

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**NERVUS ISCHIADICUS'UN KLİNİK ANATOMİSİ:
KADAVRA ÇALIŞMASI**

Alperen Doğuhan OĞUZ

Danışman
Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

KONYA-2022

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**NERVUS ISCHIADICUS'UN KLİNİK ANATOMİSİ:
KADAVRA ÇALIŞMASI**

Alperen Doğuhan OĞUZ

Danışman
Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

KONYA-2022

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Alperen Doğuhan OĞUZ**'un “**Nervus Ischiadicus'un Klinik Anatomisi: Kadavra Çalışması**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA/ 04.07.2022

Tez Danışmanı	Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL NEÜ Meram Tıp Fak. Anatomi ABD	İmza
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR NEÜ Meram Tıp Fak. Anatomi ABD	İmza
Üye	Doç. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI Selçuk Ü Tıp Fak. Anatomi ABD	İmza

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 03.08.2022 tarih ve 16/01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

İmzası

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

04.07.2022

Alperen Doğuhan OĞUZ

BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Nervus Ischiadicus'un Klinik Anatomisi: Kadavra Çalışması

Öğrencinin Adı Soyadı: Alperen Doğuhan OĞUZ

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı: 54

Nervus Ischiadicus'un Klinik Anatomisi: Kadavra Çalışması

ORJİNALLİK RAPORU

%**8**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**8**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**2**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

acikerisim.erbakan.edu.tr

İnternet Kaynağı

%**2**

2

acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

%**1**

3

edoc.pub

İnternet Kaynağı

%**1**

4

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

%**1**

5

www.fizyoplatforum.com

İnternet Kaynağı

%**1**

6

tanjuyildon.tr.gg

İnternet Kaynağı

<%**1**

7

acikerisim.aku.edu.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

Danışman Öğretim Üyesinin Adı Soyadı: Prof. Dr. İsmihan İlknur Uysal

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda bulunan yetişkin insan kadavralarına ait 20 adet alt ekstremité üzerinde gerçekleştirildi. Bağışçı olarak ya da adli şartları uygun oluğu için Anatomi laboratuvarında bulunan, Türk tıp eğitimine ve bilimsel faaliyetlere katkıları tartışılmaz olan kadavralarımıza,

Yüksek Lisans eğitimim süresince ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve tez konusunu belirlerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan tez danışmanım Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'a,

Yardımlarını ve bilgilerini özellikle diseksiyonlarda olmak üzere tüm çalışma boyunca paylaşan, ilgisi ve desteğiyle her zaman yanımda olan Arş. Gör. Dr. Betül DİĞİLLİ ve Arş. Gör. Dr. Ahmet Safa GÖKŞAN'a,

Eğitim sürecimde destekleriyle her zaman yanımda olduğunu hissettiğim anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI'ya ve yüksek lisans ders döneminde değerli bilgiler edindiğim Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e, Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI'ya, Prof. Dr. M. Tuğrul YILMAZ'a, Doç. Dr. Işık TUNCER'e, Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR'a, Öğr. Gör. Dr. Duygu Akın SAYGIN'a, Öğr. Gör. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI'ya,

Üzerimde çok emekleri olan ve bana güvenip, her daim destekleyen canım ailem ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı ve İç Kapak	i
Tez Onay Sayfası	ii
Tez Beyan Sayfası	iii
Benzerlik Raporu	iv
Önsöz ve Teşekkür.....	v
İçindekiler.....	vi
Kısaltmalar ve Simgeler Listesi.....	viii
Şekiller Listesi	x
Resimler Listesi	xi
Tablolar Listesi	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİ	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Genel Sinir Sistemi Anatomisi	4
2.2.1. Nöron	4
2.2.2. Merkezi Sinir Sistemi	5
2.2.3. Periferik Sinir Sistemi.....	6
2.3. Embriyoloji.....	7
2.3.1. Nöral Plak ve Nöral Tüp	7
2.3.2. Nöral Krest Hücreleri.....	9
2.3.3. Medulla Spinalis Gelişimi.....	10
2.3.4. Periferik Sinir Sistemi Gelişimi.....	10
2.4. Plexus Sacralis ve N. Ischiadicus Anatomisi.....	12
2.4.1. N. Ischiadicus'un Trasesi.....	15
2.4.2. N. Ischiadicus'un Dalları	17

2.4.3. Varyasyon Tanımı ve Sınıflandırmalar	18
2.5. Klinik Bilgi	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	26
3.1. Regio Glutealis'te Yapılan Ölçümler	29
3.2. Regio Subglutealis ve Regio Femoris Posterior'da Yapılan Morfolojik Değerlendirmeler	30
3.3. Regio Subglutealis ve Regio Femoris Posterior'da Yapılan Ölçümler	34
4. BULGULAR	36
4.1. Morfolojik Bulgular	36
4.2. Morfometrik Bulgular	40
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
7. KAYNAKLAR	57
8. ÖZGEÇMİŞ	62
9. EKLER	63

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

A	: Arteria
Art	: Articulatio
BN	: Blokaj noktası
BFR	: Nervus ischiadicus bifurkasyo seviyesi
CXI	: XI. kraniyal sinir (Nervus accessorius)
ÇY	: Nervus ischiadicus çıkış yeri
EU	: Alt ekstremitte toplam uzunluğu
For	: Foramen
Ggl	: Ganglion
HS	: Hiatus sacralis
İD	: Nervus ischiadicus'un uylukta verdiği ilk muskuler dal
L₄	: Vertebrae lumbaleIV
L₅	: Vertebrae lumbaleV
Lig	: Ligamentum
Ligg	: Ligamenta
M	: Musculus
Mm	: Musculi
MBFCL	: Musculus biceps femoris caput longum
MGI	: Musculus gemellus inferior
MGS	: Musculus gemellus superior
MGMA	: Musculus gluteus maximus
MGME	: Musculus gluteus medius
MOI	: Musculus obturatorius internus
MP	: Musculus piriformis
MQF	: Musculus quadriceps femoris
MSM	: Musculus semimembranosus
MST	: Musculus semitendinosus
MSS	: Merkezi sinir sistemi
N	: Nervus
NI	: Nervus ischiadicus
NPC	: Nervus peroneus (fibularis) communis
NT	: Nervus tibialis

PS	: Piriformis sendromu
PSS	: Periferik sinir sistemi
R	: Ramus
Rr	: Rami
S₁	: Vertebrae sacrale I
S₂	: Vertebrae sacrale II
S₃	: Vertebrae sacrale III
S₄	: Vertebrae sacrale IV
SD	: Nervus ischiadicus'un uylukta verdiği son muskuler dal
SIPS	: Spina iliaca posterior superior
TI	: Tuber ischiadicum
TM	: Trochanter major
UU	: Uyluk uzunluğu
V	: Vena

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Nöral tüp ve nöral krest hücrelerinin oluşumu.	8
Şekil 2.2. Ekstra notokord grefti yapılmış bir civciv embriyosunun 24 saat sonra transvers kesit çizimi. Ekstra ventral yapıların oluşumu siyah ok ile gösterilmiştir. .11	
Şekil 2.3. Plexus sacralis'in pelvis içinde oluşumu.	13
Şekil 2.4. N. ischiadicus'un plexus sacralis'ten oluşum şeması.	14
Şekil 2.5. N. ischiadicus'un projeksiyonu I.	15
Şekil 2.6. Beaton ve Anson'a göre varyasyon tablosu.	19
Şekil 2.7. Barbosa ve ark. (2019) 12 çalışmayı dahil ettikleri sistematik derlemede oluşturdukları varyasyon tablosu.	21
Şekil 3.1. Regio glutealis ve regio femoris posterior'da yapılan ölçümler.	27
Şekil 3.2. Bifurkasyo tiplerini gösteren diyagram.	30
Şekil 3.3. M. biceps femoris'e giden dalların orjinine göre tipler.	31
Şekil 3.4. M. semitendinosus'a giden dalların orjinine göre tipler.	32
Şekil 3.5. M. semimembranosus'a giden dalların orjine göre tipler.	33
Şekil 3.6. Regio glutealis ve regio femoris posterior'da yapılan ölçümleri gösteren diyagram.	34

RESİMLER LİSTESİ

<u>Resim No</u>	<u>Sayfa No</u>
Resim 2.1. Crista neuralis spinalis hücrelerinin göç yolları.	9
Resim 2.2. N. ischiadicus'un projeksiyonu II.	16
Resim 2.3. N. tibialis ve n. peroneus communis arasındaki bağlantı dallarının Testut sınıflandırması.	21
Resim 3.1. Diseksiyon hatları (kırmızı ok: spina ilaca anterior superior'u gösterir).	28
Resim 3.2. Sağ alt ekstremitede n. ischiadicus ve terminal diseksiyonu.....	29
Resim 4.1. Sol alt ekstremitede n. ischiadicus terminal dallarının m. piriformis ile ilişkisi.	36
Resim 4.2. Sol ekstremitte proksimalinde Tip A bağlantı.	37
Resim 4.3. Sol ekstremitte distalinde Tip A bağlantı.	38
Resim 4.4. Sol ekstremitte uyluk ortasında Tip G ile uyumlu bağlantı.....	38

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. N. ischiadicus ve köklerinin m. piriformis ile ilişkisine göre varyasyonların sınıflandırması.	20
Tablo 2.2. N. ischiadicus'un terminal dalları arasındaki bağlantı dallarının sınıflandırması.	22
Tablo 4.1. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin sayılarının dağılımı.	39
Tablo 4.2. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin orijin dağılımı.	39
Tablo 4.3. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin kas gövdesine giriş seviyesi dağılımı.	40
Tablo 4.4. Uzaklık (mesafe) ve uzunluk ölçüm verileri (cm).	41
Tablo 4.5. N. ischiadicus ve terminal dallarının kalınlık ölçüm verileri (mm).	41
Tablo 4.6. Uzunluk ve uzaklık ölçümleri arasındaki ilişki.	42
Tablo 4.7. N. ischiadicus ve dallarına ait kalınlık verileri ile uzunluklar arasındaki ilişki.	43
Tablo 5.1. M. piriformis ve n. ischiadicus arasındaki ilişkiye göre sınıflandırma yapılmış olan çalışma verilerinin (%) karşılaştırılması.	45
Tablo 5.2. N. ischiadicus bifurkasyo seviyesini araştıran çalışmaların prevalanslarının (%) karşılaştırılması	51
Tablo 5.3. N. ischiadicus ile ilişkili morfometrik verilere sahip çalışmaların karşılaştırılması.	55

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nervus İschadicus'un Klinik Anatomisi: Kadavra Çalışması

Alperen Doğuhan OĞUZ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya -2022

Vücudun en kalın siniri olan n. ischiadicus ve onun terminal dallarının anatomisi ve komşu yapılar ile ilişkisinin bilinmesi pek çok klinik uygulama için önemlidir. Bu çalışmada n. ischiadicus'un morfolojik özelliklerinin belirlenmesi, varyasyonlarının tespit edilmesi, sinir ile çevre yapıların ilişkilerinin değerlendirilmesi ve klinik öneminin vurgulanması amaçlandı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda bulunan %10'luk formalin ile fikse edilmiş olan, 40-80 yaş aralığındaki yetişkin insan kadavrasının 20 adet alt ekstremitesi üzerinde çalışıldı. Morfometrik değerlendirme için uzunluk ve uzaklık ölçümleri (UU, EU, TM-SIPS, TM-HS, TM-ÇY, TM-BN, TI-ÇY, ÇY-BFR, GM-BFR, ÇY-ID, ÇY-SD) ile kalınlık ölçümleri (SKÇ, SKb, TK, PCK) elektronik kumpas ve mezura kullanılarak yapıldı. Morfolojik olarak siyatik sinirin çıkış yerindeki varyasyonları, siyatik sinirin terminal dallanma paterni ve varyasyonları, terminal dallar arası bağlantı dallarının varlığı, hamstring kaslarına giden dalların siyatik sinirden ayrılma özelliği ve kas gövdesine giriş seviyeleri belirlendi.

Siyatik sinirin 19 ekstremitede (%95) m. piriformis'in altından pelvisi terk ettiği, bir ekstremitede (kadın, sol taraf) (%5) ise gluteal bölgeye çıkmadan önce terminal dallarına ayrılarak, n. peroneus communis'in m. piriformis içinden geçtiği, n. tibialis'in ise m. piriformis'in alt kenarından çıktığı tespit edildi. N. ischiadicus bifurkasyo seviyesi %35 uyluk proksimalinde, %35 uyluk orta bölümünde ve %30 uyluk distalinde tespit edildi. Terminal dallar arasında üç ekstremitede bağlantı dalı vardı. M. biceps femoris caput longum'a sıklıkla (%60) tek dal, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a ise sıklıkla ortak kökten (%60) giden dallar saptandı. M. biceps femoris caput longum ve m. semitendinosus için en sık proksimal'den (sırasıyla %65,2; %55,8) ve m. semimembranosus için ise en sık orta bölümden (%63,6) dal girişi vardı. N. ischiadicus'un çıkış yeri %80 vakada, TM-HS birleştiren hattın medialindeydi. Sinirin blokaj noktası, trochanter major'a çıkış yerine göre yaklaşık 2 cm daha yakındı. N. ischiadicus'un blokaj noktasındaki kalınlığı, çıkış noktasındakinden ortalama 4 mm daha azdı. Kalın terminal dalı tüm vakalarda n. tibialis idi.

N. ischiadicus, gerek vücudumuzun en kalın ve uzun siniri oluşuyla gerekse de bacağın ve ayağın tüm kasları innerve etmesi nedeniyle oldukça önemli bir sinirdir. Sinirin çıkış bölgesindeki, terminal dallanma seviyesindeki ve yan dallarındaki varyasyonları önemini daha da artırmaktadır. Bu varyasyonlar piriformis sendromu gibi tuzak nöropatilere sebep olabilirken, cerrahların sinir trasesi boyunca yapacakları operasyonları ve sinir blokajlarını da zorlaştırmaktadır. Bu nedenle çalışmamızın sonuçlarının bölge ile ilgilenen sağlık profesyonelleri için faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Morfoloji, n. ischiadicus, piriformis sendromu, sinir blokları, siyatik sinir.

ABSTRACT

REPUBLIC OF TÜRKİYE
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Clinical Anatomy of Nervus Ischiadicus: Cadaver Study

Alperen Doğuhan OĞUZ

Department of Anatomy

Master Thesis / Konya–2022

Knowing the anatomy of n. ischiadicus, which is the thickest nerve of the body, and its terminal branches and its relationship with neighboring structures is important for many clinical applications. In this study, it was aimed to determine the morphological features of n. ischiadicus, to determine its variations, to evaluate the relations between the nerve and surrounding structures and to emphasize its clinical importance.

Twenty lower extremities of adult human cadavers aged 40-80 years, fixed with 10% formalin in Necmettin Erbakan University Meram Medical Faculty Anatomy Department, were studied. Length, distance measurements (UU, EU, TM-SIPS, TM-HS, TM-ÇY, TM-BN, TI-ÇY, ÇY-BFR, GM-BFR, ÇY-ID, ÇY-SD) and thickness measurements (SKç, SKb, TK, PCK) for morphometric evaluation, were made using electronic caliper and tape measure. Morphologically, variations in the exit site of the sciatic nerve, the terminal branching pattern and variations of the sciatic nerve, the presence of connecting branches between the terminal branches, the separation of the branches going to the hamstring muscles from the sciatic nerve and the level of entry into the muscle body were determined.

The sciatic nerve leaves the pelvis under m. piriformis in 19 extremities (95%), and one extremity (female, left side) (5%) divides into terminal branches before exiting to the gluteal region, where n. peroneus communis passes through m. piriformis, n. tibialis was found to emerge from the lower edge of m. piriformis. N. ischiadicus bifurcation level was detected in 35% proximal thigh side, 35% mid thigh side and 30% distal thigh side. There were connecting branches in three extremities between the terminal branches. While it was determined that m. biceps femoris caput longum often found to go from a single root (%60), branches from m. semitendinosus and m. semimembranosus were often found to go from the common root (%60). For m. biceps femoris caput longum and m. semitendinosus, branch entry was most common from the proximal section (respectively, %65,2; %55,8) and for m. semimebranosus most frequently from the middle section (%63,6). The exit point of n. ischiadicus was medial to the TM-HS joining line in 80% of cases. The blockage point of the nerve was approximately 2 cm closer to the trochanter major than the exit point of nerve. The thickness of n. ischiadicus at the point of blockage was on average 4 mm less than at the point of exit. The thick terminal branch was n. tibialis in all cases.

N. ischiadicus is an invaluable nerve, not only because it is the thickest and longest nerve in our body, but also because it innervates all the muscles in the leg and foot. While this is the case, the variations in the exit region, terminal branching level and side branches of the nerve increase its importance even more. While these variations may cause entrapment neuropathies such as piriformis syndrome, they also make it difficult for surgeons to perform operations and nerve blockages along the nerve tracing. For this reason, we think that the results of our study will be beneficial for health professionals interested in the region.

Key Words: Morphology, n. ischiadicus, nerve blocks, piriformis syndrome, sciatic nerve.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Siyatik sinir [nervus (n.) ischiadicus, iskiyatik sinir], vücudun en kalın ve en uzun siniri olup, ischium (os ischii) ile ilişkisinden dolayı bu isim verilmiştir. Plexus sacralis'in devamı şeklinde pelvis'i foramen (for.) infrapiriforme'den terk eden n. ischiadicus (NI), başlangıç kısmında yaklaşık iki cm kalınlığında ve 0,5 cm yüksekliğindedir. Hamstring kasları [musculus (m.) biceps femoris, m. semitendinosus (MSM) ve m. semimembranosus (MST)] ile bacak ve ayağın tüm kaslarına somatomotor lifler, bacak derisinin büyük kısmına ve ayak derisinin tümüne sensitif lifler gönderir. Bunlara ek olarak kalça, diz ve ayak bileğine de artiküler dallar verir. N. ischiadicus, m. piriformis'in (MP) alt kenarından uyluğun alt 1/3'üne kadar uzanır ve burada uç dalları olan n. tibialis (NT) ve n. peroneus (fibularis) communis'e (NPC) ayrılır. N. tibialis daha kalın olan dalıdır ve n. ischiadicus'un devamı olarak kabul edilir (Gövsä Gökmen 2008; Güvençer ve ark. 2009; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Berihu ve Debeb 2015; Lewis ve ark. 2016; Tubbs ve ark. 2016; Barbosa ve ark. 2019; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021; <https://tr.wikipedia.org> 13 Nisan 2021).

Plexus sacralis, truncus lumbosacralis [Vertebrae lumbale IV (L4), Vertebrae lumbale V (L5)], ilk üç sakral spinal sinirin [Vertebrae sacrale I (S1), Vertebrae sacraleII (S2), Vertebrae sacrale III (S3)] ön dalları ve dördüncü sakral spinal sinirin [Vertebrae sacrale IV (S4)] ön dalından küçük bir katılım ile oluşur. Proksimal bölümünden yedi dal veren pleksus'un, distaldeki devamı ve sekizinci dalı, uyluğa doğru uzanan n. ischiadicus'dur (Barbosa ve ark. 2015). N. ischiadicus'un, terminal dallarından n. tibialis, plexus sacralis'in ön bölüm liflerinden ve n. peroneus communis ise arka bölüm liflerinden şekillenir. Bu iki sinir, genellikle fossa poplitea yakınında birbirinden ayrılıncaya kadar, bir kılıfla sarılı olarak n. ischiadicus adı altında birlikte uzanır. Bu seyir boyunca (dalları ayrılıncaya kadar) iki sinir arasında sıkı bir oluk fark edilir.

N. ischiadicus ve terminal dallarının dallanma seviyesi ve kaslar ile ilişkisini içeren varyasyonlar literatürde bildirilmiştir. N. ischiadicus'un m. piriformis ve çevre yapılar ile varyasyonel ilişkisi sonucu oluşan klinik tablo piriformis sendrom'u (PS) olarak adlandırılır. Bu sendromun kliniğinde, ağrı (siyatalji) ve duyu kaybından alt ekstremité kas atrofilerine kadar çeşitli semptomlar ortaya çıkar (Beaton ve Anson 1937; Natsis ve ark. 2013; Bretonnier ve ark. 2019). N. ischiadicus'un dallanma

seviyesindeki varyasyonlar genellikle klinik semptom vermezler, ancak alt ekstremitenin cerrahi girişimlerinde veya bölgedeki sinir blokajında hekimleri zorlayabilirler (Beaton ve Anson 1937; Natsis ve ark. 2013; Oğuz 2015; Bretonnier ve ark. 2019).

N. ischiadicus'un hasarlanma insidansı, kalınlığı ve kat ettiği uzun seyir nedeni ile yüksektir. Discus intervertebralis, kalça eklemi ve pelvis patolojileri, gluteal bölgeye intramusküler ilaç uygulanması, sinir iltihapları veya doğum sırasında oluşan basılar siyatik ağrıları oluşturur. Siyatik ağrısı, uyluğun arka yüzünde, bacağın arka ve dış yüzünde, ayağın dış kenarı boyunca hissedilir. N. ischiadicus'un ağır hasarlarında tam veya kısmi felç durumu doğabilir. Sinirin tam kesisi durumunda motor kayıp ve duyu kaybı bulguları görülür.

Travma, patoloji ve hastalıklardan sıklıkla etkilenen siyatik sinir, insan yaşamı ve konforu için oldukça önemli bir yapıdır. Bu kadavra çalışmasının amacı; n. ischiadicus ve dalları ile ilgili literatür bilgisini derlemek, yapılan diseksiyonlar ile bölgedeki sinir blokaj yerinin gözden geçirilmesi ve klinik uygulamalara katkı sağlayacak veriler elde etmektir.

2. GENEL BİLGİ

2.1. Tarihçe

Periferik sinir sistemini (PSS) tanımlayan ilk yazılı belgeler M.Ö. 3. ve 4. yüzyıllara aittir. Sinirleri tarif edip, onları spinal korda kadar takip ederek motor ve duysal komponentlere ayıran ilk bilim insanları Hipokrat ve Herophilus'dur. Bununla birlikte kullandıkları “aponörozis” terimi nedeniyle tendon-sinir ayırımını yapabildikleri kesin değildir. Galen (M.S. 130-200) ilk kez tendon-sinir ayırımını yaparak periferik sinir kesilerini ele almıştır. Çalışmalarında bazı sinirlerin kesisinde duyunun kaybolduğunu, bazılarında ise kasların gücünde azalma olduğunu bildirmiştir (Eren 2004; Stafford ve ark. 2007; Pearce 2007; Albay 2015; Berihu ve Debeb 2015; <https://tr.wikipedia.org> 13 Nisan 2021).

Eski Yunanlılar siyatik sinire ve siyatik nevraljiye aşinaydı, kalça veya uyluk çevresinde hissedilen ağrıları tanımlamak için “sciatica” veya “ischias” terimlerini kullanırlardı. Hipokrat'ın, Yunanca “ischios” teriminden türetilen “siciatica” terimini kullanan ilk hekim olduğu iddia edilmektedir. Hipokrat, siyatik ağrısının genç erkeklerde yaklaşık 40 gün sürdüğü ve kendiliğinden düzeldiğini, yaşlı bireylerde ise bir yıla kadar uzadığını ifade etmiştir. Araştırmalarında ayağa yayılan ağrının iyi bir prognostik işaret olduğunu ve lokalize kalça ağrısındaki düzelme olasılığının düşük olduğunu da kaydetmiştir. Romalı bir doktor olan Caelius Aurelianus, MS beşinci yüzyılda; belden kaynaklanan, kalçaya, perineye hatta popliteal fossaya, baldıra, ayağa ve ayak parmaklarına yayılan, duysal rahatsızlıklar ve bacağın zayıflamasının eşlik ettiği şiddetli bir ağrı tarif etmiştir. Ağrı şikayeti ile kabızlık ve topallamayı ilişkilendirmiş ve siyatik hastalarının dışkılama sırasında duruşlarını değiştirdiğini kaydetmiştir. Siyatik tedavisindeki fiziksel egzersizlerin ve bir tür traksiyonun dikkate değer ölçüde ayrıntılı bir tanımını da yapmıştır. Paulus Aegineta (625-690), kalça ve kasıktan dize, genellikle ayağın uçlarına kadar uzanan siyatiği tanımlamış, ancak gut ile karıştırmıştır (Stafford ve ark. 2007; Pearce 2007; Berihu ve Debeb 2015; <https://tr.wikipedia.org> 13 Nisan 2021).

İtalyan anatomist Domenico Cotugno (1736-1822) siyatik üzerine ilk kitabı 1764'te yazmış ve siyatik nevralji uzun yıllar boyunca “Cotugno hastalığı” olarak bilinmiştir. Cotugno, ilk olarak siyatik sinir ağrısı ile kalça artritinin ayırıcı tanısını yapmıştır. Siyatiğin sürekli veya aralıklı olabileceğini gözlemlemiş ve sürekli ağrının

aralıklı hale gelebileceğini, ancak bunun tersinin olmayacağını kaydetmiştir (Stafford ve ark. 2007; Pearce 2007; Berihu ve Debeb 2015; <https://tr.wikipedia.org> 13 Nisan 2021).

19. yüz yılda birçok Avrupalı doktor otopsiler sırasında disk herniasyonu tespit etmişlerdir. 1864'te Laseque, siyatik sinir kök basıları ile alakalı olarak, siyatığı histeriden ayırt etmek amacıyla sınırlı düz bacak kaldırma testini (Laseque testi) tanımlamıştır. Von Luschka 1867'de, nucleus pulposus'un herniasyonunu saptamıştır (Pearce 2007). 1887'de, Sir Victor Horsley ilk laminektomi yapan kişidir. Fedor Krause'un ile Herman Oppenheim 1901'de ilk kez laminektomi ile bir diski başarılı şekilde çıkarmıştır. 1927'de Vittorio Putti foramen intervertebrale'lerdeki dejeneratif değişiklikleri siyatik kompresyonun bir nedeni olarak tanımlamış ve artritik veya vertebral siyatik terimini kullanmıştır (Pearce 2007).

2.2. Genel Sinir Sistemi Anatomisi

Sinir sistemi, tüm canlılarda olduğu gibi insanda da organizmanın kendi fonksiyonlarını sürdürmesini ve çevresi ile etkileşim kurmasını sağlar. Bu sistemin temel hücresi nöronlardır. Merkezi sinir sistemi (MSS) ve PSS olarak adlandırılan iki bölümden oluşur (Sarıtaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

2.2.1. Nöron

Nöron, sinir sisteminin en küçük fonksiyonel birimidir. Hücrenin temel yaşamsal faaliyetlerini sağlayan hücre gövdesi (soma), genelde tek olan ve çevre ile iletişimi sağlayan en uzun uzantısı akson, genelde birden fazla sayıda olan kısa uzantısı dendrit ve hücrelerin birbirlerine implus aktardıkları sinaptik terminaller olmak üzere başlıca dört bölümden oluşur.

Nöronlar kabaca uzantılarının sayılarına göre unipolar nöronlar, bipolar nöronlar ve multipolar nöronlar olmak üzere üçe ayrılırlar.

Unipolar nöronlar: Yalnız bir çıkıntısı olan nöronlardır. Kranial ve spinal sinirlerin duysal gangliyonlarında bulunurlar.

Bipolar nöronlar: Bir aksonu ve bir dendriti olmak üzere iki çıkıntısı olan nöronlardır. Retina, ganglion (ggl.) vestibulare ve ggl. cochleare'de bulunur.

Multipolar nöronlar: Bir aksonu ve çok sayıda dendriti olan nöronlardır. İki tipi vardır.

a. Golgi tip I nöronlar: Uzun aksonlu multipolar nöronlardır. MSS’de bulunan uzun ileti yollarında bulunurlar.

b. Golgi tip II nöronlar: Kısa aksonlu multipolar nöronlardır. Beyin ve beyincik korteksinde bulunurlar.

Nöroglia hücreleri: Merkezi ve PSS’de uyarılma yeteneği olmayan, sinir hücrelerini çevreleyen destek dokusu hücreleridir. Sinir hücrelerini destekler, besler ve metabolik artıklarını uzaklaştırırlar.

Myelin kılıfı: Aksonu koruyan ve implus iletim hızını artıran yapılardır. Nöroglia hücreleri tarafından oluşturulurlar. Myelin kılıfı sinir sistemindeki her nöronda bulunmaz (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

2.2.2. Merkezi Sinir Sistemi

Merkezi sinir sistemi, vücut içinden ya da dışından kaynaklanan afferent sinirlerle getirilen uyarıları alan, değerlendiren ve gerekli emirleri ilgili dokulara ya da organlara efferent sinirlerle gönderen sinir sistemi bölümüdür. Merkezi sinir sistemi, PSS’den aldığı bilgiyi beyine getiren veya beyinden aldığı emiri periferik götüren medulla spinalis (omurilik) ve bu bilgiyi alıp değerlendirdikten sonra efektör organlara gerekli emirleri veren encephalon’dan (beyin) oluşur.

Encephalon’un, gelişimsel olarak üç bölümü vardır.

I. Rhombencephalon

a. Myelencephalon (Medulla oblongata, Bulbus)

b. Metencephalon

i. Pons

ii. Cerebellum

II. Mesencephalon

III. Prosencephalon

i. Diencephalon

ii. Telencephalon (Cerebrum)

Truncus encephali (Beyin sapı) = Bulbus + Pons + Mesencephalon.

Encephalon (Beyin) = Cerebrum + Cerebellum + Truncus encephali (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020).

2.2.3. Periferik Sinir Sistemi

Periferik sinir sistemi, değişik dokulardan alınan uyarıları MSS'e ya da buradan aldığı emirleri sonuç organlara iletmekten sorumlu sinir sistemi bölümüdür. Afferent duyusal liflerden, çizgili iskelet kaslarını ve düz kasları innerve eden efferent somatomotor ve visseromotor liflerinden oluşur. Merkezi sinir sisteminde bulunan internöronlar, afferent stimölasyona yanıt olarak efferent lif aktivasyonundan önce bilgiyi modüle ederler. Bu nedenle, PSS'nin çevre ve benlik arasındaki ilişkiye aracılık ettiği kabul edilir (Said ve Krarup 2013).

Periferik sinir sistemi, kranial sinirler, spinal sinirler ve otonom sinir sistemi olmak üzere üç ana bölüme ayrılır.

Kranial sinirler, kafa çiftleri olarak da adlandırılırlar ve 12 çifttir. Bu sinirler beynin bulbus, pons, mesencephalon adı verilen bölümlerine bağlanırlar ve onuncu kranial sinir (n. vagus) hariç baş ve boyun çevresi yapılarla ilişkilidirler.

Otonom sinir sistemi, kalp, akciğer, düz kas lifleri içeren organlar ve salgı bezleri gibi isteğimiz dışında çalışan organları innerve eden bölümdür. Sempatik ve parasempatik olmak üzere iki alt bölümü vardır. Bu bölümlere ait yapılar hem MSS hem de PSS'de bulunur.

Spinal sinirler, medulla spinalis'in ön ve arka yarımlarından çıkan sinir köklerinin (radix anterior ve radix posterior) for. intervertebrale hizasında birleşmesi ile oluşur. Vücudumuzda 33 vertebral segment ve 31 çift spinal sinir vardır. Bunun nedeni son iki koksigeal segmentin rudimenter kalması ve bu seviyelerde spinal sinir oluşmamasıdır.

Spinal sinirlerin ön dalları ekstremiteleri, gövdenin ön ve dış kısımlarını innerve eder. Servikal, lumbal ve sakral spinal sinirler omurganın yan taraflarında sinir pleksusları olarak adlandırılan kompleks yapılar oluştururlar. Torakal bölgenin ön dalları pleksus yapmaz ve kaburgalar arasında n. intercostalis'ler olarak uzanırlar.

Sinir pleksusları bulunduğu bölgeye göre aşağıdaki şekilde isimlendirilirler;

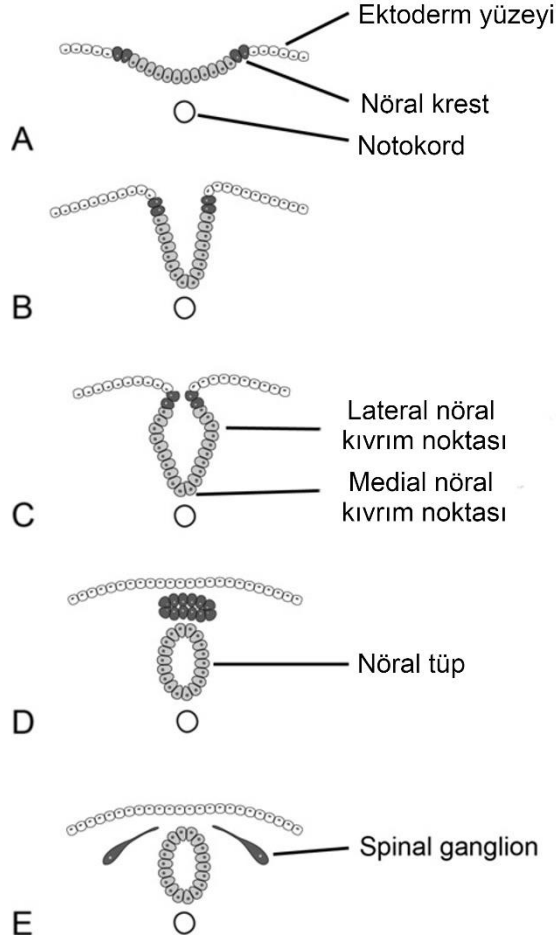
1. Plexus cervicalis
2. Plexus brachialis
3. Plexus lumbalis
4. Plexus sacralis
5. Plexus pudendalis
6. Plexus coccygeus

Plexus sacralis, n. ischiadicus'un köken aldığı pleksusdur (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

2.3. Embriyoloji

2.3.1. Nöral Plak ve Nöral Tüp

Sinir sistemi, embriyonun geliştiği üç tabakadan biri olan ektodermden farklılaşır. İlkel ektoderm, gebeliğin üçüncü haftasında, biri ortada diğeri yanda iki bölüme ayrılır. Ortadaki bölüm nöral indüksiyon sonucu kalınlaşır ve sinir sistemini oluşturan nöral plağa (lamina neuralis) farklılaşır. Lateral bölüm ise epidermis'e farklılaşan yüzey ektodermini oluşturur. Nöral plak hücreleri nöroblastları, nöroglial elementleri ve crista neuralis'i meydana getirir (Şekil 2.1). Diğer bir deyişle, nöroektoderm'den (nöral plak ektoderminden) MSS gelişir (Sarıtış 1990; Sakallı 2011; Said ve Krarup 2013; Sulak 2014; Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017).



Şekil 2.1. Nöral tüp ve nöral krest hücrelerinin oluşumu (Verhaagen ve ark. 2012).

Nöral plağın, merkez eksenini boyunca invajine olması sonucu yaklaşık 18. günde sıg bir oluk olan sulcus neuralis ortaya çıkar. Sulcus neuralis'in iki kenarındaki yükselmiş kısımlara lateral nöral kıvrım (plica neuralis) ve notokord'un hemen üzerindeki kıvrıma da medial nöral kıvrım denir (Şekil 2.1). Embriyonun kranial ucunda nöral kıvrımlar daha kabarık görünümündedir, bu da beyin gelişiminin ilk belirtisidir. Primitif ektodermal hücreler değişip çoğalmaya devam ederken nöral kıvrımlar daha çıkıntılı bir yapıya dönüşür. Üçüncü haftanın sonunda plica neuralis'ler orta hatta birbirlerine yaklaşırlar ve nöral tüpü (tubus neuralis) yapmak üzere birleşirler. Nöral tüpün oluşumu ve kapanması süreci, nörolasyon adını alır. Bu süreç, dördüncü somit bölgesinde başlar ve kranio-kaudal yönle devam ederek ön ve arka uçta açıklıklar (nöropor) kalacak şekilde ilerler (Saritaş 1990; Sakallı 2011; Said ve Krarup 2013; Sulak 2014; Moore ve ark. 2016; Büyükmumcu ve ark. 2021). Nörolasyon, ön nöroporun 25. günde ve arka nöroporun ise 27. günde kapanması ile dördüncü haftada tamamlanır. Nöral plak ve nöral tüpün genişlemiş sefalik bölümü (2/3 rostral kısım) erişkin beyine dönüşürken; dar bir şekilde kapanmış kaudal (1/3)

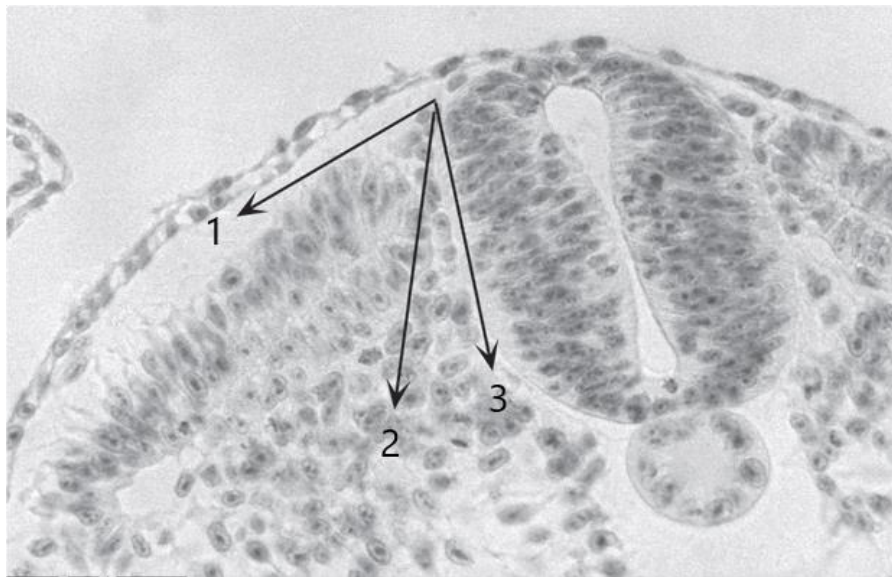
bölümü, erişkin medulla spinalis'ine dönüşür. Nöral tüpün lümeni ise beyin ventrikül sistemini ve medulla spinalis canalis centralis'ini oluşturur (Saritaş 1990; Sakallı 2011; Verhaagen ve ark. 2012; Sulak 2014; Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017). Nöral plak katlanırken, bazı hücreler nöral krest (crista neuralis) hücrelerine dönüşürler (Dudek 2016).

2.3.2. Nöral Krest Hücreleri

Nöral tüp yüzey ektoderminden ayrılırken, nöral tüp ile üzerinde uzanan yüzey ektodermi arasında bulunan crista neuralis hücreleri yassılaştırmış düzensiz geçici bir ara katman oluşur. Nöral krest hücreleri, mesencephalon'a denk gelen seviyeden kaudal somitlere kadar uzanır. Bu hücreler, kısa zamanda ikiye bölünerek nöral tüpün dorsolateraline doğru yer değiştirir. Burada spinal ve kranial sinirlerin duyu gangliyonlarına köken verir (Şekil 2.1). Encephalon ve medulla spinalis'e ait olanlar olarak iki grupta incelenirler.

1. Crista neuralis cerebialis
2. Crista neuralis spinalis (Saritaş 1990; Sakallı 2011; Moore ve ark. 2016).

Crista neuralis spinalis hücreleri, üç yönde göç ederler (Resim 2.1). Dorsal yolu takip edenler, melanositlere farklılaşırlar. İntra-somitik yolu takip edenler, duyu hücrelerinin hücre gövdelerinden ve uydu hücrelerinden oluşan arka kök gangliyonlarına farklılaşırlar. Ventro-medial yolu takip edenler ise otonom gangliyonlara dönüşürler (Said ve Krarup 2013).



Resim 2.1. Crista neuralis spinalis hücrelerinin göç yolları (1: Dorsal yol, 2: İntra-somitik yol, 3: Ventro-medial yol), (Said ve Krarup 2013).

Nöral krest hücreleri, ganglion hücreleri yanı sıra periferik sinirlerin nörolema kılıfını da oluşturan Schwann hücrelerine ve adrenal bezlerin adrenerjik hücreleri de dahil olmak üzere paraganglia'nın endokrin hücrelerini de meydana getirirler (Jessen ve Mirsky 2005; Sakallı 2011; Said ve Krarup 2013; Sulak 2014; Moore ve ark. 2016).

2.3.3. Medulla Spinalis Gelişimi

Merkezi sinir sisteminin canalis vertebralis içinde yer alan bölümü olan medulla spinalis, dördüncü somit çiftinin kaudalinde kalan nöral tüpten gelişir. Nöral tüpün duvarını meydana getiren nöroepitelyal hücreler, nöroepitelyal tabakayı yapar. Bu süreçte nöroepitelyal tabakanın kalınlaşması ile nöral kanal (canalis neuralis) daralır. Nöral kanal ileride medulla spinalis'in merkezi kanalını (canalis centralis) oluşturacak olan yapıdır. Nöroepitelyal hücrelerin farklılaşması ile nöroblastlar oluşur. Nöroblastlar, nöroepitelyal tabakanın çevresinde daha sonra medulla spinalis'in gri cevherine farklılaşacak olan mantle tabakasını oluştururlar. Mantle tabakasından çıkan sinir lifleri medulla spinalis'in en dış katmanı olan marjinal tabakada yer alır. Bu tabaka, sinir myelinizasyonu sonucu, medulla spinalis'in beyaz cevherine dönüşür (Moore ve ark. 2016; Sadler 2017; Büyükmumcu ve ark. 2021).

Medulla Spinalis'in Yer Değişiklikleri

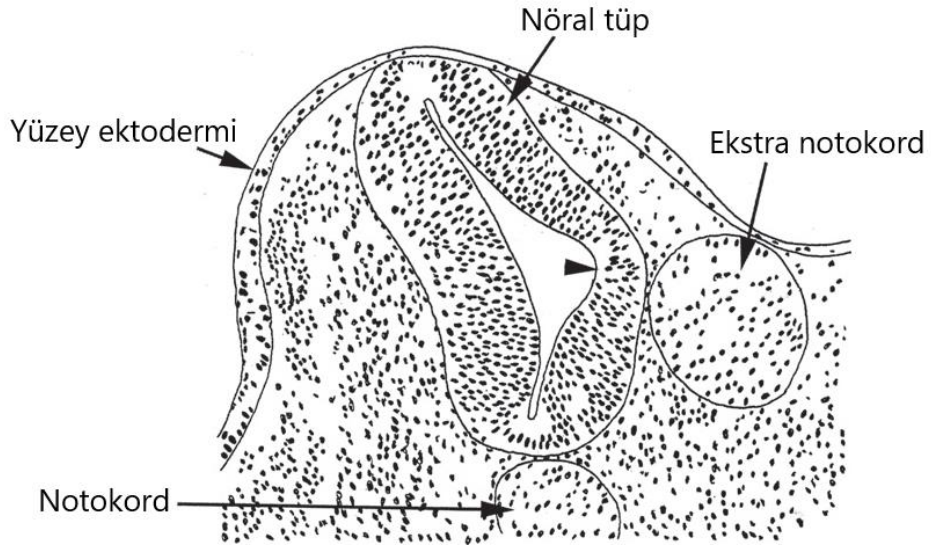
Medulla spinalis, gelişimin üçüncü ayına kadar tüm canalis vertebralis boyunca bulunur ve spinal sinirler de kendi seviyelerindedirler. Ancak columna vertebralis ve dura materin medulla spinalis'den daha hızlı büyümesi nedeniyle omuriliğin alt ucu (conus medullaris) giderek daha yukarı bir düzeyde kalır (Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017). Conus medullaris, 24 haftalık fetusta birinci sakral vertebra, yeni doğanda üçüncü lumbal vertebra ve erişkinlerde birinci ile ikinci lumbal vertebra seviyeleri arasında bulunur.

Conus medullaris seviyesi altında kalan sinir kökleri, cauda equina'yı oluşturur. Medulla spinalis'in alt ucunda filum terminale denilen uzun fibröz bir lif olarak pia mater uzanır (Jessen ve Mirsky 2005; Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017).

2.3.4. Periferik Sinir Sistemi Gelişimi

Motor sinir hücreleri; gelişimin dördüncü haftasında medulla spinalis'in ön boynuzundaki (lamina basalis) sinir hücrelerinden köken alarak, nöral tüpün ventral

polarizasyonundan ortaya çıkarlar. Motor sinir hücreleri, nöral tüpün ventriküler bölgesinden göç etmeye başlarlar ve demetler halinde bir araya gelirler daha sonra bu lifler ventral sinir kökleri (radix anterior) adını alırlar. Dorsal sinir kökleri (radix posterior) de benzer şekilde arka kök gangliyonlarındaki (ganglion spinalis) hücrelerin oluşturduğu lif demetleridir. Van Straaten ve ark., 1988 yılında civcivler üzerinde yaptıkları çalışmada; notokord çıkarıldığında ventral yapıların gelişmediği, nöral tüp duvarlarıyla temas halinde ekstra bir notokord aşılandığında ise ekstra ventral yapıların oluşumuna yol açtığını belirtmişlerdir (Şekil 2.2). Çalışmaları ile polarizasyonda notokord'un endüktif bir rol oynadığını gösteren ilk araştırmacılar olmuşlardır (Sakallı 2011; Said ve Krarup 2013; Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017; Kurt 2017).



Şekil 2.2. Ekstra notokord grefti yapılmış bir civciv embriyosunun 24 saat sonra transvers kesit çizimi. Ekstra ventral yapıların oluşumu siyah ok ile gösterilmiştir (Said ve Krarup 2013).

Radix anterior'dan çıkan duyuşal lifler ile radix posterior'dan çıkan motor liflerin birleşmesi ile spinal sinirler oluşurlar. Hemen ardından da spinal sinir dorsal ve ventral dallarını (ramus dorsalis, ramus ventralis) verirler. Ramus dorsalis, aksiyel kasları, vertebral eklemleri ve sırtın derisini innerve ederken; ramus ventralis ise ekstremiteleri ve vücut ön duvarını innerve eder ve büyük sinir pleksuslarını (servikal, brakial ve lumbosakral) oluştururlar (Sakallı 2011; Sulak 2014; Dudek 2016; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017; Kurt 2017).

Miyelinasyon

Periferik sinirlerin miyelinasyonu, Schwann hücreleri tarafından gerçekleştirilir. Schwann hücreleri nöral krestten kaynaklanır ve üç aşamalı bir

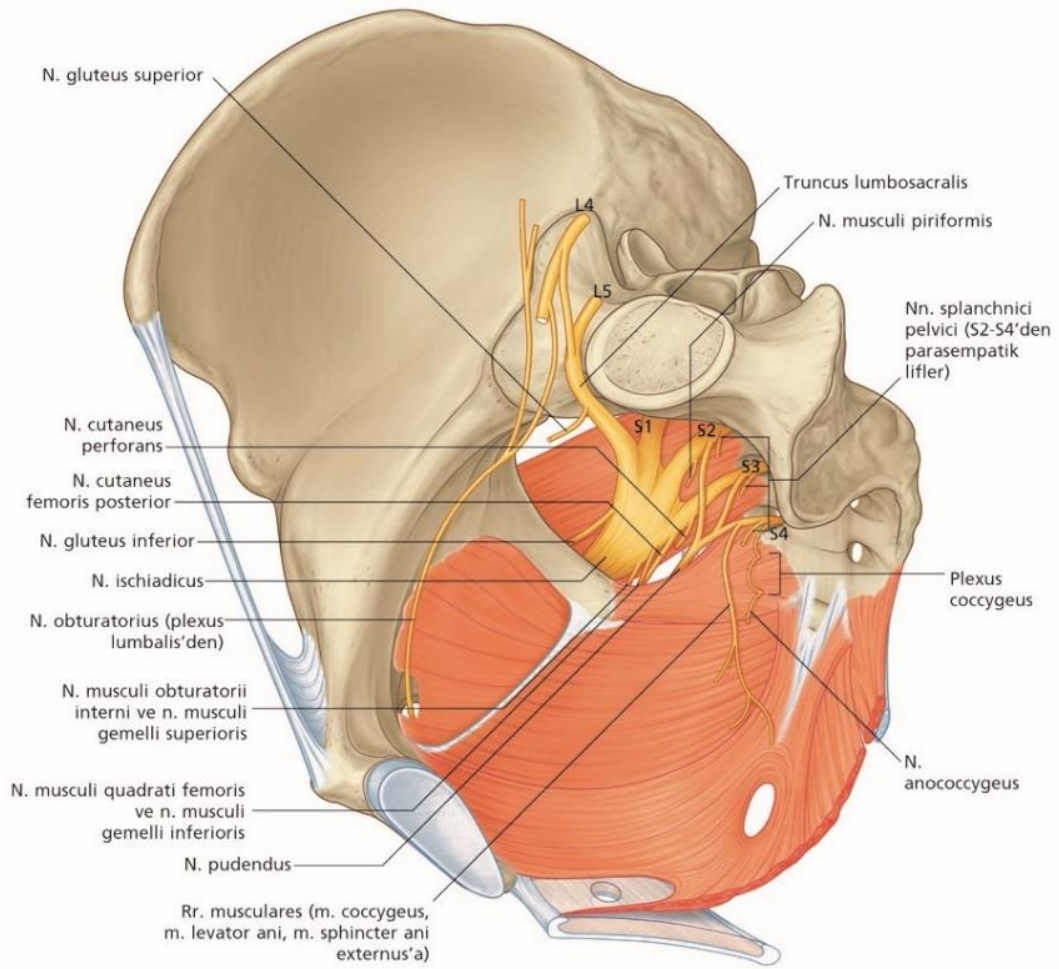
gelişim gösterirler. Gelişimini tamamlayan Schwann hücreleri perifere doğru göç ederek aksonların çevresini sararlar.

Her bir Schwann hücresi aksonun kısa segmenti etrafında spiral biçiminde döner ve böylelikle nörolemma kılıfını oluştururlar. Myelin kılıfın oluşması için, Schwann hücreleri aksonlar etrafında 50 dönüşe kadar sarım yapabilirler. Fetal hayatın dördüncü ayının başında birçok sinir lifi, aksonu üzerinde Schwann hücrelerinin bu denli çok kıvrılması sonucu oluşan myelinin birikmesiyle, beyazımsı görünmeye başlar. Medulla spinalis içindeki sinir liflerini çevreleyen myelin kılıfı ise oligodendrositler oluşturur (Altunkaynak ve ark. 2007; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017).

Genel anlamda medulla spinalis sinir liflerinin myelinasyonu, intrauterin hayatın dördüncü ayında başlar. Bununla beraber bazı üst beyin merkezlerinden omuriliğe inen motor lifler postnatal birinci yaşta miyelinizasyonunu tamamlar. Sinir sistemindeki traktuslar ise fonksiyon görmeye başlamadan myelinize olmazlar hatta tractus corticospinalis'te miyelinasyon postnatal iki yaşına kadar sürer. Assosiasyon korteksindeki miyelinasyon 30'lu yaşlara değin sürer (Altunkaynak ve ark. 2007; Moore ve ark. 2016; Sadler 2017; Gould 2018).

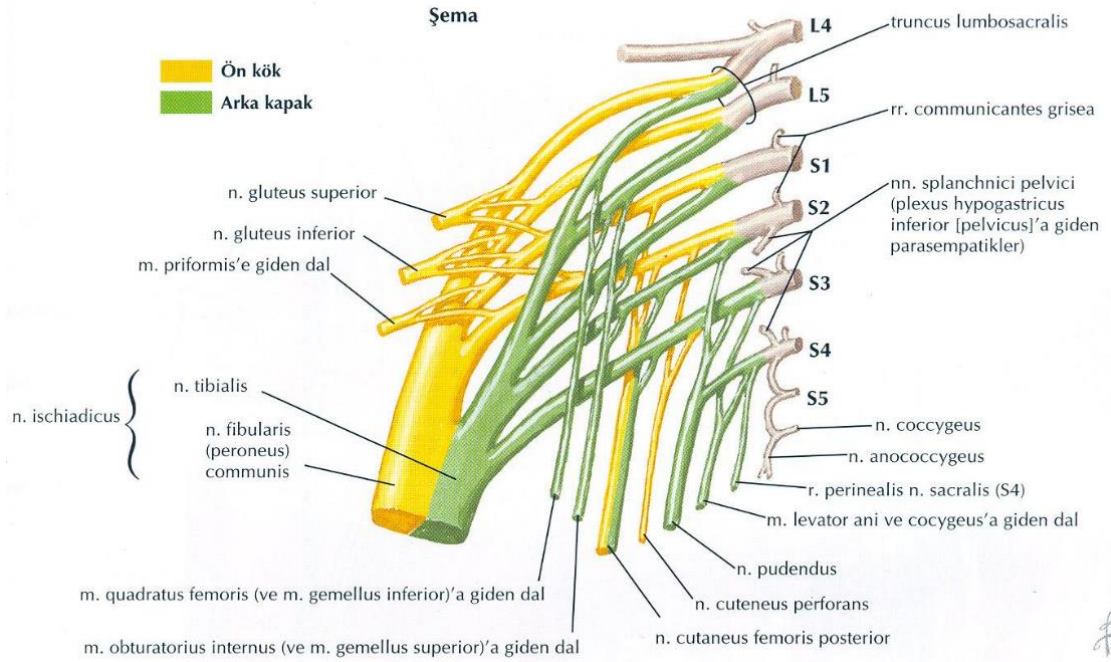
2.4. Plexus Sacralis ve N. Ischadicus Anatomisi

Plexus sacralis, pelvis boşluğu içinde, pelvis arka duvarında ve os sacrum'un her iki ön-yan tarafında bulunan bir sinir ağıdır. Üçgen şeklinde olan plexus sacralis'in tabanı sacrum'a, tepesi ise for. ischiadicum majus'a doğru yönelmiştir (Şekil 2.3). Arkasında m. piriformis, önünde ureter, arteriae (a.) ve venae (v.) iliaca interna, ileum'un son bölümü (sağda) ve colon sigmoideum (solda) yer alır. Plexus sacralis'i oluşturan spinal sinirlerin ön dalları, sacrum'un foramenina sacralia anteriora'dan çıkar, m. psoas major'un iç kenarında ve articulatio (art.) sacroiliaca önünde ilerleyerek aşağıya doğru iner. N. ischiadicus da bu üçgenin tepesinden aşağı doğru plexus sacralis'in bir devamı şeklinde uzanır ve for. infrapiriforme'den çıkar (Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).



Şekil 2.3. Plexus sacralis'in pelvis içinde oluşumu (Drake 2011).

Plexus sacralis, beşinci lumbal spinal sinirin ön dalı ile dördüncü lumbal spinal sinirin ön dalından ayrılan sinirin oluşturduğu truncus lumbosacralis ve birinci, ikinci, üçüncü sakral spinal sinirlerin tümü ile dördüncü sakral spinal sinirin ön dalının bir bölümünün katılmasıyla oluşur. Sekiz adet dal verir ve bu dallardan n. ischiadicus, plexus sacralis'in devamı şeklinde uyluğa doğru uzanır (Şekil 2.4) (Barbosa ve ark. 2015).



Şekil 2.4. N. ischiadicus'un plexus sacralis'ten oluşum şeması (Netter 2010).

Plexus sacralis'in dalları

1. N. musculi (mm.) quadrati femoris (L4,5,S1)
2. N. mm. obturatorii interni (L5,S1,2)
3. N. mm. piriformis (S1,2)
4. N. gluteus superior (L4,5,S1)
5. N. gluteus inferior (L5,S1,2)
6. N. cutaneus femoris posterior (S1,2,3)
7. N. cutaneus perforans (S2,3)
8. N. ischiadicus
 - a. N. tibialis (L4,5,S1,2,3)
 - b. N. fibularis (peroneus) communis (L4,5,S1,2)

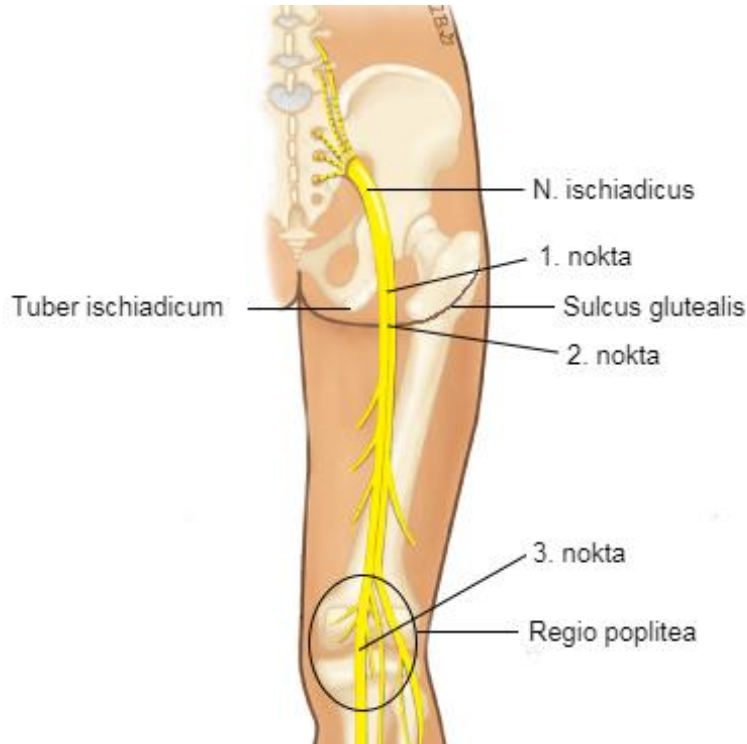
(Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

N. ischiadicus, L4-S3(S4) spinal sinirlerinden köken alır. Başlangıç kısmında 2 cm kalınlığında ve 0,5 cm yüksekliğinde olup, vücudun en kalın siniridir (Şekil 2.4). Ayak derisinin tümü ile bacak derisinin büyük kısmına sensitif dallar, uyluğun arka tarafındaki kaslar (m. semitendinosus, m. semimembranosus ve m. biceps femoris) ile bacak ve ayağın tüm kaslarına somatomotor lifler gönderir. Bunlara ek olarak kalça, diz ve ayak bileğine de artiküler dallar gönderir. Plexus sacralis'in

devamı şeklinde pelvis'i for. infrapiriforme'den terk eder. M. piriformis'in alt kenarından uyluğun alt 1/3'üne kadar uzanan n. ischiadicus, burada uç dalları olan n. tibialis ile n. peroneus communis'e ayrılır. N. tibialis daha kalın olup n. ischiadicus'un devamı şeklinde görülür (Gövsa Gökmen 2008; Güvençer ve ark. 2009; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Berihu ve Debeb 2015; Lewis ve ark. 2016; Tubbs ve ark. 2016; Barbosa ve ark. 2019; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

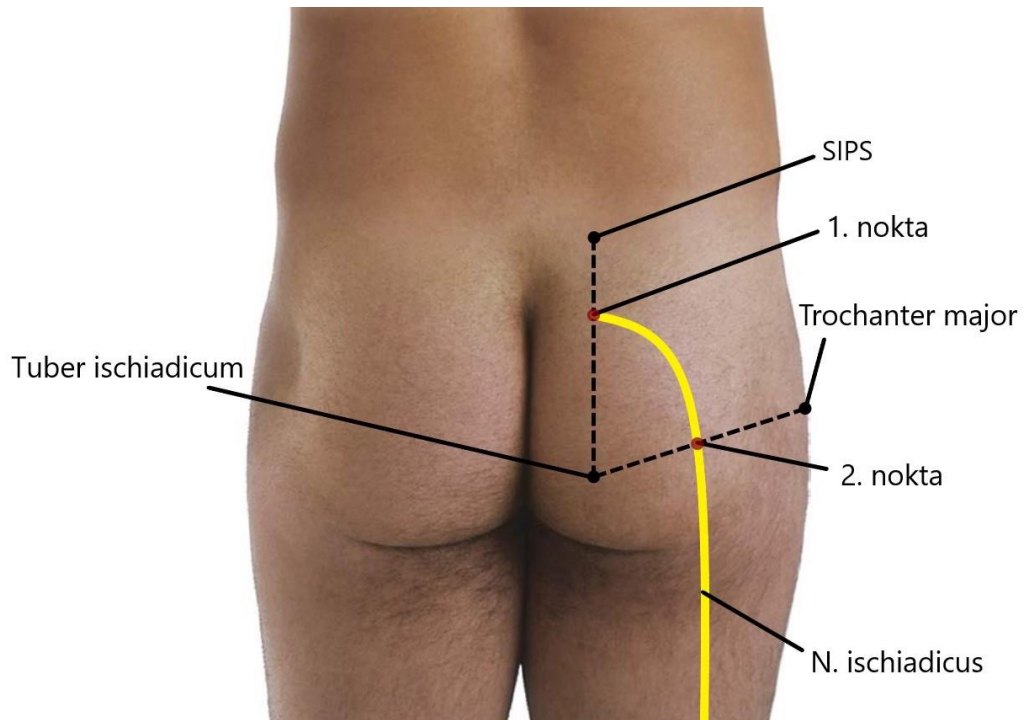
2.4.1. N. Ischiadicus'un Trasesi

N. ischiadicus, plexus sacralis'in devamı şeklinde uzanır ve pelvis'i for. infrapiriforme'den terk eder. Foramen içinden a.v. gluteae inferior, n. gluteus inferior, n. cutaneus femoris posterior, n. pudendus ve a.v. pudenda interna ile beraber geçer. Gluteal bölgede m. gemellus superior (MGS), m. obturatorius internus (MOI), m. gemellus inferior (MGI) ve m. quadratus femoris'in (MQF) arkasında, m. gluteus maximus'un (MGMA) ise önünde bulunur. Burada n. cutaneus femoris posterior ve a. gluteae inferior ile birlikte seyrederek uylukta m. adductor magnus'un arkasında ve m. biceps femoris'in önünde ilerler. M. biceps femoris'in uzun başı, siniri yukarıdan aşağıya ve içten dışa doğru arkadan çaprazlar (Şekil 2.5) (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).



Şekil 2.5. N. ischiadicus'un projeksiyonu I (Regio glutealis ve regio femoris posterior).

N. ischiadicus'un deri üzerindeki projeksiyonu iki farklı yöntem ile belirlenebilir. Bunlardan ilki, belirlenen üç noktanın birleştirilmesi ile elde edilir. Tuber ischiadicum (TI) ile trochanter major'u (TM) birleştiren düz çizginin dış 2/3'ü ile iç 1/3'ünün birleştiği yer birinci noktadır. Gluteal bölge ile uyluk arasında deride oluşan sulcus glutealis'in dış 3/5'i ile iç 2/5'inin birleştiği yer ikinci noktadır. Diz ardında bulunan regio poplitea'nın orta noktası ise üçüncü noktadır. Bu üç nokta birleştirildiğinde n. ischiadicus'un deri üzerindeki projeksiyonu elde edilir (Şekil 2.5). İkinci yöntemde ise belirlenen iki nokta ile gluteal bölgede n. ischiadicus'un projeksiyonu çizilir. Birinci nokta, sinirin pelvisi terk ettiği yer olarak kabul edilen spina iliaca posterior superior (SIPS) ile tuber ischiadicum'u birleştiren düz çizginin proksimal 1/3'üdür. İkinci nokta ise sinirin uyluğa giriş yaptığı yer olan trochanter major ile tuber ischiadicum'u birleştiren düz çizginin yaklaşık olarak ortasıdır (Resim 2.2). 0-11 yaş aralığındaki çocuklarda ise sinir bu iki çizginin de orta 1/3'lük herhangi bir noktasından geçebilmektedir (Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).



Resim 2.2. N. ischiadicus'un projeksiyonu II (Regio glutealis) (Standring 2021).

2.4.2. N. Ischiadicus'un Dalları

N. ischiadicus, n. tibialis ve n. peroneus communis olmak üzere iki adet terminal dala ve bunun yanında sayısı ile konumu çok değişiklik gösteren musküler ve artiküler dallara sahiptir (Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020).

N. ischiadicus'un musküler ve artiküler dalları

N. ischiadicus fossa poplitea'da uç dallarına ayrılmadan önce, sinirin n. tibialis bölümünden m. biceps femoris'in caput longum'u (BFCL), m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a somatomotor dallar, articulatio coxae'ya ise sensitif dallar verir. N. peroneus communis bölümünden ise m. biceps femoris'in caput breve'sine somatomotor dallar çıkar. Bu dallar çıkış yeri, sayısı ve kasa girdiği noktalar açısından varyasyon gösterir. Bretonnier ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada en sık görülen innervasyon modelinin m. biceps femoris caput longum için 2 dal, m. semitendinosus için 1 ve m. semimembranosus için 1 dal olduğunu tanımlamışlardır (Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Stępień ve ark. 2019; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

N. tibialis (L4, 5, S1, 2, 3)

N. tibialis, n. ischiadicus'un daha kalın olan uç dalıdır ve sinirin devamı şeklindedir. Bu sinir, L4-S3 spinal sinirlerin ön dallarından köken alır. M. biceps femoris caput longum'un arkasından çaprazlayarak fossa poplitea'ya ulaşır. Fossa poplitea'da aşağıya indikçe a.v. poplitea'nın önce dış tarafında ilerler sonra arkasından çaprazlayıp iç tarafında ilerler. Sinir fossa poplitea'da yağ dokusu içinde bulunur ve fascia poplitea tarafından örtülmüştür. Fossa poplitea'nın alt kısmında m. gastrocnemius'un iki başının önünde m. popliteus'un arkasında yer alır. M. gastrocnemius'un iki başı arasından ve arcus tendineus musculi solei'nin derininden geçip bacakta fleksör kaslar arasında uzanır. A. ve v. tibialis posterior'un önce iç yanında, sonra bu damarları arkasından çaprazlayarak dış yanında yer alır. Daha sonra buradan malleolus medialis'in arkasına kadar aşağıya doğru iner. Burada, sinir malleolus medialis ile tendo calcaneus arasındadır. Retinaculum musculorum flexorum pedis'in altında n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis adlı uç dallarına ayrılır.

N. tibialis'in dalları

1. Rami (rr.) musculares
2. N. cutaneus surae medialis
3. N. suralis
4. Rr. calcanei mediales
5. N. plantaris medialis
6. N. plantaris lateralis

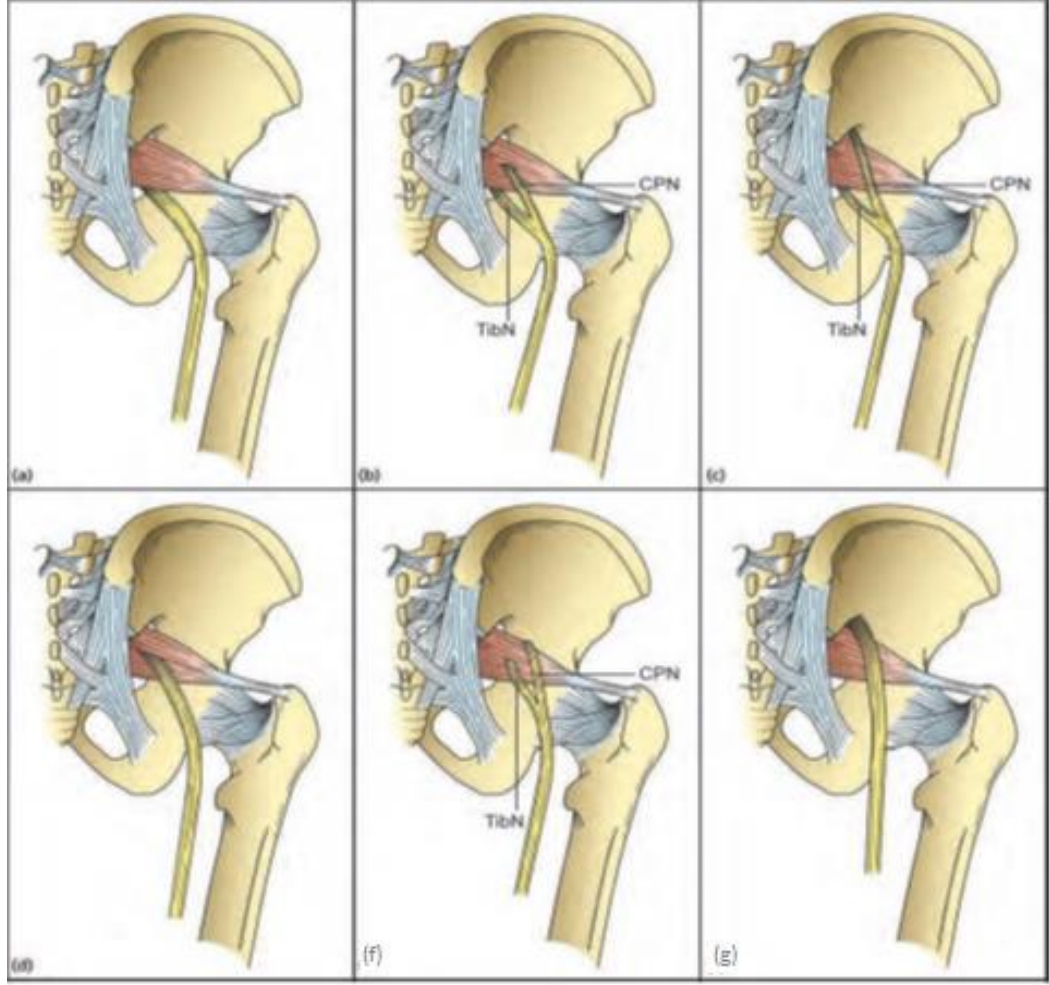
(Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

N. peroneus communis (L4, 5, S1, 2)

N. peroneus communis, n. ischiadicus'un daha ince ve lateralde bulunan uç dalıdır. Bu dal, L4-S2 spinal sinirlerin arka dallarından köken alır. Fossa poplitea'nın dış tarafında, m. biceps femoris ile m. gastrocnemius caput laterale'si arasında dışa doğru uzanarak caput fibulae'ye kadar gelir. M. peroneus longus'un başlangıç kısmına girer ve burada uç dalları olan n. peroneus (fibularis) superficialis ve profundus'a ayrılır (Saritaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

2.4.3. Varyasyon Tanımı ve Sınıflandırmalar

N. ischiadicus ve köklerinin m. piriformis ile ilişkisine göre yapılan ilk tiplendirme Beaton ve Anson (1937)'a aittir. Bu araştırmacılar 60 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada, Tip a'yı normal kabul ederek altı tip varyasyon (Tip b-g) bildirmişlerdir. Bu sınıflandırmada tanımlanan varyasyonların ikisi varsayımsaldır (Şekil 2.6, Tablo 2.1) (Beaton ve Anson 1937; Natsis ve ark. 2013; Smoll 2010; Barbosa ve ark. 2019). Literatürdeki ikinci tiplendirme 12 çalışmayı dahil ettikleri sistematik derlemede toplam 1538 alt ekstremite ile ilgili verileri değerlendiren Barbosa ve ark. (2019)'larına aittir. Bu araştırmacılar n. ischiadicus'un varyasyonlarını 13 tipte sınıflandırmıştır. Bu 13 tipin dördünde subgluteal bölgede n. ischiadicus oluşurken, dokuzunda oluşmamaktadır. Her durumda n. ischiadicus'un oluşması temeline dayanan Beaton ve Anson sınıflamasına göre Barbosa ve ark. (2019)'larının verileri toplayarak oluşturduğu sınıflama daha geniş kapsamlıdır (Şekil 2.7, Tablo 2.1).

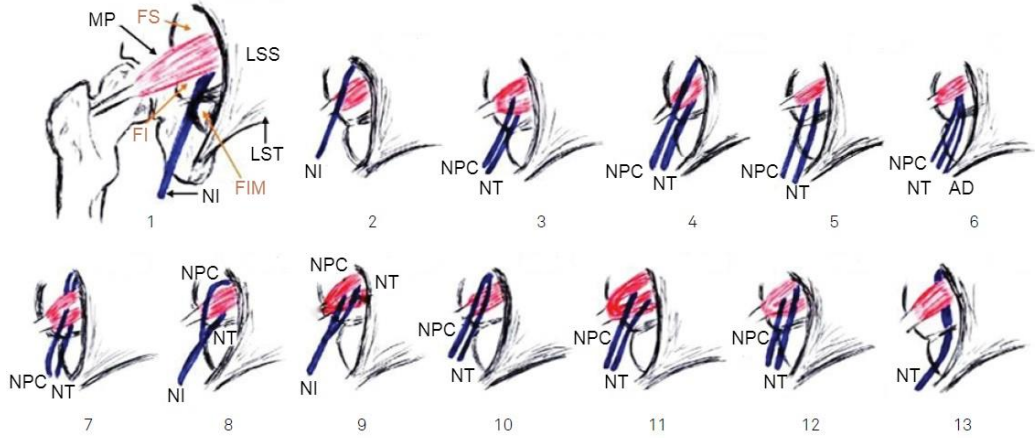


Şekil 2.6. Beaton ve Anson'a göre varyasyon tablosu (Tubbs ve ark. 2016).

Tablo 2.1. N. ischiadicus ve köklerinin m. piriformis ile ilişkisine göre varyasyonların sınıflandırması.

Beaton ve Anson (1937)	Tanımlama	Barbosa ve ark. (2019)
Tip a (%84,2)	NI, tek bir gövde olarak for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder (normal patern).	Tip 1 (%86,41)
Tip g (varsayımsal)	NI, tek bir gövde olarak for. suprapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 2 (%0,03)
Tip b (%11,7)	NI terminal dallarına erken ayrılır ve NPC m. piriformis'in lifleri içinden, NT for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 3 (%7,85)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve NPC for. suprapiriforme'den, NT for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 4 (%1,03)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 5 (%2,02)
-	NI terminal dallarına erken ve trifurkasyon şeklinde ayrılır, tüm dallar for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 6 (%0,07)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve NPC m. piriformis'in iki başı arasından, NT for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder.	Tip 7 (%0,03)
Tip c (%3,3)	Peroneal kök for. suprapiriforme'den, tibial kök for. infrapiriforme'den pelvisi terk eder ve daha sonra NI'ü oluşturur.	Tip 8 (%0,03)
Tip e	Peroneal ve tibial kök pelvisi m. piriformis'in iki başı arasından terk eder ve daha sonra NI'ü oluşturur.	Tip 9 (%0,03)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve NPC ile NT pelvisi for. suprapiriforme'den terk eder.	Tip 10 (%0,03)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve m. piriformis'in üç başı vardır. NPC pelvisi m. piriformis'in yüzeysel ve orta başlarının arasından geçerek, NT m. piriformis'in orta ve derin başı arasından geçerek pelvisi terk eder.	Tip 11 (%0,14)
-	NI terminal dallarına erken ayrılır ve NPC ve NT m. piriformis'in iki başı arasından geçerek pelvisi terk eder.	Tip 12 (%0,03)
-	NI tek bir gövde olarak pelvisi for. ischiadicum minus'dan terk eder.	Tip 13 (%6,82)
Tip d (%0,8)	NI, m. piriformis'in içinden geçer.	-
Tip f (varsayımsal)	NI, m. piriformis'in üstünden geçen peroneal kök ile m. piriformis'in içinden geçen tibial kökün birleşmesi ile oluşur (varsayımsal).	-

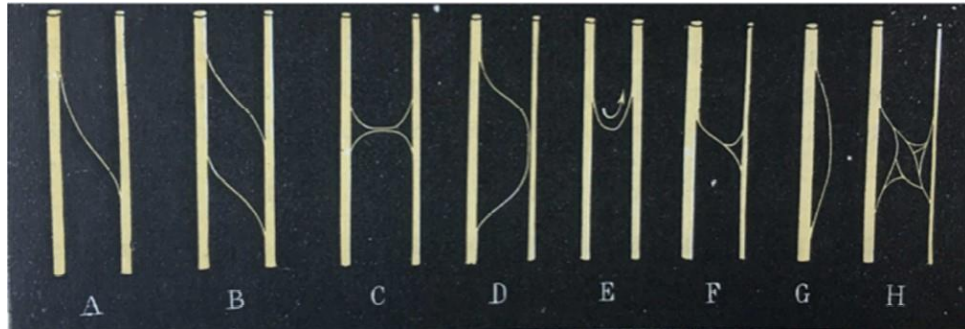
(NI: N. ischiadicus, NPC: N. peroneus communis, NT: N. tibialis.)



Şekil 2.7. Barbosa ve ark. (2019) 12 çalışmayı dahil ettikleri sistematik derlemede oluşturdukları varyasyon tablosu (AD: anormal dal, FIM: for. ischiadicum minus, FI: for. infrapiriforme, FS: for. suprapiriforme, LSS: ligamentum (lig.) sacrospinale, LST: lig. sacrotuberale, MP: m. piriformis, NI: n. ischiadicus, NPC: n. peroneus communis, NT: n. tibialis) (Barbosa ve ark. 2019).

N. ischiadicus'un tibial ve yaklaşık onun yarısı kadar olan peroneal bölümleri, sinir bifurkasyonuna kadar ortak epinöral kılıfla sarılı olarak ilerler. N. peroneus communis ve n. tibialis'in ayrı sinirler olarak görüldüğü bifurkasyon genellikle fossa poplitea yakınında tanımlanır. Ancak bu iki sinirin ayrı epinöral kılıflarla seyri, plexus sacralis ile fossa poplitea arasındaki herhangi bir seviyede de başlayabilir (Prakash ve ark. 2010; Tubbs ve ark. 2016; Javia ve Vikani 2019). Literatürde, siyatik sinirin dallanma seviyelerini sınıflandıran çalışmalar bulunmakla birlikte ortak kabul görmüş bir sınıflandırmaya rastlanmamıştır (Prakash ve ark. 2010; Javia ve Vikani 2019).

N. ischiadicus'un terminal dalları arasında seyirleri boyunca bulunan bağlantı dallarından söz edilmektedir. Testut "Tratado de Anatomia Humana (1902)" adlı kitabında bu bağlantı dallarını (intercommunicans) sınıflandırmıştır (Resim 2.3) (Tablo 2.2).



Resim 2.3. N. tibialis ve n. peroneus communis arasındaki bağlantı dallarının Testut sınıflandırması (Tubbs 2016).

Tablo 2.2. N. ischiadicus'un terminal dalları arasındaki bağlantı dallarının sınıflandırması (Tubbs 2016).

Sınıflama	Tanımlama
Tip A	Bir terminal dalın proksimal medialinden diğer dalın distal laterale giden basit bir ara dalın bulunması.
Tip B	Bir terminal dalın proksimal medialinden diğer dalın distal laterale giden basit iki ara dalın bulunması.
Tip C	Bir terminal dalın medialinden aynı seviyede diğerinin laterale giden ve ortada "X" oluşturacak şekilde bir noktada birleşen kompleks iki ara dalın bulunması.
Tip D	Bir terminal dalın proksimal medialinden diğerinin distalde laterale giden, burada kısa bir mesafe ilerledikten sonra çıktığı dalın distaline geri dönen bir ara dalın bulunması.
Tip E	Bir terminal dalın medialinden aynı seviyede diğerinin laterale giden basit bir ara dalın bulunması.
Tip F	Bir terminal dalın proksimal medialinden diğerinin distal laterale giderken 2 dala ayrılan kompleks bir ara dalın bulunması.
Tip G	Bir terminal dalın proksimal medialinden aynı dalın distalde medialine giden bir ara dalın bulunması.
Tip H	Bir daldan çıkıp diğerine giden ve kendi aralarında bir ağ oluşturan çok sayıda kompleks ara dalın bulunması.

2.5. Klinik Bilgi

N. ischiadicus, uzun seyirli ve kalın bir sinir olması nedeniyle zedelenmeye yatkındır ve sıklıkla klinik bulgu oluşturur. Disk hernileri, kalça ekleminin çıkıkları veya doğumda bebek bacağına oluşan bası, rectum kanseri gibi pelvis içinde oluşan patolojik kitleler, piriformis sendromu, gluteal bölgeye intramusküler ilaç enjeksiyonu ve sinir iltihapları klinik tablolar oluşturur. Bu baskılar ve travmalar sonucunda oluşan en temel semptom ağrıdır ve bu ağrıların en önemlisi n. ischiadicus' un sensitif liflerinin dağıldığı alanda duyulan siyatik ağrısı yani siyatalji'dir.

Siyatalji'yi oluşturan en önemli patoloji discus intervertebralis'lerin normal pozisyonlarından taşma göstererek bu bölgedeki spinal sinirlerin köklerine bası yapmalarıdır. Hasta ağrının yanı sıra bacaklarda uyuşma, karıncalanma, keçeleşme, kuvvetsizlik ve incelmeden (atrofi) yakınabilir (Oğuz 2015).

Siyatik ağrısını oluşturan diğer bir önemli patolojide siyatik sinirin m. piriformis'in altında sıkışması ile oluşan bir tuzak nöropati olan piriformis sendromudur (PS). Semptomları disk herniasyonlarına benzer. Disk herniler daha

proksimalde belden yayılan ağrıya neden olurken PS'u daha distalde kalça ve bacadan yayılan ağrılara neden olması ile ayırt edilebilir. Kadınlarda erkeklere oranla daha sık görülen bu durumun olası biyomekanik açıklaması, kadınlarda pelvis içindeki m. piriformis'in erkeklere oranla daha geniş açılı olmasıdır. Fizik muayenede gluteal bölgeye doğrudan bası ile ağrı ortaya çıkabilir. Piriformis sendromu için kullanılan spesifik bir test olan FAİR testi (fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyon), kalçanın abduksiyonu, iç rotasyonu ve fleksiyonu ile kası gererek ağrıyı agreve etmeyi amaçlar. Bununla beraber birçok tanı yöntemi ile PS tanısı konabilir (Çelik ve ark. 2010; Oğuz 2015).

Diğer yandan n. ischiadicus'un enflamasyonu veya pelvis içindeki kitleler de siyatik ağrısının nedeni olabilirler.

Siyatik ağrısı, uyluğun arka yüzünde, bacağın arka ve dış yüzünde, ayağın dış kenarı boyunca uzanır. N. ischiadicus'un ağır hasarlarında tam veya kısmi felç durumu doğabilir. Bununla beraber n. ischiadicus'ta periferik travmalar daha sık görülür. Bunlardan klinik uygulamalar açısından en önemlisi intramusküler enjeksiyonların en sık yapıldığı yer olan gluteal bölge de yanlış yer seçiminden kaynaklanır. Bu yanlışlıktan kaçınarak siniri hasara uğratmamak için bu bölgeye yapılacak olan intramusküler enjeksiyonları gluteal bölgenin üst-dış kadrana yapılmalıdır. N. ischiadicus total kalça artroplastisi, kesici alet yaralanması, pelvis kırıkları ve kalça çıkıkları durumunda da hasara uğrayabilir. Sinirin tam kesisi durumunda motor kayıp ve duyu kaybı bulguları görülür (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Güvençer ve ark. 2009; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

N. ischiadicus'un tam kesisinde hamstring kasları, bacak ve ayak kasları felç olur. M. sartorius n. femoralis'ten, m. gracilis n. obturatorius'tan innerve olduğu için bu kasların etkisiyle bacağı fleksiyon yaptırılabilir. Dorsi fleksiyon yaptıran m. tibialis anterior denerve olduğu için ayak burnu yere sürter, bunu önlemek için ayağın kaldırılıp kendi ağırlığı ile düşmesi (düşük ayak) karakteristiktir. Aşıl ve Babinski refleksleri kaybolur. N. tibialis hasarında plantar kasların atrofiyle plantar konkavite artar (pes kavus). N. peroneus communis hasarında aşıl tendon kısalığı, ekinovarus deformiteli ayak ve devamlı bir plantar hiperfleksiyon meydana gelir (Sarıtış 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Oğuz 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

Siyatik sinirin hasarında, dizin distalinde bacağın iç yüzünde baş parmağın köküne kadar olan küçük bir alanda duyu kaybı izlenir. Aşıl refleksi ve plantar yanıt alınmaz. N. tibialis hasarında ayağın dış yüzeyinde genellikle üçgen bir bölgede topuk ve ayak parmaklarının plantar yüzeyinde ve ayak tabanında total anestezi görülür. N. peroneus communis hasarında ayağın dorsalinde birinci ve ikinci parmaklar arasında, bacağın dış kısmında ve ayağın dorsalinde duysal defektler görülür (Sarıtaş 1990; Gövsa Gökmen 2008; Aydın Kabakçı ve ark. 2015; Arıncı ve Elhan 2020; Standring 2021).

Akut n. ischiadicus patolojisi bulunan hastaların tedavisinde amaç, ağrıyı kontrol altına almak, tekrarını, kronikleşmesini ve sakatlığı engellemenin yanı sıra, kişiyi işe ve günlük yaşam aktivitelerine döndürmektir. Kronik patolojili hastalarda tedavinin asıl amacı ise ağrının kontrolü ve fonksiyonel iyileşmenin sağlanmasıdır (Özüberk 2014; Oğuz 2015).

Başlangıç seviyesinde tedavi için istirahat, hasta eğitimi, davranış ve alışkanlıkların düzenlenmesi, günlük yaşam aktivitelerinin düzenlenmesi, basit germe aktiviteleri ve basit egzersizler hastanın kendi başına yapabileceği ve iyileşmeden sonra hastalığın nüksetmesinin önüne geçebileceği tedavi yöntemleridir. Daha ileri seviyelerde; fizik tedavi egzersizleri, elektro fiziksel ajan uygulamaları, soğuk-sıcak ajanlar, bantlama ve bandaj uygulamaları, manuel terapi yöntemleri, korse ve ortez kullanımı, ilaçlar ve enjeksiyonlar sağlık profesyonelleri tarafından yapılan orta seviye tedavi yöntemleridir ve aktif bir şekilde tedavi ve/veya rehabilitasyon amaçlanır. Son olarak ise cerrahlar tarafından yapılan cerrahi girişimler ileri ve son seviye tedavi yöntemleridir. Bütün bu tedavi yöntemlerinin yanı sıra bu yöntemlerle kombine olarak; kaplıcalar, kupa ve hacamat uygulamaları, sülük, akupunktur ve kuru iğne yöntemleri, yoga, pilates ve hipnoz gibi geleneksel yöntemler de özellikle ağrının kontrol altına alınabilmesi için uygulanabilen tedavi yöntemleridir (Özüberk 2014; Oğuz 2015).

Tedavi yöntemlerinin yanı sıra n. ischiadicus'un bir diğer klinik kullanım alanı da bacak ve ayak analjezisi ve anestezisi uygulanan blokaj yöntemleridir. Siyatik sinire ilk yaklaşımlar çoklu hesaplamalar ve iğnenin hacimli m. gluteus maximus'dan geçmesini gerektiriyordu. Ancak ilerleyen dönemlerde transgluteal, anterior, subgluteal ve popliteal yaklaşımlar tanımlanmıştır (Wadhwa ve ark. 2010; Rodziewicz ve ark. 2022). Blokaj yöntemleri arasında en kesin sonucu ultrason

eşliğinde blokaj verse de ultrason olmadan belirli anatomik noktalar kullanılarak yapılan blokaj yöntemleri halen aktif olarak kullanılmaktadır.

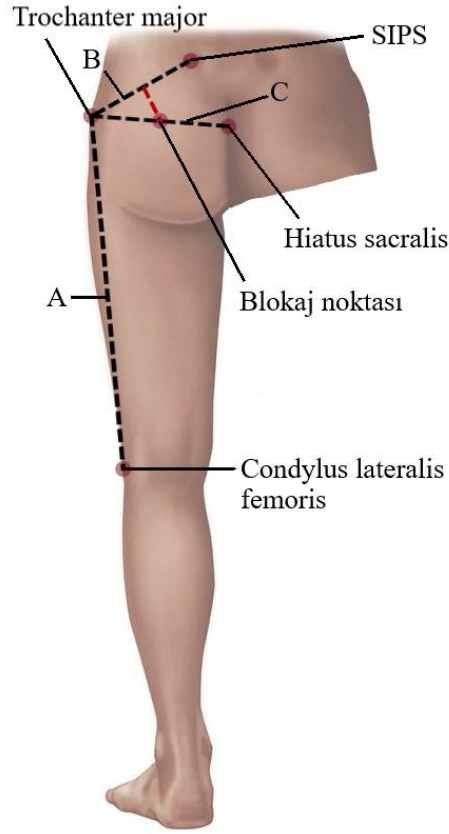
Transgluteal yaklaşım (aka Labat'ın tekniği), nispeten tutarlı anatomik konumu nedeniyle siyatik sinir bloğuna orijinal olarak tanımlanmış ve uzun süredir tercih edilen klasik yaklaşımdır. Hasta Sim pozisyonundayken trochanter major'dan spina iliaca posterior superior'a ve hiatus sacralis'e (HS) iki çizgi çizilir. Üstteki çizginin orta noktasından dik indirilen çizginin alttaki çizgiyle kesiştiği nokta iğne yerleştirme yeridir (Rodziewicz ve ark. 2022). Subgluteal yaklaşımli blokajlar tam diz veya distal üst bacak anestezisi gerektiren prosedürler için baskın yaklaşım haline gelmiştir. Tuber ischiadicum ile trochanter major arasındaki çizginin ortasından dik olarak 4 cm distale blokaj noktası işaretlenir (Almaz ve ark. 2014).

Popliteal posterior yaklaşım, ayak ve ayak bileği cerrahisinde anestezi ve analjezi için rutin olarak kullanılan siyatik sinir blokajının en uzak yeridir. Popliteal blokajlar için hasta prone pozisyonda yatırılır ve diz tam ekstansiyonda iken fossa poplitea apeksinin 5-7 cm yukarısından m. biceps femoris ile m. semitendinosus ve m. semimembranosus tendonlarının orta noktasından blokaj noktası işaretlenir (Barbosa ve ark. 2015). Popliteal lateral yaklaşım için hasta sırtüstü yatırılır, diz 90 derecelik fleksiyon yapacak şekilde pozisyon verilir. Blokaj noktası, m. quadriceps femoris'in vastus lateralis'i ile m. biceps femoris arasındaki olukta, epicondylus lateralis femoris'in 7-8 cm sefali olarak işaretlenir (Arcioni ve ark. 2007).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

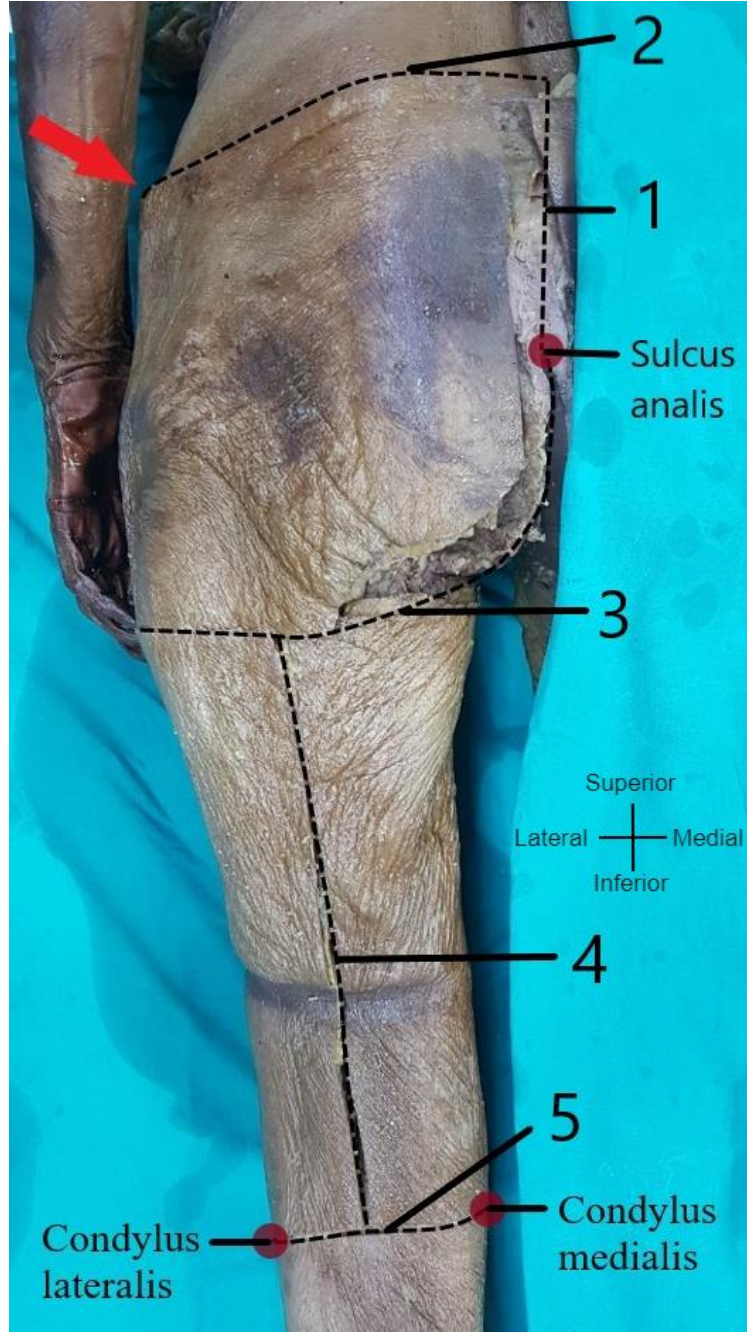
Çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı (onay numarası, 2021/3091) ile prospektif olarak yapıldı. Aynı üniversitenin Meram Tıp Fakültesi Anatomi Laboratuvarı'nda bulunan %10'luk formalin ile fiske edilmiş olan 12 adet 40-80 yaş aralığındaki yetişkin insan kadavrasının (4 kadın, 8 erkek), 24 adet alt ekstremitelerinin ön incelemesi yapıldı. Daha önce diseksiyonları yapılmış olan ve bazı yapılarının bütünlüğünün bozulduğu tespit edilen 4 alt ekstremitelik çalışmaya dahil edilmedi. Diseksiyonlar 20 adet alt ekstremitelik bölgeye uygun cerrahi diseksiyon aletleri ile gerçekleştirildi. Elektronik kumpas (Stainless Hardened) ve mezura ile uzunluk, uzaklık ve kalınlıklar ölçüldü. Ayrıca rastlanan varyasyonlar dijital fotoğraf makinası ile kaydedildi. Siyatik sinir ve dallarının çıkış ve seyirlerinin çizimleri A4 kağıdına diseksiyon sırasında yapıldı, daha sonra aslına sadık kalınarak dijital ortamda şekiller yeniden oluşturuldu. Tüm ölçümler bir kişi tarafından üçer defa ölçülüp ortalaması alınarak kaydedildi.

Kadavralar ölçüm ve diseksiyon aşamaları için prone pozisyonda diseksiyon masasına alındı. Diseksiyona başlamadan önce dışarıdan gözlemlenebilen ve palpe edilen kemik oluşumlar (spina iliaca anterior superior, trochanter major, tuber ischiadicum, condylus lateralis femoris, crista sacralis mediana) referans noktaları olarak renkli iğneler ile işaretlendi. Sonra sırasıyla, uyluk uzunluğu (UU, trochanter major ile condylus lateralis femoris arasındaki mesafe), alt ekstremitelik toplam uzunluğu (EU, spina iliaca anterior superior ile malleolus medialis arasındaki mesafe) ve referans noktaları arasındaki uzaklıklar santimetre (cm) cinsinden ölçüldü (Şekil 3.1).

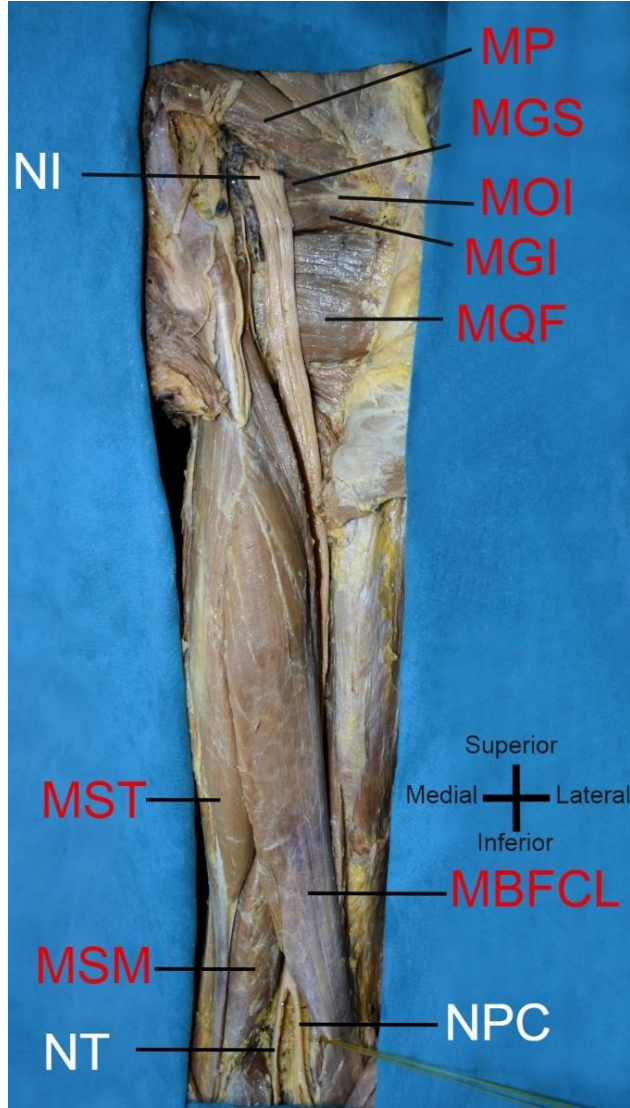


Şekil 3.1. Regio glutealis ve regio femoris posterior’da yapılan ölçümler (A: Trochanter major ile condylus lateralis femoris arası mesafe, B: Trochanter major ile spina iliaca posterior superior (SIPS) arası mesafe, C: Trochanter major ile hiatus sacralis arası mesafe).

Diseksiyon için toplamda beş insizyon hattı belirlendi (Resim 3.1). İnsizyonlardan ilki crista sacralis mediana üzerinde orta hatta sulcus analis’e kadar vertikal (1), ikincisi ilk insizyonun üst ucundan spina iliaca anterior superior’a doğru crista iliaca’ya paralel (2), üçüncüsü ilk insizyonun alt ucundan laterale doğru sulcus glutealis seyri boyunca (3) yapıldı. Dördüncü insizyon, sulcus glutealis’in orta noktasından popliteal bölgeye kadar (4) uyluk arka yüzünün ortasında yapıldı. Beşinci insizyon, dördüncü insizyonun alt ucundan condylus lateralis ve condylus medialis’e (sağa ve sola) doğru iki tarafa (5) yapıldı. Sırasıyla deri ve fascia superficialis ile birlikte yağ dokusu diseke edilerek uzaklaştırıldı ve m. gluteus maximus fasyası ile ortaya çıkarıldı (Resim 3.1). M. gluteus maximus’un ilium, sacrum ve lig. sacrotuberale’deki origosu diseke edilerek kas laterale doğru kaldırıldı ve ekarte edildi. Daha sonra subgluteal bölgedeki bağ ve yağ doku uzaklaştırılarak m. piriformis ve n. ischiadicus açığa çıkarıldı. N. ischiadicus’un gluteal bölgeye geçişi belirlendi. Uyluk kasları çevresindeki yağ ve bağ dokusu diseke edilerek önce hamstring kasları daha sonra uylukta n. ischiadicus ve dalları belirgin hale getirildi (Resim 3.2). N. ischiadicus ve dalları ile ilgili ölçümler yapıldı.



Resim 3.1. Diseksiyon hatları (kırmızı ok: spina ilaca anterior superior'u gösterir).



Resim 3.2. Sağ alt ekstremitede n. ischiadicus ve terminal diseksiyonu (MBFCL: M. biceps femoris caput longum, MGI: M. gemellus inferior, MGS: M. gemellus superior, MOI, M. obturatorius internus; MP, M. piriformis; MQF, M. quadratus femoris; MSM, M. semimembranosus; MST, M. semitendinosus; NI, N. ischiadicus; NPC, N. peroneus communis; NT, N. tibialis).

3.1. Regio Glutealis'te Yapılan Ölçümler

Trochanter major ile spina iliaca posterior superior arasındaki mesafe (TM-SIPS), n. ischiadicus'un çıkış yerinin ve klasik yöntemde kullanılan blokaj noktasının konumunu belirlemek için ölçüldü (Şekil 3.1).

Trochanter major ile hiatus sacralis arası mesafe (TM-HS), n. ischiadicus'un klasik blokaj noktasını derin planda belirlemek için ölçüldü. TM-SIPS'in orta noktasından dik çizilen çizginin TM-HS ile kesiştiği nokta blokaj noktası (BN) olarak belirlendi. Bu noktadan batırılan iğnenin ucunun ulaştığı sinir bölümü belirlendi. Bu uzaklık üçe bölünerek çıkış yerinin konumu medial, orta ve lateral olarak belirlendi (Şekil 3.1).

3.2. Regio Subglutealis ve Regio Femoris Posterior'da Yapılan Morfolojik Değerlendirmeler

Siyatik sinirin gluteal bölgeye çıkışı, m. piriformis ile ilişki temeline dayanan Beaton ve Anson sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Beaton ve Anson 1937).

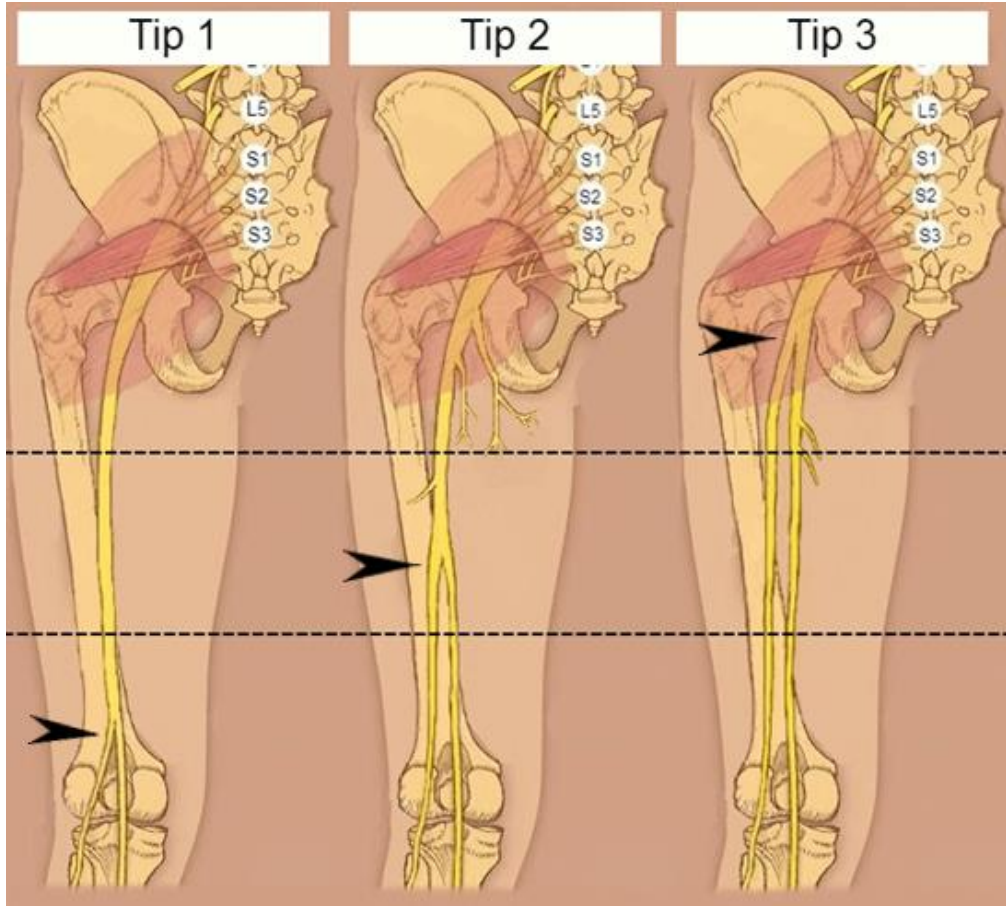
Siyatik sinirin terminal dallarına ayrılma paterni belirlendi (bifurkasyo, trifukasyo, vd).

Bifurkasyo seviyesi; uyluk uzunluğu distal, orta ve proksimal olmak üzere üç eşit parçaya ayrılarak 3 tipte tanımlandı (Şekil 3.2).

Tip 1: Terminal dal bifurkasyosu distal 1/3 bölümde yer alıyor.

Tip 2: Terminal dal bifurkasyosu orta 1/3 bölümde yer alıyor.

Tip 3: Terminal dal bifurkasyosu proksimal 1/3 bölümde yer alıyor. Bu tip için ayrıca m. gluteus maximus alt kenarı ile ilişkisi değerlendirildi.



Şekil 3.2. Bifurkasyo tiplerini gösteren diyagram (Tip1: Distal 1/3, Tip 2: Orta 1/3, Tip 3: Proksimal 1/3).

Siyatik sinirin uç dalları arasında bağlantı dalları varlığı Testut sınıflandırmasına göre değerlendirildi (Tubs 2016).

Her bir hamstring kasına giden sinir liflerinin orijini belirlendi ve orijin paternine göre m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus için sınıflandırmalar yapıldı:

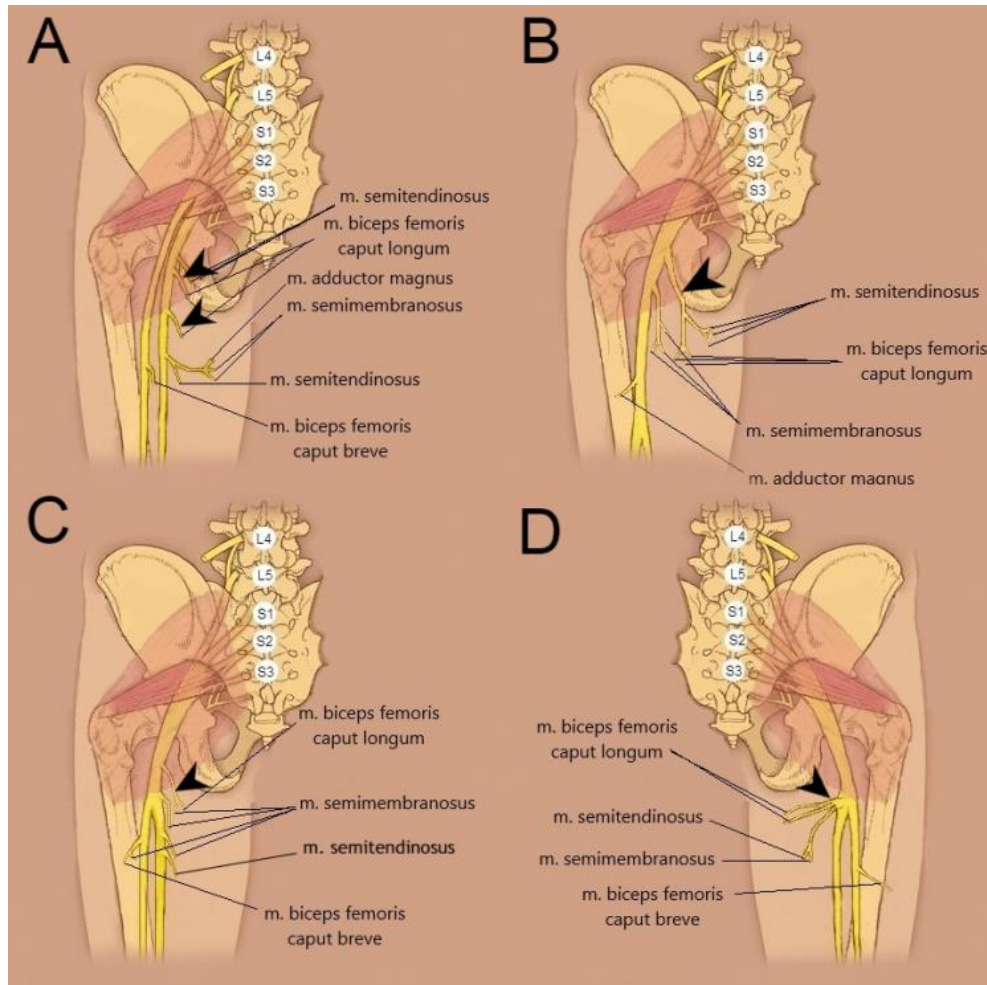
M. biceps femoris caput longum'a giden dalların orijinine göre sınıflandırma (Şekil 3.3);

Tip 1_{bf}: N. ischiadicus'tan ayrılıp direkt kasa giden dal/dalların varlığı.

Tip 2_{bf}: Ortak kökten m. biceps femoris ve m. semitendinosus'a giden dalların varlığı.

Tip 3_{bf}: Ortak kökten m. biceps femoris ve m. semimembranosus'a giden dalların varlığı.

Tip 4_{bf}: Ortak kökten m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a giden dalların varlığı.



Şekil 3.3. M. biceps femoris'e giden dalların orijinine göre tipler (A: Tip 1_{bf}, B: Tip 2_{bf}, C: Tip 3_{bf}, D: Tip 4_{bf}).

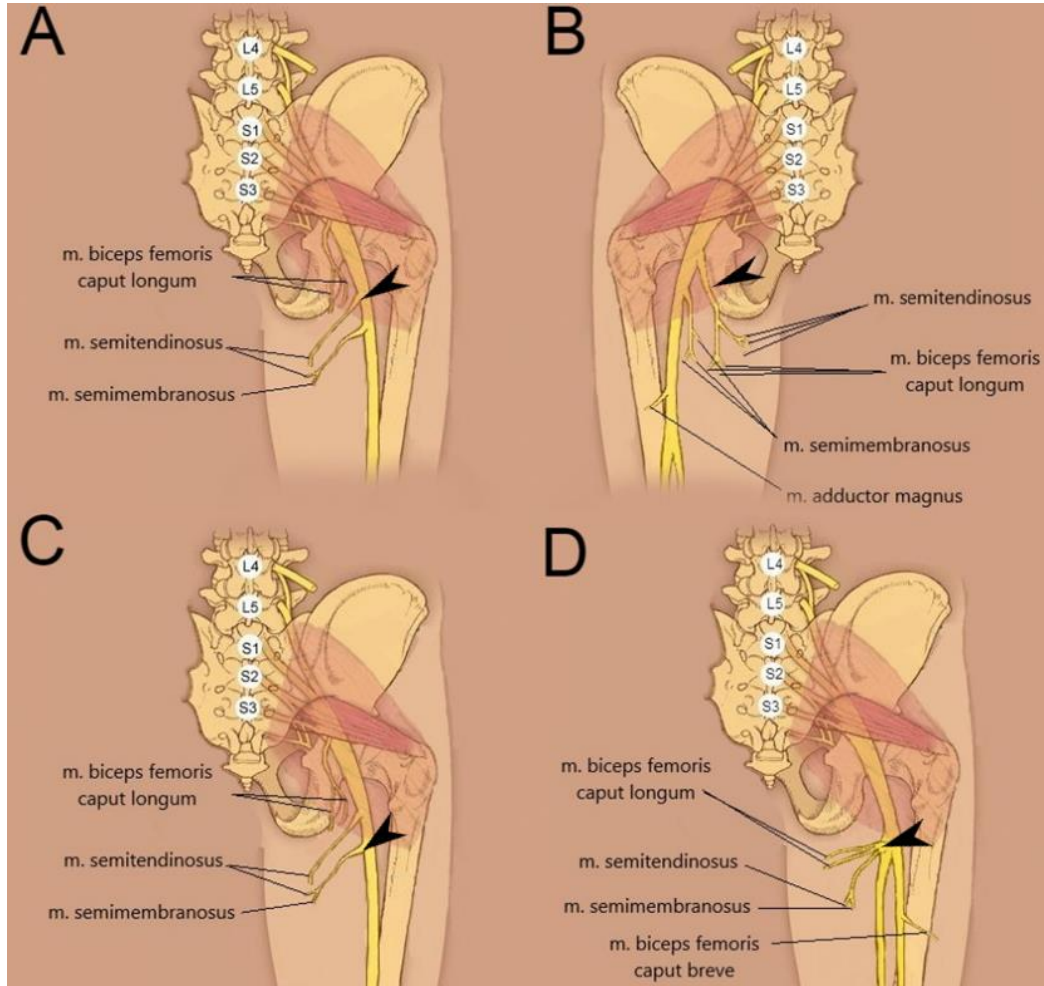
M. semitendinosus'a giden dalların orijinine göre sınıflandırma (Şekil 3.4);

Tip 1_{st}: N. ischiadicus'tan ayrılıp direkt kasa giden dal/dalların varlığı.

Tip 2_{st}: Ortak kökten m. semitendinosus ve m. biceps femoris'e giden dalların varlığı.

Tip 3_{st}: Ortak kökten m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a giden dalların varlığı.

Tip 4_{st}: Ortak kökten m. semitendinosus, m. biceps femoris ve m. semimembranosus'a giden dalların varlığı.



Şekil 3.4. M. semitendinosus'a giden dalların orijinine göre tipler (A: Tip1_{st}, B: Tip 2_{st}, C: Tip 3_{st}, D: Tip 4_{st}).

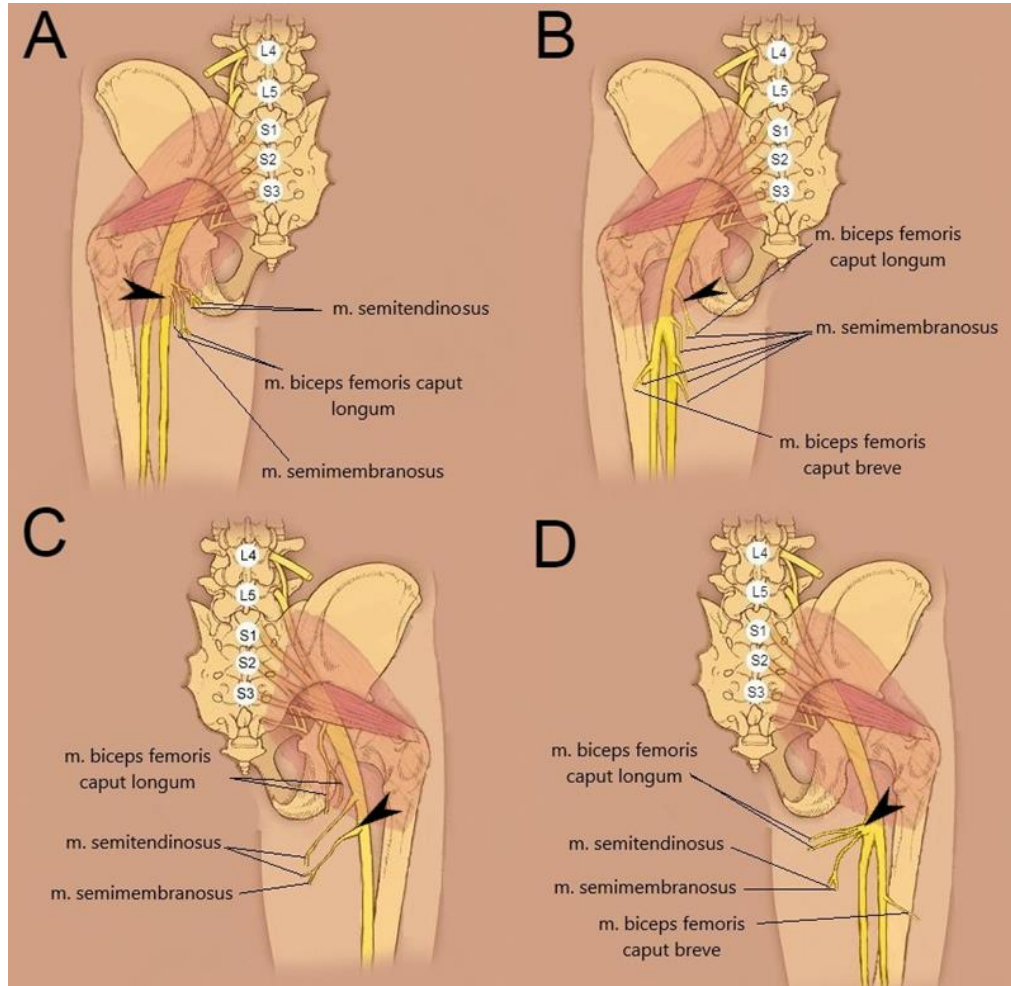
M. semimembranosus'a giden dalların orjinine göre sınıflandırma (Şekil 3.5);

Tip 1_{sm}: N. ischiadicus'tan ayrılıp direkt kasa giden dal/dalların varlığı.

Tip 2_{sm}: Ortak kökten m. semimembranosus ve m. biceps femoris'e giden dalların varlığı.

Tip 3_{sm}: Ortak kökten m. semimembranosus ve m. semitendinosus'a giden dalların varlığı.

Tip 4_{sm}: Ortak kökten m. semimembranosus, m. biceps femoris ve m. semitendinosus'a giden dalların varlığı.



Şekil 3.5. M. semimembranosus'a giden dalların orijine göre tipler (A: Tip1_{sm}, B: Tip 2_{sm}, C: Tip 3_{sm}, D: Tip 4_{sm}).

M. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus gövdesine sinir giriş seviyesi, ilgili kas üç bölüme ayrılarak proksimal, orta ve distal olmak üzere belirlendi.

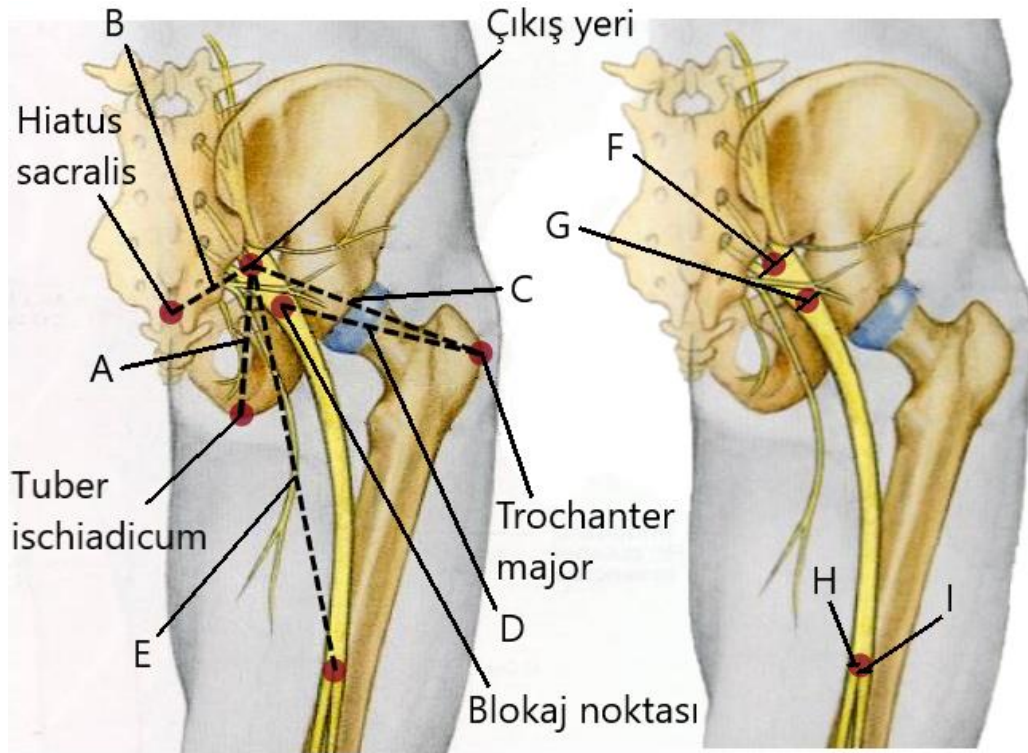
Tip A_{bf}, A_{st}, A_{sm}; kaslara giden dallar kas gövdesinin proksimal 1/3'de kasa girmiş.

Tip B_{bf}, B_{st}, B_{sm}; kaslara giden dallar kas gövdesinin orta 1/3'de kasa girmiş.

Tip C_{bf}, C_{st}, C_{sm}; kaslara giden dallar kas gövdesinin distal 1/3'de kasa girmiş.

3.3. Regio Subglutealis ve Regio Femoris Posterior'da Yapılan Ölçümler

N. ischiadicus'un çıkış yerindeki kalınlığı (SKÇ) mm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Regio glutealis ve regio femoris posterior'da yapılan ölçümleri gösteren diyagram (A: Siyatik sinir çıkış yeri ile tuber ischiadicum arası mesafe, B: Siyatik sinir çıkış yeri ile hiatus sacralis arası mesafe, C: Siyatik sinir çıkış yeri ile trochanter major arası mesafe, D: Trochanter major ile blokaj noktası arası mesafe, E: Siyatik sinir çıkış yeri ile bifurkasyo arası mesafe, F: Siyatik sinirin çıkış yerindeki kalınlığı, G: Siyatik sinirin blokaj noktasındaki kalınlığı, H: Bifurkasyo seviyesinde n. tibialis kalınlığı, I: Bifurkasyo seviyesinde n. peroneus communis kalınlığı).

Siyatik sinirin blokaj noktasındaki kalınlığı (SKb), yüzeysel planda belirlenen blokaj noktasından sokulan iğnenin ucunun denk gelen yerde mm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Bifurkasyodan hemen sonra n. tibialis kalınlığı (TK) mm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Bifurkasyodan hemen sonra n. peroneus communis kalınlığı (PCK) mm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Siyatik sinir çıkış yerinin (ÇY) tuber ischiadicum'a (TI-ÇY), hiatus sacralis'e (HS-ÇY) ve trochanter major'e (TM-ÇY) uzaklığı ölçüldü (Şekil 3.6).

Siyatik sinir blokaj noktası ile trochanter major arası mesafe (TM-BN) cm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Siyatik sinirin bifurkasyo seviyesi (BFR) ile çıkış noktası arası mesafe (ÇY-BFR) cm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Siyatik sinirin bifurkasyo seviyesi ile m. gluteus maximus alt sınırı arası mesafe (GM-BFR) cm cinsinden ölçüldü (Şekil 3.6).

Siyatik sinirin çıkış yeri ile uylukta verdiği ilk muskuler dal (İD) arası uzaklık (ÇY-İD) ölçüldü.

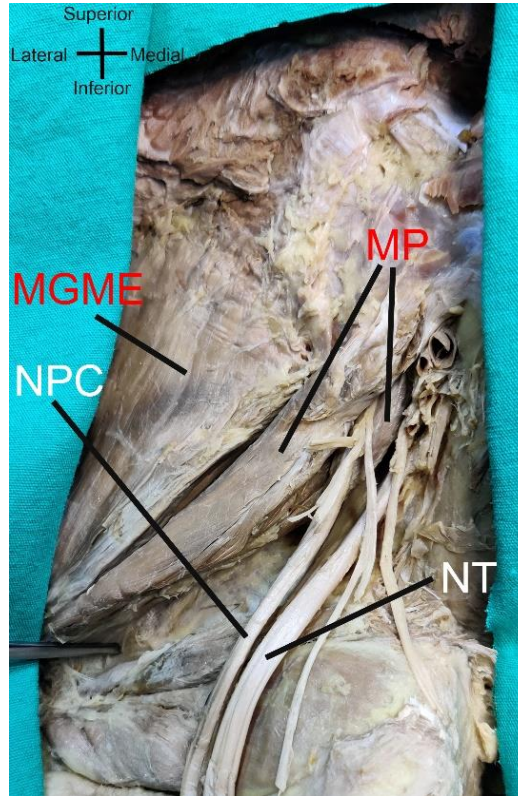
Siyatik sinirin çıkış yeri ile uylukta verdiği son muskuler dal (SD) arası uzaklık (ÇY-SD) ölçüldü.

4. BULGULAR

Araştırma kapsamında toplam 20 alt ekstremitede diseksiyon yapıldı. Ekstremiteler 40-80 yaş aralığındaki 8 (%40) kadın ve 12 (%60) erkek kadavraya aitti.

4.1. Morfolojik Bulgular

Çalışmada, n. ischiadicus'un 19 ekstremitede (%95) m. piriformis'in alt sınırından gluteal bölgeye geçtiği gözlemlendi (Resim 3.2). Sadece bir kadın kadavranın sol ekstremitesinde (%5) n. ischiadicus'un gluteal bölgeye çıkmadan önce terminal dallarına ayrıldığı, n. peroneus communis'in m. piriformis içinden geçtiği, n. tibialis'in ise m. piriformis'in alt kenarından çıktığı tespit edildi. Bu çıkış, Beaton ve Anson'un yaptığı sınıflandırmaya göre Tip b ile uyumlu olmakla birlikte n. ischiadicus oluşmamıştı (Resim 4.1).

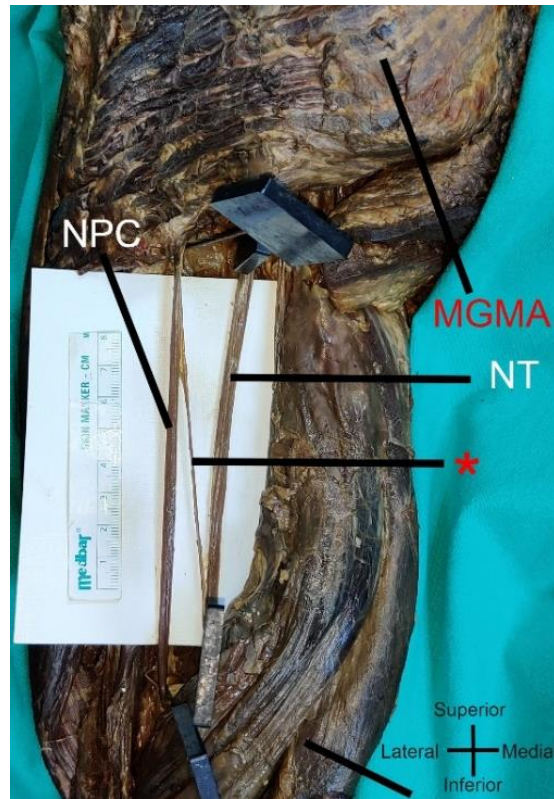


Resim 4.1. Sol alt ekstremitede n. ischiadicus terminal dallarının m. piriformis ile ilişkisi (MGME: M. gluteus medius, MP: M. piriformis, NPC: N. peroneus communis, NT: N. tibialis).

Tüm alt ekstremitelerde (%100), n. ischiadicus'un bifurkasyon şeklinde terminal dallarına ayrıldığı bulundu. Trifurkasyon ya da daha fazla dallanma gözlemlenmedi. N. ischiadicus, 7 ekstremitede (%35) Tip 1 (distal 1/3), 7 ekstremitede (%35) Tip 2 (orta 1/3) ve 6 ekstremitede (%30) Tip 3 (proksimal 1/3) olarak

sonlanmıştı. Tip 3'e dahil edilen n. ischiadicus, 4 vakada m. gluteus maximus'un ön yüzüyle komşu olacak şekilde kasın alt kenarının üstünde çatallanmıştı.

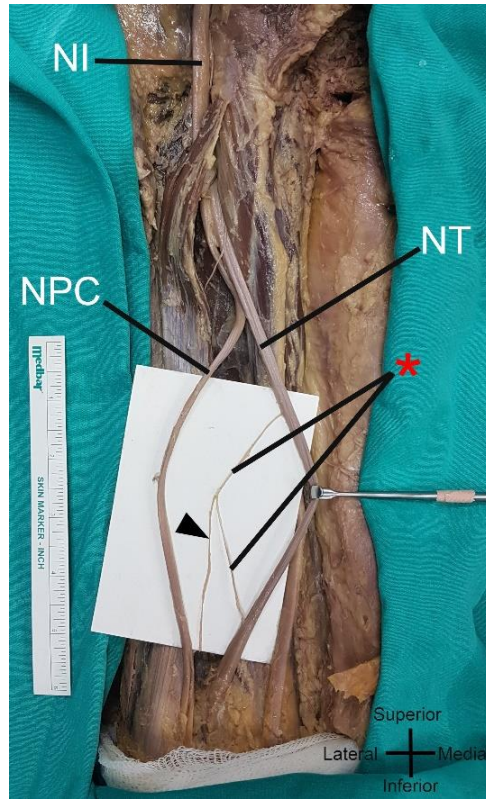
Çalışmada 17 ekstremitede (%85) sinirler arasında herhangi bir bağlantı dalına rastlanmazken 3 sol ekstremitede (%15) birer adet bağlantı dalı tespit edildi. Bir ekstremitede (erkek, sol) tip 3 n. ishiadicus'un bifurkasyosundan 4,7 cm sonra proksimalde n. peroneus communis'den çıkan bir bağlantı dalının 11,5 cm sonra distalde n. tibialis'e girdiği gözlemlendi. Bu bağlantı dalı Testut sınıflandırmasına göre Tip A ile uyumluydu (Resim 4.2). Bir ekstremitede (erkek, sol) tip 1 n. ishiadicus'un bifurkasyosundan 2,42 cm sonra proksimalde n. peroneus communis'den çıkan bir bağlantı dalının 1,47 cm sonra distalde n. tibialis'e girdiği gözlemlendi. Bu bağlantı dalı Testut sınıflandırmasına göre Tip A ile uyumluydu (Resim 4.3). Bir başka ekstremitede (kadın, sol) ise tip 3 n. ischiadicus'un bifurkasyosundan 8 cm sonra proksimalde n. tibialis' den çıkan ve 9,5 cm sonra distalde tekrar n. tibialis'e giren ve seyri sırasında bir adet artiküler dal veren bir bağlantı dalı tespit edildi. Bu bağlantı dalı Testut sınıflandırmasına göre Tip G ile uyumluydu. Tip G'den farklı olarak bu bağlantı dalı bir artiküler dal vermişti (Resim 4.4).



Resim 4.2. Sol ekstremitede proksimalinde Tip A bağlantı (MGMA: M. gluteus maximus, NPC: N. peroneus communis, NT: N. tibialis, *: Bağlantı dalı).



Resim 4.3. Sol ekstremitenin distalinde Tip A bağlantısı (NI: N. ischiadicus, NPC: N. peroneus communis, NT: N. tibialis, *: Bağlantı dalı).



Resim 4.4. Sol ekstremitenin uyluk ortasında Tip G ile uyumlu bağlantısı (NI: N. Ischiadicus, NPC: N. peroneus communis, NT: N. tibialis, Ok başı: Artiküler dal, *: Bağlantı dalı).

Çalışmamızda m. biceps femoris caput longum'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısı en fazla iki adet en az dört adet olarak tespit edildi (Tablo 4.1). M. semitendinosus'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısı bir ila sekiz arasında değişmekle birlikte en çok bir adet en az yedi ve sekiz adet dal saptandı (Tablo 4.1). M. semimembranosus'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısının bir vaka dışında bir ila beş arasında değiştiği, en çok bir adet ve en az beş adet dal varlığı belirlendi. Bir vakada ise m. semimembranosus'a 13 dal gittiği gözlemlendi (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin sayılarının dağılımı.

Dal Sayısı	M. biceps femoris (caput longum)	M. semitendinosus	M. semimembranosus
1 Dal	5	7	8
2 Dal	9	5	3
3 Dal	4	2	4
4 Dal	2	2	3
5 Dal		2	1
7 Dal		1	
8 Dal		1	
13 Dal			1

Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin siyatik sinir ve dallarından tek dal olarak ayrılarak direkt kasa gitmesi m. biceps femoris için yüksek oranda (%60) iken, ortak kökten kasa ulaşım m. semitendinosus ve m. semimembranosus için yüksek orandaydı (%60). Her bir hamstring kasa giden dalların orijinine göre tiplendirme dağılımı Tablo 4.2'de belirtildi.

Tablo 4.2. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin orijin dağılımı.

	M. biceps femoris (caput longum)		M. semitendinosus		M. semimembranosus	
	Tip	N	Tip	N	Tip	N
Tek kök	Tip 1 _{bf}	15(%60)	Tip 1 _{st}	11 (%40)	Tip 1 _{sm}	8 (%40)
	Tip 2 _{bf}	5 (%20)	Tip 2 _{st}	5 (%19)	Tip 2 _{sm}	1 (%5)
Ortak kök	Tip 3 _{bf}	1 (%4)	Tip 3 _{st}	7 (%26)	Tip 3 _{sm}	7 (%35)
	Tip 4 _{bf}	4 (%16)	Tip 4 _{st}	4 (%15)	Tip 4 _{sm}	4 (%20)
Toplam		25 (%100)		27 (%100)		20 (%100)

(N: ekstremité sayısı.)

Hamstring kas gövdelerine sinir liflerinin giriş seviyelerinin m. biceps femoris caput longum ve m. semitendinosus için en sık proksimal'den (sırasıyla %65,2; %55,8) ve m. semimembranosus için ise en sık orta bölümden (%63,6) olduğu belirlendi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Hamstring kaslarına giden sinir liflerinin kas gövdesine giriş seviyesi dağılımı.

	M. biceps femoris (caput longum)		M. semitendinosus		M. semimembranosus	
	Tip	N	Tip	N	Tip	N
Proksimal	Tip A _{bf}	30 (%65,2)	Tip A _{st}	29 (%55,8)	Tip A _{sm}	9 (%16,4)
Orta	Tip B _{bf}	14 (%30,4)	Tip B _{st}	22 (%42,3)	Tip B _{sm}	35 (%63,6)
Distal	Tip C _{bf}	2 (%4,4)	Tip C _{st}	1 (%1,9)	Tip C _{sm}	11 (%20)
Toplam		46 (%100)		52 (%100)		55 (%100)

(N: ekstremité sayısı.)

4.2. Morfometrik Bulgular

Çalışmada belirlenen kemik referans noktaları arasındaki uzaklıklar ve n. ischiadicus'a ait uzunluklar Tablo 4.4'de gösterildi. N. ischiadicus'un çıkış yerinin, trochanter major ile hiatus sacralis'i birleştiren hattın orta noktasına göre yerleşiminde farklılıklar gözlemlendi. N. ischiadicus'un çıkış yeri, 16 vakada belirlenen orta noktanın medialinde (0,5-4,15 cm), bir vakada orta nokta üzerinde, üç vakada ise orta noktanın lateralindeydi (0,5 cm). Klasik siyatik sinir blokajı (arka) tekniğine göre belirlenen n. ischiadicus'un blokaj noktası, trochanter major'a çıkış noktasına göre yaklaşık 2 cm daha yakındı.

Tablo 4.4. Uzaklık (mesafe) ve uzunluk ölçüm verileri (cm).

Parametreler	Minimum	Maximum	Ortalama±SS (N:19)
EU	72,00	90,00	81,38±5,20
UU	31,50	42,00	36,48±3,00
TM-HS	15,00	21,00	18,47±1,52
TM-SİPS	15,50	19,50	17,62±0,93
TM-ÇY	8,00	13,00	10,02±1,35
TM-BN	4,92	10,50	8,30±1,29
HS-ÇY	6,20	11,00	8,45±1,32
TI-ÇY	2,40	7,50	5,41±1,36
ÇY-BFR	6,70	35,70	22,30±9,67
GM-BFR	-5,50	23,00	9,54±9,87
ÇY-İD	0	15,00	8,35±3,99
ÇY-SD	8,00	26,00	14,66±4,66

(N: Ekstremité sayısı, EU: Ekstremité uzunluğu, UU: Uyluk uzunluğu, TM-HS: Trochanter major ile hiatus sacralis arası mesafe, TM-SİPS: Trochanter major ile spina iliaca posterior superior arası mesafe, TM-ÇY: Trochanter major ile n. ischiadicus çıkış noktası arası mesafe, TM-BN: Trochanter major ile blokaj noktası arası mesafe, HS-ÇY: Hiatus sacralis ile n. ischiadicus çıkış yeri arasındaki mesafe, TI-ÇY: Tuber ischiadicum ile n. ischiadicus çıkış noktası arası mesafe, ÇY-BFR: N. ischiadicus çıkış noktası ile bifurkasyo arası mesafe, GM-BFR: M. gluteus maximus alt sınırı ile bifurkasyo arası mesafe, ÇY-İD: N. ischiadicus çıkış noktası ile uylukta n. ischiadicus'tan çıkan ilk dal arası mesafe, ÇY-SD: N. ischiadicus çıkış noktası ile uylukta n. ischiadicus'tan çıkan son dal arası mesafe.)

N. ischiadicus ve dallarının kalınlık verileri Tablo 4.5'de gösterildi. Klasik siyatik sinir blokajı (arka) tekniğine göre belirlenen n. ischiadicus'un blokaj noktasındaki kalınlığı, çıkış noktasındaki kalınlığından ortalama 4 mm daha azdı. N. ischiadicus'un kalın olan terminal dalı tüm vakalarda n. tibialis idi.

Tablo 4.5. N. ischiadicus ve terminal dallarının kalınlık ölçüm verileri (mm).

Parametreler	Minimum (N:19)	Maximum (N:19)	Ortalama±SS (N:19)
SKç	8,47	22,52	16,41±3,61
SKb	8,20	18,49	12,56±3,11
TK	3,93	8,03	5,06±0,99
PCK	2,29	4,96	3,33±0,85

(N: Ekstremité sayısı, SKç: N. ischiadicus'un çıkış noktasında kalınlığı, SKb: N. ischiadicus'un blokaj noktasındaki kalınlığı, TK: Bifurkasyo seviyesinde n. tibialis kalınlığı, PCK: Bifurkasyo seviyesinde n. peroneus communis kalınlığı.)

Uyluk uzunluğu ve alt ekstremité toplam uzunluğu ile uzaklık ölçüm verileri arasındaki ilişki Tablo 4.6'de gösterildi. Blokaj noktasının trochanter major'e uzaklığı ile uyluk uzunluğu, tüm alt ekstremité uzunluğu, trochanter major'un spina iliaca posterior superior'a uzaklığı ve sinirin çıkış yerinin bifurkasyo noktasına

uzaklığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$) (Tablo 4.6). Çıkış yerinin trochanter major'e uzaklığının ise sadece trochanter major ile hiatus sacralis arasındaki mesafe ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi vardı ($p<0.05$) (Tablo 4.6). Siyatik sinirin çıkış yeri ile bu sinirin ilk ve son dalını verdiği yer arasındaki uzaklıklar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Uzunluk ve uzaklık ölçümleri arasındaki ilişki.

	UU	TM-HS	TM-SIPS	TM-ÇY	TM-BN	TI-ÇY	ÇY-BFR	ÇY-ID	ÇY-SD
TM-HS	,131 ,592								
TM-SIPS	,641** ,003	,430 ,066							
TM-ÇY	,162 ,509	,582** ,009	,447 ,055						
TM-BN	,703** ,001	,176 ,471	,567* ,011	,145 ,553					
TI-ÇY	,359 ,132	,091 ,710	,011 ,963	,088 ,721	,427 ,068				
ÇY-BFR	,089 ,717	,130 ,595	,237 ,329	,038 ,878	,490* ,033	,122 ,618			
ÇY-ID	,237 ,328	,110 ,653	,157 ,521	,036 ,883	-,061 ,805	,289 ,231	,264 ,276		
ÇY-SD	,229 ,346	,186 ,446	,334 ,162	,117 ,633	,223 ,358	,583** ,009	,186 ,445	,649** ,003	
EU	,838** ,000	,047 ,848	,648** ,003	,136 ,580	,602** ,006	,198 ,417	,058 ,812	,544* ,016	,324 ,176

(EU: Alt ekstremité toplam uzunluğu, UU: Uyluk uzunluğu, TM-HS: Trochanter major ile hiatus sacralis arası mesafe, TM-SIPS: Trochanter major ile spina iliaca posterior superior arası mesafe, TM- ÇY: N. ischiadicus çıkış noktası ile trochanter major arası mesafe, TM-BN: Blokaj noktası ile trochanter major arası mesafe, TI-ÇY: N. ischiadicus çıkış noktası ile tuber ischiadicum arası mesafe, ÇY-BFR: N. ischiadicus çıkış noktası ile n. ischiadicus bifurkasyo'su arası mesafe, ÇY-ID: N. ischiadicus çıkış noktası ile uylukta n. ischiadicus'tan çıkan ilk dal arası mesafe, ÇY-SD: N. ischiadicus çıkış noktası ile uylukta n. ischiadicus'tan çıkan son dal arası mesafe.)

N. ischiadicus ve terminal dallarının kalınlıklarının birbirleri ve uyluk uzunluğu, alt ekstremité toplam uzunluğu ve sinirin çıkış yerinin bifurkasyoya uzaklığı arasındaki ilişki Tablo 4.7'da gösterildi. Sinir kalınlıkları ile uyluk ve ekstremité uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki gözlenmezken, sadece n. tibialis kalınlığı ile sinirin çıkış yerinin bifurkasyo noktasına uzaklığı arasında istatistiksel

anlamlı bir ilişki saptandı ($p<0.05$) (Tablo 4.7). Sinirin çıkış yerindeki kalınlığı ile blokaj noktasındaki kalınlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.01$) (Tablo 4.7). N. tibialis ve n. peroneus communis kalınlıkları arasındaki ilişki de benzerdi ($p<0.05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. N. ischiadicus ve dallarına ait kalınlık verileri ile uzunluklar arasındaki ilişki

	EU	SKç	SKb	TK	PCK	ÇY-BFR
SKç	0,307					
	0,200					
SKb	-0,073	0,649**				
	0,765	0,003				
TK	0,237	-0,004	-0,257			
	0,328	0,987	0,288			
PCK	0,250	0,188	-0,023	0,509*		
	0,301	0,441	0,927	0,026		
ÇY-BFR	0,089	0,238	0,326	-0,565*	-0,161	
	0,717	0,327	0,173	0,012	0,509	
UU	0,838**	0,047	-0,337	0,028	0,117	0,058
	0,000	0,847	0,158	0,909	0,635	0,812

(EU: Alt ekstremité toplam uzunluğu, UU: Uyluk uzunluğu, ÇY-BFR: N. ischiadicus çıkış noktası ile n. ischiadicus bifurkasyo'su arası mesafe, SKç: N. ischiadicus'un çıkış noktasında kalınlığı, SKb: N. ischiadicus'un blokaj noktasındaki kalınlığı, TK: Bifurkasyo seviyesinde n. tibialis kalınlığı, PCK: Bifurkasyo seviyesinde n. peroneus communis kalınlığı.)

5. TARTIŞMA

Regio glutealis, regio subglutealis ve regio femoris posterior'da seyreden n. ischiadicus, alt ekstremitenin büyük bölümünün innervasyonunu sağladığı için klinik açıdan oldukça önemlidir. N. ischiadicus'un m. piriformis ile ilişkisi yanı sıra bölgeye uygulanan yüzeysel ve derin enjeksiyonlar, apse drenajları ve cerrahi girişimler sırasında oluşan yaralanmalar duyu ve motor bozukluklara neden olabilir.

M. piriformis ve n. ischiadicus arasındaki ilişkinin neden olduğu piriformis sendromu, yüzyıldan fazla süredir ilgi odağı olmuştur. Bel ve/veya kalça ağrısı ve siyatik ile karakterize olan bu sendromun patogenezi belirsizdir ve tanı genellikle diğer nedenler dışlanarak konulur. Bir tuzak nöropatisi olarak kabul edilen PS, siyatik ağrılarının %6-8'den sorumlu tutulan nondiskojenik bir nedendir (Tubbs ve ark. 2016). İlk kez 1928 yılında Yeoman tarafından tanımlanan PS için ileri sürülen mekanizmaların önde geleni, kasın aşırı kullanımı ve hipertrofisini içerir. Kalça ekleminin fleksiyon, adduksiyonu ve iç rotasyonu sırasında for. infrapiriforme'nin daraldığı bilinmektedir (Güvençer ve ark. 2008). Ayrıca m. piriformis, spastik ya da iltihaplı olabilir veya myofasyal sendrom oluşabilir. Bu nedenlerin dışında, m. piriformis ve n. ischiadicus'un anatomik varyasyonları söz konusu olabilir. M. piriformis, regio subglutealis'de birden fazla bölüme sahip olarak bulunabilir. Literatürde, m. piriformis'in bölüm sayısına göre iki karınlı, üç karınlı olabileceği ve bu bölümlerin yerleşimine göre yüzeysel ve derin planda bulunabileceği belirtilmiştir (Beaton ve Anson 1937; Natsis ve ark. 2013; Tubbs ve ark. 2016). M. piriformisin bu varyasyonlarına eşlik eden n. ischiadicus çıkış ve seyir varyasyonları nedeniyle ortaya çıkan ilişkiler tuzak nöropatilerin nedeni kabul edilmektedir (Güvençer ve ark. 2009; Çelik ve ark. 2010; Natsis ve ark. 2013; Marco 2019).

Literatürde referans olarak kullanılan ve n. ischiadicus'un m. piriformis ile ilişkisini temel alarak yapılmış olan ilk sınıflandırma Beaton ve Anson (1937)'a aittir. Bu çalışmacılar 120 alt ekstremitte üzerinde yaptıkları çalışmada n. ischiadicus'un 7 tipini (1 normal, Tip a; 6 varyasyon, Tip b-g) tanımlamışlardır. Gözlemledikleri 4 varyasyona ilaveten 2 varsayımsal tipten söz etmişlerdir. Daha sonra yapılan çalışmalarda benzer sınıflandırmalar kullanılmış, varsayımsal olan tiplerden Tip f ve Tip g'nin de varlığı kanıtlanmıştır (Tablo 5.1) (Smoll ve ark. 2010; Natsis ve ark. 2013; Gomes ve ark. 2014; Barbosa ve ark. 2019).

Tablo 5.1. M. piriformis ve n. ischiadicus arasındaki ilişkiye göre sınıflandırma yapılmış olan çalışma verilerinin (%) karşılaştırılması.

Yazar	Ülke	N	Tip a	Tip b	Tip c	Tip d	Tip e	Tip f	Tipg
Beaton ve Anson (1937)	Amerika (YK)	120	84,2	11,7	3,3	0,8	-	-	-
Güvençer ve ark. (2009)	Türkiye (YK)	50	76 ^a	16 ^a	8 ^a	-	-	-	-
Smoll ve ark. (2010)	Avustralya [Sistematiik Derleme (YK+MR)]	6062	83,11	13,68	1,29	0,53	-	0,1	0,1
Sakallı (2011)	Türkiye (FK)	400	98	1,25	0,75	-	-	-	-
Ogeng'o ve ark. (2011)	Kenya (YK)	164	89,7 ^a	7,9 ^a	2,4 ^a	-	-	-	-
Natsis ve ark. (2013)	Yunanistan (YK)	294	93,6	4,1	0,3	0,3	-	0,3	-
Aydın Kabakcı (2013)	Türkiye (FK)	120	98,3	1,7	-	-	-	-	-
Gomes ve ark. (2014)	Brezilya (YK)	40	87,5	12,5	-	-	-	-	-
Berihu ve Debeb (2015)	Etiyopya (YK)	56	75	9	2	-	-	-	-
Haladaj ve ark. (2015)	Polonya (YK)	30	66,7	20	3,3	-	-	-	-
Lewis ve ark. (2016)	Amerika (YK)	102	89	8,8	2,9	-	-	-	-
Wan-ae-loh ve ark. (2019)	Tayland (YK)	151	74,02	22,55	3,43	-	-	-	-
Varenika ve ark. (2017)	Amerika (MRI)	643	86,8	12,9	0,3	-	-	-	-
Aktan İkiz ve ark. (2018)	Türkiye (YK)	52	84,62	7,69	-	-	-	-	-
Marco ve ark. (2019)	İspanya (YK)	59	71,87	21,64	6,49	-	-	-	-
Mbaka ve Osinubi (2020)	Nijerya (YK)	98	83	7,1	2	-	-	-	-
Bizim çalışmamız (2022)	Türkiye (YK)	20	95	5	-	-	-	-	-

(N: Ekstremitte sayısı, a: verilerden hesaplanmıştır, YK: Yetişkin Kadavra, FK: Fetal Kadavra, MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme.)

Literatür araştırmalarında, herhangi bir sınıflandırma modeline bağlı kalmadan kendi sınıflandırmasını yapan çalışmalar da bulunmuştur. Güvençer ve ark. (2009) 50 alt ekstremitede n. ischiadicus'un dallanma paternine göre bir değerlendirme yapmışlardır. N. ischiadicus'un, %76 for. infrapiriforme'den normal seyrinde çıktığını bildirmişlerdir. Ekstremitelerin %52'sinde n. ischiadicus'un, pelvisten terminal dallarına ayrılmamış olarak çıktığını, %48'inde ise m. piriformis seviyesinde terminal dallarına ayrıldığını belirtmişlerdir. M. piriformis seviyesinde ayrılan terminal dalların %24'ünün farklı kılıflarla sarılı olsa da for. infrapiriforme'den çıktığını, %16'sında n. peroneus communis'in m. piriformis'in içinden ve n. tibialis'in for. infrapiriforme'den geçtiği, %8'inde ise n. peroneus communis'in for. suprapiriforme'den ve n. tibialis'in for. infrapiriforme'den geçtiğini kaydetmişlerdir. Aslında Beaton ve Anson sınıflamasında, kökler nereden çıkarsa çıksın n. ischiadicus'un oluştuğu ifade edilmektedir. Güvençer ve ark. (2009)'larının sonuçlarına göre ise kökler subgluteal bölgeye ayrı ayrı çıktıysa n. ischiadicus'u oluşturmadan da yoluna devam etmektedir. Adı geçen çalışmada ifade edilmese de Beaton ve Anson sınıflamasına uyan tipler bulunmaktadır (Tablo 5.1).

Smoll ve ark. (2010), 1800'lerin sonlarından 2009'a kadar yapılmış kadavra çalışmaları ve PS cerrahi vaka serisinin verilerini sistematik olarak incelemişler ve verileri Beaton ve Anson sınıflamasına göre değerlendirerek genel insidasları hesaplamışlardır. Kadavra çalışmalarında n. ischiadicus varyasyonunun %16,9, cerrahi girişimlerde ise %16,2 tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bu iki veri arasında anlamlı bir farklılık tespit etmemişlerdir. Altı binden fazla diseke ekstremitede %83,1 Tip a (normal) n. ischiadicus bulunduğunu belirten araştırmacılar, Beaton ve Anson sınıflamasında tanımlanan altı varyasyondan birisi dışında hepsinin görülme oranlarını çalışmalarında raporlamışlardır (Tablo 5.1). Ancak söz konusu çalışmada verilen Tip e ve Tip f, sırasıyla Beaton ve Anson sınıflamasındaki Tip f ve Tip g'nin karşılığıdır. Bu yönüyle çalışmanın sunumunda bir karışıklık söz konusudur ve Tip e hiçbir çalışmada gösterilememiştir (Tablo 5.1).

Ogeng'o ve ark. (2011) n. ischiadicus'un m. piriformis'e göre varyasyonlarını değerlendirdikleri 164 kadavra alt ekstremisinde, n. ischiadicus'un %79,9 for. infrapiriforme'den çıktığını saptamışlardır. Sinirin terminal dallarına m. piriformis'in proksimalinde ayrıldığı durumlarda, n. tibialis'in m. piriformis'in altından geçtiğini n. peroneus communis'in ise seyrinde farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. N.

peroneus communis'in %9,8 m. piriformis'in altından, %7,9 m. piriformis'i delerek ve %2,4 m. piriformis'in üzerinden gluteal bölgeye geçtiğini kaydetmişlerdir (Tablo 5.1).

Natsis ve ark. (2013), 294 kadavra alt ekstremisinde Beaton ve Anson sınıflamasına benzer tipler tespit etmişler, ancak o sınıflandırmada bildirilmemiş n. ischiadicus'lar (4 adet, %1,4) da tanımlamışlardır (Tablo 5.1). Sınıflandırma dışı olan bir n. ischiadicus'un (erkek, sağ taraf) ilişkili olduğu m. piriformis'in, üç karna (yüzeyel, orta, derin) sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu vakada, n. ischiadicus'dan dallanan n. peroneus communis m. piriformis'in yüzeyel ve orta karnının arasından geçerken, n. tibialis'in bu iki karnın altından ve derin karnın içinden geçtiğini saptamışlardır. İkinci n. ischiadicus'un (erkek, sağ taraf) ilişkili olduğu m. piriformis'in iki karnı olduğunu, n. ischiadicus'dan dallanan n. peroneus communis'in iki karnın arasından, n. tibialis'in ise iki karnın da altından geçtiğini, Tip b'den farklı olarak v. glutea inferior'un n. tibialis'in içinden geçtiğini belirtmişlerdir. Atipik değerlendirilen diğer n. ischiadicus'ların ise (erkek, bilateral) m. piriformis'in altında normal seyrinde geçerken m. piriformis'in üzerinde ekstra bir kasın (m. supernumerary) varlığından söz etmişlerdir.

Jacomo ve ark. (2014)'ları, bir kadavranın sol alt ekstremitesinde o zamana kadar tanımlanmamış, Beaton ve Anson sınıflamasında da yer almayan bir n. ischiadicus varyasyonu tespit etmişlerdir. Vakayı, aksesuar m. piriformis ve n. peroneus communis ile n. gluteus inferior arasında bağlantı içeren bir varyasyon kombinasyonu olarak tanımlanmıştır. Bu varyasyonda, m. piriformis'in altında bir aksesuar m. piriformis bulunduğu, peroneal kökün m. piriformis'in altından ve tibial kökün ise aksesuar m. piriformis'in altından geçerek n. ischiadicus'u oluşturduğu, ilaveten peroneal kök ile n. gluteus inferior arasında bir bağlantı bulunduğu bildirilmiştir.

Haladaj ve ark. (2015)'ları, daha önce tanımlanan tiplere ilaveten 3 adet (%10) alt ekstremitede, n. ischiadicus'un peroneal ve tibial köklerinin, m. piriformis altından ayrı ayrı geçtikten sonra n. ischiadicus'u oluşturduğunu bildirmiştir (Tablo 5.1).

Aktan İkiz ve ark. (2018)'ları diseksiyon çalışmalarında, 52 kadavra alt ekstremitesinin %84,62'de siyatik sinirin tek kök olarak for. infrapiriforme'den

çıkıldığını (Tip a) ve %7,9'da iki kökün m. piriformis'in içinden ve altından geçerek n. ischiadicus'u oluşturduğunu (Tip b) saptamışlardır. Ekstremitelerin %7,9'da ise köklerin ayrı ayrı for. infrapiriforme'den çıkarak siniri oluşturmada devam ettiğini bildirmişlerdir. Bir vakada, n. peroneus communis'in m. piriformisin üstünden ve altından geçen sinir liflerinin birleşmesiyle oluştuğunu, n. tibialis'in kasın altından geçtiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca bir vakada Cassidy ve ark. (2012)'lerinin derleme çalışmalarında söz ettikleri, Beaton ve Anson'un sınıflamasında tanımlanan Tip b'nin bir alt tipine rastlamışlardır. Bu alt tipte, n. ischiadicus'un m. piriformis altından geçiyor gibi görünmekle birlikte m. piriformis'in altında ve ondan ayrı bir tendona sahip olan bir aksesuar m. piriformis'in bulunduğunu ve peroneal kökün bu iki kasın arasından, tibial kökün ise aksesuar kasın altından geçerek n. ischiadicus'u oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Barbosa ve ark. (2019) 12 çalışmayı dahil ettikleri sistematik derlemede toplam 1538 alt ekstremita ile ilgili verileri değerlendirmiş ve n. ischiadicus'un varyasyonlarını 13 tipte sınıflandırmıştır. Bu çalışmaya göre insidansı en yüksek olan tip, Beaton ve Anson'a göre Tip a yani n. ischiadicus'un, tek bir gövde olarak for. infrapiriforme'den pelvisi terk ettiği normal paterndir (Tip 1, %86,41). İkinci sıklıkta görülen patern, Beaton ve Anson'a göre Tip b'ye karşılık gelen erken dallanan sinirin n. peroneus communis'inin m. piriformis içinden, n. tibialis'inin ise for. infrapiriforme'den pelvisi terk etmesidir (Tip 3, %7,85). Üçüncü sıradaki, Beaton ve Anson sınıflamasında yer almayan, n. ischiadicus'un tek bir gövde olarak for. ischiadicum minus'dan pelvisi terk ettiği paterndir (Tip13, %6,82). Diğer tiplerin görülme sıklığı ise daha düşük oranlarda (%0,03-%2,02) (Şekil 2.7, Tablo 2.1) bildirilmiştir. Literatürde n. ischiadicus varyasyonlarının PS ile güçlü ilişkileri olduğu savunulsa da Barbosa ve ark. (2019), asemptomatik hastalarda varyasyonların olabileceği, aksine semptomatik hastalar da bu varyasyonların bulunmayabileceğini ifade etmişlerdir.

Mbaka ve Osinubi (2020), 98 alt ekstremita diseksiyonunda Beaton ve Anson sınıflamasını temel almış ancak Tip d ve Tip e'yi farklı tanımlamıştır. N. ischiadicus'un uylukta oluşmadığı bu iki tipten Tip d'de terminal dallar hemen m. piriformis'in altından (foramen infrapiriforme'den) ayrı ayrı çıkarken (%6), Tip e'de n. peroneus communis'in m. piriformis'in içinden geçtiği, n. tibialis'in ise m. piriformis'in altından geçtiği (%2) belirtilmiştir.

Huang ve ark. (2020), rutin kadavra diseksiyonu sırasında yaşlı bir erkek kadavra sağ alt ekstremitesinde m. piriformis'in içinden geçen n. peroneus communis ile for. infrapiriforme'den geçen n. tibialis arasında bir bağlantı dalı tespit etmişlerdir. N. tibialis'den n. peroneus communis'e uzanan, 1 cm genişliğinde ve 3 cm uzunluğundaki bağlantı dalı nedeniyle bu vakayı, bölünmüş bir siyatik sinirin yeniden oluşması olarak tanımlamışlardır.

Çalışmamızda, 19 ekstremitede (%95) n. ischiadicus'un for. infrapiriforme'den geçtiği (Beaton ve Anson'a göre Tip a; Barbosa ve ark. (2019)'larına göre Tip 1), bir adet ekstremitede (%5) n. ischiadicus'un terminal dallarına erken ayrıldığı ve n. peroneus communis'in m. piriformis'in lifleri içinden, n. tibialis'in ise for. infrapiriforme'den pelvisi terk ettiği ve n. ischiadicus'un oluşmadığı gözlemlendi (Resim 4.1). Bu tip Beaton ve Anson'a göre Tip b'ye benzemekle birlikte, n. ischiadicus oluşmadığı için Barbosa ve ark. (2019)'larına göre Tip 3'e uygundur. Bu varyasyonun çalışmamızda tespit edilen sıklığı literatürde bildirilen yetişkinlerde görülme oranları (%4,1-22,5) ile uyumludur.

Klasik literatürde, n. ischiadicus'un bifurkasyo şeklinde iki terminal dalına ayrıldığı bildirilir (Standring 2021). Berihu ve Debeb (2015), 56 alt ekstremitte diseksiyonunda %5,36 trifurkasyon (n. tibialis, n. peroneus communis ve bir aksesuar sinir) paterni tespit etmişlerdir. Çalışmamızda tüm alt ekstremitelerde (%100), n. ischiadicus'un terminal dallarını bifurkasyo şeklinde verdiği saptandı.

Periferik sinirler ve anatomik ilişkilerinin bilinmesi, anestezi tekniklerinin uygulanmasını kolaylaştırır, anesteziye bağlı komplikasyon oranını azaltır ve başarılı blokajları artırır. Fossa poplitea'da n. ischiadicus bloğu popliteal blok olarak bilinir ve fossa poplitea apeksinin 5 ila 7 cm yukarısından enjeksiyon yapılarak gerçekleştirilir. Yapılan araştırmalar, n. ischiadicus'un terminal dallama (bifurkasyo) düzeyinin varyasyonlar gösterdiğini bildirmektedir, ancak ortak bir sınıflandırmaya rastlanmamıştır. Anestezistlerin ve cerrahların popliteal bölgedeki operasyonlar veya siyatik nöropatinin yorumlanması sırasında bu varyasyonların bilincinde olması gerekir. Siyatik sinir yüksek divizyon gösteriyorsa popliteal blokaj amacına ulaşmaz. Fossa poplitea'da blokaj öncesi bölünme seviyesini belirlemek için görüntüleme faydalı olabilir (Ugrenovic ve ark. 2005; Prakash ve ark. 2010; Ogeng'o ve ark. 2011; Barbosa ve ark. 2015; Tubbs ve ark. 2016; Javia ve Vikani 2019)

Bazı çalışmalarda siyatik sinir bifurkasyosunu, pelvis içinde (Grup A), gluteal bölgede (Grup B), 1/3 üst uyluk arkasında (Grup C), 1/3 orta uyluk arkasında (Grup D), 1/3 alt uyluk arkasında (Grup E) ve fossa poplitea (Grup F)'da olmak üzere 6 grupta tanımlanmıştır (Prakash ve ark. 2010; Sawant 2013; Javia ve Vikani 2019). Adı geçen çalışmalarda bifurkasyo, en yaygın uyluğun 1/3 alt arka bölümünde ve en az uyluğun 1/3 üst arka bölümünde saptanmıştır (Tablo 5.2). Güvençer ve ark. (2009), 50 alt ekstremitede n. ischiadicus bifurkasyosunu normal seviye olarak tanımladıkları fossa poplitea (%52) ile pelvis içinde (%48) belirlemişlerdir. Ogeng'o ve ark. (2011), Kenya popülasyonunda n. ischiadicus bifurkasyosunun en sık (%67,1) fossa poplitea'da bulunduğunu belirtmiştir. Dallenmanın pelvik olduğu vakaların %11,6'sında dalların ayrı ayrı devam ettiğini, %4,9'unda iki sinirin birleşerek n. ischiadicus'u oluşturduğunu ve %3,7'sinde iki sinir arasında bağlantı bulunduğunu da ilave etmiştir (Tablo 5.2). Barbosa ve ark. (2015), diseke ettikleri 44 alt ekstremitede bifurkasyoyu fossa poplitea'ya göre tanımlamış ve en sık fossa poplitea apeksinin altında (%67,96) tespit etmişlerdir (Tablo 5.2).

Tablo 5.2. N. ischiadicus bifurkasyo seviyesini araştıran çalışmaların prevalanslarının (%) karşılaştırılması

	N	Pelvik	Gluteal	1/3 üst	1/3 orta	1/3 alt	Fossa poplitea
Prakashve ark. (2010)	6 (YK)	17,4	2,3	3,5	2,3	40,7	34,9
Sawant (2013)	100 (YK)	22	2	3	12	53	8
Javia ve Vikani (2019)	102 (YK)	23,53	3,92	1,96	2,95	47,06	20,59
		Pelvik					Fossa poplitea
Güvençer ve ark. (2009)	50 (YK)	48					52
		Pelvik	Gluteal		Uyluk Orta 1/3		Fossa poplitea
Ogeng'o ve ark. (2011)	164 (YK)	20,1	2,4		10,4		67,1
			Gluteal	Fossa poplitea üzerinde	Fossa poplitea apeksinde		Fossa poplitea
Barbosa ve ark. (2015)	44 (YK)		4,78	15,9	11,36		67,96
		M. piriformis		Fossa poplitea üzerinde			Fossa poplitea
Sakallı (2011)	400 (FK)	2			9,5		88,5
Aydın Kabakçı (2013)	120 (FK)	1,67			15,83		82,5
		1/3 üst		1/3 orta		1/3 alt	
Bizim çalışmamız	20 (YK)	30		35		35	

(N: Ekstremité sayısı, FP: Fossa poplitea, YK: Yetişkin kadavra, FK: Fetal kadavra.)

Fetal kadavralarda yapılan iki çalışmada araştırmacılar, n. ischiadicus bifurkasyosunu fossa poplitea'da, fossa poplitea üzerinde ve m. piriformis hizasında tanımlamışlardır. İki çalışmada da bifurkasyo en sık (sırasıyla, %88,5; %82,5) fossa poplitea seviyesinde bildirilmiştir (Sakallı 2011; Aydın Kabakçı ve ark. 2013).

Çalışmamızda, daha önce yapılan çalışmalardaki sınıflamalarda gözlenen uyumsuzluk nedeniyle, dışarıdan yapılacak girişimlerde standart rehber sağlamak amacıyla n. ischiadicus'un bifurkasyo seviyesini belirlemek için uyluk uzunluğu

referans olarak kullanıldı. Örnek sayımız az olmakla birlikte, uyluğun distal 1/3'de (Tip 1), orta 1/3'de (Tip 2) ve proksimal 1/3'de (Tip 3) dallanma oranları birbirine yakın (sırasıyla, %35; %35; %30) bulundu. Farklı bir yöntem ile sınıflandırma yapıldığı için oranlar literatür ile uyumlu değildir. Popliteal siyatik sinir blokajı ile ilgili bir derleme çalışmasında, siyatik sinirin bifurkasyo seviyesi fossa poplitea kıvrımının yaklaşık $6\pm 2,7$ cm (0-11,5 cm) üzerinde tanımlanmıştır (Karmakar ve ark. 2020). Ancak literatürden ve çalışmamızdan elde edilen veriler bu seviyenin daha yukarıda olabileceğini göstermektedir. Diseksiyon sırasında fossa poplitea'ya göre yapılan tanımlamaların canlıda kullanılması yerine kişilerin uyluk uzunluğuna göre belirlenen seviyelerin blokaj yerinin belirlenmesinde faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Tubbs ve ark. (2016), 40 alt ekstremitede yaptıkları diseksiyonlarda, n. ischiadicus terminal dalları arasında var olan bağlantı dallarını Testut sınıflandırmasına göre değerlendirmiştir. Çalıştıkları ekstremitelerde %35 Tip A, %20 Tip F, %5 Tip D ve %5 Tip H bildirmişlerdir. Ogeng'o ve ark. (2011), 164 alt ekstremitenin %3,7'sinde bağlantı dalı bildirmiş ancak sınıflandırmamışlardır. Bunun yanı sıra, ekstremitelerin %4,9'da n. tibialis ve n. peroneus communis'in yüksek seviyede ayrılığı ve sonra tekrar birleştiğini raporlamışlardır. Çalışmamızda 3 adet sol ekstremitede (%15) birer adet terminal dallar arası bağlantı tespit edildi. Bağlantı dallarından ikisi farklı seviyelerde n. peroneus communis'den n. tibialis'e katılım şeklindeydi ve Testut'a göre Tip A (%10) idi. Diğeri ise (%5) n. tibialis'in proksimali ile distali arasında olup Testut'a göre Tip G'ye benzemekle birlikte bağlantı dalından çıkan bir artiküler dal nedeniyle Tip G'den farklıydı. Literatürde bağlantı dalları ile ilgili karşılaştırma yapılabilecek çalışma sayısı kısıtlıdır.

Siyatik sinir, hamstring kas kompleksini innerve eder. M. biceps femoris caput longum, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'u tibial bölüm, m. biceps femoris caput breve'yi peroneal bölüm innerve eder (Standring 2021). M. biceps femoris caput longum ve caput breve'si ile m. semimembranosus'a, genel olarak n. ischiadicus'dan birer motor dal giderken m. semitendinosus'a iki motor dal gittiği bildirilmektedir (Stępień ve ark. 2019). Bretonnier ve ark. (2019), m. biceps femoris caput longum'un 1-3 (sırasıyla, %35; %50; %15), m. semitendinosus'un, 1-2 (sırasıyla, %55; %45) ve m. semimembranosus'un 1-2 (sırasıyla, %60; %40) dal tarafından innerve edildiğini saptamışlardır. Hamstring kasları için en sık görülen dal sayısını, m. biceps femoris caput longum için iki dal, m. semitendinosus ve m.

semimembranosus için birer dal olarak kaydetmişlerdir (Bretonnier ve ark. 2019). Çalışmamızda m. biceps femoris caput longum'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısı en fazla iki adet en az dört adet (1dal-5 adet, 2 dal-9 adet, 3 dal-4 adet, 4 dal-2 adet) olarak tespit edildi. M. semitendinosus'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısı bir ila sekiz arasında değişmekle birlikte en çok bir adet en az yedi ve sekiz adet (1dal-7 adet, 2 dal-5 adet, 3 dal-2 adet, 4 dal-2 adet, 5 dal-2 adet, 7 dal-1 adet, 8 dal-1 adet) dal saptandı. M. semimembranosus'un farklı seviyelerinden kasa giren dal sayısının bir vaka dışında bir ila beş arasında değiştiği, en çok bir adet ve en az beş adet (1dal-8 adet, 2 dal-3 adet, 3 dal-4 adet, 4 dal-3 adet, 5 dal-1 adet) dal varlığı belirlendi. Bir vakada ise m. semimembranosus'a 13 dal gittiği gözlemlendi.

Çalışmamızda hamstring kaslara giden motor dalların siyatik sinirden ayrılışında ve kaslara ulaşmasında farklılıklar gözlemlendi. Doğrudan siyatik sinirden ayrılan dallar dışında ortak köklerden ayrılıp farklı kaslara giden dallar tespit edildi. Bu nedenle öncelikle her bir kasa giden motor dalın siyatik sinirden ayrılışına göre, daha sonra motor dalların her bir kasa giriş yerine göre sınıflandırmalar yapıldı. Siyatik sinirden direkt ayrılarak ilgili kasa giden dal sayısı, üç kas içinde daha yüksekti (Tip1bf, 15 adet; Tip1st, 11 adet; Tip1sm, 8 adet). M. biceps femoris ve m. semitendinosus'a giden motor dal için ortak kök sayısı beş (Tip2bf, Tip2st), m. biceps femoris ve m. semimembranosus'a giden motor dal için ortak kök sayısı bir (Tip3bf, Tip2sm), m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a giden motor dal için ortak kök sayısı yedi (Tip3st, Tip3sm), m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a giden motor dal için ortak kök sayısı dörttü (Tip4bf, Tip4st, Tip4sm).

Bretonnier ve ark. (2019) hamstring kaslarına giden muskuler dalların çoğunun, uyluğun üst ve orta seviyelerinde kaslara nüfuz ettiğini bildirilmiştir. Çalışmamızda her bir hamstring kası motor dalların giriş seviyelerine göre sınıflandırıldı. M. biceps femoris ve m. semitendinosus için proksimal ve m. semimembranosus için orta bölümden kasa giriş daha yüksek oranda (sırasıyla Tip1bf, %65,2; Tip1st, %55; Tip2sm, %63,6) saptanırken, düşük oranlarda da olsa kasların distalinden girişler olduğu (sırasıyla Tip3bf, %4,4; Tip3st, %1,9; Tip3sm, %20) gösterildi.

Total kalça artroplastisi, şiddetli kalça osteoartritli hastalar için ağrıyı azaltan ve işlevselliği artıran bir prosedürdür (Gomes ve ark. 2014; Ciloğlu ve ark. 2021).

Artroskopik cerrahinin başarısı, açılan portallerin yeri ile yakından ilişkilidir. Özellikle posterolateral girişimde, trochanter major'un tepe noktasının arka ve üst bölümüne komşu açılan portale yakınlığından dolayı n. ischiadicus'un korunması gerekir (Gomes ve ark. 2014). Çalışmamızda, n. ischiadicus'un çıkış yeri, çoğunlukla trochanter major ve hiatus sacralis arasındaki uzaklığın orta noktasının medialinde ve üç vakada ise bu noktanın lateralinde bulundu.

Total kalça artroplastisinde sinir yaralanmalarının, cerrahi travmaya bağlı olabileceği gibi dolgu maddesindeki çıkıntılar ve trokanterik kırıklar nedeniyle de oluşabileceği bildirmiştir (Ciloğlu ve ark. 2021). Total kalça artroplastisinde kalça stabilitesinden ödün vermeden uygun bir bacak uzunluğu elde etmek zordur. Bu girişim sonrası ortaya çıkan bacak uzunluğu uyumsuzluğunun (genellikle >1,5 cm) zayıf tolere edildiği de ifade edilmiştir. Operasyon sonucunda oluşan bacak uzamasına ikincil gelişen sinir traksiyonu son yıllarda araştırma odağı haline gelmiştir ve periferik sinir ultrasonu ile siyatik sinir sertliğini ve kalınlığını değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (Ciloğlu ve ark. 2021).

Ultrasonografinin kullanılmadığı, cerrahi girişim ya da sinir blokajı uygulamalarında n. ischiadicus'un çıkış yeri ve seyri tahmini olarak belirlenmektedir. Bu tür uygulamalarda kemik referanslar kullanılarak tanımlanmış noktalar vardır. Gerek n. ischiadicus'un başarılı blokajı gerekse yaralanmasının engellenmesi, sinirin çıkış yerinden itibaren deri üzerinden projeksiyonunun iyi belirlenmesini gerektirir. Yetişkinlerde uyluk uzunluğu, alt ekstremité toplam uzunluğu yanı sıra bazı referans yapılar (spina iliaca posterior superior, trochanter major, tuber ischiadicum, hiatus sacralis) arası mesafeler ile siyatik sinirin ve terminal dallarının kalınlıklarının tamamının ya da bir kısmının ölçüm verilerini içeren sınırlı sayıda çalışma vardır (Güvençer ve ark. 2008; Haładaj ve ark. 2015; Wan-ae-loh ve ark. 2019; Mbaka ve Osinubi 2020). Bunlardan sadece Haładaj ve ark. (2015)'lerinin çalışmasında ekstremiteler normal (Grup 1) ve varyasyonlu (Grup 2) olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir. Varyasyonlu grupta bazı ölçüm verilerini daha büyük bulan araştırmacılar, farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (Tablo 5.3). Regio glutealis'te yapılan bazı referans ölçümlerin karşılaştırılabilmesi için uyluk ve ekstremité uzunluklarının da ölçülmesinin uygun olacağı anlaşılmaktadır. Trochanter major ve spina iliaca posterior superior arasındaki mesafe bizim çalışmamızda diğer çalışma verilerinden yüksek bulunmuştur (Tablo 5.3). Bunun

nedeni ekstremitelerin %60'nın erkek kadavraya ait olması ve ekstremitelerin ortalama uzunluklarının fazla olması olabilir. Literatürde çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin sayısı bakımından en yakın çalışma Mbaka ve Osinubi (2022)'ye aittir. Verilerimiz adı geçen çalışmayla benzerlik göstermekle birlikte siyatik sinir bifurkasyo seviyesi bizim çalışmamızda daha yüksek seviyede tespit edilmiştir (Tablo 5.3). Çalışmamızda diğer araştırmalardan farklı olarak siyatik sinir bifurkasyosu ile m. gluteus maximus alt kenarı arasındaki ilişki de değerlendirildi. Bifurkasyo, dört ekstremitede kasın üzerindeki bir seviyede [(-3,7)-(-13) cm], üç ekstremitede kasın alt kenarında (0 cm) ve 13 ekstremitede (1,19-23 cm) kasın alt kenarının altında bir seviyede idi.

Tablo 5.3. N. ischiadicus ile ilişkili morfometrik verilere sahip çalışmaların karşılaştırılması.

	Güvençer ve ark. (2008) (N:20)	Haladaj ve ark. (2015)		Wan-ae-loh ve ark. (2019)	Mbaka ve Osinubi (2020)		Bizim Çalışmamız (N:19)
		Grup 1 (N: 21)	Grup 2 (N: 9)		Erkek (N: 32)	Kadın (N: 66)	
UU		37,1	38		39,72	34,52	36,48±3,00
EU		73,9	74,7		82,72	72,10	81,38±5,20
TM-SIPS	12,59±1,51	13,1	13,1	12,96±1,18	15,30	12,20	17,62±0,93
ÇY-TI		7,4	7,4		4,55	5,48	5,41±1,36
ÇY-BFR					37,58	31,50	22,3±9,67
SKÇ	17±3,70	17,6	22,2		15,20	14,05	16,41±3,61
TK					6,42	4,78	5,06±0,99
PCK					3,69	3,12	3,33±0,85

(UU: Uyluk uzunluğu, EU: Alt ekstremitte toplam uzunluğu, TM-SIPS: Trochanter major ile spina iliaca posterior superior arası, ÇY-TI: N. ischiadicus çıkış noktası ile tuber ischiadicum arası, ÇY-BFR: N. ischiadicus çıkış noktası ile n. ischiadicus bifurkasyo'su arası, SKÇ: N. ischiadicus'un çıkış noktasında kalınlığı, TK: Bifurkasyoda n. tibialis kalınlığı, PCK: bifurkasyoda n. peroneus communis kalınlığı.)

Bu çalışmada, transgluteal (klasik) siyatik sinir blokajı tekniğine göre belirlenen blokaj noktasının trochanter major'a uzaklığı ile UU, EU ve TM-SIPS arasında anlamlı korelasyonlar saptandı. Bu ilişki blokaj noktasının belirlenmesinde trochanter major'un kullanılmasını destekler niteliktedir. Sinir kalınlıkları ile UU ve EU arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı. Bu sonuç ise uzun boylu kişilerde sinir kalınlığının büyük olması beklentisi ile uyumlu değildi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, ülkemizde kadavra temininin zor olduğu bir dönemde 20 adet kadavra alt ekstremitesinde diseksiyonlar yapıldı. N. ischiadicus'un oluşma ve dallanma varyasyonları yanı sıra klinik uygulamalarda katkı sağlayacağı düşünülen morfolometrik veriler elde edildi.

Literatür taramasında çok eski zamanlardan beri tanımlanan siyatik sinir ile m. piriformis arasındaki ilişki varyasyonlarına yakın zamanlarda yenilerinin de eklendiği gözlemlendi. Bireysel farklılıkların tümünün halen tespit edilmediği, dolayısıyla güncel ve genişletilmiş varyasyon sınıflandırmalarının ilerleyen süreçte değişebileceği kanaati oluştu.

Daha önce yapılan çalışmalarda siyatik sinir m. piriformis ilişkisi ön planda olmuş, hamstring kasları ile sinir ilişkileri daha az çalışılmıştır. Çalışmamızda gerek bu kaslara giden sinir liflerinin orijini, gerekse kasa giriş yerleri ile ilgili detaylı bilgiler elde edilmiştir.

Klasik (transgluteal) siyatik sinir blokaj yerinin belirlenmesini destekleyen ilişkilerin saptandığı bu çalışma sonucunda, bacağın medial yüzü hariç diz altındaki seviyede anestezi sağlamaya yönelik popliteal blokaj yerinin belirlenmesinde fossa poplitea yanı sıra uyluk uzunluğunun da bifurkasyo seviyelerinin tahmininde kullanılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

7. KAYNAKLAR

- Gövsä Gökmen F. Sistemantik Anatomi. İzmir Güven Kitabevi. 2008, 2. Baskı, İzmir/TÜRKİYE, p: 615-866.
- Güvençer M, Akyer P, İyem C, Tetik S, Naderi S. Anatomic considerations and the relationship between the piriformis muscle and the sciatic nerve. Surg Radiol Anat. 2008; 30:467–74.
- Güvençer M, İyem C, Aker P, Süleyman T, Naderi S. Variations in the high division of the sciatic nerve and relationship between the sciatic nerve and the piriformis. Turkish Neurosurgery, 2009; Vol: 19, No: 2:139-44.
- Aydın Kabakçı AD. Nervus ischiadicus'un insan fetus'larında mikroanatomik ve topografik olarak araştırılması. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya 2013 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa Büyükmumcu).
- Berihu BA, Debeb YG. Anatomical variation in bifurcation and trifurcations of sciatic nerve and its clinical implications: in selected university in Ethiopia. BMC Res Notes. 2015; 8:633.
- Lewis S, Jurak J, Lee C, Lewia R, Gest T. Anatomical variations of the sciatic nerve, in relation to the piriformis muscle. Translational Research in Anatomy, 2016; 5: 15-9.
- Tubbs RS, Collin PG, D'Antoni AV, Loukas M, Oskouian RJ, et al. Sciatic nerve intercommunications: a new finding. World Neurosurgery, 2016; 98:176-81.
- Barbosa ABM, Santos PV, Targino VA, Silva NA, Silva YCM, et al. Sciatic nerve and its variations: is it possible to associate them with piriformis syndrome?. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2019; 77 (9): 646-53.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Güneş Tıp Kitabevi. 2020, 7. Baskı, 2. Cilt, Ankara/TÜRKİYE, p:129-352.
- Standring S. Gray's Anatomy The Anatomical Basis Of Clinical Practice. Elsevier Limited 2021, 42. Baskı, Dijital Baskı, p:986-1464.
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Siyatik_sinir (13 Nisan 2021)
- Barbosa FT, Barbosa TRBW, Cunha RM, Rodrigues AKB, Ramos FWS, et al. Anatomical basis for sciatic nerve block at the knee level. Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition), 2015; 65(3): 177-79.
- Beaton LE, Anson BJ. The relation of the sciatic nerve and of its subdivisions to the piriformis muscle. Anat Rec. 1937; 70:1–5
- Natsis K, Totlis T, Konstantinidis GA, Paraskevas G, Piagkou M, et al. Anatomical variations between the sciatic nerve and the piriformis muscle: a contribution to surgical anatomy in piriformis syndrome. Surg Radiol Anat. 2013; 36(3):273-80.

- Bretonnier M, Leméeb JM, Berton JE, Morandi X, Haegelen C. Selective neurotomy of the sciatic nerve branches to the hamstring muscles: An anatomical study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 2019;105(7): 1413-18.
- Oğuz H. Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitabevleri. 2015, 3. Baskı, İstanbul/TÜRKİYE, syf: 41-58.
- Eren F. Sağlam sinir gövdesi yoluyla sinir rejenerasyonu: sinir defektlerinin onarımında yeni ve ümit verici bir yöntem (deneysel çalışma). T.C. Genel Kurmay Başkanlığı, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Haydarpaşa Eğitim Hastanesi, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Servis Şefliği, İstanbul 2004.
- Stafford MA, Peng P, Hill DA. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. *British Journal of Anaesthesia*, 2007;99 (4): 461–73.
- Pearce JMS. Review: A brief history of sciatica. *Spinal Cord*, 2007; 45: 592–96.
- Albay C. Siyanokobalamin ve kolekalsiferolün siyatik sinir arazi modelinde nörolojik iyileşme üzerine histopatolojik ve fonksiyonel etkilerinin karşılaştırılması (deneysel çalışma). T.C. Sağlık Bakanlığı Bağıcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Polikliniği, İstanbul 2015.
- Sarıtaş A. Kadavralarda n. ischiadicus'un seyri ve dallanmaları üzerine makroanatomik çalışmalar. Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Morfoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Elâzığ 1990 (Tez Danışmanı: Prof. Dr. Haluk Arvas).
- Sulak O, Sakallı B, Ozguner G, Kastamoni Y. Anatomical relation between sciatic nerve and piriformis muscle and its bifurcation level during fetal period in human. *Surg Radiol Anat*. 2014; 36(3):265-72.
- Sakallı B. Fetal dönemde siyatik sinir (n. Ischiadicus) gelişimi. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta 2011 (Tez Danışmanı: Doç. Dr. Osman SULAK).
- Said G, Krarup C. *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V. 2013, Vol. 115, 3. Baskı, Amsterdam/Netherlands, syf:30-41.
- Dudek RW, *Embriyoloji*. İstanbul Tıp Kitabevi 2016, 6. Baskı, Çev. Ed. İrez T, Erkan M. İstanbul/TÜRKİYE, syf: 51-108.
- Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*, Nobel Tıp Kitabevi 2016, 10. Baskı, Çev. Ed. Dalçık H. İstanbul / TÜRKİYE, syf: 112-55.
- Sadler TW. *Langman's Medikal Embriyoloji*, 13. Baskı, Çev. Ed. Başaklar AC. Palme Yayıncılık 2017, Ankara/TÜRKİYE, syf: 36-101.
- Verhaagen J, McDonald JW. *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V. 2012, Vol. 109, 3. Baskı, Amsterdam/Netherlands, syf:3-30.
- Straaten HWMV, Hekking JWM, Wiertz-Hoessels EJLM, Thors F, Drukker J. Effect of the notochord on the differentiation of a floor plate area in the neural tube of the chick embryo. *Anat Embryol*. 1988; 177:317-24.

- Büyükmumcu M, Uysal İİ, Ünver Doğan N. Sistematik Nöroanatomî. Nobel Tıp Kitabevleri. 2021, 1. Baskı, İstanbul/TÜRKİYE, syf: 41-58.
- Kurt KN. Alfa-lipoik asidin sıçanlarda travmatik siyatik sinir hasarının iyileşmesi üzerine etkisi (deneysel çalışma). Sağlık Bakanlığı, Anadolu Kuzey Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliği, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul 2017, (Tez Danışmanı: Uzm. Dr. PINAR AKPINAR).
- Jessen KR, Mirsky R. The origin and development of glial cells in peripheral nerves. *Nat Rev Neurosci*.2005; 6(9):671-82.
- Altunkaynak ME, Ünal B. Periferik sinir sistemi destek hücrelerine ve miyelinizasyona genel bakış. *The Eurasian Journal of Medicine*, 2007; 49-54.
- Gould DJ. BRS: Nöroanatomî, 5. Baskı, Çev. Ed. Arifoğlu Y. İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul/TÜRKİYE, syf: 21-150.
- Aydın Kabakcı AD, Büyükmumcu M, Yılmaz MT, Cicekcibasi AE, Akin D. Anatomical structure and topographic anatomy of sciatic nerve in human fetuses. *JASI*. 2015; 121:1-8.
- Drake LR, Vogl WA, Mitchell AWM. Gray's Anatomi Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin. Güneş Tıp Kitabevleri 2011, 2. Baskı, Çev. Ed. Yıldırım M. Ankara/TÜRKİYE, syf: 210-95.
- Netter FH. İnsan Anatomisi Atlası. Nobel Tıp Kitabevleri 2010, 5. Baskı, Çev. Ed. Cumhur M. İstanbul/TÜRKİYE, syf: 465.
- Stępień K, Śmigielski R, Mouton C, Ciszek B, Engelhardt M et al. Anatomy of proximal attachment, course, and innervation of hamstring muscles: a pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2019; 27:673–84.
- Smoll NR. Variations of the piriformis and sciatic nerve with clinical consequence: A review. *Clinical Anatomy*, 2010; 23:8–17.
- Prakash, Bhardwaj AK, Devi MN, Sridevi NS, Rao PK, Singh G. Sciatic nerve division: A cadaver study in the Indian population and review of the literature. *Singapore Med*; 2010, 51: 721-3.
- Javia MD, Vikani SK. Cadaveric Study on Variations in the Level of Bifurcation of Sciatic Nerve and its Clinical Implications. *International Journal of Anatomy, Radiology and Surgery*. 2019; 8: 29-32.
- Çelik EC, Cansever T, Kabataş S, Ilgaz Ö, Yılmaz C ve ark. Piriformis sendromuna genel bakış. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 2010; 20(1): 30-5.
- Özüberk B. Kronik bel bacak ağrılı hastalarda siyatik sinir ve piriformis kası kinezyolojik bantlamanın etkinliği. Pamukkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli 2014 (Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Nihal BÜKER).
- Wadhwa A, Tlucek H, Sessler D. A simple approach to the sciatic nerve that does not require geometric calculations or multiple landmarks. *Anesth Analg*. 2010; 1;110(3):958-63.

- Rodziewicz TL, Stevens JB, Ajib FA, Tunnell DJ. Sciatic Nerve Block. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- Arcioni R, Palmisani S, Della Rocca M, Romano S, Mercieri M et al. Lateral popliteal sciatic nerve block: A single injection targeting the tibial branch of the sciatic nerve is as effective as a double-injection technique. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 115–21.
- Marco C, Miguel-Pérez M, Pérez-Bellmunt A, Ortiz-Sagrístà JC, Martinoli C et al. Anatomical causes of compression of the sciatic nerve in the pelvis. Piriform syndrome. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2019; 63:424-30.
- Gomes BA, Ramos MRF, Fiorelli RKA, Almeida CR, Fiorelli SKA. Topographic anatomical study of the sciatic nerve relationship to the posterior portal in hip arthroscopy. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2014; 41(6): 440-44.
- Haładaj R, Pingot M, Polguy M, Wysiadecki G, Topol M. Anthropometric Study of the Piriformis Muscle and Sciatic Nerve: A Morphological Analysis in a Polish Population. *Med Sci Monit*. 2015; 2; 21:3760-8.
- Jacomo AL, Martinez CAR, Saleh SO, Andrade M, Akamatsu FE. Unusual relationship between the piriform muscle and sciatic, inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves. *Int. J. Morphol.* 2014; 32(2):432-34.
- Ogeng'o JA, El-Busaidy H, Mwika PM, Khanbhai MM, Munguti J. Variant anatomy of sciatic nerve in a black Kenyan population. *Folia Morphol.* 2011; 70(3): 175–79.
- Aktan İkiz ZA, Bilge O, Üçerler H, Çelik S, Boduç E. Variant anatomy of sciatic nerve and their clinical implications. *Ege Tıp Dergisi*. 2018; 57: 88-93.
- Cassidy L, Walters A, Bubb K, Shoja MM, Tubbs RS, Loukas M. Piriformis syndrome: Implications of anatomical variations, diagnostic techniques, and treatment options. *Surg Radiol Anat.* 2012; 34: 479-86.
- Mbaka G, Osinubi A. Morphometric study of sciatic nerve and its topographic anatomical variations in relation to landmark structures around pelvis: A Nigerian population study. *Folia Morphol (Warsz)*. 2022; 81(1):44-51.
- Huang B, Decater T, Iwanaga J, Dumont AS, Tubbs RS. Reunification of a split sciatic nerve. *Anat Cell Biol.* 2020; 30;53(3):369-71.
- Ugrenovic S, Jovanovic I, Krstic V, Stojanovic V, Vasovic L et al. The level of the sciatic nerve division and its relations to the piriform muscle. *Vojnosanit Pregl.* 2005; 62(1):45–49.
- Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation. 2016, Wiley Blackwell New Jersey. Pp 394.
- Varenika V, Lutz AM, Beaulieu CF, Bucknor MD. Detection and prevalence of variant sciatic nerve anatomy in relation to the piriformis muscle on MRI. *Skeletal Radiol.* 2017; 46(6):751-57.

- Sawant SP. The study of division of sciatic nerve in 100 specimens with its clinical significance. *IJSR*. 2013; 2: 306-9.
- Karmakar MK, Reina MA, Sivakumar RK, Areeruk P, Pakpirom J, Sala-Blanch X. Ultrasound-guided subparaneural popliteal sciatic nerve block: there is more to it than meets the eyes. *Reg Anesth Pain Med*. 2021; 46(3):268-75.
- Ciloğlu O, Karaali E, Görgülü FF, Toğrul E. Evaluation of the relationship between stiffness and thickness of the sciatic nerve and clinical outcomes after total hip arthroplasty: A prospective casecontrolled study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2021; 55(6):500-07.
- Wan-ae-loh P, Huanmanop T, Agthong S, Chentanez V. Evaluation of the sciatic nerve location regarding its relationship to the piriformis muscle. *Folia Morphol*. 2019; 79(4): 681–89.

8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı- Soyadı	Alperen Doğuhan OĞUZ
Uyruğu	T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri	
Medeni Durumu	
E-mail	
Tel	
Yazışma Adresi	

Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurum Adı
Doktora	-
Yüksek Lisans	-
Lisans	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Lise	Mehmet Hanife Yapıcı Anadolu Lisesi

İç Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum/Görevi
1.	Yunus Emre Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi / Fizyoterapist
2.	
3.	

Yabancı Dil	İngilizce
--------------------	-----------

9. EKLER

Ek1: Etik Kurul Kararı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı:125

Toplantı Tarihi: 05 Şubat 2021

Karar Sayısı:2021/3091;Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'ın "**Nervus ischiadicus'un Klinik Anatomisi: Kadavra Çalışması-Clinical anatomy of Nervus ischiadicus: A Cadaver Study**" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 02.02.2021 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Fzt. Alperen Doğuhan OĞUZ'un yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

Yardımcı Araştırmacılar: Fzt. Alperen Doğuhan OĞUZ, Arş. Gör. Dr. Betül DİĞİLLİ, Arş. Gör. Dr.

Ahmet Safa GÖKŞAN

**ASLI GİBİDİR
05.02.2021**

**Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı**