskin kenarı ayağın sırtında tarafında, diğer ikisinin ise taban bölgesinde bulunur. İçten dışa doğru os cuneiforme mediale, intermedium ve laterale olarak adlandırıldığı gibi 1., 2. ve 3. cuneiform kemikler olarak da bilinirler. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.13. Ossa metatarsi:** Metatarsal bölgede 5 adet metatarsal kemik bulunur. Ayak tarağını oluşturan bu kemikler içten dışa doğru rakamlarla adlandırılırlar. (Arıncı, Elhan 1997)

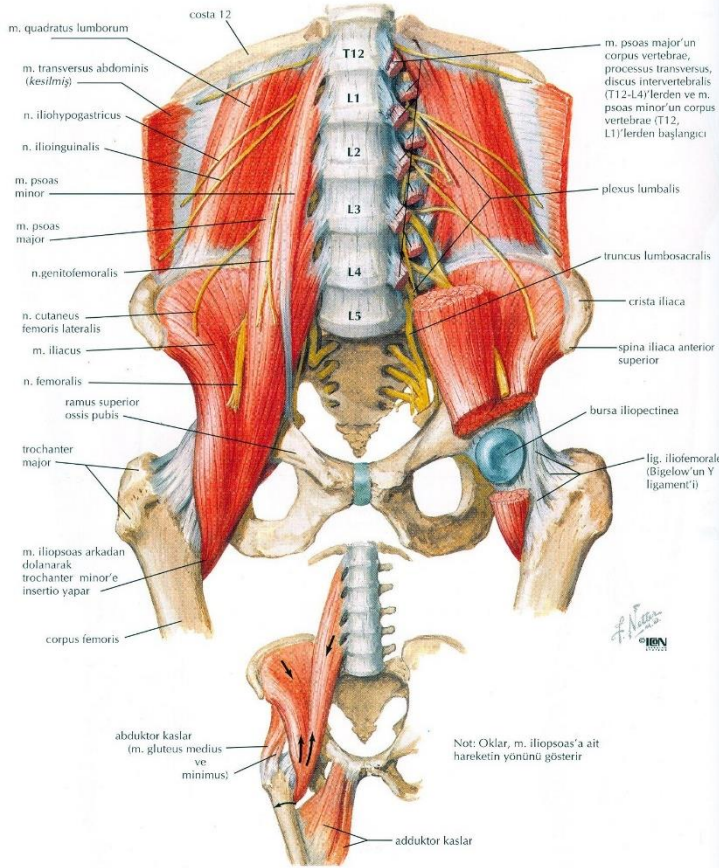
**Metatarsal kemiklerin genel özellikleri:** İnce ve uzun olan bu kemikler proksimalden distale doğru incelikler. Bu kemiklerin proksimal ucuna **basis metatarsalis**, distal ucuna da **caput metatarsale** adı verilir. Yuvarlak olan **corpus metatarsale**, konveksliği dorsale bakan bir kavis gösterir. Kama şeklinde olan proksimal kısımları, tarsal kemiklerle eklem yapmalarının yanı sıra birbirleriyle de eklem yaparlar. Plantar yüzlerinde fleksör kirişlerin içinden geçtiği uzunlamasına oluklu bir görünüm bulunur. Caput metatarsale'nin yan taraflarında bağların tutunduğu çukurluklar vardır. (Arıncı, Elhan 1997)

**1.3.1.14. Ossa digitorum:** El parmak kemiklerine benzer şekilde baş parmakta iki, diğer parmaklarda ise üçer adet olmak üzere toplam 14 falanks bulunur. Eldekilere göre daha kısadırlar ve özellikle 1. falankslar yan taraflardan biraz basıktırlar. (Arıncı, Elhan 1997)

## 1.3.2. Musculi membri inferioris

### Kalça kasları

Kalça kaslarının çoğu kısadır. Fakat yassı ve kalın oldukları için fizyolojik kesitleri ve açığa çıkardıkları kuvvet büyüktür. Bu kaslar arasında bulunduğu yer, uzunluğu, yapışma noktaları ve etkisinin genişliği bakımından, M(musculus). iliopsoas diğerlerinden ayrıdır. (Odar,1980)



**Çizim 1.5.** M. psoas ve m. iliacus (Netter,2005).

**1.3.2.1. M. iliopsoas:** Bu kas, m. psoas majör ve m. iliacus olmak üzere, iki temel parçadan oluşur. %40-50 vakada m. psoas minör adı verilen üçüncü bir parça da bu kasın yapısına katılabilir. (Odar,1980)

**1.3.2.2. M. psoas majör,** 4-5 cm kalınlığında uzun bir kاستر. Bu kası meydana getiren huzmelerin bir parçası onikinci torakal ve 1.-5. Lumbal vertebra cisimlerin yan yüzlerinden ve transvers çıkıntılarında başlar. Huzmelerin diğer parçası daha yüzeysel durumda, intervertebral diskus'lar arasında uzanan kiriş kavislerine yapışarak başlarlar. Derin ve yüzeysel huzmeler birleşerek, bir kavis şeklinde aşağıya doğru uzanır ve lig. inguinale'nin altında lacuna musculorum denilen aralıktan geçtikten sonra arkaya doğru bükülerek m. iliacus ile beraber trochanter minor'a yapışarak sonlanır. (Odar,1980)

**1.3.2.3. M. iliacus,** m. iliopsoas'ın ikinci parçasını meydana getirir. Os ilium'un konkav iç yüzüne yapışarak yaygın bir şekilde başlar. Kasın bazı huzmeleri, os coxae'nin ön kenarında spina iliaca anterior(ant.) superior(sup.) ile spina iliaca ant. inferior(inf.)

arasındaki çentikten başlarlar. Aşağıya doğru gittikçe, kas daralır ve kalınlaşır. M. iliacus, m. psoas major'un dışında olmak üzere, lacuna musculorum'dan geçer. Poupart bağının altında, aşağıya ve biraz içe doğru uzanan kas huzmeleri, kalça eklemine ön tarafından geçerler ve kasın kalın ve dar olan son kısmı biraz arkaya eğilir ve m. psoas majör ile birlikte bir kirişle trochanter minor'a yapışarak sonlanır. (Odar,1980)

**1.3.2.4. M. psoas minör**, onikinci göğüs ve birinci bel vertebralarının ön yüzlerine yapışarak başlar ve m. iliopsoas'ı örten fasyada sonlanır. İnce bir kastır ve her zaman bulunmaz. M. iliacus ile m. psoas majör arasında derin bir oluk meydana gelir. Bu oluğun içerisinde nervus(N) femoralis bulunur ve kaslarla beraber lacuna musculorum'dan geçerek uyluğun ön yüzünde dağılır. (Odar,1980)

M. iliopsoas uyluğun en kuvvetli fleksör kasıdır ve gövdemizin öne doğru hareket etmesinde çok önemli görev oynar. M. Psoas major'un uzunluğu, geniş hareketler yapmamıza olanak verir. Genişliği ve kalınlığı sayesinde büyük bir fizyolojik kesite sahip olan m. iliacus da kasıldığı zaman fazla kuvvet meydana çıkarır. M. iliopsoas'ın her iki parçası da genel bir kirişle aynı yere yapışıkları için, kemik üzerine yapılan etki bakımından kasın her iki parçasının da özellikleri bir araya toplanmaktadır. Bundan dolayı m. iliopsoas aynı zamanda femura hem geniş hem kuvvetli fleksiyon hareketi yaptırabilecek durumdadır. Fleksiyondan başka bu kas aynı zamanda, femur'u biraz dışa döndürür. Ayakta durduğumuz zaman ve bacaklarımız tespit edilmişken, m. iliopsoas, iki taraflı kasıldığı takdirde, pelvis'i ve omurganın lumbal parçasını öne doğru çekmek suretiyle bütün gövdeyi öne doğru eğer. Bu hareket sırasında m. iliopsoas, m. rectus abdominis ile beraber çalışır. Tek taraflı kasıldığında m. iliopsoas aynı tarafın kasları ile beraber çalışarak, gövdeyi yana eğer. Horizontal durumda sırt üstü yatarken, gövdemizin doğrulmasında en önemli rol oynayan kas, m. iliopsoas'tır. M. iliopsoas her iki tarafta felce uğradığı zaman, sırt üstü yatarken gövdemizi kaldırmak istersek yalnız kollarımızın yardımıyla büyük bir zorlukla kalkabiliriz. Bu sırada m. rectus abdominis de çalışır, fakat gövdeyi kaldırmak için kuvveti yetmez. M. iliopsoas çalışmadığı takdirde, alt taraflarımızı öne doğru hareket ettirmekte çok zorlaşır. (Odar,1980)

M. iliopsoas somatomotor sinirlerini L1. ve L2. ön dallarından lumbal pleksus aracılığıyla alır. Bu sinirler kısmen doğrudan doğruya lumbal pleksustan kısa dallar şeklinde, kısmen n. femoralis'den gelirler. (Odar,1980)

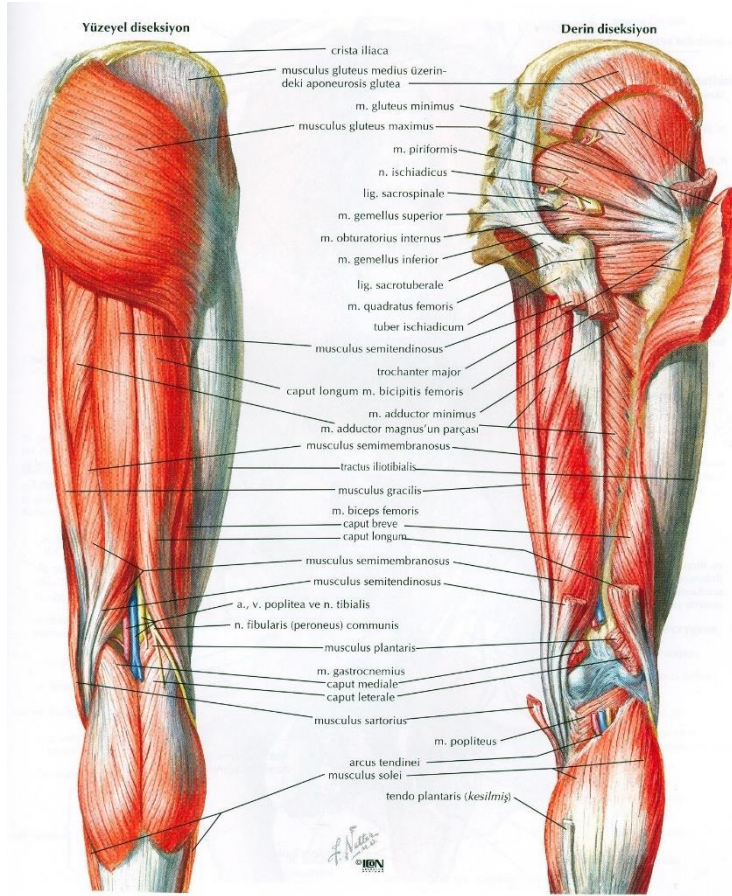
**1.3.2.5. M. glutesus maximus**, 4 cm kalınlığında, 4 köşeli, rombik şekillidir. Bu kası oluşturan kalın lifler, os ilium'un dış yüzünde yukarı parçadan, os sacrum'un dış kenarı, fascia thoraco lumbalis ve sacrotuberal bağdan başlar, aşağıya ve dışa doğru eğik durumda uzanırlar. Üst huzmelerin kısa kirişi fascia lata ile uzanır. Kasın orta parçasına ait huzmeler kısa bir kiriş aracılığıyla tuberositas glutea'ya yapışırlar. En alt huzmelerinin kirişleri septum intermusculare laterale'nin yapısına katılırlar. **Septum intermusculare laterale**, fascia lata'nın bir uzantısı olup linea aspera'ya yapışır ve uylukta bulunan fleksor ve ekstansor kas gruplarını birbirinden ayıran bölmeyi yapar. Bu şekilde m. gluteus maximus'un etki alanı çok genişler ve dış epikondil'in yakınlarına kadar uzanır. (Odar,1980)

Musculus gluteus maximus'un kirişi ile trochanter majör arasında **bursa trochanterica** denilen büyük bir sinovyal kese vardır. Daha aşağıda da kas kirişi ile femur cismi arasında bir veya birkaç küçük sinovyal kese bulunur. Ayakta durduğumuz zaman, m. gluteus maximus, tuber ischiadicum'u örter. Oturduğumuz veya öne doğru eğildiğimiz zaman, kas dışa doğru kayar ve tuber ischiadicum deri altında palpe edilebilir. (Odar,1980)

M. gluteus maximus, yapışma alanının çok geniş ve çeşitli parçaları ile kalça eklemine üç temel eksen arasındaki çapraz durumu çok değişik olması yüzünden, çok çeşitli birbirine tamamen zıt yönde hareketler meydana getirebilir. Kas, kalça eklemine arkasında bulunduğu göre, kuvvetli ekstansörlerdendir. Femur ve pelvis'i arkaya çekmek suretiyle gövdenin kalkmasını ve doğrulmasını sağlayan bu kas, oturmuş ve çömelmiş durumda ayağa kalkmak, dağa ve merdivene çıkmak gibi hareketlerin en önemli yapıtıdır. M. gluteus maximus her iki tarafta felce uğradığı takdirde, hasta bu hareketleri yapamaz. Ayakta dururken fazla öne eğildiğimiz ve ağırlık merkezi fazla öne geldiği takdirde, m. gluteus maximus derhal tonusunu artırır ve pelvis'i arkaya çekmek kaydıyla, omurga ve bütün gövdenin doğrulmasına yardımcı olur. Bu anda omurgayı arkaya çeken sırt kasları da beraber çalışırlar. Bu şekilde m. gluteus maximus, gövde dengesinin sağlanması bakımından da önemlidir. Kalça eklemine sagittal ekseninin üstünden ve dıştan geçerek femur'a yapışan lifler, ayrı kasıldıkları takdirde femur'u dışa doğru çekerler, yani abduksiyon hareketi yaptırırlar. Sagittal ekseninin altından geçerek femur'a yapışan lifler ise, femur'u orta çizgiye doğru yaklaşıtırlar, yani adduktor olarak çalışırlar. Kas lifleri aynı zamanda içten dışa ve yukarıdan aşağıya eğik durumda uzandıklarını ve eklemine vertikal eksenini dıştan çaprazladıkları için femur'u dışa döndürürler. M. gluteus maximus'un fascia lata'ya yapışan lifleri bu fasyayı germek suretiyle, bacağın

doğrulmasına da yardım eder bu şekilde m. quadriceps femoris felce uğradığı takdirde gövde ağırlığının etkisiyle diz ekleminin kendinden bükülmesine biraz engel olabilir. (Odar,1980)

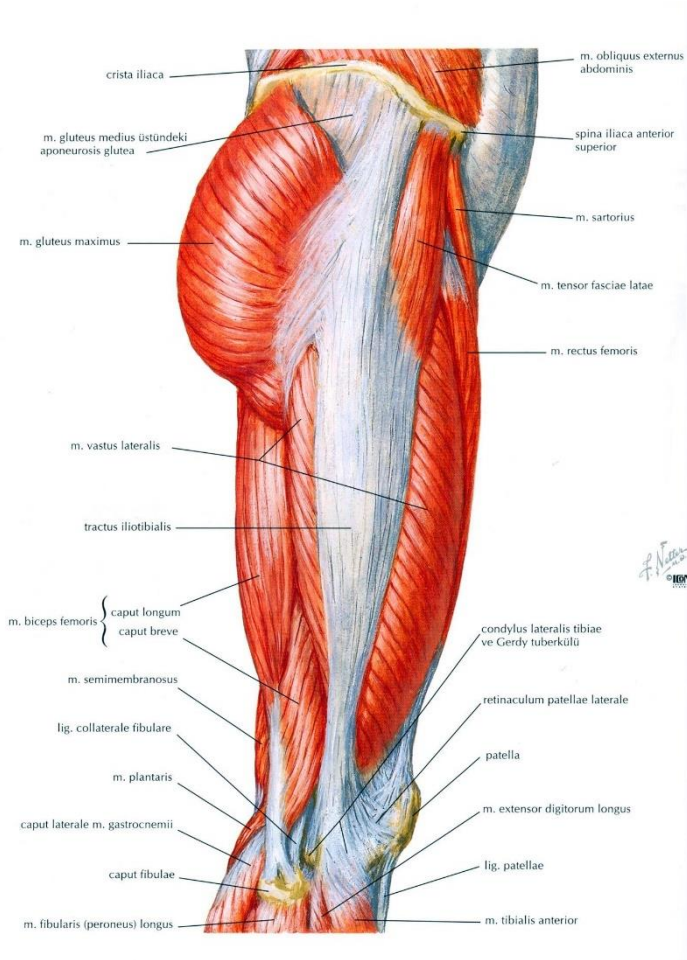
M. gluteus maximus, m. iliopsoas'ın en kuvvetli antagonistidir. M. gluteus maximus somotomotor liflerini sacral pleksus'tan çıkan n. gluteus inferior'dan alır. (Odar,1980)



**Çizim 1.6.** Kalça ve uyluk kasları (Netter,2005).

**1.3.2.6. M. tensor fasciae latae**, kısa, dar bir kirişle spina iliaca anterior superior'dan başlar ve aşağıya doğru gittikçe genişleyerek üç köşeli, yassı bir kas şeklini alır. Trochanter major'un altında kas lifleri kirişleşir ve fascia lata'nın yapısına katılır. Bu kasın kirişlerinden başka, burada arkadan m. gluteus maximus'un kirişleri de fascia lata'nın yapısına katılırlar ve bu şekilde fasyanın dış parçasında birbirine paralel olarak uzanan kalın kiriş liflerinden yapılmış ve trochanter major'dan tibia'nın dış kondiline kadar uzanan, 4-5cm genişliğinde bir yol meydana gelir. Fascia lata'nın kalınlaşmış bir parçasından meydana gelen bu yola **tractus iliotibialis** adı verilir. (Odar,1980)

M. tensor fasciae latae'nin kuvvet çizgisi kalça ekleminin transvers ekseninin önünden geçtiğine göre, kasıldığı zaman femur'u öne doğru kaldırır, yani fleksiyon yaptırır. Aynı zamanda bir miktar iç rotasyon da yaptırır. Femur'un temel fleksoru olan m. iliopsoas felce uğradığı zaman m. tensor fasciae latae bir dereceye kadar fleksor görevini üzerine alabilir. Bu tip vakalarda, fazla çalışma sonucunda kas kalınlaşır ve uzar. Bundan başka bu kas, fascia lata ve tractus iliotibialis'i germek suretiyle bacak ekstansiyon durumundayken diz ekleminin tespitine yardım eder. (Odar,1980)



**Çizim 1.7.** Kalça ve uyluk kasları lateral görünüm (Netter,2005).

**1.3.2.7. M. gluteus medius**, yelpaze şeklinde, geniş, kalın ve kuvvetli bir kastır. Os ilium'un dış yüzünden ve kendisini örten kalın fasyadan başlar. Kasın ön parçasına ait lifler aşağıya ve biraz arkaya, arka lifler aşağıya ve öne doğru uzanır ve trochanter majör yakınlarında ön ve arka lifler birbirini çaprazlar. Burada kas lifleri kirişleşir ve meydana getirdikleri kısa ve kalın bir kiriş aracılığı ile trochanter majör'un dış bölümüne yapışırlar.



Kiriş ile trochanter major'un tepesi arasında sinovyal bir kese vardır. M. gluteus medius'un arka kısmı, m. gluteus maximus ile örtülüdür. (Odar,1980)

M. gluteus medius, bütün lifler aynı zamanda kasıldığı takdirde, femur'a abdüksiyon hareketi yaptırır. Bu bakımından özellikle yukarıdan aşağıya doğru uzanan orta liflerin rolü önemlidir. Bu kas, femur'un en kuvvetli abduktörüdür. Femur sabit kalırsa, pelvis'i kendi tarafına çeker. Bu hareket yürüyüş sırasında özellikle önemlidir. Yere bastığımız tarafta m. gluteus medius'un kasılması ile pelvis de aynı tarafa eğilir. Bu şekilde karşı taraftaki ayağın yerden ayrılması ve sürtünmeden öne doğru hareket etmesi kolaylaşır. Aynı zamanda gövdenin ağırlık merkezi de destek olarak kullandığımız ayak tarafına iletilmiş olur. Bir tarafın m. gluteus medius'u yürüyüş anında, kasıldığı tarafta pelvis'i tespit etmek suretiyle, karşı taraftaki ayağımız yerden ayrıldığı anda, pelvis'in desteksiz kalan tarafa eğilmesine engel olur. Bu şekilde m. gluteus medius'lar sağlı sollu sıra ile çalışarak, yürüyüş sırasında gövdemizin düz durumunda kalmasını sağlarlar. Bu kas felce uğradığı takdirde, hareket yapılırken pelvis, desteksiz kalan tarafa, yani öne aldığımız bacak tarafına eğilir. Bundan dolayı bu gibi hastalar yürürken ördek gibi sağa ve sola sallanırlar. Doğumsal kalça eklemi çıkıklarında da sıkıştırılmış durumda kalan ve iyi gelişmemiş kaslar, pelvis'i tespit edebilmek için yeterli derecede kuvvet meydana getiremezler ve hastalar aynı şekilde yürürler. Collum kırıkları veya kemik hastalığı sonucunda femur'un cismi ile boynu arasındaki açı küçülürse, trochanter major yukarı çıkar ve kaldıraç kolunun kısalması sonucunda, m. gluteus medius'un etkisi azalır. Bu gibi vakalarda yürüyüş sırasında aynı bozukluklar görülür. (Odar,1980)

M. gluteus medius'un ön parçasını yapan demetler, kalça eklemine transvers ekseninin önünden geçerler. Bundan dolayı bu huzmeler ayrı kasıldıkları takdirde, femur'a fleksiyon hareketi yaptırırlar. Kasın bu etkisi, uyluk önce başka kaslar aracılığıyla bir miktar fleksiyon durumuna getirilirse daha fazla kendini gösterir. Kasın arka huzmeleri, transvers ekseninin arkasından geçtikleri için, femur'u biraz içe döndürürler. Kalça eklemine vertical eksenini eğik olarak dıştan çaprazlayan arka huzmeler, femur'u dışa döndürürler. M. gluteus medius bize aynı kasın çeşitli parçalarının çeşitli yönde hareketler meydana getirebildiklerini ve hatta ayrı ayrı kasıldıklarında, çeşitli parçaların iki antagonist gibi çalıştıklarını göstermektedir. Yukarıda anlattığımız gibi, bazı kaslar anatomik bakımdan tek bir oluşum olmakla beraber fonksiyonel bakımdan her zaman bir birlik yapmazlar. (Odar,1980)

**1.3.2.8. M. gluteus minimus**, m. gluteus medius'un altında bulunur ve hem şekil hem fonksiyon bakımından benzerlik gösterir. Kasın lifleri os ilium'un dış yüzünde geniş bir alanda kemik zarına yapışarak başlarlar. Aşağıya doğru gittikçe lifler birbirine yakınlaşır ve kalın bir kirişle trochanter major'un ön yüzüne tutunurlar. Etkisi daha az olmakla beraber, kas liflerinin durum ve yönleri birbirine benzerlik gösterdiğine göre, bu kas fonksiyon bakımından m. gluteus medius'a çok benzer ve femur veya pelvis üzerinde yaptığı etki aynıdır. Bu kasların somatomotor lifleri n. gluteus superior'dan gelir. (Odar,1980)

M. gluteus minimus'un altında birçok kısa kas bulunur. Bu kaslar pelvisin çeşitli parçalarından içten dışa uzanarak, kalça eklemine vertikal ekseninin arkasından geçer ve trochanter major'a yapışırlar. Liflerinin yönlerinden dolayı, bu kasların hepsi de femur'a eksternal rotasyon yaptırırlar ve insersiyon açıları büyük olduğundan, fizyolojik kesitleri fazla olmamasına rağmen, dış rotasyon bakımından etkileri fazladır. (Odar,1980)

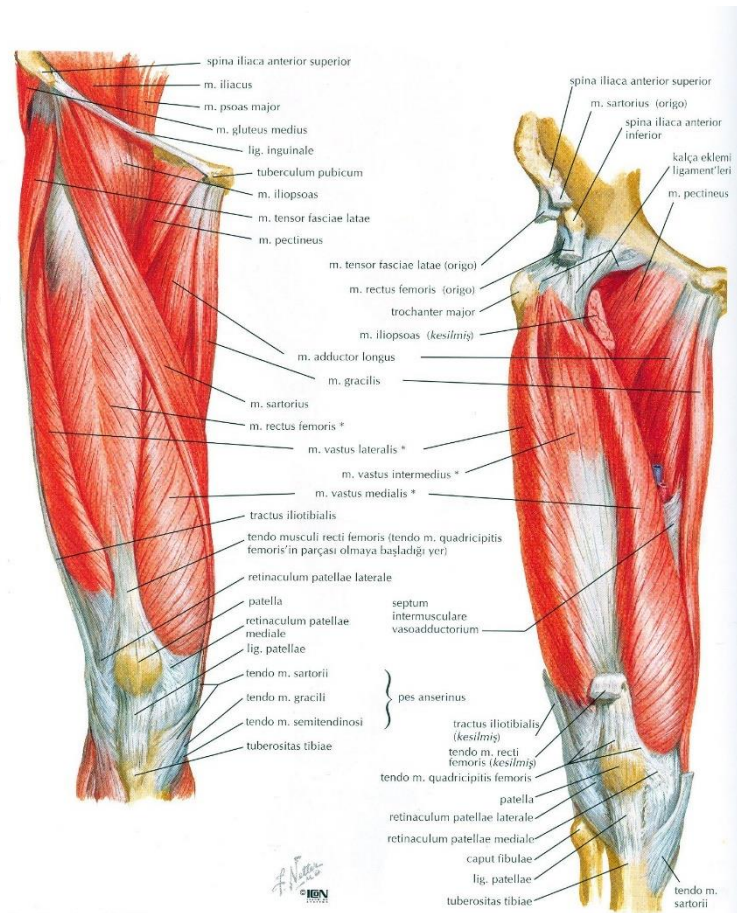
**1.3.2.9. M. piriformis**, üç kenarlı, üç köşeli bir kastır. Geniş tarafı ile 2-4 sacral veretebra'lar yüksekliğinde sacrum'un ön yüzüne yapışır. Kas, dışa doğru uzanarak foramen(for.) ischiadicum major'dan geçer, gittikçe daralır, yuvarlak bir kiriş ile trochanter major'un tepesine yapışır. M. piriformis, for. ischiadicum major'u, for. suprapiriforme ve for. infrapiriforme olmak üzere iki parçaya ayırır. Somatomotor liflerinin sakral pleksus'tan alır. Bu kas aynı zamanda hem abduktor hem de dış rotatordur. (Odar,1980)

**1.3.2.10. M. obturatorius internus**, membrana obturatoria ve bu membranın yapıştığı kemik çerçeveden başlar. Pelvis içinde bulunan parçası geniş ve oldukça kalındır. Kas lifleri gittikçe birbirine yaklaşarak dışa doğru uzanır ve incisura ischiadica minör yüksekliğinde kirişleşir ve pelvisin dış yüzüne çıkarlar. Burada kasın kirişleri dışa doğru devam ederek kalça eklemine arkasından geçer ve trochanter major'un tepesinin iç tarafında bulunan fossa trochanterica denilen çukura yapışırlar. Musculus obturatorius internus, m. piriformis ile beraber küçük pelvisin yan duvarlarının büyük bir kısmını döşer. (Odar,1980)

**Musculus gemellus superior**, spina ischiadica'dan, **musculus gemellis inferior**, tuber ischiadicum'dan başlar. Bu kaslar, biri musculus obturatorius internus kirişinin üstünde, diğeri altında olmak üzere, horizontal durumda dışa doğru uzanırlar ve fossa trochanterica'ya yapışırlar. Her iki kas, m. obturatorius internus'un kirişlerini örter ve kısmen bu kirişlere yapışırlar. (Odar,1980)

**1.3.2.11. M. quadratus femoris**, dört köşeli, yassı ve oldukça kalın bir kastır. Tuber ischiadicum'un dış yüzünden başlar, horizontal durumda dışa doğru uzanır ve femur'un arka yüzünde crista intertrochanterica'ya yapışarak sonlanır. Bu kas, durumu ve liflerinin yönü sayesinde, femur'un en kuvvetli dış rotatörüdür. Somotomotor liflerini n. ischiadicus'tan doğrudan doğruya sacral pleksus'tan alır. (Odar,1980)

**1.3.2.12. M. obturatorius externus**, 3-5 cm kalınlığında, yuvarlak ve kuvvetli bir kastır. Bu kas adduktorlarla tamamen örtülmüş olup çok derinde bulunur. Bundan dolayı bu kası kadavralarda bulmak oldukça zordur. Ancak adduktor kasları çıkardıktan sonra bu kası tam olarak görmek mümkün olur. (Odar,1980)



**Çizim 1.8.** Uyluk adduktor kasları anterior görünüm (Netter,2005)

## ADDUKTOR KASLAR

**1.3.2.13. M. pectineus**, m. iliopsoas'ın iç tarafında bulunur. Pecten ossis pubis ve bu ibiğin altında os pubis'in ön yüzünden ve tuberculum pubicum'dan kısa ve geniş bir kiriş tabakası ile başlar, aşağıya, biraz dışa ve arkaya uzanarak, geniş ve yassı bir kiriş ile trochanter minor ve bu çıkıntının altında aşağıya doğru uzanan çizgiye yapışarak sonlanır. M. pectineus ile dış tarafta bulunan M. iliopsoas arasında **fossa iliopectinea** denilen bir çukur meydana gelir. Bu çukurda uyluğun büyük damarları bulunur. (Odar,1980)

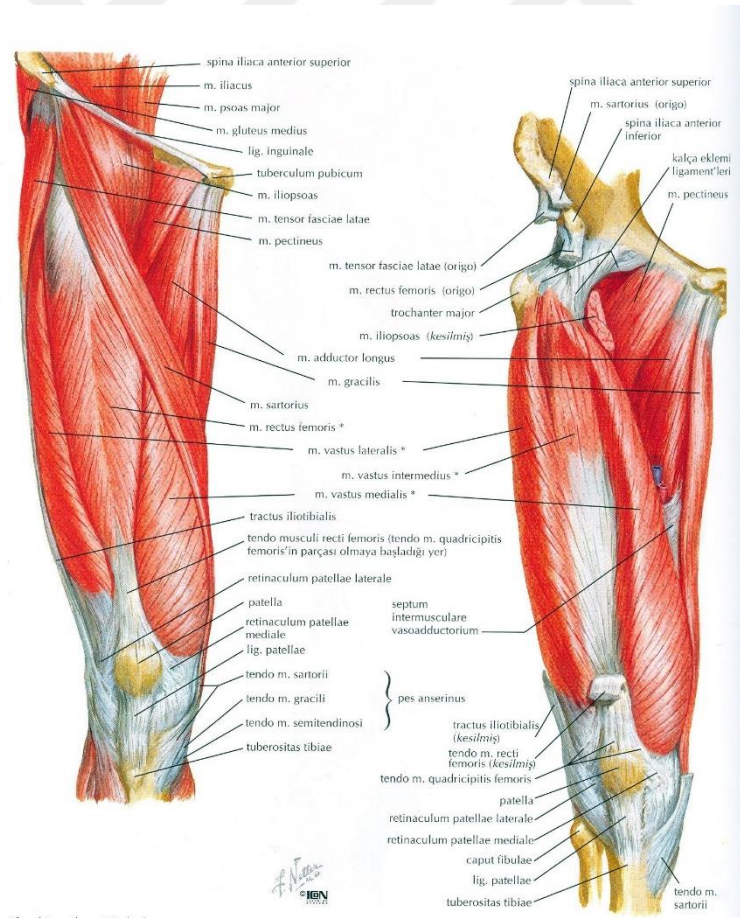
Yukarıdan aşağıya uzanan kas lifleri kalça eklemine transvers ekseninin önünden geçtiklerine göre, M. pectineus da iliopsoas gibi, femur'a fleksiyon hareketi yaptırır. Aynı zamanda kas lifleri içten dışa uzandıklarına göre, M. pectineus, addüksiyon yaptırır. Bu kas somatomotor liflerini n. femoralis'ten alır. (Odar,1980)

**1.3.2.14. M. adductor longus**, M. pectineus'un iç tarafında bulunur ve adduktor kasların en yüzevidir. Tuberculum pubicum'un altında os pubis'ten ve pubis simfiz'inden oldukça uzun ve sağlam bir kirişle başlar. Aşağıya ve dışa doğru kas huzmeleri, yelpaze şeklinde yayılır ve linea aspera'nın orta parçasına yapışarak sonlanırlar. Somatomotor liflerini n. obturatorius'un ön dallarından alır. Bu kas femur'un adduktorudur ve aynı zamanda kasın üst lifleri bir miktar dış rotasyon alt lifleri ise iç rotasyon da yaptırır. (Odar,1980)

**1.3.2.15. M. gracilis**, geniş ve ince bir kirişe os pubis'in alt kolundan başlar ve uyluğun iç tarafında aşağıya doğru uzanır. Yağsız insanlarda kontraksiyon sırasında uyluğun iç tarafında 4-5 cm genişliğinde yukarıdan aşağıya doğru uzanan bir kabartı şeklinde deri altında belli olur. 15 cm kadar uzunluğunda olan yuvarlak kirişi femur'un iç kondilinin arkasından dolanarak tibia'nın ön yüzüne çıkar. Burada kiriş lifleri dağılır ve kısmen tuberositas tibia'ya yapışarak, kısmen de bacak fasyasına yapısına katılarak sonlanır. M. gracilis iki eklem üzerine etkisi yapan bir kastır. Bacağımız ekstansiyon halindeyken, bu kas kalça ekleminde addüksiyon hareketi yaptırır. Bundan başka diz eklemi aracılığıyla bacağı fleksiyon ve bir miktar iç rotasyon yaptırır. Somatomotor liflerini n. obturatorius'tan alır. (Odar,1980)

**1.3.2.16. M. adductor brevis**, os pubis'in alt kolundan, m. gracilis'in yapışma çizgisinin dışında olarak başlar. Lifler aşağıya ve dışa doğru uzanırlar ve linea aspera'ya yapışırlar. Bu kas, femur'un adduktorudur. Somatomotor liflerini n. obturatorius'un ön dallarından alır. (Odar,1980)

**1.3.2.17. M. adductor magnus**, m. adduktor brevisin arkasındadır. Ramus inferior ossis pubis'ten başlayan lifler kısadır. Tuberositas glutea'nın iç yanına yapışırlar. Ramus ossis ischii'den başlayan lifler aşağıya ve dış yana doğru yelpaze biçiminde yayılır. Geniş bir aponeroz ile linea aspera'ya ve linea supracondylaris medialis'in üst bölümüne yapışır. Kasın tuber ischiadicum'dan başlayan iç yan parçası dikey bir seyirle aşağıya doğru uzanır. Uyluğun alt üçte birinde condylus medialis üzerinde tuberculum adductorium'da sonlanır. Tüm kasın uzun yapışma çizgisi bazı osseo-aponörotik deliklerle delinmiştir. Kemiğe yapışan arcus tendineus'lar aracılığı ile bu delikler oluşmuştur. Üst dört delik küçüktür. İçlerinden a. profunda femoris geçer. En alttaki geniştir. **Hiatus tendineus** adını alır ve içinden arteria ve venae femoralis geçerek popliteal çukura gelir. Siniri n. obturatorius, n. tibialis'tir. N. tibialis kasın iç yan parçasından dağılır. Adductor longus ve adductor brevis kasları uyluğa addüksiyon ile birlikte dış rotasyon; m. adductor magnus'un bir bölümü uyluğa addüksiyon, iç yan parçası articulare(art.) coxae'ya ekstansiyon yaptırır. M. adduktor longus art. coxae'nın fleksiyonuna yardım eder. (Çimen,1987)

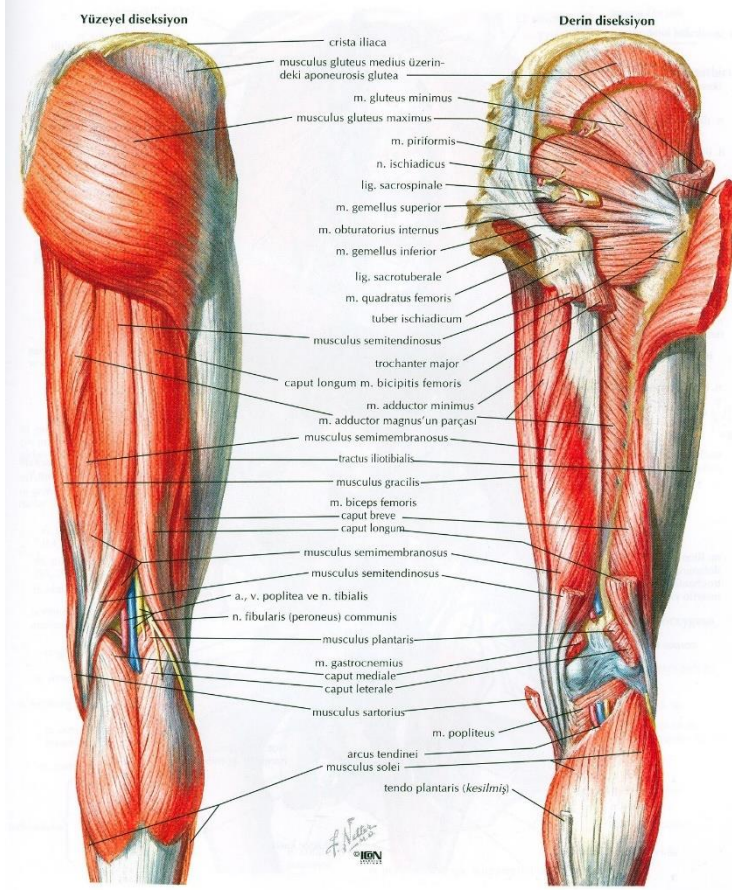


**Çizim 1.9.** Uyluk kasları anterior görünüm (Netter,2005).

## UYLUĞUN ÖN TARAFINDAKİ KASLAR

**1.3.2.18. M. sartorius**, insanda bulunan en uzun kastır. Nervus femoralis tarafından uyarılır. Spina iliaca anterior superior'dan başlar ve diz ekleminin medialindeki pes anserinus'a katılır. Trigonum femorale'nin lateral sınırını yapar. A. femoralis'i örter. Canalis adductorius bu kasın altındadır. Uyluğa ve bacağına fleksiyon yaptıran kastır ve ayrıca uyluğa abdüksiyon ve dış rotasyon, bacağına da iç rotasyon yaptıır. (Ozan,2004)

**1.3.2.19. M. quadriceps femoris**, insanda bulunan en büyük kastır. M. vastus lateralis, m. vastus medialis, m. vastus intermedius ve m. rectus femoris denilen dört parçası olup en büyük parçası m. vastus lateralistir. Kasın bitiş tendonu tuberositas tibiae'ye yapışır sonlanır. Patella kemiği, bu tendonun içindedir. Bacağın esas ekstansor kasıdır. M. rectus femoris ek olarak uyluğa fleksiyon da yaptıır. M. quadriceps femoris; tırmanma, koşma, atlama, merdiven inip-çıkma ve oturma pozisyonundan kalkma sırasında aktiftir. Diz eklemini stabilize eden esas yapıdır. M. vastus medialis'in bazı lifleri, patella'ya tutunur ve patella'yı sabitler. Ekstansiyon sırasında patellanın dışa doğru çekilmesini önler. N. femoralis ile uyarılır ve sinirin felcinde kastaki fonksiyon kaybı nedeniyle bacak ekstansiyon yapamaz ve diz ekleminin de stabilizesi bozulur. M. quadriceps femoris, uyluk hematomlarının en yaygın yeridir. (Ozan,2004)



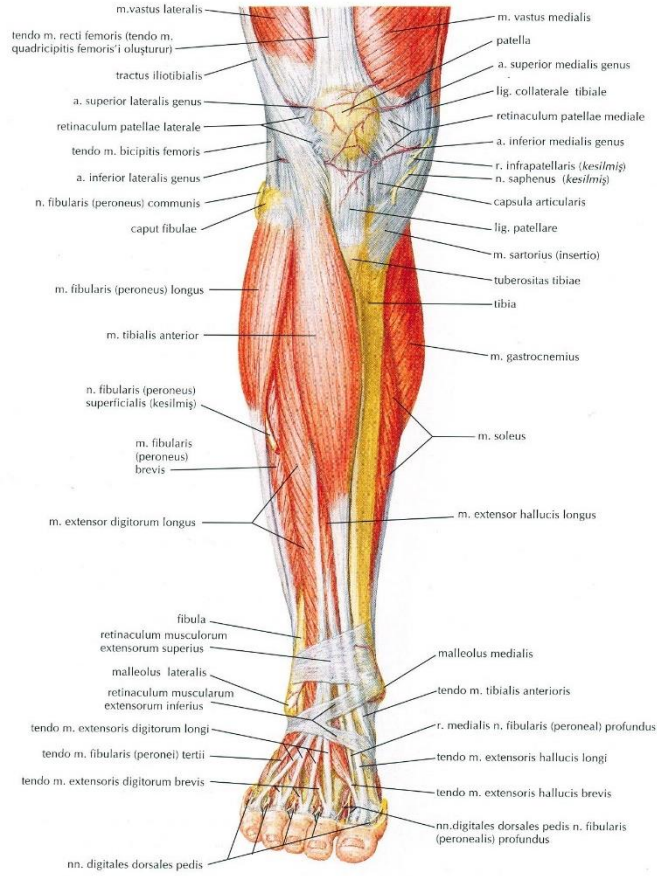
**Çizim 1.10.** Kalça ve uyluk kasları posterior görünüm (Netter,2005).

## UYLUK ARKA BÖLGE KASLARI

**1.3.2.20. M. biceps femoris**, bitiş tendonu, ligamentum collaterale fibulare'nin her iki yanından geçen iki parçaya ayrılır ve ana parça, caput fibulae'ye insersiyonu yapar. Bitiş tendonu ile m. gastrocnemius'un lateral başı arasından, n. fibularis communis geçer. Caput longum'u n. tibialis, caput breve'si ise n. fibularis communis tarafından uyarılır. Bu sinirler, n. ischiadicus'un uç dallarıdır. Bu nedenle m. biceps femoris, n. ischiadicus tarafından uyarılan tek kastır. (Ozan,2004)

**1.3.2.21. M. semitendinosus**, bitiş tendonu pes anserius'a katılır. Siniri n. tibialis'tir. (Ozan,2004)

**1.3.2.22. M. semimembranosus**, bitiş tendonunun bir parçası, diz ekleminin dış ligamentlerinden birisi olan lig. popliteum obliquum'u oluşturur ve siniri n. tibialis'tir. (Ozan,2004)



**Çizim 1.11.** Bacak kasları (Netter,2005).

## BACAK KASLARI

Bacağın ön bölgesindeki kaslar: Ayak ve parmaqlara dorsi fleksiyon yaptırırlar. Nervus fibularis profundus tarafından uyarılırlar. (Ozan,2004)

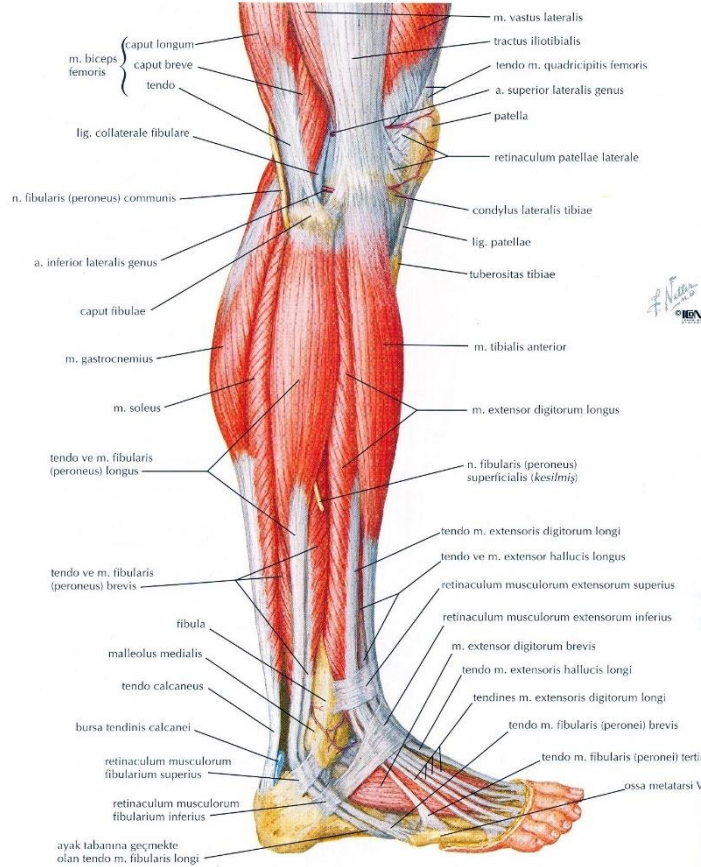
**1.3.2.23. M. tibialis anterior**, ayak ekstansiyon yaptığıında, ayak bileğini örten derideki kasılmış çıkıntıyı bu kasın tendonu yapar. Ayağa ekstansiyon ve inversiyon hareketlerini yaptırır. Ayağın en kuvvetli ekstansörü ve invertördür. Ekstansiyon ve inversiyon birlikte yapıldığı zaman çok aktif çalışır. (Ozan,2004)

**1.3.2.24. M. extansor hallucis longus**, ayak başparmağına dorsal fleksiyon hareketini yaptırır. Ayak bileğinde bu kasın tendonu, n. fibularis profundus'u ve a. v. tibialis anterior'u ön tarafından çaprazlar. A. dorsalis pedis'in pulsasyonu, bu kasın tendonunun dış tarafında alınır. (Ozan,2004)



**1.3.2.25. M. extensor digitorum longus**, bitiş tendonu ayak bileği eklemi önünde, dört tendona ayrılır. M. extensor digitorum brevis'in aynı parmaklarla ilgili tendonları ile birleşerek, proksimal falankların dorsal yüzleri üzerinde, aponeurosis dorsalis denilen fibröz genişlemeyi meydana getirir. (Ozan,2004)

**1.3.2.26. M.fibularis tertius**, extensor digitorum longus kasının bir parçasıdır. Ayağa ekstansiyon ve eversiyon hareketlerini yaptırır. (Ozan,2004)

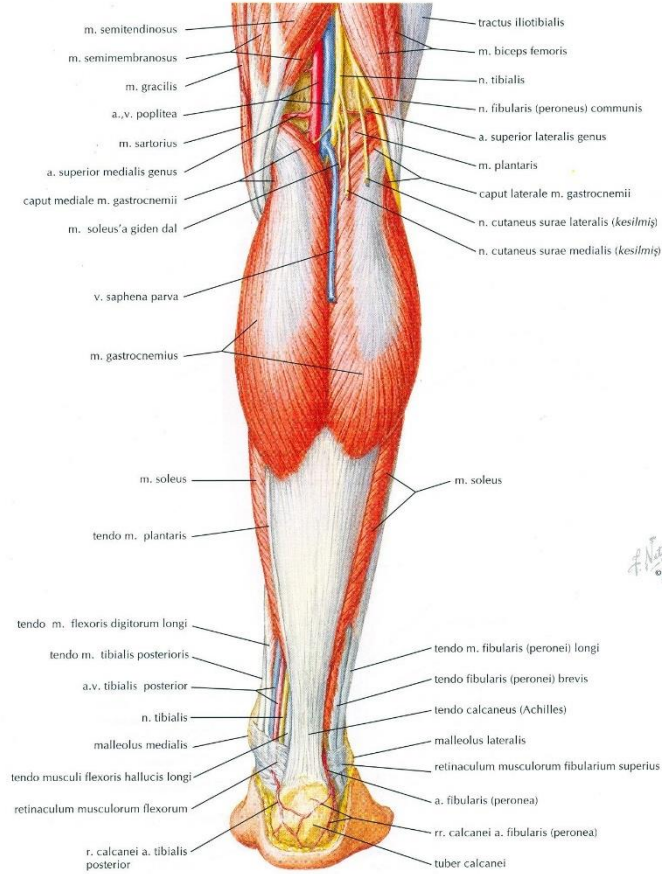


**Çizim 1.12.** Bacak kasları lateral görünüm (Netter,2005).

## BACAK LATERAL BÖLGE KASLARI

**1.3.2.27. M. fibularis longus**, başlangıcındaki açıklıktan n. fibularis communis geçer. Kasın tendonu, ayağın transvers arkusunun devamlılığında en önemli yapıdır. (Ozan,2004)

**1.3.2.28. M. fibularis brevis**, bitiş tendonu malleolus lateralis'in arkasından geçer. Malleolus lateralis'le, bu kasın tendonu temas eder. (Ozan,2004)



**Çizim 1.13.** Bacak kasları posterior görünüm (Netter,2005).

## BACAK ARKA BÖLGE KASLARI

Nervus tibialis tarafından uyarılırlar. Çift tabakadan oluşurlar. Arteria ve venae tibialis posterior ile nervus tibialis iki tabaka arasında devam ederler. (Ozan,2004)

**1.3.2.29. M. triceps surae**, bacak arkasındaki baldır denilen kabartıyı yapar. Bitiş tendonu, tendo calcaneus adı ile bilinir. Ayağa plantar fleksiyon yaptıran esas kaslardır. Yürüme, dans etme ve parmaklar üzerinde dururken, vücut ağırlığına karşı topuğu kaldırır. Yürüme tek başına m. soleus'la yapılabilirken, uzun atlama başlıca m. gastrocnemius'la yapılır. (Ozan,2004)

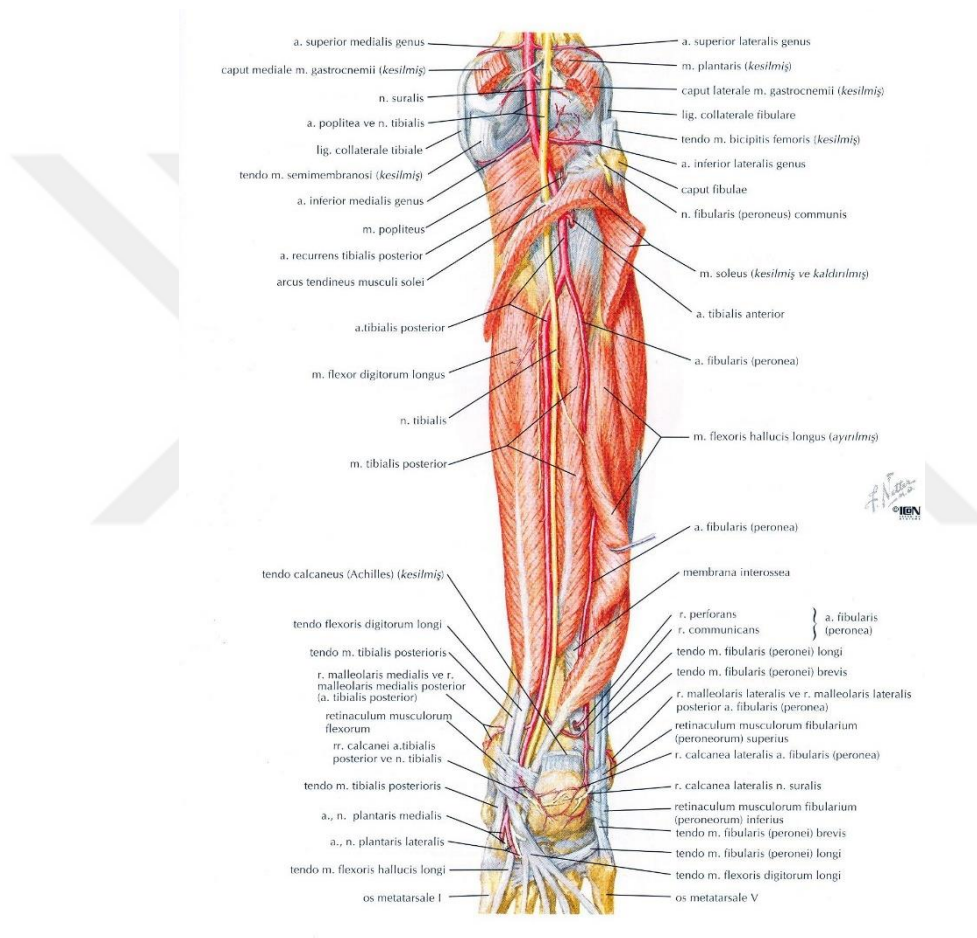
**1.3.2.30. M. gastrocnemius**, bacak arka bölge adalelerinin en yüzeysel olanıdır. Fossa poplitea'nın altta sınırlarını yapan, lateral ve medial olarak iki başı vardır. M. gastrocnemius hem bacağı hem de ayağa fleksiyon yaptıran kastır. (Ozan,2004)

**1.3.2.31. M. soleus**, ayakta dururken, ayak üzerinde bacağı sabitleyerek, vücut duruşunun devamlılığını sağlar. Bacak fleksiyondayken ayağın kuvvetli fleksörüdür. M. soleus,

yürürken aktiftir. A. v. tibialis posterior ile n. tibialis m. soleus'un altında, m. tibialis posterior'un üzerindedir. (Ozan,2004)

**1.3.2.32. M. plantaris**, soleus ile gastrocnemius kasları arasındadır. Tendo calcaneus'a katılan uzun bir tendonu vardır. (Ozan,2004)

**1.3.2.33. Tendo calcaneus**, M. gastrocnemius ve m. soleus'un bitiş tendonlarının birleşmesiyle meydana gelir. Calcaneus kemiğine tutunur. Yaklaşık 15 cm uzunluğunda olan bu tendon, insan vücudunun en kuvvetli ve en kalın tendonudur. (Ozan,2004)



**Çizim 1.14.** Bacak derin kasları posterior (Netter,2005).

## BACAK ARKA BÖLGE DERİN GRUP KASLARI

**1.3.2.34. M. popliteus**, fossa poplitea'nın döşemesini yapar. Birisi meniscus lateralis'ten olmak üzere üç başlangıcı vardır. Orijinlerden iki Y şeklinde **lig. popliteum arcuatum**'un kollarını oluşturur. Tendonu, eklem kapsülünü deler ve eklem içinden geçer. Tendon,

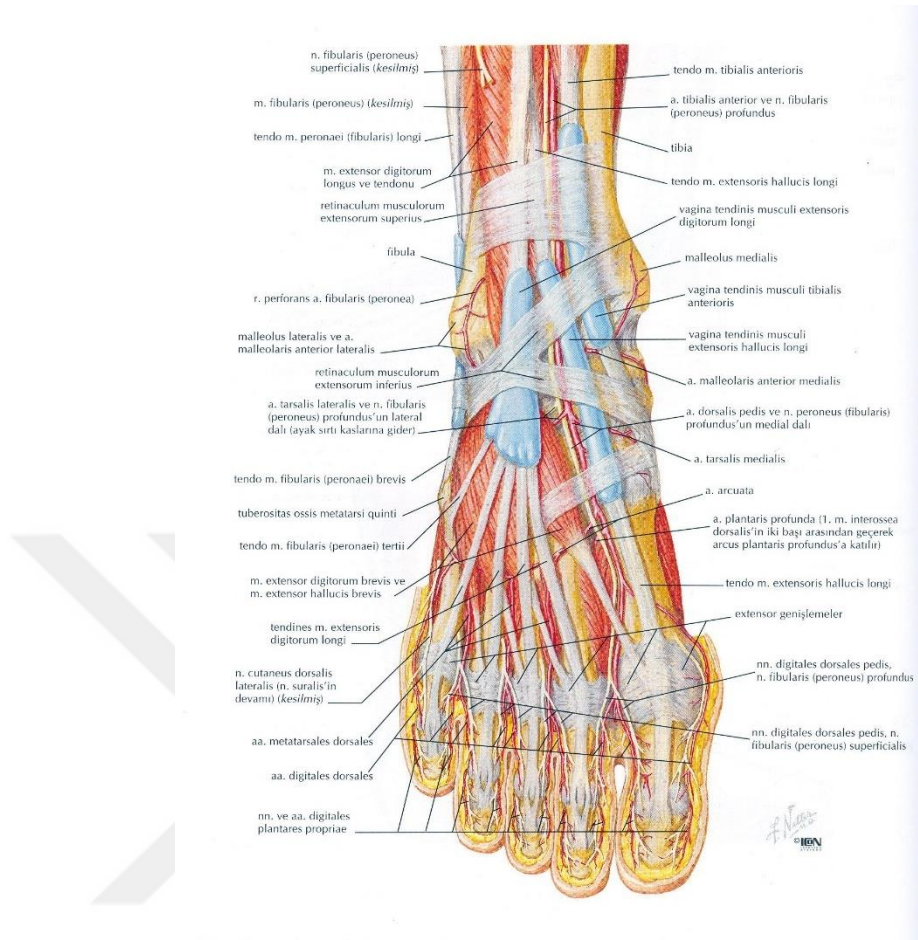
meniscus lateralis ile ligamentum collaterale fibulare'yi ayırır. Bu kasın esas fonksiyonu, ayak serbestken femur üzerinde tibia'ya iç rotasyon veya ayak yere basarken tibia üzerinde femur'a dış rotasyondur. (Ozan,2004)

**1.3.2.35. M. flexor hallucis longus**, derin grup kasların en büyüğü ve en güçlüsüdür. Bitiş tendonu calcaneus'taki sustentaculum tali'nin altındaki oluktan geçer. Ayak tabanında, m. flexor digitorum longus'un tendonunu üstten çaprazlar. Yürüme, koşma ve atlama aktiviteleri sırasında ayağın yerden kalkmasını sağlayan kastır. Fibular damar yapıları, kasın altındadır. A. fibularis, bu kası delip dış kompartmana geçer. (Ozan,2004)

**1.3.2.36. M. flexor digitorum longus**, ana bitiş tendonu ayak tabanında, m. flexor hallucis longus'un tendonunun altından geçer. Daha sonra ana tendon, dört tendona ayrılır ve bu tendonlar, m. flexor digitorum brevis'in karşılık gelen tendonlarındaki yarıklardan geçer. Ana tendonuna m. quadratus plantae insersiyoyu yapar. Musculi lumbricales'ler ise ana tendonun ayrıldığı dört tendondan başlar. (Ozan,2004)

**1.3.2.37. M. tibialis posterior**, bacak arkasındaki adalelerin en derinde olanıdır. M. tibialis anterior'la beraber ayağın esas inversiyon hareketi yaptıran kasıdır. A. v. tibialis posterior, bu kasın origoları arasından geçer ve daha sonra n.tibialis'le birlikte arka yüzü üzerinde aşağıya doğru seyrederek. Bitiş tendonu, malleolus medialis ile sustentaculum tali arasından, lig. deltoideum'un üzerinden geçer. Bitiş tendonu en fazla yere tutunma gösteren bacak kasıdır. Sadece talus ve calcaneus'a tutunması yoktur. (Ozan,2004)

## AYAK KASLARI



Çizim 1.15. Ayak kasları (Netter,2005).

**1.3.2.38. M. extensor digitorum brevis**, n. fibularis profundus tarafından uyarılan tek ayak kasıdır ve başparmakla ilgili parçası m. extensor hallucis brevis olarak adlandırılır. M. extensor hallucis brevis'in tendonu a. dorsalis pedis'i üstten çaprazlar. (Ozan,2004)

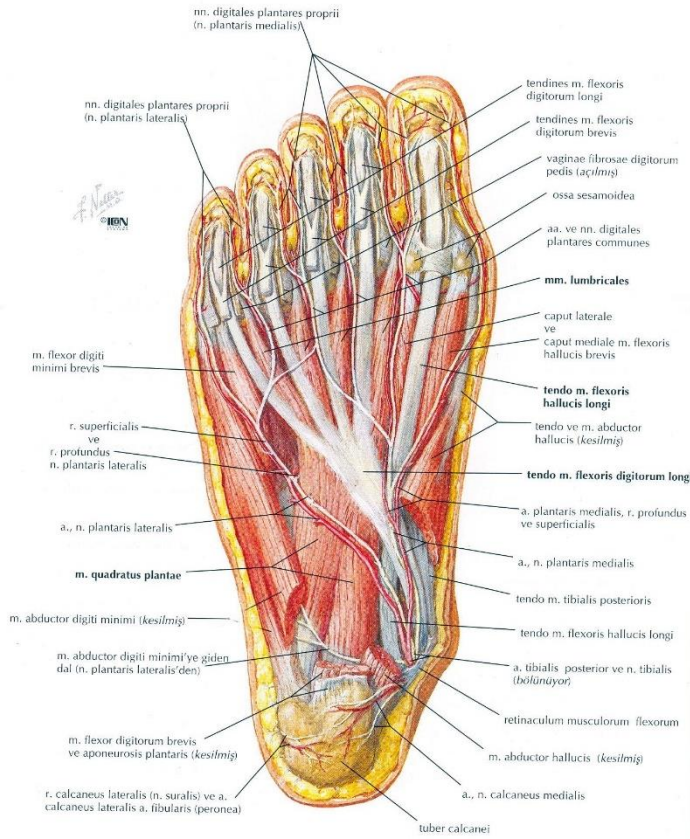
Ayak tabanı kasları n. tibialis'in uç dallar; n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis tarafından uyarılırlar. (Ozan,2004)

**1.3.2.39. M. abductor hallucis**, plantar damar ve sinirlerin orijinleri bu kasın altındadır. (Ozan,2004)

**1.3.2.40. M. flexor digitorum brevis**, bitiş tendonu dört tendona ayrılır. Her bir tendon ikiye ayrılarak, lateraldeki dört parmağın orta falanklarının gövdesinin her iki tarafına sonlanma yapar. (Ozan,2004)

### 1.3.2.41. M. abductor hallucis minimi

İkinci tabakada, fleksor hallucis longus kası ile fleksor digitorum longus kasının tendonları bulunur. (Ozan,2004)



Çizim 1.16. Ayak tabanı kasları 2. tabaka (Netter,2005).

**1.3.2.42. M. fleksor accessorius**, iki başla origo yapar. Başlar arasındaki açıklıkta, lig. plantare longum yer alır. Bitiş tendonu, m. flexor digitorum longus'un tendonunun dış kenarına sonlanma yapar. (Ozan,2004)

**1.3.2.43. Mm. lumbricales**, fleksor digitorum longus kasının tendonlarından başlayan dört küçük kastır. İlk falankslara fleksiyon, ikinci ve üçüncü falankslara ekstansiyon yaptırırlar. (Ozan,2004)

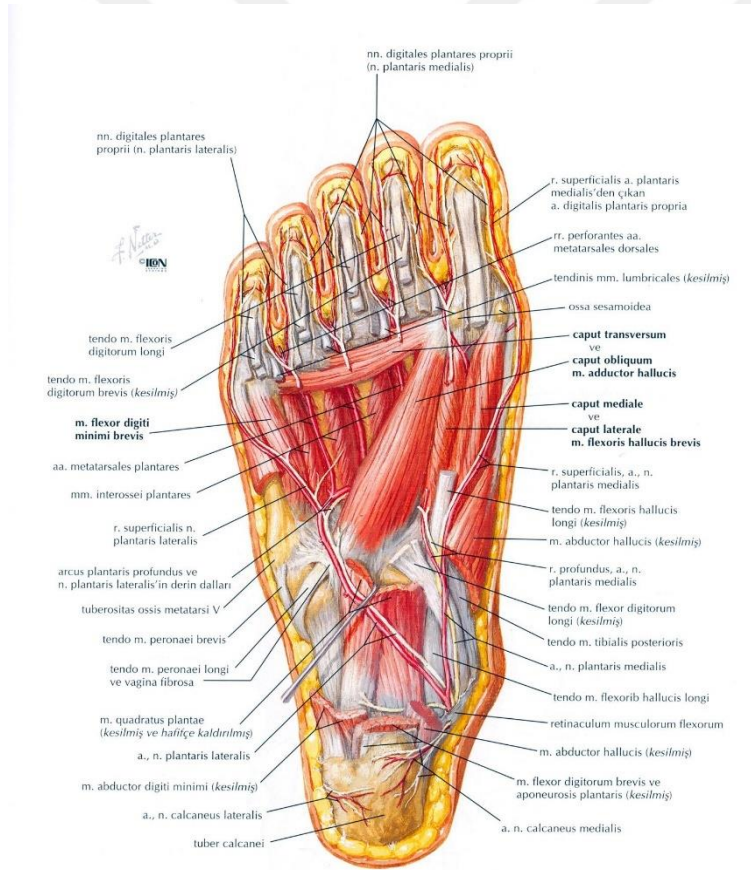
**1.3.2.44. M. fleksor hallucis brevis**, genellikle bitiş tendonu içinde iki adet sesamoid kemik bulunur. (Ozan,2004)

**1.3.2.45. M. adductor hallucis**, transvers ve oblik olarak iki başı vardır. Kasın birinci metatarsal kemiğe tutunan kısmı, m. opponens hallucis olarak adlandırılır. Arcus plantaris profundus denilen arteryel kemer, oblik başının altında yer alır. (Ozan,2004)

**1.3.2.46. M. fleksor digiti minimi brevis**, beşinci metatarsal kemiğe tutunan parçası, m. opponens digiti minimi olarak adlandırılır. (Ozan,2004)

**1.3.2.47. Mm. interossei dorsales**, dört tanedir ve iki başla başlarlar. Birinci kasın başları arasında kalan açıklıktan, a. dorsalis pedis'in terminali ayak tabanına gider. Sabit olan ikinci parmağa göre 3-5nci parmaklara abdüksiyon yaptırırlar. (Ozan,2004)

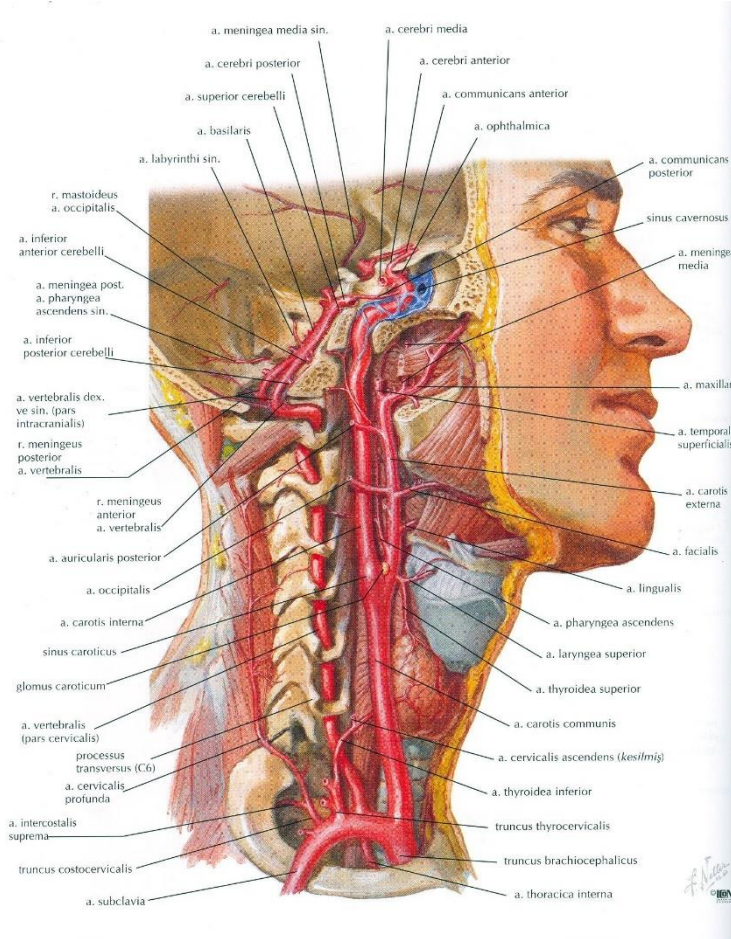
**1.3.2.48. Mm. interossei plantares**, üç tane olup sabit olan ikinci parmağa göre 3-5nci parmaklara addüksiyon yaptırırlar. (Ozan,2004)



**Çizim 1.17.** Ayak tabanı kasları 3. Tabaka (Netter,2005).

### 1.3.3. Beyin damarları

Beyin, arteria carotis interna ve arteria vertebralis tarafından beslenir. Bu 4 arter, subaraknoid aralık içinde seyreder ve bunların dalları Willis poligonunu oluşturmak üzere beyinin alt yüzünde anastomoz yaparlar. (Snell,2011)



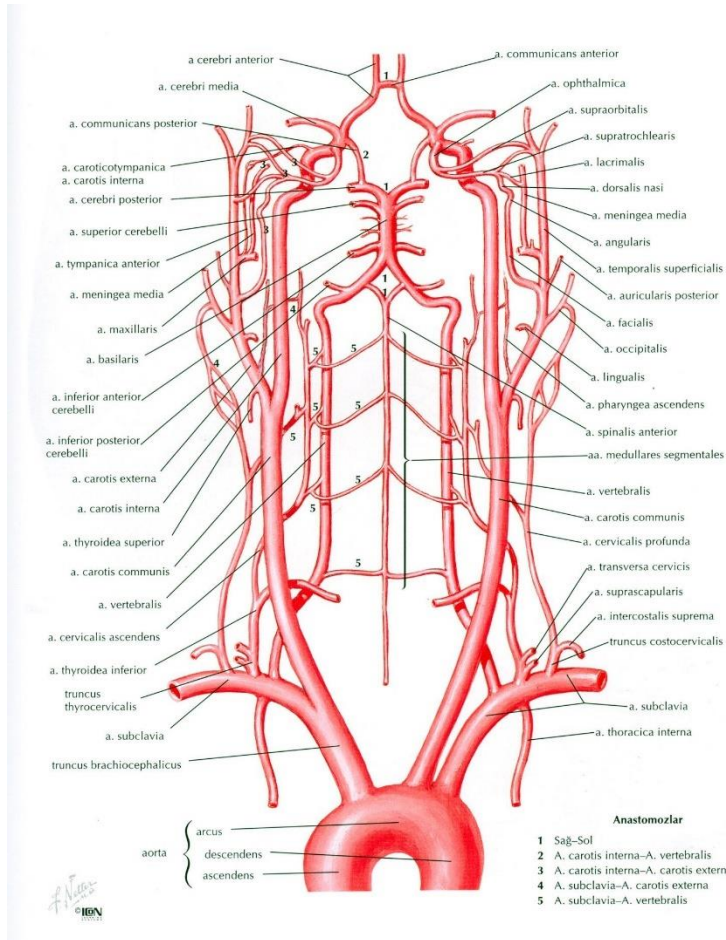
Çizim 1. 18. Beyin arterleri (Netter,2005).

#### 1.3.3.1. Arteria carotis interna

Arteria(a.) carotis interna, a. carotis communis'in ikiye ayrıldığı yerden başlar ve genellikle bu ayrılma yerinde a. carotis communis, **sinüs caroticus** adı verilen lokalize bir şişkinliğe sahiptir. A. carotis interna, boyunda yukarıya doğru yükselir ve temporal kemiğin canalis caroticus'u içerisinde ilerleyerek kafatası tabanından kafatası içine girer. Sinüs cavernosus boyunca öne doğru horizontal olarak ilerler ve dura mater'i delerek processus clinoides anterior'un iç yan tarafında açığa çıkar. Arter bu nokta da arachnoidea mater'i de delip subaraknoid aralığa girer ve sulcus lateralis cerebri'nin



medial ucuna gitmek için arkaya doğru dönüş yapar. Bu uç noktasında arteria carotis interna, arteria cerebri anterior ve arteria cerebri media olarak ikiye ayrılır. (Snell,2011)



Çizim 1.19. Beyin arter şeması (Netter,2005).

### Serebral bölümün dalları

1. **Arteria ophthalmica**, a. carotis interna'nın sinüs cavernosus'u hemen terkettiği yerde a. carotis interna'dan ayrılır. N. opticus'un alt ve dış yan tarafında olarak canalis opticus'un içinden geçerek orbita'ya girer. A. ophthalmica, göz ve diğer orbital yapıları besler; uç dalları ise scalp'ın frontal bölümü, frontal ve etmoidal sinüsler ile burnun sırt bölümünü beslemektedir. (Snell,2011)
2. **Arteria communicans posterior**, a. carotis interna'nın terminal bifurkasyonuna yakın olarak çıkan küçük bir daldır. A. communicans posterior, n. oculomotorius'un üzerinde olarak a. cerebri posterior ile birleşmek ve böylece **Willis poligonu**'nu oluşturan bölüm olarak arkaya doğru uzanır. (Snell,2011)

3. **Arteria choroidea anterior**, yine a.carotis interna'nın terminal bifurkasyonuna yakın olarak çıkan küçük bir daldır. Tractus opticus'a yakın olarak arkaya doğru uzanır, lateral ventrikülün cornu inferior'una girer ve plexus choroideus'ta sonlanır. Crus cerebri, corpus geniculatum laterale, tractus opticus ve capsula interna dahil olmak üzere çevresindeki yapılara çok sayıda küçük dallar verir. (Snell,2011)
4. **Arteria cerebri anterior**, a. carotis interna'nın daha ince olan uç dalıdır. N. opticus'un üstünde olarak öne ve iç yana uzanır ve cerebrum'un fissura longitudinalis'ine girer. Burada, a. cerebri anterior a. communicans anterior aracılığı ile karşı taraf a. cerebri anterior'a bağlanır. Corpus callosum'un üzerinden kıvrılır ve sonuçta a. cerebri posterior ile anastomozlaşır. Kortikal dalları sulcus parieto-occipitalis'in arkasına kadar cortex cerebri'nin medial yüzünün tamamını besler. Ayrıca buraya komşu cortex'in lateral yüzünün 2,5cm'lik dar bir kısmını da besler. Böylece a. cerebri anterior, gyrus precentralis'in "alt ekstremité bölgesini" beslemiş olur. Merkezi dalların bir grubu substantia perforata anterior'u deler ve nucleus(nuc.) caudatus, nuc. lentiformis ile capsula interna'nın beslenmesine yardım eder. (Snell,2011)
5. **Arteria cerebri media**, a. carotis interna'nın en kalın dalıdır ve sulcus lateralis cerebri içinde dışa doğru ilerler. Kortikal dallar, a. cerebri anterior'un hemisferin lateral yüzünde beslediği dar şerit ile a. cerebri posterior tarafından beslenen hemisferin inferolateral yüzü ve pollus occipitalis hariç, hemisferin lateral yüzünün tamamını besler. Bu arter, böylece "alt ekstremité bölgesi" hariç tüm motor alanları besler. Merkezi dallar, substantia perforata anterior'dan girer ve capsula interna, nuc. caudatus ve nuc. lentiformis'i besler. (Snell,2011)

### 1.3.3.2. Arteria vertebralis

Arteria vertebralis, a. subclavia'nın birinci bölümünün bir dalıdır; üst taraftaki altı servikal vertebranın proc. transversus'larında ki deliklerden geçerek boyunda yukarıya doğru yükselir. For. magnum'dan geçerek kafatasına girer ve spatium subarachnoideum'a girmek için dura mater ve arachnoidea mater'i deler. Daha sonra medulla oblongata üzerinden yukarı, öne ve iç yana doğru seyrederek. Pons'un alt sınırı seviyesinde, a. basilaris'i oluşturmak için karşı tarafın a. vertebralis'i ile birleşir. (Snell,2011)

## **Kranial bölümün dalları**

1. **Rami meningiales** küçük dallardır, fossa cranii posteriordaki dura mater ve kemiği besler. (Snell,2011)
2. **Arteria spinalis posterior**, a. vertebralis veya a. cerebelli posterior inferior'dan ayrılabilir. Bu dal, spinal sinirlerin radix posterior'larına yakın olarak medulla spinalis'in arka yüzünde aşağıya doğru uzanır. Bu arterin dalları, for. intervertebrale'ler yoluyla canalis vertebralis'e giren radikuler arterler tarafından desteklenir. (Snell,2011)
3. **Arteria spinalis anterior**, her bir a. vertebralis'in sonlanma yerinin yakınında katılımcı bir dal olarak şekillenir. Medulla spinalis ve medulla oblongata'nın ön yüzünde tek bir arter olarak aşağıya doğru iner ve fissura mediana anterior boyunca pia mater'in içine gömülü durumdadır. Arter, for. intervertebrale'ler yoluyla canalis vertebralis'e giren radikuler arterler tarafından desteklenir. (Snell,2011)
4. **Arteria inferior posterior cerebelli**, a. vertebralis'in en kalın dalı olup, cerebellum ve medulla oblongata'nın arasında düzensiz bir seyirle ilerler. Arter, vermis'in alt yüzü, cerebellum'un santral çekirdekleri ve hemispheria cerebelli'nin alt yüzünü besler; ayrıca medulla oblongata ve 4. ventrikülün plexus choroideus'unu da besler. (Snell,2011)
5. **Arteria medullares**, medulla oblongatada dağılan çok ince dallardır. (Snell,2011)

### **1.3.3.3. Arteria basilaris**

İki a. vertebralis'in birleşmesiyle oluşan a. basillaris, pons'un ön yüzündeki oluğun içinde yükselir. Pons'un üst kenarında a. basillaris, iki tane a. cerebri posterior'a ayrılır. (Snell,2011)

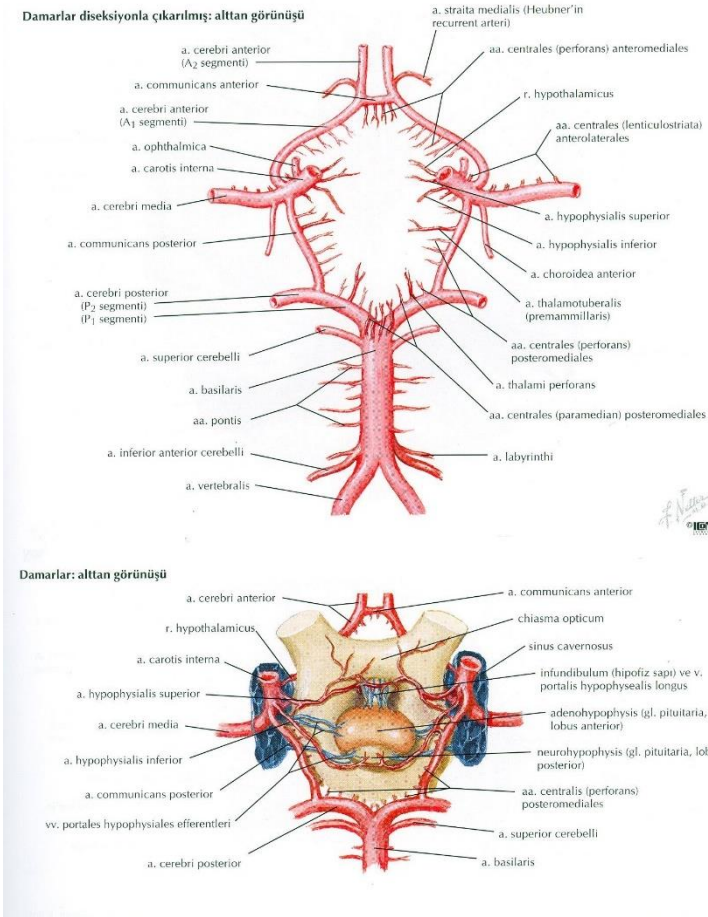
#### **Dalları**

1. Arteria pontis, pons kitlesine giren çok sayıdaki küçük damarlardır. (Snell,2011)
2. Arteria labyrinthi, meatus acusticus internus içinde n. facialis ve n. vestibulocochlearis'e eşlik eden ince, uzun bir arterdir ve iç kulağı beslemektedir. Bu arter, sıklıkla a. inferior anterior cerebelli'nin bir dalı olarak ayrılır. (Snell,2011)
3. Arteria inferior anterior cerebelli, arkaya ve dış yana doğru uzanır ve cerebellumun ön ve alt bölümlerini besler. Birkaç dalı, pons ve medulla oblongata'nın üst kısmına gider. (Snell,2011)

4. Arteria superior cerebelli, a. basilaris'den son kısmına yakın olarak ayrılır. Pedunculus cerebri'nin etrafından dolanır ve cerebellum'un üst yüzünü besler. Hatta pons, glandula pinealis ve velum medullare superius'u da besler. (Snell,2011)
5. Arteria cerebri posterior, mesencephalon'un etrafından arkaya ve dış yana doğru bükülür ve a. carotis interna'nın dalı olan a. communicans posterior ile birleşir. Kortikal dallar temporal lobun inferolateral ve medial yüzleri ile oksipital lobun lateral ve medial yüzlerini besler. Böylece a. cerebri posterior, görme korteksini besler. Santral dallar, beyin dokusunu delerek içeri girer ve thalamus'un bölümleri ile nuc. lentiformis'i beslediği gibi mesencephalon, glandula(gl.) pinealis ve corpus geniculatum mediale'yi de besler. Bir koroidal dal, lateral ventrikülün cornu inferius'una girer ve plexus choroideus'u besler; aynı zamanda 3. ventrikülün plexusun choroideus'unu da besler. (Snell,2011)

#### **1.3.3.4. Willis poligonu**

Willis poligonu, beyin tabanındaki fossa interpeduncularis'te yer alır. Willis poligonu, hem a. carotis interna hem de a. vertebralis'in her birinden gelen kanın her iki serebral hemisferin tüm bölümlerine dağılımını sağlar. Poligondan, santral ve kortikal dallar ayrılır ve beyin dokusunu beslerler. (Snell,2011)



**Çizim 1.20.** Willis poligonu (Netter,2005).

Poligonu oluşturan arterlerin çaplarındaki varyasyonel farklılıklar sık görülür ve a. communicans posterior'lardan birinin veya her ikisinin olmadığı olgularda rapor edilmiştir. (Snell,2011)

### 1.3.3.5. Beynin özel alanlarının arterleri

**Corpus striatum** ve **capsula interna**, temel olarak a. cerebri media'nın medial ve lateral striat santral dalları tarafından beslenir; bu yapıların geri kalan kısımları ise a. cerebri anterior'un santral dalları ile beslenir. (Snell,2011)

**Thalamus**, temel olarak a. communicans posterior, a. basilaris ve a. cerebri posterior'un dalları tarafından kanlanır. (Snell,2011)

**Mesencephalon**, arteria cerebri posterior, arteria superior cerebelli ve arteria basilaris tarafından beslenir. (Snell,2011)

**Pons**, a. basilaris ve a. superior cerebelli ile a. inferior anterior cerebelli tarafından kanlanması sağlanır. (Snell,2011)

**Medulla oblongata**, a. vertebralis, a. spinalis anterior ve posterior, a. inferior posterior cerebelli ve a. basilaris'ler tarafından beslenir. (Snell,2011)

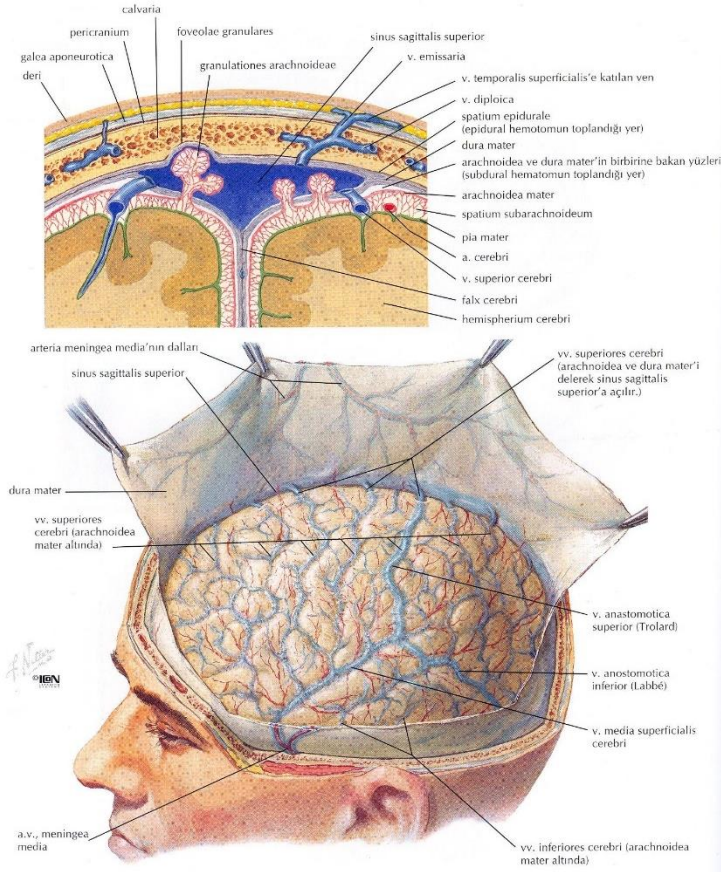
**Cerebellum** ise a. cerebelli superior, a. inferior anterior cerebelli ve a. inferior posterior cerebelli tarafından kanlandırılır. (Snell,2011)

### **Serebral arterlerin innervasyonu**

Serebral arterler, sempatik postganlioner sinir liflerinden zengin olarak uyarılırlar. Bu lifler üst servikal sempatik ganglionlardan çıkar. (Snell,2011)

### **1.3.3.6. Beynin venleri**

Beyin venlerinin çok ince olan duvarında kas dokusu bulunmamaktadır ve bu venler kapakçıklara sahip değildir. Beyinden çıkarlar ve spatium subarachnoideum'da devam ederler. Arachnoidea mater ve dura mater'in meningeal tabakasını delerler ve dura mater ven sinuslarına drene olurlar. (Snell,2011)



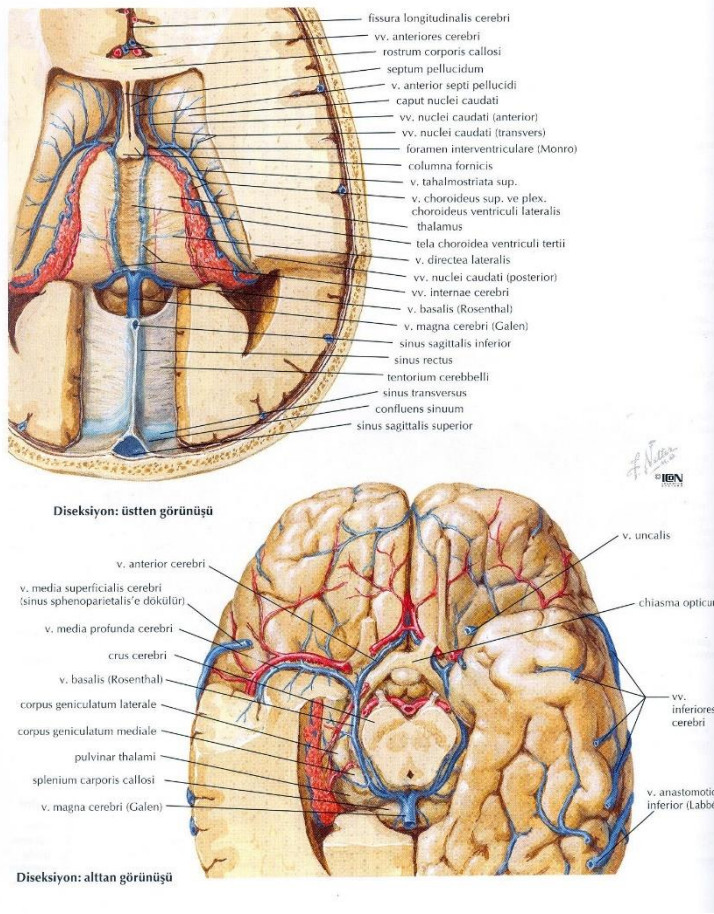
**Çizim 1.21.** Beynin dış serebral venleri (Netter,2005).

Venae superiores cerebri; hemispheria cerebri'nin lateral yüzünde yukarıya uzanır ve sinüs sagittalis superior'a açılır. (Snell,2011)

Venae media superficialis cerebri; hemispheria cerebri'nin lateral yüzünü drene eder. Sulcus lateralis'te aşağı doğru seyrederek ve sinüs cavernosus'a açılır. (Snell,2011)

Venae media profunda cerebri; insula'yı drene eder, vena basalis'i oluşturmak üzere v. anteriores cerebri ve vv. thalamo striatae ile birleşir. V. basalis sonuçta, sinüs rectus'a drene olmak için dönen v. magna cerebri'ye katılır. (Snell,2011)

## İÇ SEREBRAL VENLER



**Çizim 1.22.** Beynin derin venleri (Netter,2005).

İki tane iç serebral ven vardır ve bunlar for. interventriculare'de v. choroidea ve v. thalamostriatae'nın birleşmesiyle oluşurlar. Bu iki ven, 3. ventrikülün tela choroidea'sının arkasına doğru seyrederek, sinüs rectus'a dökülen v. magna cerebri'yi oluşturmak üzere splenium corporis callosi'nin hemen altında birleşirler. (Snell,2011)

### 1.3.3.7. Beynin özel alanlarının venleri

**Mesencephalon**, v. cerebri magna veya v. basalis'e açılan venler tarafından drene edilir. (Snell,2011)

**Pons**, v. basalis, vv. cerebelli veya komşu venöz sinüslere dökülen venler tarafından drene edilir. (Snell,2011)

**Medulla oblongata**, vv. spinales veya komşu venöz sinüslere açılan venler tarafından drene edilir. (Snell,2011)



**Cerebellum**, v. magna cerebri veya komşu venöz sinüslere dökülen venler tarafından drene edilir. (Snell,2011)

### **1.3.3.8. Beynin kapiller damarları**

Beynin kapiller beslenmesi, substantia alba'ya göre substantia grisea'da daha iyidir. Substantia grisea'daki sinir hücre gövdelerinde metabolik aktivite, substantia alba'daki sinir işlevinden daha çok olduğu için, bu durum beklenmelidir. Kan-beyin bariyeri, beyin dokusunu vücudun geri kalan kısmından izole eder ve kapiller yataklardaki endotelial hücreler arasında var olan sıkı bileşkeler tarafından oluşturulur. (Snell,2011)

### **Serebral dolaşım**

Beynin kan akımı; oksijen, glikoz ve diğer besleyici maddeleri sinir dokusuna iletir ve karbondioksit, laktik asit ile diğer metabolik atıkları uzaklaştırır. Beynin arteria carotis interna ve arteria vertebralis tarafından arterial beslenmesinin sağlandığı gösterilmelidir. Beyin yarımının kanlanması aynı taraftaki arteria carotis interna ile arteria vertebralis tarafından sağlanır. Her iki kan akımı, ikisinde basıncının eşit olduğu nokta olan a. communicans posterior'da buluşur ve birbiri ile karışmazlar. Ancak, eğer a. carotis interna veya a. vertebralis tıkanır, kan akışının azalmasını kompanse etmek için bu nokta da ters yönde ileriye veya geriye kan akışı olur. Tek taraflı a. carotis interne a. vertebralis'in tıkanmış olduğu durumlarda; arterial halka orta hat seviyesinde karşı tarafa kan akımına izin verir. A. vertebralis'lerden gelen iki kan akımının ayrı, ayrı olduğu basilaris lümeninin kendi tarafı üzerinde seyrettiği ve birbirine karışmadığı kanıtlanmıştır. (Snell,2011)

Serebral arterlerin Willis poligonunda birbirleri ve serebral hemisfer yüzeyindeki dallar ile anastomoz yapmalarına karşın, bu arterler beyin dokusu içine girdikten sonra artık bir daha anastomoz oluşturmazlar. (Snell,2011)

Beyindeki kan akım gücünü etkileyen en önemli faktör, arteryel kan basıncıdır. Bu, artan intrakranial basınç, kan viskozitesi artışı ve damar çapının daralması gibi faktörler tarafından engellenir. Genel kan basıncındaki değişikliklere rağmen, serebral kan akımı oldukça sabit kalır. Dolaşımın bu otheregülasyonu, arteryel basınç düştüğünde serebral vasküler direncin kompensatuar olarak düşmesi ve arteryel basınç arttığında vasküler direncin artışı ile gerçekleştirilir. Arterial kan basıncı çok düşük bir seviyeye indiğinde, bu otheregülasyonun yeterli kan akımını devam ettiremeyeceğini söylemek gereksizdir. (Snell,2011)

Serebral kan damarlarının çapı, serebrovasküler dirence katkı yapan temel faktördür. Serebral kan damarlarının sempatik postganglioner sinir lifleri tarafından innerve edildiği ve norepinefrine yanıt vermeleri bilinmekle birlikte, normal bir insandaki serebrovasküler direncin kontrolünde görünüşe göre ya az rol oynarlar ya da hiç oynamazlar. Serebral kan damarlarındaki en kuvvetli vazodilatör etki, karbondioksit veya hidrojen iyon konsantrasyonundaki bir artıştır; aynı zamanda oksijen konsantrasyonundaki bir azalma da vazodilatasyona neden olur. Beynin farklı bölümlerindeki sinirsel aktivite artışının, kan akımında bölgesel bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. (Snell,2011)

**1.4. Hemipleji**, vücudun bir yarım tarafının felcidir; üst ekstremitiyi gövdenin bir tarafını ve alt ekstremitiyi kapsar. (Snell,2011)

**1.5. Denge**, vücudun yere düşmesini engelleyen hareketlerle ilgili bir terimdir. Her durumda kişinin ağırlık merkezinin dayanma yüzeyi içinde kalması, bu durumun devamlılığı ve korunmasıdır. Görsel, vestibular ve pozisyon hissinden (propriyosepsiyon) gelen duyarlar ile motor ve kognitif fonksiyonların beraber çalışmasıdır. Dengenin sağlanmasında kinetik zincir boyunca koordine hareketler yoluyla kontrol edilen kalça, diz ve ayak bileği eklemler hareketleri önemlidir. Denge statik bir süreç olarak düşünülmesine rağmen, gerçekte pek çok nörolojik yolu içeren dinamik süreçler bütünüdür. (Haksever ve ark.,2017)

**1.6. Propriyosepsiyon**, insanın gözler durumdayken eklemlerinin, vücut kısımlarının ve vücudun fokal bütününe uzaydaki pozisyonunu ve hareketlerini algılayabilmesidir. (Taner,2004)

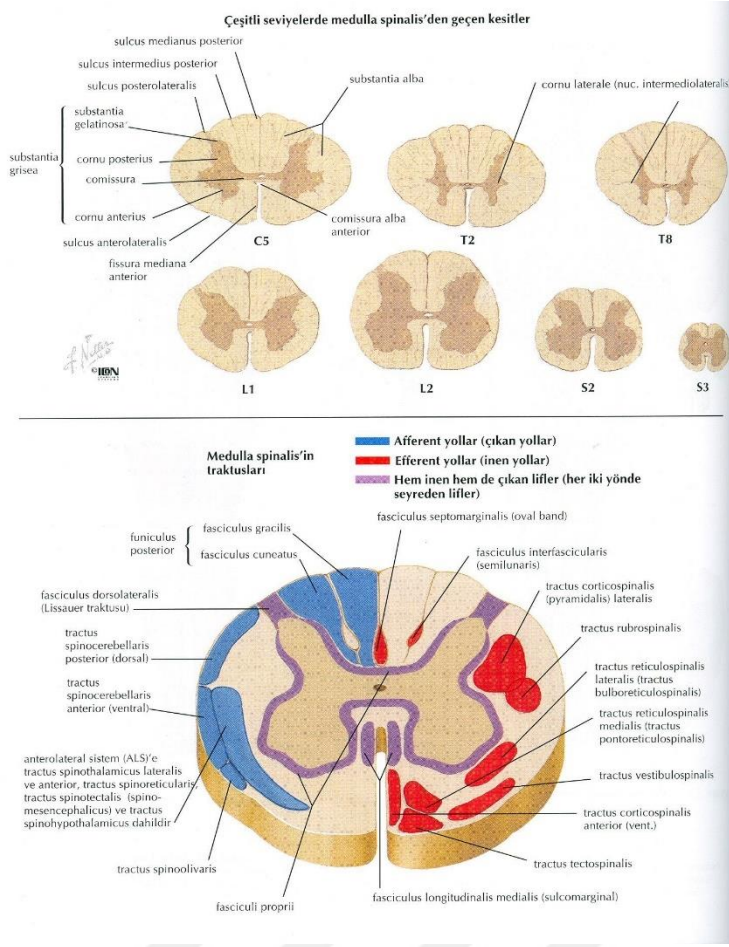
**1.7. İki nokta diskriminasyonu, vibrasyon duyusu ve bilinçli kas-eklem duyusu**

Ganglion spinale'den medulla spinalise giren aksonlar doğrudan aynı taraf **funiculus posterioruna** katılırlar. Burada lifler, uzun çıkan ve kısa inen dallara ayrılırlar. İnen dallar, cornu posterius, cornu anterior ve internünşyal (ara) nöronlar ile sinaps yapan kollateral dallar vererek, değişken sayıda segmentte aşağıya doğru uzanırlar. Çıkan uzun liflerin bir bölümü ise cornu posterius, cornu anterior ve internünşyal nöronlar ile sinaps yaparak sonlanabilirler. Bu dağılım medulla spinalisin çok sayıda segmentinde gerçekleşebilir. Bu kısa inen ve uzun çıkan liflerin intersegmental reflekslerle ilgili olduğu bilinmektedir. (Snell,2011)

Uzun çıkan liflerin çoğu funiculus posteriorda fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus olarak yukarıya uzanırlar. Fasciculus gracilis, medulla spinalisin tümü boyunca bulunur ve sakral, lumbal, alt torakal spinal sinirlerin uzun çıkan liflerinden meydana gelir. Fasciculus cuneatus ise üst 6 torakal ve tüm servikal spinal sinirlerin uzun çıkan liflerini içerir. Fasciculus gracilisten bir bölmeyle ayrılır, medulla spinalisin üst torakal ve servikal segmentlerinde fasciculus gracilisin dış yanında yer alır. Fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatusun lifleri aynı tarafta yükselip medulla oblongatanın nuc. gracilis ve nuc. cuneatusundaki ikinci nöronlar ile sinaps yaparak sonlanır. İkinci nöronların aksonları fibrae arcuatae internae adı altında, merkezi gri maddenin etrafında anteromediale yönelerek orta hattı çaprazlarlar; bu çapraz decussatio lemniscorum medialis şeklinde adlandırılır. Bu lifler daha sonra tek bir kitle şeklinde medulla oblongata, pons ve mesencephalon boyunca uzanır. Lemniscus medialis lifleri talamusun nucleus ventralis posterolateralisindeki üçüncü nöronlar ile sinaps yaparak sonlanır. (Snell,2011)

Üçüncü nöronların aksonları, capsula internanın crus posteriusu ve corona radiata'dan geçerek cortex cerebrinin gyrus postcentralisindeki somestetik alana ulaşırlar. Burada vücudun karşı taraf yarısı el ve ağız aşağıda olacak şekilde ters olarak temsil edilir. Bu yollar sayesinde, dokunma duyusunun derecelerinin lokalizasyonunun ve iki nokta ayrımı anlaşılabilir. (Snell,2011)

Fasciculus cuneatusdaki liflerin bir kısmı nuc. cuneatus accessoriustaki ikinci nöronlar ile sinaps yapıp sonlanmasına karşın ikinci nöronların aksonları aynı taraf pedunculus cerebellaris inferiordan geçerek cerebelluma ulaşır. Bu lifler fibrae arcuatae externae posteriores, yol ise tractus cuneocerebellaris olarak adlandırılır. Bu liflerin işlevi cerebelluma kas-eklem duyusu impulslarını taşımaktır. (Snell,2011)



**Çizim 1.23.** Afferent ve efferent yollar transvers kesit (Netter,2005).

## 1.8. Serebellum'a giden kas-eklem duyusu ve diğer yollar

Ganglion spinaleden medulla spinalise giren aksonlar columna posteriorun tabanındaki ikinci nöronlar ile sinaps yaparak sonlanırlar. Bu nöronlar nuc. dorsalis (clarke sütunu) olarak adlandırılır. İkinci nöronların aksonları aynı tarafta funiculus lateralisin posterolateral bölümüne geçerler ve **tractus spinocerebellaris posterior** olarak medulla oblongata'ya çıkarlar. Burada; tractus, pedunculus cerebellaris inferiore katılır ve serebellar kortekste sonlanır. Nucleus thoracicus sadece C8'den L3. veya L4. segmentlere kadar uzandığından, aksonlar alt lumbal ve sakral segmentlerin arka köklerinden medulla spinalise girerek L3. veya L4. segmentlere kadar funiculus posteriorda yükselirler ve nuc. thoracicus girerler. (Snell,2011)

**Tractus spinocerebellaris posterior**, gövde ve alt ekstremitenin eklem reseptörleri, tendon organları ve kas içciklerinden eklem ve kaslar hakkında bilgiler alır. Bu bilgiler

postürün korunması ve eklem hareketlerinin koordinasyonu için cerebellum tarafından kullanılır. (Snell,2011)

**Tractus spinocerebellaris anterior**, kas içcikleri, tendon organları ve eklem reseptörlerinden kas-eklem bilgileri taşır. **Tractus cuneocerebellaris** lifleri nucleus cuneatusdan başlayarak pedunculus cerebellaris inferior yolu ile cerebelluma ulaşır, görevleri ise kas eklem duyusu taşımaktır. (Snell,2011)

Spinovizual refleksler için afferent bilgiler getiren, baş ve gözlerin uyarana yönelmesine neden olan yol **tractus spinocerebellaris** olarak adlandırılır. (Snell,2011)

**Tractus spinoreticularis** bilinçlilik düzeyimizin etkilenmesinde önemli rolü olan retiküler formasyon için afferent yol oluşturur. (Snell,2011)

**Tractus spino-olivaris** propriyoseptif ve kutaneoz organlardan cerebelluma impulslar taşır. (Snell,2011)

## 2. AMAÇ

Kronik hemiplejik hastalarda diğer duyuların kaybı ile beraber, propriyosepsiyon duyusunun da kayıp veya azalması görülebilmektedir. Propriyosepsiyon duyusunun diğer duyulardan farkı hemipleji gibi hastalardan eklem hareketlerini ve bununla birlikte de yürümeyi ve dengeyi etkileyebilmesidir. Sağlıklı insanda iyi bir propriyosepsiyon duyusuna sahip olmak kişinin hareket kabiliyetlerini ve dengesinin daha iyi olduğu gerçeğini destekler. Bu bağlamda kronik hemiplejik hastalarda rehabilitasyon döneminde özellikle propriyosepsiyon duyu eğitiminin denge üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir. (Chae ve diğ. 2017). İyi denge hastalarda daha iyi hareket ve mobilizasyon sağlayacaktır. Kronik hemipleji hastalarında yürüme performansı ve fonksiyonelliğin denge ile ilişkisi üzerine durulan çalışmalar mevcuttur. (Lopez ve diğ. 2015, Lee ve diğ. 2015).

Hemipleji hastalarında hastalığın şiddetine göre FC ve FG'nin taşıdığı propriyosepsiyon duyusu ve denge kaybı farklı şiddetlerde görülebilmektedir. Bu etkileşime göre hastaların tedavi sürecinde kas, kemik ve eklemlere yönelik tedavilerden ayrı, özellikle duyu ve denge rehabilitasyon parametreleri değişebilmektedir. Çalışmamızda hemipleji hastalarında bağımsız yürüyebilen rehabilitasyon görmüş hemipleji hastalarının kas-eklem hareketinden ziyade hastaların yaşam kalitelerini çok etkileyebileceğini düşündüğümüz fasciculus gracilis ve fasciculus cuneatus ile taşınan propriyosepsiyon duyusu ile beraber bazı antropometrik ve duysal parametrelerin hastaların kazanılmış denge değerleriyle ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

### 3. YÖNTEM

Araştırmamız, Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı. (7.2.2018, Karar no: KÜ GOKAEK 2018/2.13, Proje no: 2018/23). (EK-1). Araştırmaya katılan her bir hastaya öncesinde sözlü ve yazılı açıklama yapıldı. Etik Kurulu şartlarına uygun olarak hazırlanan “Onam Formu” hastaların her birine okutularak onayları alındı. (EK-2). Araştırmaya mobil durumdaki dominant ve non-dominant hemiplejik hastalar dahil edildi. Çalışmaya bağımsız olarak yürüyemeyen hastalar dahil edilmedi. Çalışmaya katılması uygun olan hastalar Özel Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde tedavi görmüş ve mobilitelerini kazanmış hastalardır. Çalışmaya katılan hastaların tamamı bu merkezde fizik tedavi uzmanları tarafından teşhis, tedavi ve kontrolleri yapılmış hastalardır.

Araştırmamız, Özel Fulya Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde gerekli izinler alınarak yapıldı. (EK-3). Daha önceden hemipleji tanısı konulmuş ve hastane de tedavi görmüş 12’si kadın (yaş: 32,75±13,89) birey, 12’si erkek (yaş: 49,08±13,07) birey toplam 24 hasta birey üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışmaya katılan gönüllüler 12 dominant ve 12 non-dominant hemiplejik hastalardan oluşuyordu.

Ölçüm ve değerlendirmelerden önce, hastalara yapılacak olan işlemler ayrıntılı bir şekilde anlatıldı ve gösterildi. Araştırmaya gönüllü olarak katılan hastaların kendilerinden ad-soyad, yaş, boy, kilo, cinsiyet, dominant taraf, etkilenen taraf, ekstremiteler uzunlukları ve çevre ölçümü bilgileri alınarak değerlendirme formuna kaydedildi. (EK-4). Ayrıca ekstremiteler vibrasyon duyusu ve iki nokta diskriminasyonu ölçümleri de yapılarak değerlendirme formuna kaydedildi. Diyapozon cihazı ile vibrasyon duyusu ölçümü, iki ucu küt pergel ile iki nokta diskriminasyonu ölçümü, mezura ile ekstremiteler uzunluk-çevre ölçümleri, Technobody prokin 252 izokinetik denge sistemi cihazı ile propriyosepsiyon ve denge ölçümleri yapıldı. Tüm ölçümler etkilenen taraf ve sağlam taraf için ayrı ayrı yapılmıştır. Çalışmamız da her ölçümden sonra elde edilen veriler değerlendirme formuna kaydedilip, ölçümler esnasında fotoğraflama yapılmıştır.

#### 3.1. Duyu Ölçümleri ve Yöntemleri

Hastaların üst ve alt ekstremiteler duyu değerlendirmeleri diyapozon, iki ucu küt pergel ve görüntülü cihaz desteğiyle yapılmıştır.

### 3.1.1. Vibrasyon Duyusunun Değerlendirilmesi

Deriye titreşen bir diyapozon dokundurulursa veya faradik akım verilirse titreşimler duyulur. (Dere F,1990). İlk başta hastanın titreşimi öğrenmesi için klavikula üzerine dokunduruldu. Daha sonra 256 Hz'lik diyapozon ile el falanks, patella, tibia ve ayak bileğine titreşim verildi ve algılayıp algılamadığı soruldu. Ölçüm, diyapozon belirlenen bölgelere dokundurulduğu anda ve titreşim bittiği anda kronometre ile saniye cinsinden yapılmıştır. Bu süre sağlıklı gençlerde 20 saniye kadardır.



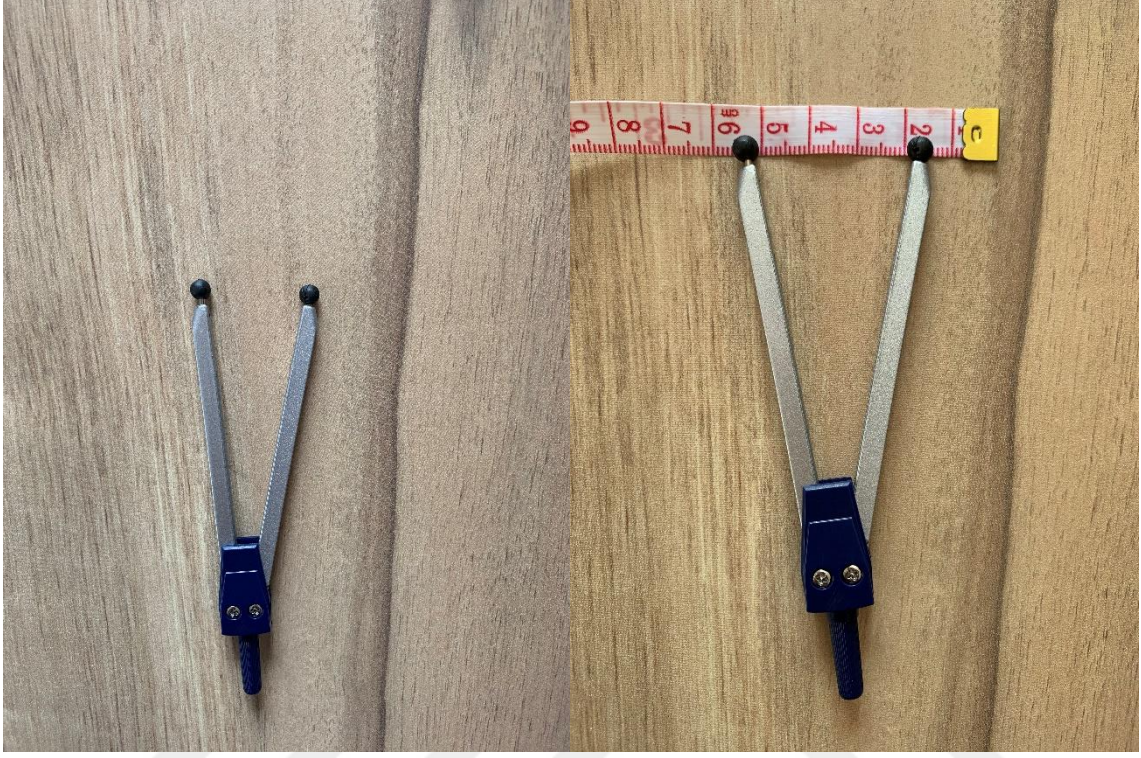
**Çizim 3.1.** 256 Hz'lik diyapozon ve vibrasyon duyusu testi

### 3.1.2. İki Nokta Diskriminasyonun Değerlendirilmesi

İki nokta diskriminasyon testi, dokusal keskinliğin değerlendirilmesinde nicel bir testtir. Periferik sinir yaralanmalarının ciddiyetini değerlendirmek, hastaların iyileşmesini ve tedaviye olan yanıtını izlemek için klinikte bu test yaygın olarak kullanılmıştır (Catley ve diğ. 2013, Lundborg ve Rosen 2004, Jerosch-Herold 2005). Bu test için kullanılan birçok yöntem vardır. Farklı çalışmalarda iki nokta ayırım aleti (disk-kriminatör), pergel, ataş, kumpas ve ataşlı silgi kullanılmıştır (Catley ve diğ. 2013, Eryılmaz 2011, Finnell ve diğ. 2004, Won ve diğ. 2017, Dölen ve diğ. 2011).



Çalışmamızda iki nokta ayırımı için iki ucu künt pergel kullandık. Bu aleti yaparken pergel uçlarına ağırlı uyarın olmaması için plastik koruyucular yerleştirdik. İki uç arasındaki mesafeyi belirlemek için mezura kullanıldı.



**Çizim 3.2.** İki ucu künt pergel



**Çizim 3.3.** İki nokta diskriminasyonu değerlendirme

Hastalara değerlendirme ile ilgili gerekli bilgilendirme yapıldıktan sonra gözler açık bir şekilde ölçüm önce hastanın elinde gösterildi ve öğretildi. Hastanın testi anladığına emin olduktan sonra değerlendirmeye geçildi. Hastaya gözlerinin kapalı olmasını gerektiği söylendi. Hasta oturma pozisyonunda değerlendirmeye alındı. El parmak ucu, el parmak

sırtı, avuç içi, el sırtı, uyluk bölgesi, bacak bölgesi ve ayak sırtında, pergelin uçları arası mesafe yapılan bölgeye göre belirlenip uygulama yapıldı ve hastaya tek-çift ayırımı yapması söylendi. Hatayı azaltmak için her denemeden sonra 4-5 saniye bekletildi. (Erol ve diğ. 2014, Swanson ve diğ. 1995). Test etkilenen ayak ve sağlam ayak için ayrı ayrı yapıldı ve değerlendirme formuna kaydedildi.

### 3.1.3. Propriyosepsiyon Duyusunun Değerlendirilmesi

Propriyoseptif duyunun değerlendirilmesi için izokinetik dinamometreler, gonyometreler, inklinometreler, hareket analiz sistemleri gibi birçok farklı test kullanılmaktadır (Ergen ve diğ. 2007). Dinamik denge performansı değerlerini ölçmek için Tecnobody Prokin 252 cihazında yer alan testlerden biri olan “Proprioceptive Assessment” test tercih edilmiştir.



**Çizim 3.4.** Tecnobody prokin

Cihazın seviyesi test için 5 zorluk derecesine göre ayarlanmıştır. Hastaların cihazın ekranında çıkan şekilleri 15-30 saniye arasında 2 tam tur atmaları istenmiştir. Testten önce kısa bir deneme yapılmıştır.



**Çizim 3.5.** Propriyosepsiyon duyu değerdendirilmesi

Propriyosepsiyon duyu testi çift ayak duruş pozisyonunda gerçekteşmiştir. Hastaların optimum pozisyonu almaları için ayakların mesafesi platform üzerinde yer alan x ve y eksenindeki çizgiler baz alınarak belirlenmiş ve ayaklar testin uygulayıcısı tarafından sabitlenmiştir. Oluşan değerd, hastanın izlemesi gereken yolun sınırlarını aşma miktarını göstermektedir. (Gökmen, 2013; Güngör, 2010; Köse, 2014).

### 3.2. Denge Ölçümleri ve Yöntemleri

Statik denge performansını ölçmek için hastalara Tecnobody Prokin 252 cihazında bulunan “Stabilometry–Kinesis Graph” test uygulanmıştır. Test 30 saniye süre ile uygulanmıştır (Güngör, 2010). Hastalara programın çalışma prensibini anlamaları için kısa bir deneme yapılmıştır. Statik denge testinde, sabit düzlemde sırasıyla, dominant bacak ve non-dominant bacak üzerinde gerçekteşirilmiştir. Ayak platform üzerinde yer alan x ve y

ekseni üzerindeki çizgiler referans alınarak platformun merkezine testin uygulayıcısı tarafından sabitlenmiştir.



**Çizim 3.6.** Statik denge ölçümü

Veriler içerisinde, her bir hastanın statik denge skoru, öne-geri standart sapma ve sağa-sola standart sapmanın toplanması ile elde edilmiştir (Göktepe, 2016; Göktepe, Şenelve Özkan, 2015; Güngör, 2010; Karakaş, 2012; Köse, 2014).

### 3.3. Ekstremiteler uzunluk-çevre Ölçümleri ve Yöntemleri

Hastaların ekstremiteler uzunluk ve çevre ölçümleri mezura yardımı ile yapılmıştır. Uzunluk ölçümleri üst ekstremiteler (kol, önkol, el) ve alt ekstremiteler (uyluk, bacak, ayak) cm. cinsinden kaydedilmiştir. Çevre ölçümleri de omuz, kol, önkol, göğüs, karın, kalça ve baldır bölgesinin en geniş bölgesi mezura ile ölçülerek cm. cinsinden kaydedilmiştir.



Çizim 3.7. Ekstremiteler uzunluk-çevre ölçümleri

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya katılan hastaların boy ortalamaları  $173,45 \pm 8,47$  cm, kilo ortalamaları  $82,88 \pm 16,33$  kg, omuz çevre ölçümü ortalamaları  $117,15 \pm 11,57$  cm, kol çevre ölçümü ortalamaları  $29,98 \pm 3,89$  cm, önkol çevre ölçümü ortalamaları  $27,00 \pm 2,76$  cm, göğüs çevre ölçümü ortalamaları  $100,71 \pm 11,24$  cm, karın çevre ölçümü ortalamaları  $96,13 \pm 15,58$  cm, kalça çevre ölçümü ortalamaları  $105,04 \pm 12,19$  cm, baldır çevre ölçümü ortalamaları  $37,69 \pm 3,58$  cm, kol uzunluk ölçümü ortalamaları  $34,58 \pm 2,47$  cm, önkol uzunluk ölçümü ortalamaları  $29,19 \pm 2,63$  cm, el uzunluk ölçümü ortalamaları  $18,42 \pm 1,44$  cm, uyluk uzunluk ölçümü  $43,10 \pm 4,46$  cm, bacak uzunluk ölçümü  $43,50 \pm 3,36$  cm ayak uzunluk ölçümü ortalamaları  $25,98 \pm 3,89$  cm bulunmuştur. (Çizelge 4.1)

**Çizelge 4.1.** Çalışmaya katılan hastaların antropometrik ölçümleri

N= 24		AO±SS
Boy (cm)		173,45±8,47
Kilo (kg)		82,88±16,33
Çevre ölçümü (cm)	Omuz	117,15±11,57
	Kol	29,98±3,89
	Önkol	27,00±2,76
	Göğüs	100,71±11,24
	Karın	96,13±15,58
	Kalça	105,04±12,19
	Baldır	37,69±3,58
Uzunluk ölçümü (cm)	Kol	34,58±2,47
	Önkol	29,19±2,63
	El	18,42±1,44
	Uyluk	43,10±4,46
	Bacak	43,50±3,36
	Ayak	25,98±3,89

Çalışmaya katılan hastaların duyu değerlendirmeleri; parmak ucu iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $2,17\pm0,96$  cm, parmak sırtı iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $4,46\pm1,56$  cm, avuç iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $8,25\pm3,02$  cm, el sırtı iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $20,63\pm5,68$  cm, uyluk iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $40,83\pm2,41$  cm, bacak iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $40,42\pm1,41$  cm, ayak sırtı iki nokta diskriminasyonu ortalamaları  $50,00\pm2,95$  cm, el falanks diyapozon ortalamaları  $9,37\pm4,51$  sn, patella diyapozon ortalamaları  $3,46\pm4,84$  sn, tibia diyapozon ortalamaları  $4,08\pm4,37$  sn, ayak bileği diyapozon  $4,49\pm4,30$  sn, propriyosepsiyon skoru ortalamaları  $9,18\pm4,00$  bulunmuştur. (Çizelge 4.2)

**Çizelge 4.2.** Çalışmaya katılan hastaların duyu değerlendirmeleri

N= 24		AO±SS
İki Nokta Diskriminasyonu (cm)	Parmak ucu	$2,17\pm0,96$
	Parmak sırtı	$4,46\pm1,56$
	Avuç	$8,25\pm3,02$
	El sırtı	$20,63\pm5,38$
	Uyluk	$40,83\pm2,41$
	Bacak	$40,42\pm1,41$
	Ayak Sırtı	$50,00\pm2,95$
Diyapozon (sn)	El Falanks	$9,37\pm4,51$
	Patella	$3,46\pm4,84$
	Tibia	$4,08\pm4,37$
	Ayak Bileği	$4,49\pm4,30$
Propriyosepsiyon (skor)		$9,18\pm4,00$



Çalışmaya katılan 24 hastanın 12'si kadın 12'si erkek, 12'si sağ hemipleji 12'si sol hemipleji ve 24'ü sağ dominant ekstremiteye sahip kişilerdir.

**Çizelge 4.3.** Çalışmaya katılan hastaların demografik bilgileri

N= 24		N
Cinsiyet	Kadın	12
	Erkek	12
Etkilenen Taraf	Sağ	12
	Sol	12
Dominant Taraf	Sağ	24

Denge ile duyu parametreleri arasında yapılan incelemede; propriyosepsiyon ile iki bacak denge arasında pozitif yönlü orta dereceli ilişki ( $r=0,678$ ;  $p=0,000$ ) ve propriyosepsiyon ile sol hemipleji sol bacak dengesi arasında güçlü ilişki ( $r=0,718$ ;  $p=0,009$ ) saptanmıştır. İki nokta diskriminasyonu ve diyapozon değerleri ile denge değerleri arasında ve sağ hemiplejik sağ bacak denge ve propriyosepsiyon değerleri arasında ilişki saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). (Çizelge 4.4)

**Çizelge 4.4.** Duyu parametreleri ile denge arası ilişki

Duyu parametreleri	İki bacak denge		Sağ Hemipleji Sağ bacak denge		Sol Hemipleji sol bacak denge	
	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
İnd parmak ucu	0,070	0,745	0,332	0,292	0,79	0,807
İnd parmak sırtı	-0,072	0,739	0,473	0,121	-0,278	0,382
İnd avuç	-0,224	0,292	0,284	0,371	-0,388	0,212
İnd el sırtı	0,181	0,398	0,332	0,292	-0,017	0,959
İnd uyluk	0,198	0,355	0,000	1	-0,005	0,987
İnd bacak	0,065	0,761	0,000	1	-0,065	0,840
İnd ayak	0,292	0,166	0,000	1	0,238	0,456
Propriyosepsiyon	<b>0,678</b>	<b>0,000</b>	0,496	0,101	<b>0,718</b>	<b>0,009</b>
Diyapozon el falanks	-0,128	0,551	-0,313	0,323	-0,180	0,576

Diyapozon patella	0,199	0,352	0,455	0,137	0,055	0,865
Diyapozon tibia	0,380	0,067	0,002	0,996	0,237	0,459
Diyapozon ayak bileği	0,347	0,097	0,004	0,991	0,244	0,444

Tüm verilerin denge ve propriyosepsiyon ile korelasyonlarına bakıldığında; hemiplejik taraf denge ile uyluk uzunluğu arasında negatif (-) yönlü orta dereceli ilişki ( $r=-0,566$ ;  $p=0,004$ ) saptanmıştır. Propriyosepsiyon ile uyluk uzunluğu arasında negatif yönlü orta dereceli ilişki ( $r=-0,553$ ;  $p=0,005$ ) saptanmıştır. Propriyosepsiyon ile omuz çevresi arasında pozitif yönlü orta dereceli ilişki ( $r=0,478$ ;  $p=0,018$ ), propriyosepsiyon ile kol çevresi arasında pozitif yönlü orta dereceli ilişki ( $r=0,415$ ;  $p=0,044$ ), propriyosepsiyon ile önkol çevresi arasında pozitif yönlü orta dereceli ilişki ( $r=0,404$ ;  $p=0,050$ ) saptanmıştır. İki bacak denge, hemiplejik taraf denge ve propriyosepsiyon parametrelerinin diğer tüm parametrelerle bir ilişkisi bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

**Çizelge 4.5.** Tüm verilerin korelasyon değerleri

		Denge İki bacak		Denge Hemiplejik Taraf		Propriyosepsiyon	
		r değeri	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri	p değeri
Diyapozon	El falanks	-0,128	0,551	-0,175	0,414	-0,007	0,976
	Patella	0,199	0,352	0,149	0,488	0,287	0,175
	Tibia	0,380	0,067	0,097	0,653	0,329	0,117
	Ayak bileği	0,347	0,097	0,037	0,865	0,309	0,142
İki nokta diskriminasyonu	Parmak ucu	0,070	0,745	0,300	0,155	0,058	0,788
	Parmak sırtı	-0,072	0,739	0,212	0,321	-0,033	0,880
	Avuç	-0,224	0,292	0,029	0,865	-0,038	0,860
	El sırtı	0,181	0,398	0,318	0,130	0,214	0,316
	Uyluk	0,198	0,355	0,087	0,685	-0,036	0,869
	Bacak	0,065	0,761	-0,011	0,959	0,022	0,920
	Ayak sırtı	0,292	0,166	0,169	0,430	0,146	0,496
Uzunluk ölçümü	Kol	-0,034	0,875	-0,050	0,815	0,033	0,879
	Önkol	-0,097	0,652	-0,077	0,721	-0,002	0,993
	El	-0,075	0,729	-0,022	0,920	0,162	0,450
	Uyluk	-0,360	0,084	<b>-0,566</b>	<b>0,004</b>	<b>-0,553</b>	<b>0,005</b>
	Bacak	-0,185	0,386	-0,048	0,825	0,005	0,982
	Ayak	-0,166	0,438	-0,005	0,983	0,118	0,582
Çevre ölçümü	Omuz	0,284	0,179	0,279	0,187	<b>0,478</b>	<b>0,018</b>
	Kol	0,158	0,460	0,116	0,590	<b>0,415</b>	<b>0,044</b>
	Önkol	0,273	0,197	0,192	0,368	<b>0,404</b>	<b>0,050</b>
	Göğüs	-0,005	0,981	0,108	0,614	0,336	0,109
	Karın	0,116	0,590	0,193	0,366	0,329	0,116
	Kalça	0,011	0,958	-0,106	0,623	0,088	0,684
	Baldır	0,028	0,898	-0,061	0,777	0,190	0,374
Yaş	0,100	0,643	0,286	0,176	0,224	0,292	
Boy	0,114	0,595	-0,033	0,877	0,122	0,571	
Kilo	0,195	0,362	0,124	0,565	0,282	0,182	
Cinsiyet	-0,229	0,281	-0,226	0,289	-0,223	0,295	
Etkilenim	0,289	0,170	0,396	0,055	0,259	0,222	

## 5. TARTIŞMA

Dünya’da görülen kronik rahatsızlıklar sıralamasında hemipleji çok üst noktalarda yer almaktadır. Dünya’da en yaygın ciddi nörolojik problem olup, kalp hastalığı ve kanserden sonra görülen 3. Ölüm nedenidir. Hemiplejinin neden olduğu klinik durumlar, hemipleji hastalarının tüm hayatlarını değiştirebilmektedir. Hemipleji sonrası oluşan olumsuzluklar ki bunlar yürüyememe gibi mobilizasyon eksikliği, duyu kaybı, kuvvet kaybı ve bazen de emasyonel kayıplar olarak karşımıza çıkabilmektedir. (Chambers,2003)

Nörolojik hasar, geçici fonksiyon kaybını takiben tamamen iyileşme durumundan, kalıcı ve yaşam boyu devam eden sekel veya ölüme kadar varan sonuçlara neden olabilir. İnmenin oluşturduğu hasar genellikle ilerleyici değildir. Semptom ve işaretlerin şiddeti başlangıçta ağır olmakla birlikte, zamana ve tedaviye bağlı olarak gittikçe azalabilir. İnmelerin %84’ü iskemik, %16’sı ise hemorojik kökenlidir. 1000 kişilik grupta görülme oranı 2’dir. İnmeden sonra hayatta kalanların %40’ında kalıcı nörolojik hasar, %30’unda bir süre sonra ölüm, %30’unda ise tamamen iyileşme meydana gelmektedir. (Chambers,2003)

Çalışmamızda bu bağlamda hemipleji hastalarının denge, antropometrik ölçüm ve duyu parametreleriyle bunların ilişkilerini araştırdık. Sonuçlarımızda da görüldü ki özellikle duyu parametreleri, propriyosepsiyon, antropometrik ölçümlerden uyluk uzunluğunun ve omuz, kol, önkol çevrelerinin dengeyi etkilediği görülmüştür ( $p<0,05$ ).

Kas hareketi, eklem pozisyonu ve temas ettiğimiz objeler hakkında beyne bilgi veren iki ayrı duyu yolu vardır. Bu her iki yol reseptörlerle başlar ve kas gerilmesi, eklem pozisyonu ve hareketleri ve deride vibrasyon, taktil ve basınç hakkında MSS (merkezi sinir sistemi)’ye bilgi taşırlar. Bu reseptörler kas içcikleri ve golgi tendon organları ile pacinian korpüskülleri, meisner korpüskülleri ve kas, tendon, ligament, deri ve eklemlerde bulunan diğer kapsüllü reseptöleri içine alırlar. Statik etraf pozisyonuna ait bilgi başlıca kas içcik afferentlerinden gelir, oysaki kinestetik duyu hem eklem afferent hemde kas içciklerinden taşınır. Pacinian korpüskülleri vibrasyonu ve meisner korpüskülleri superfisial basit dokunma hissini algırlar. Propriyoseptif reseptörlerin çoğu büyük çaplı myelinli liflerle inerve edilmişlerdir. Bu periferik sinir liflerinin hücre gövdeleri dorsal kök ganglionundadırlar ve santral prosesleri dorsal kök bölgesinin medial kısmında içeri girerler (Manter ve diğ. 1987). Bu kadar nöron ve anatomik yapının katıldığı bu karmaşık yol ve duyu dizini ile ilgili bizim yaptığımız çalışmalar gibi gerek hemipleji gerek diğer

nöronal hastalıklar için yeni yaklaşımlarla çalışmalarda yapılmalıdır. Bu bağlamda bizde özellikle FG ve FC ile taşınan propriyosepsiyon duyusunu antropometrik, denge ve diğer duysal parametreler ile arasındaki ilişkiyi araştırmak istedik.

Propriyoseptif duyuların insanların kas kuvvetleri ve esneklik gibi parametrelere etkisini araştıran çalışmalar vardır. (Aksu S,1994, Alp E, 2008, Aydın ve ark., 2002, Barrack ve ark., 1983, 1984). Fakat bu çalışmalara bakıldığında çalışmaların sporcuların dominant, non-dominant taraf ile statik denge parametrelerinin karşılaştırdığı görülmüştür. Dengenin kas kuvvetleriyle ilişkisini araştıran çalışmalar da denge ile kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. (Can B, 2008). Özellikle ayak bileği üzerine yapılan çalışmalarda da dominant ve non-dominant ekstremiteletin topografik olarak ayak bileği gibi kuvvetlerin statik denge ile ilişkisi olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. (Lin WH, Liu YF, Lee AJ 2009, Hsieh CCC 2009). Bizde çalışmamızda dengeyi etkileyebilecek duyu parametreleriyle antropometrik ölçümleri ve özellikle hemiplejik hastalarda fasciculus cuneatus ve fasciculus gracilis'in taşıdığı propriyosepsiyon duyusunun etkisini araştırmayı amaçladık. Elde ettiğimiz verilerde de FC ve FG'nin taşıdığı propriyosepsiyon duyusu ile denge arasında pozitif yönde korelasyon olduğunu tespit ettik ( $p<0,05$ ). FC ve FG'nin taşıdığı propriyosepsiyon duyusunun inmeli hastalarda farklı derecedeki egzersiz programları farklı rehabilitasyon yöntemleri uygulaması öncesi-sonrası gerek denge gerek diğer parametrelerin etkisini araştıran çalışmalar mevcuttur. (Chae ve diğ. 2017, Lee ve ark. 2015, Lopes ve ark. 2015). Propriyosepsiyon eğitiminin inmeli hastalarda FC ve FG yollarının daha aktif çalışmasını sağlamak amaçlı uygulanan egzersizlerin kişilerin dengelerini de etkileyebileceğini çalışmamızın sonuçlarından olan propriyosepsiyon-denge arasındaki pozitif korelasyon bunu göstermiştir. Literatüre bakıldığında özellikle kronik inmeli hastalar üzerine görüntülü propriyosepsiyon egzersizleri, yürüyüş performans egzersizleri gibi yöntemler kullanılmıştır. (Chae ve diğ. 2017, Lee ve ark. 2015, Lopes ve ark. 2015).

Propriyosepsiyon duyusunun gelişimine yönelik her türlü rehabilitasyon egzersiz ve eğitim metodunun FC ve FG yollarının daha verimli çalışacağını sağlayacağı ve internöral bağlantılarla dengeyi ve belki de emasyonel durumları da etkileyebileceği düşünülmelidir. FC ve FG yollarını uyaran egzersizlerin hastalara yaptırılması ve rehabilitasyon programında bu yollarda taşınan duylara yönelik ve propriyosepsiyon eğitime yönelik egzersizlerin çalışılması denge üzerinde olumlu değişiklikler meydana getirecektir ayrıca hastaların fiziksel, duysal ve psikolojik olarak kendilerini daha iyi hissetmesi günlük

yaşam aktivitelerinin artmasına ve hastanın yaşam kalitesinin artmasına fayda sağlayacaktır.



## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- İki bacak denge parametrelerinin duyu parametrelerinden propriyosepsiyon duyusu ile arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- İki bacak denge parametrelerinin diğer duyu parametreleri ile arasında istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).
- Sol hemipleji sol bacak dengesi ile duyu parametrelerinden propriyosepsiyon arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- Sol hemipleji sol bacak denge ve sağ hemipleji sağ bacak denge parametreleriyle diğer duyu parametreleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir anlamlı korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).
- Hemiplejik taraf denge parametrelerinin, uzunluk ölçümü parametrelerinden uyluk uzunluğu ile arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- Duyu parametrelerinden propriyosepsiyon ile uzunluk ölçümü parametrelerinden uyluk uzunluğu ile arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- Duyu parametrelerinden propriyosepsiyon ile çevre ölçümü parametrelerinden omuz, kol ve önkol çevreleri arasında pozitif yönde anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ( $p<0,05$ ).
- İki bacak denge, hemiplejik taraf denge parametreleri ve duyu parametrelerinden propriyosepsiyon parametreleriyle diğer tüm verilerin parametreleri arasında istatistiksel olarak herhangi anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Elde ettiğimiz sonuçlara göre dengenin az da olsa duyu parametrelerinden propriyosepsiyon ve antropometrik ölçümlerden uyluk uzunluk ölçümü, omuz, kol, önkol çevre ölçümü ile anlamlı korelasyonları dengeye bu parametrelerin etkili olabileceği kanaatini doğurmuştur. Bu bağlamda özellikle hemipleji hastalarında dengeye yönelik egzersiz ve rehabilitasyon programı uygulamalarında bu parametrelerin de ölçülüp dengeyi etkileyebileceği düşünülmelidir.

## KAYNAKLAR

- Aksu S (1994): Denge Eğitiminin Etkilerinin Postural Stres Testi ile Değerlendirilmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alp E (2008): Kısa ve Uzun Dönemde Farklı Germe Egzersizlerinin Propriyoseptif Duyuya Etkisi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Burdur.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi (Yeniden Gözden Geçirilmiş), 1. Cilt (2. Baskı). Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, 1997.
- Aydın T, Yıldız Y, Yıldız C, Atesalp S, Kalyon, TA (2002): Proprioception of the ankle: a comparison between female teenaged gymnasts and controls. *Foot & ankle international*, 23(2), 123-129.
- Barrack R, Skinner H, Brunet M (1983): Joint Laxity and Proprioception in the Knee. *Physician Sports Med.*11:130-135.
- Barrack R, Skinner H, Brunet M (1984): Joint Kinesthesia in the Highly Trained Knee. *J Sports Med.* 24:18-20.
- Bonita, R, 1992 *Epidemiology of stroke*, *Lancet* 339: 342-43.
- Bunton EE, Pitney WA, Cappaert TA, Kane AW: The role of limb torque, muscle action and proprioception during closed kinetic chain rehabilitation of the lower extremity. *J Athl Train* 28: 10-20, 1993.
- Can B (2008). Bayan Voleybolcularda Denge Antrenmanlarının Yorgunluk Ortamında Propriyosepsiyon Duyusuna Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Ana Bilim Dalı, 2-4. Ankara.
- Catley MJ, Tabor A, Wand BM, Moseley GL. Assessing Tactile Acuity in Rheumatology and Musculoskeletal Medicine—How Reliable are Two-Point Discrimination Tests at The Neck, Hand, Back and Foot? *Rheumatology* 2013; 52:14541461.
- Chae, SH, PT, MS1), You Lim Kim, PT, MS1), Suk Min Lee, PT, PhD1). *J. Phys. Ther. Sci.* 29: 839-844, 2017.
- Chambers, A. *Med MCSP SRP, Tidy's physiotherapy*, Elsevier Limited, Çev: Edibe Yakut, Hülya Kayıhan, 2003.
- Çimen A, Anatomi (6. Baskı), Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları (87), Bursa, 1996.
- Department of Health (DoH), *National Services Framework for Older People*. London: DoH.
- Dere F, *Nöroanatomi ve Fonksiyonel Nöroloji Ders Kitabı*, Okullar Pazarı Kitabevi, Adana, 1990.
- Dölen UC, Kankaya Y, Koçer U. İki Nokta Ayrım Testi İçin Basit ve Kullanışlı Bir Alet. Editöre Mektup. *Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi*. Ankara, Cilt:19, Sayı:2, 2011.
- Ergen E, Ülkar Ü, Ali E. Derleme: Propriyosepsiyon ve Koordinasyon." *Spor Hekimliği Dergisi* Cilt: 42, S. 57-83, 2007.



Erol AM, Ceceli E, Uysal RS, Borman P. Romatoid Elin Duyusal Değerlendirmesi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme Bulguları ile İlişkisi. Ege Tıp Dergisi. 2014;53(4):200-206.

Eryılmaz M. Diyabetes Mellitus Hastalarında İki Nokta Diskriminasyonu. Tıpta Uzmanlık Tezi. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı. Düzce, 2011.

Fawcus, R (ed.), 2000 Stroke Rehabilitation: a Collaborative Approach. Oxford: Blackwell Scientific.

Finnel JT, Knopp R, Johnson P, Holland PC, Schubert W. A Calibrated Paper Clip Is A Reliable Measure of Two-Point Discrimination. Academic Emergency Medicine. 2004; Vol.11, No.6 :710-714.

HAKSEVER Bünyamin, DÜZGÜN İrem, YÜCE Deniz, BALTACI Gül, (2017), Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2017:2(3): 40-49.

Gökmen, B. (2013). *Denge geliştirici özel antrenman uygulamalarının 11 yaş erkek öğrencilerin statik ve dinamik denge performanslarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Samsun.

Göktepe, M. (2016, August). Futbolcularda dominant ve non-dominant ayak statik denge parametrelerinin karşılaştırılması. *International Journal of Science Culture and Sport (IntJSCS)*, 4(SI 1), 260-269.

Göktepe, M., Şenel, Ö ve Özkan, A. (2015). Bazı raket sporlarıyla uğraşan sporcuların reaksiyon zamanları ve el kavrama kuvvetleri ile denge ve propriyoseptif duyularının ilişkisi. *Sstb International Refereed Academic Journal Of Sports, Health & Medical Sciences*, 17.

Güngör, G. (2010). *Gemi zabıtları- zabıt adayları ile kürek sporcularının karşılaştırmalı denge analizler.* Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Greve J, Alonso A, Bordini ACP, Camanho GL (2007). Correlation Between Body Mass Index And Postural Balance. *Clinics*, 62(6), 717-720.

Jerosch-Herold C. Assessment of Sensibility After Nerve Injury and Repair: A Systematic Review of Evidence for Validity, Reliability and Responsiveness of Tests. *J Hand Surg Am* 2005; 30:25-264.

Karakaş, F. (2012). *Çoklu reaksiyon zamanı ile izokinetik denge arasındaki ilişkinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Samsun.

Köse, B. (2014). *Farklı ısınma yöntemlerinin esnekliğe sıçramaya ve dengeye etkisi.* Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Lee, H. PhD Candidate, PT1), Heesoo Kim, PhD, OT1, PhD, Myunghwan Ahn, PhD, PT2), Youngyoul You, PhD, PT3) *J. Phys. Ther. Sci.* 27: 1-4, 2015.

Lin WH, Liu YF, Hsieh CCC, Lee AJ (2009). Ankle Eversion To Inversion Strength Ratio And Static Balance Control In The Dominant And Non-Dominant Limbs Of Young Adults. *Journal Of Science And Medicine In Sport*, 12(1), 42-49.

Lopes, PG, 1 Jose Augusto Fernandes Lopes, 1 Christina Moran Brito, 1 Fabio Marcon Alfieri, 1, 2 and Linamara Rizzo Battistella 1, 3. Received 4 March 2015; Revised 28 May 2015; Accepted 25 June 2015 1 Clinical Research Center, Institute of physical Medicine, Rua Domingo de Soto 100, Vila Mariana, 04116-030 Sao Paulo, SP, Brazil, 2 Health Promotion and Physical Therapy Faculty, Sao Paulo Adventist University Center, Sao Paulo, Brazil, 3 School of Medicine, Universty of Sao Paulo, Brazil.

Lundborg G, Rosen B. The Two-Point Discrimination Test: Time for A Re-Appraisal *J Hand Surg Am* 2004; 29: 418-22.

Manter, JT Klinik Nöroanatomî ve Nörofizyoloji'nin Esasları, Çev.: Turgut Zileli, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 5. Baskı, Ankara 1989.

Mccurdy K, Langford G (2006). The Relationship Between Maximum Unilateral Squat Strength And Balance In Young Adult Men And Women, Journal Of Sports Science And Medicine 5, 282-288.

Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası (3.baskı). Çev. Ed. Meserret Cumhur. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2005.

Odar, İV, Anatomi Ders Kitabı, 1. Cilt (12. Baskı), Elif Matbaacılık, Ankara, 1980.

Ozan, Anatomi, Nobel Tıp Kitabevleri, Nobel Matbaacılık, Ankara, 2004.

Sobotta Anatomi Atlası, (8.baskı) F.Paulsen, J.Waschke, 2014, 978-608-377-501-0.

Snell Richard S. Klinik Nöroanatomî, Çev. Ed. Mehmet Yıldırım, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2011.

Swanson AB, Swanson GG, Hagert CG. Evaluation of Impairment of Hand Function. Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD (eds). Rehabilitation of the Hand: Surgery and Therapy. Volume 2, 4th Edition. St Louis: Mosby; 1995:1839-96.

Taner D. Fonksiyonel Nöroanatomî . ODTÜ yayıncılık, Ankara, 2004.

Weiner, WJ, Goetz CG, 1994 Neurology for the non- neurologist 3rd edn. Philadelphia, Lippincott.

Won SY, Kım HK, Kım ME, Kım KS. Two-Point Discrimination Values Vary Depending on Test Site, Sex and Test Modality in The Orofacial Region: A Preliminary Study. Journal of Applied Oral Science. Department of Oral Medicine, Dankook University College of Dentistry. South Korea, 2017;25(4):427-35.

## ÖZGEÇMİŞ

### 1. Bireysel Bilgiler

- Adı Soyadı: Burhan İNAN
- Doğum yeri ve tarihi: İzmit/KOCAELİ, 02.03.1991
- Uyruğu: T.C.
- Medeni Durumu: Evli
- Askerlik Durumu: Yapılmadı.
- İletişim Adresi ve telefonu: Yahya Kaptan Mah. Hanedan Sk. No:4 Terminal Karşısı  
Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, İzmit/Kocaeli  
Cep No: 0 (537) 221 88 86  
Mail: fztburhan@icloud.com

### 2. Eğitimi

- İlköğretim: 100. Yıl Atatürk İlkokulu  
Lise: İzmit Cahit Elginkan Anadolu Lisesi  
Lisans: Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (2010-2014)  
Yüksek Lisans: Kocaeli Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı (2016- )
- Yabancı dili: İngilizce

### 3. Mesleki Deneyimi

Ünvanı	Görev Yeri	Görev Yılı
Fizyoterapist	Özel Kocaeli Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi	2014- Halen

### 4. Aldığı Kurs ve Seminerler

- Dry Needling (Kuru İğneleme), Ekim 2014  
Servikal Bölge Manipulasyon & Mobilizasyon Kursu, 2014  
Manuel Terapi Kursu (Alt Ekstremitte), 2014  
Manuel Terapi Kursu (Üst Ekstremitte), 2014  
Manuel Terapi Kursu (Omurga ), 2014

Kinesio Taping ve Klinik Bantlama Kursu, 2014

Manuel & Manipulative Physical Therapy, 2014

Ön Çapraz Bağ Sempozyumu, 2017

## 5. Yayınlar

1. Tekin OA, Sivri İ, Kayabaşı E, Rende B, Çolak T, Bamaç B, Zorbozan B, Rahova G, **İnan B**, Talu AS, Akbaş E. Metaphors About the Treatment of Patients With Joint, Neurological and Sports Disorders During Rehabilitation. INTE International Conference on New Horizons in Education TOJET. Czech Republic, 2019.



## EKLER

## EK-1 Etik Kurul Onay Raporu



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	Adres	Çocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
	Telefon	0262 303 74 50
	Faks	0262 303 74 63
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr

Başvuru Bilgileri	Araştırmacının Adı	Hemiplejili hastalarda fasciculus cuneatus ve fasciculus gracilis ile taşınan duyuşlar ve denge ilişkişisi		
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2018/23		
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK		
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Anatomi		
	Araştırma Merkezi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD		
	Destekleyici			
	Araştırmacının Türü	Yüksek Lisans Tezi		
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/>	Çok Merkezli <input type="checkbox"/>	Ulusal <input checked="" type="checkbox"/>

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama
	Başvuru Dilekçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başvuru Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırmacının Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rutin Muayene Sırasında Elde Edilmiş Materyallerle Yapılacak Araştırma	
Araştırma Protokolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aydınlatılmış Onam Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Araştırma Bütçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Literatür Özeti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Taahhütname	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
İzin Belgeleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Özgeçmişler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Değişiklik Talep Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

ASLI GİBİDİR

KOÜ Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Sekreteriği

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu

Belge Kodu	Tarih / No.su:	Sayfa
Onay formu	18.10.2017/KOGOEK01.2	1/2

## EK-1 Etik Kurul Onay Formu

<b>Karar Bilgileri</b>	Karar No: <u>KÜ GOKAEK 2018/2.13</u>   Proje No: <u>2018/23</u>   Tarih: <u>21/11/2018</u> Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*
------------------------	--

<b>Dayanakları</b>	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
--------------------	--

### Etik Kurul Üyeleri

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
			E	K	E	H	E	H	
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İ. Erdem Okay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Özlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyostatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Semil Selcen Göçmez Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yusufhan Yazır Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Aslıhan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

\* Gerekçe ve öneriler:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	18.10.2017/KOGOEK01.2	2/2

## EK-2 Hasta Onam Formu



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



### GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU:

Bilgi formu aşağıdaki bilgileri içermelidir:

**1. Çalışmanın adı:**

Hemiplejili hastalarda fasciculus cuneatus ve fasciculus gracilis ile taşınan duyu ve denge ilişkisi

**2. Araştırmacıların adları, kurumları ve iletişim numaraları.**

Fzt.Burhan İNAN, Özel Kocaeli Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, fztburhan@icloud.com  
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Anatomi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak Prof. Dr. Tuncay ÇOLAK danışmanlığında yürütülmektedir. [tuncayc@kocaeli.edu.tr](mailto:tuncayc@kocaeli.edu.tr) 0262 3037251

**3. Araştırma amacının anlaşılır ve özet açıklaması:**

*Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız lütfen bizi arayın. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün. Bu çalışma hemiplejili hastalarda etkilenen tarafın fizik tedavi sürecinde iyileşmesiyle beraber hasta taraf duyu ve dengenin gelişmesinin ilişkisini amaçlamaktadır.*

**4. Neden ben seçildim?**

Hastanemizde tedavi gören hastalar olarak çalışmaya sizler alınıyorsunuz. Çalışmaya 25 hemiplejik (tek taraf felçli) hasta katılması planlanmaktadır.

**5. Araştırmaya katılmak / bir kez katıldıktan sonra sonuna kadar devam etmek zorunda mıyım?**

Katılım gönüllü olarak yapılmaktadır. Katılmaktan vazgeçmeniz veya ayrılmanız durumunda size herhangi bir sıkıntı olmayacaktır. İsterseniz çalışmadan ayrılabilirsiniz.

**6. Katılmayı kabul edersem bana ne yapılacak?**

Etkilenen taraf nörolojik duyu değerlendirmesi ve etkilenen taraf denge değerlendirmesi yapılacaktır. Duyu ve dengeyi nörolojik muayenelerde kullandığımız cihazlarla yapmış olup bu işlem en fazla 30 dk sürecektir.

**7. Araştırmaya katılmanın olası dezavantajları ve riskleri nelerdir?**

Herhangi bir risk bulundurmamaktadır.

**8. Araştırmaya katılmanın olası yararları nelerdir?**

Tedavi sürecinin sizin üzerinizdeki etkiyi ve iyileşmeyi görmüş bulunacaksınız. Bu da gelecekteki hastalara ve kuruma iyileştirici faydaların olacağı düşünülmektedir.

**9. Araştırma masrafları:**

Araştırmada herhangi bir masraf öngörülmemektedir. Sizden ya da bağlı olduğunuz sosyal güvenlik kurumundan bir ücret talep edilmeyecektir.

**10. Kimlik bilgilerim ve elde edilen verilerin gizliliği nasıl sağlanacak?**

Araştırma süresince elde edilen tüm bilgiler ve kişisel veriler sorumlu araştırmacı tarafından dikkatlice veri girişi yapılarak ve araştırma süresince kimseyle paylaşılmayacaktır.

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar için Aydınlatılmış Onam Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Form 5	27.04.2016/KOGOEK01.2	2/4



T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



**11. Araştırma sonuçlarına ne olacak?**

Araştırma sonuçları tıbbi verilerle analiz edilecek ve bilimsel veri olarak paylaşılacaktır. Kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.

**12. Daha ayrıntılı bilgi için,**

Fzt. Burhan İNAN  
Özel Kocaeli Romatem Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi  
0537 221 8886

**13. Teşekkür:**

Araştırmamıza katılımınız ve bizlere vakit ayırdığınız için teşekkür ederiz.

--

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin Aydınlatılmış Onam Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Form 5	27.04.2016/KOGOEK01.2	3/4





T.C.  
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



	Evet	Hayır
Gönüllü Bilgilendirme Formunu okudunuz mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma projesi size sözlü olarak da anlatıldı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Size araştırmayla ilgili soru sorma, tartışma fırsatı tanındı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sorduğunuz tüm sorulara tatmin edici yanıtlar alabildiniz mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma hakkında yeterli bilgi aldınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herhangi bir zamanda herhangi bir nedenle ya da neden göstermeksizin araştırmadan çekilme hakkına sahip olduğunuzu anladınız mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırma sonuçlarının uygun bir yolla yayınlanacağına katılıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Araştırmada elde edilen biyolojik örneklerin madde 6'da belirtilen şartlarda gelecekte de kullanılmasına onay veriyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yukarıdaki soruların yanıtları size kim tarafından açıklandı?		

Gönüllü	Araştırmacı
İmza:	İmza:
Adı / Soyadı:	Adı / Soyadı:
Tarih:	Tarih:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar İçin Aydınlatılmış Onam Formu

Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
Form 5	27.04.2016/KOGOEK01.2	4/4

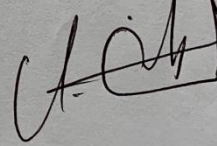
## EK-3 Kurum İzin Belgesi

**Kocaeli Üniversitesi**  
**Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna,**

“Burhan İNAN” sorumluluğunda yürütülecek olan “hemiplejik hastalarda fasciculus cuneatus ve fasciculus gracilis ile taşman duyular ve denge ilişkisi” isimli araştırma projesinin “değerlendirme” kısmının merkezimizde yürütülmesi uygundur.

05/01/2018

İmza  
Başhekim  
Uzra.Dr.İmdat ÖZKUL



## EK-4 Değerlendirme Formu

Ad soyad:

Yaş:

Boy/Kilo:

Dominant eksterimite:

Etkilenen taraf:

Ekstremitte uzunluğu

- Üst
  - Kol(akromion-olecranon proc.):
  - Önkol(olec-r.styloid):
  - El(r.styloid-e.uzn p):
- Alt
  - Uyluk(patella üst-i.ligament):
  - Bacak(t.plato-a.tabanı):
  - Ayak(alcns-e.u.p):

Çevre ölçümü

- Omuz(d-d):
- Kol(biceps):
- Önkol(en g.):
- Göğüs(4.costa scpla alt uc):
- Karın(umblikus seviyesi):
- Kalça(gluteus-sym-p):
- Baldır(gastro):

Duyu diapozon(0-20 sn):

- El falanks:
- Patella:
- Tibia:
- Ayak bileği:

#### İki nokta diskriminasyonu

- Parmak ucu(2-4 mm):
- Parmak sırtı(4-6 mm):
- Avuç(8-12 mm):
- El sırtı(20-30 mm):
- Uyluk(4 cm):
- Bacak(4 cm):
- Ayak sırtı(5 cm):

### EK-5: Tez Denetleme Listesi

Tez, aşağıdaki denetimler yapılarak tamamlanmıştır.

- Kapak ve iç kapak sayfalarında BİLİM UZMANLIĞI ya da DOKTORA şeklinde elde edilen unvanlar yazıldı (Kapak sayfasına danışman adı yazılmamalıdır).
- Kapak sayfasına mezun olunan PROGRAMIN (Anabilim dalının değil) adı yazıldı.
- Tez kapağı sırt kısmına kılavuzda belirtilen çizimde (yazının yönüne dikkat!) ad, program, yıl yazıldı.
- Onay sayfası uygun çizimde hazırlandı (kazanılan unvanlar BİLİM UZMANLIĞI ya da DOKTORA olmalıdır) imzalatıldı (Enstitü Müdürü'nün imzası da gereklidir, imzaların aynı renk kalemle atılmasına dikkat edilmelidir).
- Dizinler kılavuzda belirtildiği gibi sıralandı.
- Ön sayfalara i, ii, iii şeklinde Roma rakamları konuldu.
- Sayfa numaraları kılavuzda belirtildiği şekilde konuldu.
- Sayfa düzeni kılavuzda belirtildiği şekilde yapıldı.
- Ana metin yazı boyutu 12 olacak biçimde basıldı.
- Dipnot yazı boyutu 10 olacak şekilde basıldı.
- Ana metin satır aralığı 1.5 olacak şekilde yazıldı.
- Kaynaklar abecesel sıralamaya göre yazıldı.
- Kaynak gösterme ilkelerine ve yazım kurallarına uyuldu.
- Ekler kılavuzda belirtildiği gibi verildi.

..11. / 09 / 2019

Danışman

İmza

