

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
NÖROLOJİ ANABİLİM DALI

Prof. Dr. Neşe Çelebisoy



FEMORAL NÖROPATİLİ OLGULARDA VE SAĞLIKLI
KONTROLLERDE FEMORAL SİNİR İLETİM ÇALIŞMALARI
VE YENİ BİR TEKNİK OLARAK ANTERİOR FEMORAL
KUTANÖZ SİNİRİN ORTODROMİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Emrah Emre DEVECİ

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Fikret BADEMKIRAN

İzmir-2015

TEŞEKKÜR

*Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, tezin her aşamasında yoğun ilgi ve anlayışını hissettiğim, bilimsel konularda her zaman destekleyici olan, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum tez hocam
Doç. Dr. Fikret BADEMKIRAN'a,*

Eğitimim süresince her yönden bana destek olan, sadece eğitici-öğretici yönleriyle değil gerektiğinde sabırlı, koruyucu, destekleyici ve çoğu zaman ufuk açan, ilham veren iyi ve etik bir insan, bilgili bir doktor olmam için ellerinden geleni yapan Nöroloji Anabilim Başkanı Prof. Dr. Neşe ÇELEBİSOY başta olmak üzere tüm değerli hocalarıma,

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesinde yardımlarını esirgemeyen Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalı'ndan Suriye ÖZGÜR hanıma ve değerli hocalarıma,

*Aynı yolu büyük bir dostluk, dayanışma ve paylaşım içinde yürüdüğümüz destekleri ile hayatı kolaylaştıran birbirinden değerli asistan hekim arkadaşlarıma,
Uzmanlık eğitimim boyunca yardımlarını her zaman hissettiğim başta hemşireler olmak üzere tüm klinik çalışanlarına,*

*Tez çalışmam süresince yardımlarını eksik etmeyen Nörofizyoloji Bilim Dalı teknik çalışanlarına,
Hastalarım,
ve*

*Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda olan Anneme, Babama, Ablama,
Bu özel çalışma vesilesi ile teşekkür ederim.*

Sonsuz sevgi ve saygılarımla...

ÖZET

FEMORAL NÖROPATİLİ OLGULARDA VE SAĞLIKLI KONTROLLERDE FEMORAL SİNİR İLETİM ÇALIŞMALARI VE YENİ BİR TEKNİK OLARAK ANTERİOR FEMORAL KUTANÖZ SİNİRİN ORTODROMİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Deveci E E (2015)

Tıpta Uzmanlık Tezi,

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, İzmir

Giriş: EMG laboratuvarında izole femoral nöropati nadir olarak görülür. Femoral nöropati semptom ve bulguları ile prezente olan lumbal pleksus ya da L2-L4 kök lezyonları, izole femoral nöropatiye göre daha siktir. Femoral motor ve safenöz duysal sinir lifleri L2-L4 köklerinden diz altına kadar herhangi bir yerde zedelenbilir (19). Femoral nöropatili hastalar dizde bükülme (kuadriseps güçsüzlüğüne bağlı), uyluğu kaldırmada güçlük ve bacağı sürüme (iliopsoas güçsüzlüğüne bağlı) yakınmaları ile başvururlar (18). Femoral sinir diz ekstansör kaslarını innerve ettiği için, nöropatisinde orta veya ileri derecede diz ekstansiyon parezisi meydana gelir. Bu da merdiven inme ve çıkma sırasında güçlük yaratır. Yürürken diz sıklıkla bükülür. Yaşlılarda bu ani yere düşmelere neden olur. Kalça fleksiyon zaafı gözden kaçabilir. Bu daha çok merdiven çıkma veya oturur pozisyondan ayağa kalkma sırasında güçlkle kendini gösterir. Uyluğun anterior ve medial yüzünde ve medial baldırda duysal defisit görülebilir. Uyluğun lateralinde en proksimal medial bölümünde duyu korunmuş olmalıdır. Femoral nöropati en sık abdominal ya da pelvik cerrahi sırasındaki pozisyonlama ya da kompresyona bağlı görülse de, etyolojide birçok neden bildirilmiştir (27-131). Yakın sinir tekniği ilk olarak 1966'da Buchthal ve Rosenfalek tarafından tanımlanmıştır (5). Daha sonra bu teknik Avrupa kıtasında geniş olarak kabul görmüştür (6,7). Daha önce Lee tarafından tanımlanan antidromik medial femoral kutanöz sinir iletim çalışmasında yaygın kas artefaktları nedeniyle duysal aksiyon potansiyellerin elde edilmesi oldukça güçtür. Bu çalışmada yeni bir teknik olarak femoral sinirin anterior femoral kutanöz duysal sinirinin yakın sinir tekniği ile ortodromik iletim çalışması tanımlanmıştır.

Amaç: Bu çalışmanın amacı femoral nöropati kliniği olan hastalarda ve sağlıklı kontrollerde femoral sinir duysal ve motor iletim çalışmalarının değerlendirilmesi ve anterior femoral kutanöz sinirin, yakın sinir tekniği kullanılarak ortodromik iletim çalışması ile değerlendirilmesidir. Bu amaçla izole femoral nöropati klinik tablosu olan hastaların ve sağlıklı kontrollerin sinir iletim çalışmalarından elde edilen elektrofizyolojik bulgular karşılaştırılmıştır.

Yöntem: Çalışmada hasta grubunu Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Nöroloji polikliniğine başvuran ve EMG laboratuvarında değerlendirilen klinik olarak izole femoral nöropati tablosu olan 4'ü kadın 16 gönüllü

hasta oluşturmaktadır. Kontrol grubunu ise yaş ve boy ortalaması benzer 8'i kadın 32 sağlıklı gönüllü oluşturmaktadır. Katılımcılara nörolojik muayene uygulanmış, ardından femoral motor sinir iletim çalışması yapılmıştır. Daha sonra femoral sinirin, anterior femoral kutanöz sinir, safen sinir ve infrapatellar dalları uyarılıp yakın sinir tekniğiyle ortodromik duysal kayıtlama yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan 32 sağlıklı bireyde tanımladığımız anterior femoral kutanöz sinirin, safen sinirin ve safen sinirin infrapatellar dalının, ortodromik olarak yakın sinir tekniğiyle kayıtlanması, çalışılan her ekstremide kolaylıkla elde edilebilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında hasta grubunda sağlıklı bireylere göre ve hastalarda etkilenen bacakta etkilenmeyen bacağına göre, femoral sinir motor amplitüd değerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır. Diğer sinir iletim çalışmalarında karşılaştırılan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Safen sinirin infrapatellar dalının uyarılmasıyla, hasta grubunda sadece 4 kişiden kayıtlama yapılabilmesi nedeniyle, infrapatellar sinir için gruplar arası istatistiksel karşılaştırma yapılamamıştır. Femoral sinirin herhangi bir duysal dalında yanıt elde edilememesi, hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuç: Çalışmaya katılan 32 sağlıklı bireyde, tanımladığımız anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik olarak yakın sinir tekniğiyle kayıtlanması, çalışılan her ekstremide kolaylıkla elde edilebilmiştir. Her ne kadar sayı çok yüksek olmasa da her iki bacak arasında bu sinir için hız, latans ve amplitüd değerlerinde anlamlı bir farklılığın saptanmaması tekniğin güvenilirliğini desteklemektedir. Grupların karşılaştırılmasında hasta grubunda sağlıklı bireylere göre ve hastalarda etkilenen bacakta etkilenmeyen bacağına göre, femoral sinir motor amplitüd değerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır. Femoral sinirin herhangi bir duysal dalında yanıt elde edilememesi, hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Bu bulgu femoral motor tutuluşun olduğu vakalarda da en azından bir femoral duysal dalda yanıt kaybının görülmesinin femoral nöropati tanısında destekleyici rolüne ışık tutmaktadır. Femoral nöropatili olgularda, femoral sinirin duysal dallarının ortodromik incelemesi, izole duysal kliniği olan hastalarda objektif doğrulama gerekli ve zorunludur. Proksimal güçsüzlükle başvuran ve femoral nöropati-radikülopati ayrımı yapılması gerekli olan hastalarda iğne EMG'ye ek olarak, femoral sinirin duysal dallarının ortodromik olarak yakın sinir iğne tekniği ile kayıtlanması, ayırıcı tanıda yararlı olacaktır.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET.....	iii
RESİM VE GRAFİKLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Pleksus Lumbalis ve Femoral Sinir Anatomisi	1
1.1.1. Pleksus Lumbalis Anatomisi	1
1.1.1.2. Pleksus Lumbalis'in Dalları	1
1.1.2. Femoral Sinir Anatomisi	5
1.1.2.1. Rr. musculares	5
1.1.2.2. Rr. cutanei anteriores (Anterior Femoral Kutanöz Sinir)	6
1.1.2.3. N. saphenus.....	6
1.1.2.4. Diz eklemine verdiği dallar	7
1.2. Yakın Sinir Tekniği.....	8
1.3. Femoral Nöropati I	6
1.4. Femoral Sinir İletim Çalışmaları ve Femoral Nöropatide Elektrofizyolojik Değerlendirme.....	19
2. AMAÇ	30
3. YÖNTEM.....	31
3.1. Örneklem	31
3.1.1. Hasta Grubu	31
3.1.2. Hasta Grupları için Dışlama Kriterleri.....	31
3.1.3. Kontrol Grubu.....	31
3.1.4. Kontrol Grubu için Dışlama Kriterleri.....	31
3.2. Veri Toplama ve Çalışmanın Basamakları.....	32
3.2.1. Sosyodemografik Veriler	33
3.2.2. Hasta Grubu için Hastalık Bilgileri.....	33
3.2.3. Kontrol Grubu için Genel Tıbbi Durumla İlgili Bilgiler	33

3.2.4. Sinir İletim Çalışmaları.....	33
3.2.5. Sonuçların Yorumlanması ve İstatistiksel Yöntem.....	37
3.2.6. Etik Kurul Onayı.....	37
3.2.7. Çalışmanın Maddi Desteği.....	37
4. BULGULAR.....	38
4.1. Sosyodemografik Veriler	38
4.2. Femoral Nöropati Hasta Grubu İçin Hastalık Bilgileri	39
4.3. Elektrofizyolojik Veriler	48
4.3.1. Kontrol grubundaki sağlıklı bireylerden elde edilen verilere ait istatistikler.....	48
4.3.2. Hasta grubunda etkilenen bacak ile etkilenmeyen bacağın karşılaştırılması.....	48
4.3.3. Kontrol grubu ile hasta grubunun etkilenen bacağına ait verilerin karşılaştırılması	49
4.3.4. Hasta grubunda ve kontrol grubu arasında herhangi bir duyuşal dalda yanıt yokluğunun kategorik karşılaştırılması.....	52
4.4. Verilerin Genel Değerlendirilmesi	52
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ	61
KAYNAKLAR	63
EKLER	
EK-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	74
EK-2. Olgu Rapor Formu.....	79

RESİM VE GRAFİKLER DİZİNİ

Resim 1.1.	Pleksus Lumbalis'in şematik çizimi.....	5
Resim 1.2.	Femoral sinir ve femoral sinirin duysal innervasyon alanları	8
Resim 1.3.	Yüzeyel elektrodlar ve yakın sinir iğne elektrodlarıyla elde edilen duysal bileşik sinir aksiyon potansiyelinin karşılaştırılması.....	15
Resim 3.1.	Femoral sinirin duysal dallarının uyarımının şematik çizimi	36
Grafik 4.1.	Hasta, Kontrol ve Çalışma grubuna katılan tüm bireylere ait dağılım grafikleri	38
Grafik 4.2.	Yaş ve Boy değişkenlerinin hasta ve kontrol gruplarına göre kutu grafikleri	39
Grafik 4.3.	Femoral Nöropatili hastalarda klinik görünüm, etyoloji, travma tipi, patellar refleks	41
Grafik 4.4.	Femoral Nöropatili Hastalarda Elektrofizyolojik Profil	42

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1.	Yüzeyel Elektrodlar ve yakın-sinir iğne elektrodları ile kayıtlamanın karşılaştırılması	14
Tablo 1.2.	Femoral Nöropati Nedenleri	18
Tablo 1.3.	Femoral nöropatide klinik ayırıcı tanı	19
Tablo 1.4.	Femoral nöropatide önerilen rutin sinir iletim çalışmaları ve iğne EMG çalışmaları	27
Tablo 1.5.	Femoral erime sendromu ve femoral nöropatilerde elektrofizyolojik ayırıcı tanı.....	28
Tablo 1.6.	İzole femoral nöropati, lomber pleksopati ve L2-L4 radikülopatide ayırıcı tanı kriterleri	29
Tablo 4.1.	Hasta ve kontrol grubuna ait sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.2.	Hasta grubunda femoral duyuşal sinir dallarında yanıt varlığı istatistikleri.....	41
Tablo 4.3.	Hasta grubunda klinik tablonun etyolojik dağılımı	44
Tablo 4.4.	Hasta grubunda yer alan bireylerin yaş, cinsiyet, nörolojik muayene bulguları, etyoloji, klinik özellikleri ve elektrofizyolojik profilleri.....	44
Tablo 4.5.	Kontrol grubundaki bireylerdeki yapılan ölçümlere dair verilerin tanımlayıcı istatistiksel bulguları	48
Tablo 4.6.	Hasta grubundaki bireylerin etkilenen ve etkilenmeyen bacadan alınan ölçümlerinin grup içi karşılaştırmaları.....	49
Tablo 4.7.	Amplitüt değerlerinin hasta ve kontrol grubunda karşılaştırmaları	50
Tablo 4.8.	İncelenen sinirlerdeki hız değerlerinin hasta ve kontrol grubunda istatistiksel olarak karşılaştırması	50
Tablo 4.9.	İncelenen sinirlerdeki latans değerlerinin hasta ve kontrol grubunda istatistiksel olarak karşılaştırması	51
Tablo 4.10.	Femoral motor mesafesi değerlerinin hasta ve kontrol grubunda karşılaştırmaları	52
Tablo 4.11.	Hasta ve normal bireylerde yanıt varlığına ait istatistikler	52

KISALTMALAR DİZİNİ

μ V	: Mikrovolt
A	: Arteria
AFCN	: Anterior Femoral Kutanöz Sinir
ark.	: Arkadaşları
BKAP	: Bileşik Kas Aksiyon Potansiyeli
cm	: Santimetre
E	: Erkek
EMG	: Elektromiyografi
Hz	: Herz
IR	: Interquartile Range
İPBSN	: Safen Sinirin İnfrapatellar Dalı
K	: Kadın
kHz	: Kiloherz
L	: Lumbal
Lig.	: Ligamentum
m.	: Musculus
m/s	: Metre/saniye
mA	: Miliamper
Med	: Median
mm	: Milimetre
ms	: Milisaniye
mV	: Milivolt
n.	: Nervus
nn.	: Nervi
Ort.	: Ortalama
R.	: Ramus
RF	: Rektus Femoris
Rr.	: Rami
SD	: Standart Deviyasyon
SPSS	: Statistical Packages for the Social Sciences
SS	: Standart Sapma
T	: Torakal
TA	: Tibialis Anterior
V	: Vena
V	: Volt
VL	: Vastus Lateralis
VM	: Vastus Medialis

1. GİRİŞ:

1.1. Pleksus Lumbalis ve Femoral Sinir Anatomisi

1.1.1. Pleksus Lumbalis Anatomisi

Pleksus lumbalis ilk 3 lumbal spinal sinirin tüm ve 4. lumbal sinirin büyük kısmı ile çoğunlukla 12. torakal sinirin küçük bir bölümünün ön dallarından oluşur (Resim 1). Karın arka duvarında bel omurlarının transvers çıkıntılarının önünde ve m. psoas major'un derininde veya içinde bulunur. Pleksus lumbalis, pleksus brachialis gibi karışık bir ağ yapısına sahip değildir. Burada dallar genellikle iki veya üç sinirden çıkar. Şahıslar arasında farklı şekillerde olmasına rağmen, genellikle bu sinirler kendi aralarında birleşerek halkalar oluştururlar.

1. lumbal sinir (genellikle 12. torakal sinirden bir dal alır) üst ve alt dallarına ayrılır. Üst dalı n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis'i oluşturur. Alt dalı ise daha ince olup, 2. lumbal sinirden gelen bir dalla birleşerek n. genitofemoralis'in oluşumuna katılır. 2. lumbalin geri kalan bölümü ile, 3. ve 4. lumbal (4.'nün bir kısmı pleksus sacralis'e katılır) sinirin her biri ön ve arka dallarına ayrılır. Daha ince olan ön dalları birleşerek n. obturatorius'u oluşturur. 2. ve 3. lumbalin arka dalları tekrar iki dala ayrılır. Bunlardan daha ince olanları birleşerek n. cutaneus lateralis'i, diğer kalın iki dal da 4. lumbal sinirin arka dalı ile birleşerek n. femoralis' i oluştururlar. %20 oranında, 3. ve 4. lumbal sinirlerden gelen birer dal birleşerek n.obturatorius accessorius'u yapar. 4. lumbal sinirin geri kalan küçük bölümü ile 5. lumbalin tümü birleşerek truncus lumbosacralis'i oluşturur. Bu da ilk 3 sakral spinal sinirin ön dalları ile birlikte pleksus sacralis' i oluşturur.

1.1.1.2. Pleksus Lumbalis'in Dalları

- 1-N. iliohypogastricus (L1 [T12])
- 2-N. ilioinguinalis (L1)
- 3-N. genitofemoralis (L1,2)
- 4-N. cutaneus femoris lateralis (L2,3)
- 5-N. obturatorius (L2,3,4)
- 6-N. obturatorius accessorius (L3,4)
- 7-N. femoralis (L2,3,4)

Yukardaki sinirlerden ilk üçü karın duvarının alt kısmını, son dördü ise uyluğun ön tarafı ile bacağın iç yüzünü innerve eder.

N. iliohypogastricus (L1 [T12])

M. psoas major'un dış kenarının üst bölümünden çıkar, m. quadratus lumborum'u çaprazlayarak crista iliaca'ya doğru uzanır. Burada r. cutaneus lateralis ve anterior olmak üzere iki dala ayrılır.

R. cutaneus lateralis

Crista iliaca' nın hemen yukarısında m. obliquus internus abdomini ve m. obliquus externus abdominis' i delerek gluteal bölgenin orta-dış kısmındaki deride dağılır.

R. cutaneus anterior

Sensitif dalları regio hypogastrica' nın derisinden duyu alır. Somatomotor dalları da, aralarında seyrettiği m. obliquus internus abdominis ile m. transversus abdominis'i innerve eder. (İçteki iki karın kası arasında biraz uzanır ve yüzeyinde bulunan m. obliquus internus abdominis' i deler ve anulus inguinalis superficialis' in 2 cm yukarısında da eksternus aponeurozunu delerek deri altına çıkar.)

N. İlioinguinalis (L1)

N. iliohypogastricus'un biraz aşağısında olmak üzere m. psoas major'un dış kenarından çıkar ve aynı şekilde m. quadratus lumborum'u çaprazlayarak crista iliaca'ya doğru uzanır. Cristica iliaca'nın ön yarısında m. transeversus abdominis'i deler ve bazen n. iliohypogastricus ile bağlantı kurar. Daha sonra m. obliquus internus abdominis'i deler ve ona motor dallar verir. Sonra funiculus spermaticus'un altında olmak üzere, onunla birlikte canalis inguinalis'ten geçer ve uyluğun üst-iç tarafı ile erkeklerde penis kökü ve scrotum'un ön tarafında (nn. scrotales anteriores), kadınlarda ise mons pubis ve labium majus'da dağılır (nn. labiales anteriores). Bu sinirin somatomotor dalları, aralarında seyrettiği m. obliquus internus abdominis ile m. transversus abdominis'i innerve eder.

N. genitofemoralis (L1,2)

Önce m. psoas major'un içinde seyreder ve 3.-4. bel omurları seviyesinde karın boşluğu içinde kasın yüzeyine çıkar. Burada sadece kasın fasyası ve peritoneum ile örtülüdür. Kasın içinde veya çıktıktan sonra r. genitalis ve r. femoralis olmak üzere iki dalına ayrılır.

R. genitalis

M. psoas major boyunca aşağı doğru uzanır. A. ve v. iliaca externa'nın son bölümünü önden çaprazlar ve annulus inguinalis'e girer. Erkeklerde m. crumaster ve scrotum derisine lifler verir. Kadınlarda lig. teres uteri ile birlikte canalis'te seyreder ve mons pubis ile labium majus pudendi derisinden duyu alır.

R. femoralis

M. psoas majorun üzerinde ve r. genitalis'in dış tarafında olmak üzere aşağı iner. A. iliaca externa ile birlikte lacuna vasorum'dan geçer. Femoral kılıf içinde a. femoralis'in ön-dış tarafında bulunur. Lig. inguinale' nin biraz aşağısında femoral kılıf (vagina femoralis) ile fascia lata'yı delerek yüzeyelleşir ve uyluğun ön yüzünün üst bölümü derisinden duyu alır.

N. cutaneus femoris lateralis (L2,3)

M. psoas major'un dış kenarının ortalarından çıkar ve m. iliacus' un ön yüzünde spina iliaca anterio superior'a doğru uzanır. Lig. inguinale'nin derininden, m. sartorius'un da yüzeyelinden geçerek, uyluğun ön yüzünde ve deri altında ön-arka dallarına ayrılır. Ön dalı, spina iliaca anterior superior'un ortalama 10 cm aşağısında fasya lata'yı delerek yüzeyelleşir ve dize kadar olan bölümde uyluğun ön ve dış kısmında deride dağılır. Arka dalı, ön dalın daha yukarısında fasya lata'yı delerek yüzeyelleşir ve dallarına ayrılır. Bu dallar uyluğun ortalarına kadar olan bölümünde dış ve arka tarafta deride dağılır.

N. obturatorius (L2,3,4)

Genellikle L3'den gelen dal en kalın ve L2'den gelen ise çok ince bir dal şeklindedir. Pelvis girişi yakınında m. psoas major'un iç kenarından çıkar, fakat burada a. ve v. iliaca communis tarafından örtülü olduğu için görülmez. Küçük pelvisin dış tarafında a. ve v. iliaca interna ile ureter'in dış tarafında öne doğru

uzanarak aynı isimli damarlarla birlikte canalis obturatorius' a girer. N. obturatorius kanaldan çıkar çıkmaz r. anterior ve r. posterior olmak üzere iki dalına ayrılır. Bu iki dal arasında m. obturator externus ve m. adductor externus ve m. adductor brevis'in bir bölümü bulunur.

R. Anterior

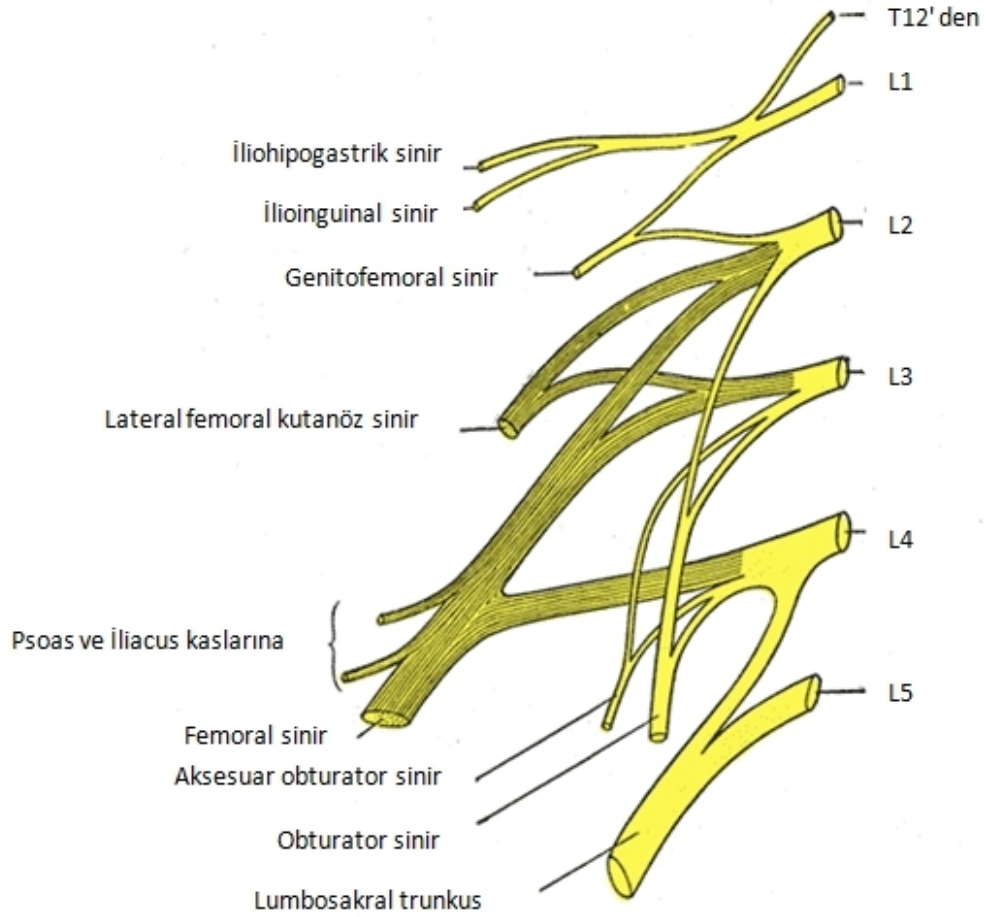
M. obturator externus'un üst kenarından geçerek pelvisten çıkar. M. pectinosis ile m. adductor longus'un derininde ve m. adductor brevis'in yüzeyinde seyrederek. Kalça eklemine sensitif, m. adductor longus, m. gracilis ve genellikle m. adductor brevis'e somatomotor dallar verir. Çok ender de olsa m. pectinosis'a da dallar verebilir. R. cutaneus denilen deri dalı, sinirin aşağıya doğru bir devamı olup m. adductor longus'un alt kenarından çıkar, m. sartorius'un iç kenarını takip ederek dizin medial tarafına gelir. Burada derin fasyayı delerek yüzeyleşir ve bacağın iç yüzünün dış kısmında deride dağılır (M. adductor longus'un alt kenarında, n. femoralis'in dalları olan n. saphenus ve n. cutaneus femoris anterior ile birleşerek, m. sartorius'un derininde plexus subsartorius' i oluşturur. Uç dalları a. femoralis ile birlikte seyrederek. Bazı kaynaklarda bu dalın adı, r. superficialis olarak geçer ve n. obturatorius accessorius bulunduğu zaman bununla birleşir) .

R. Posterior

M. obturator externus'u delerek m. adductor brevis ile magnus'un arasına girer ve burada dallarına ayrılır. Bu dallardan bir kısmı (rr. musculares) m. obturator externus, adductor magnus ve m. adductor brevis'e (ön daldan innerve olmadığı zaman) somatomotor lifler verir. Bir kısım lifleri de a. femoralis a. poplitea'yı takip ederek diz eklemine arka taraftan girer ve membrana synovialis'de dağılır.

N. obturatorius accessorius (L3,4)

%29 oranında görülen ince bir sinirdir. M. psoas major'un medial kenarını takip ederek pubis'in üst kolu üzerinden geçer (for. obturatum'a girmez) ve m. pectineus'un derinine sokulur. Bu kasa somatomotor dallar verir ve n. obturatorius'un ön dalı (r. anterior) ile birleşir. Kalça eklemine de sensitif dallar verir (1).



Resim 1.1. Pleksus Lumbalis'in şematik çizimi

1.1.2. Femoral Sinir Anatomisi

M. psoas major'un lifleri arasında oluşan n. femoralis, bu kasın alt yarısında ve dış kenarından çıkarak bu kas ile m. iliacus arasında bulunan olukta aşağı doğru ilerler. Fascia iliaca ve peritoneum ile örtülü olan sinir, lig. inguinale'nin derininde lacuna musculorum'dan geçer geçmez dallarına ayrılır (Resim 1.2). Bu dallar:

1.1.2.1. Rr. musculares

Karın boşluğunda m. iliacus'a, lig. inguinale'nin hemen altında m. pectineus, m. sartorius ve m. rectus femoris'e, üst kısımlarından giren somatomotor dallar verir. M. vastus lateralis'e verdiği kalın dal, a. circumflexa femoris lateralis'in r.descendens'i ile birlikte aşağı inerek kasa girer. M. vastus medialis'e gelen dal ise, n. sapheneus'a paralel olarak canalis adductorius'un dışında ve a. femoralis'in lateralinde seyrederek,

kasa ortalarından girer. M. intermedius'a gelen lifler, uyluğun ortalarında kasın ön yüzünden girerler. Bu dalların birisinden ayrılan ince bir dal, m. articularis genus ve diz eklemine girer.

1.1.2.2. Rr. cutanei anteriores (Anterior Femoral Kutanöz Sinir)

Uyluğun ön yüzünün orta ve iç bölümünde ilerleyen iki kalın dal şeklindedir. Medial kutanöz sinir ve intermediat kutanöz sinir. Orta bölümünde uzanan lifler (İntermediat kutanöz sinir) lig. inguinale'nin 7-8 m aşağısında fascia lata'yı bazen de m. sartorius'u delerek yüzeyelleşir. Burada dallarına ayrılarak dize kadar olan bölümde deride dağılır (Burada medial dal ve n. saphenus'un r. infrapatellaris'i birleşerek plexus patellaris'i oluşturur). İç taraftaki dalı (Medial kutanöz sinir), femoral damarları oblik olarak çaprazlar ve ön-arka dallarına ayrılır. Ön-arka dallarına ayrılmadan önce verdiği dallar, fascia lata'yı delerek yüzeyelleşir. V. saphena magna ile birlikte seyreden bu dallar, uyluğun medial yüzündeki deride dağılır. Bu dallardan birisi, hiatus saphenus'tan geçebilir. İkinci bir dal uyluğun ortalarında, üçüncü bir dal ise aşağıda fascia latayı delerek deri altına çıkar. A. femoralis'i çaprazlayan sinirin ön dalı, m. sartorius üzerinde aşağı doğru uzanarak uyluğun alt 1/3' ünde fascia lata'yı deler ve deri altına çıkar. Bu ön dal uç dallarına ayrılarak dizin medial ve patellanın lateral tarafında dağılır. Arka dalı ise m. sartorius'un iç kenarı boyunca dize kadar uzanır. Burada fascia lata'yı delerek deri altına çıkar ve bir kısım dallar aracılığı ile n. saphenus'la birleşerek, birçok deri dalları verir. Daha sonra aşağı uzanır ve bacağın iç kenarında dağılır. Fascia lata'nın derininde ve m. adductor longus'un alt kenarında, n. sapheneus ve n. obturatororius'un dalları ile birleşerek, plexus subsartorialis'i oluşturur.

1.1.2.3. N. saphenus

N. femoralis'in en kalın ve en uzun dalı olup, bacağın medial yüzündeki deriden duyu alır. M. sartorius'un derininde olmak üzere femoral damarlarla birlikte canalis adductorius'a girer. Önce a. femoralis'i dıştan, daha aşağıda ise önden çaprazlayarak iç tarafında seyreder. Bu kanalın sonlarına doğru, kanalı oluşturan lamina vastoadductoria'yı delerek kanaldan çıkar. Diz in iç tarafında ve m. sartorius'un derininde olarak aşağı iner ve hemen m. sartorius ile m. gracilis'in

kirişleri arasında fascia lata'yı delerek deri altına çıkar. Buradan itibaren yüzeysel olarak v. saphena magna ile birlikte bacağıın iç yüzünde rr. cutanei cruris mediales adı altında seyreder. Bacağın alt 1/3'ünde iki terminal dalına ayrılır. Bu terminal dallardan birisi tibia'nın medial kenarı boyunca uzanarak ayak bileğinde sonlanır. Diğeri ise iç malleolun ön tarafından geçerek ayak başparmağı köküne kadar olan bölümde ve ayak sırtının medialinde deride dağılır. Burada n. peroneus superficialis'in bir dalı ile birleşir. N. saphenus'un 2 yan dalı mevcuttur:

-R.infrapatellaris:

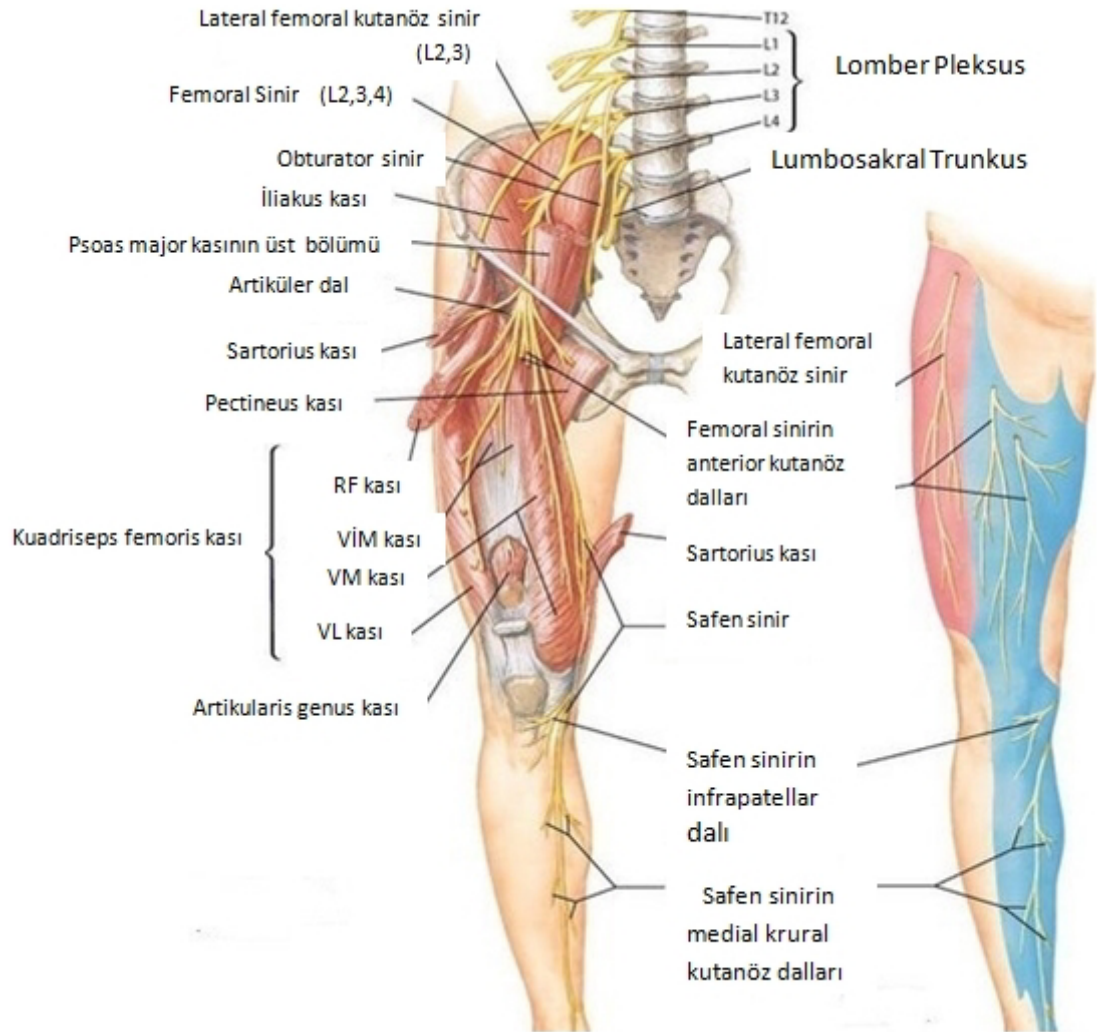
Dizin medial tarafında n. saphenus'tan ayrılır, m. sartorius ile fascia lata'yı delerek yüzeyleşir ve patellanın ön tarafında deriden duyu alır. (Dizin yukarisında, n. femoralis'in dalı olan n. cutaneus femoris anterior, dizin aşağısında n. saphenus'un diğeri dalları ile dizin dış tarafında ise n. cutaneus femoris lateralis'in dalları ile anastomoz yaparak plexus patellaris'i oluşturur.)

-Rr. cutanei cruris medialis

N. saphenus'un r. infrapatellaris'i verdikten sonraki ve v. saphena magna ile birlikte seyreden bölümüdür. Bacağın ön ve iç tarafındaki deriden duyu alır.

1.1.2.4. Diz eklemine verdiği dallar

N. femoralis yukarıda kalça eklemine verdiği dallardan başka diz eklemine de 3 adet dal gönderir.(Birincisi uzundur ve m. vastus lateralis'e giden somatomotor lifden ayrılır ve eklem kapsülünü ön tarafından delerek girer. İkincisi m. vastus medialis'e giden sinirden ayrılır ve bu kasın yüzeyselinde biraz uzandıktan sonra kası delerek derindeki a. genicularis descendens'in r. articularis'i ile birlikte seyreder. Eklem kapsülünü medial tarafından delerek membrana synovialis'de dağılır. Üçüncüsü m. vastus intermedius'a giden sinirden ayrılır, m. articularis genus'u da innerve ettikten sonra diz eklemine dağılır) (1).



Resim 1.2. Femoral sinir ve femoral sinirin duysal innervasyon alanları (H. Royden Jones Jr. Jr. , Netter's Neurology 2e,2011, sayfa 623'ten adapte edilmiştir.)

1.2. Yakın Sinir Tekniği

Fokal ve diffüz periferik nöropatilerin tanısında duysal sinir iletim çalışmaları temel bir teknik veya teknikler topluluğudur. İlk kez 1938'de Eicher tarafından deriden yüzeysel elektrodlarla yazdırılmıştır (2). Bundan 11 yıl sonra Eicher'in çalışmasından haberi olmaksızın, Dawson ve Scott (1949), mikst sinir gövdesinden yine perkütan olarak bileşik sinir aksiyon potansiyelini yazdırmaya dayanan ayrı bir yöntem tanımlamışlardır. Dawson keza 1954te ilk kez duysal aksiyon potansiyellerinin elde edilmesinde ortalama bilgisayar yöntemini kullanmıştır (3). Ancak duysal sinir iletiminin ilk yararını gösterenler Gilliatt ve Sears (1958)' dir

(4). Duysal iletim hızı ve duysal aksiyon potansiyeli incelemelerinde bazı genel yöntemler vardır:

- 1.Ortodromik duysal sinir aksiyon potansiyelleri.
- 2.Antidromik duysal sinir aksiyon potansiyelleri.
- 3.Mikst sinir aksiyon potansiyelleri.

Eğer bir duysal sinir kısa süreli bir elektrik akımı ile bir yerinden uyartılır ve proksimale doğru giden, yani fizyolojik impuls akışı ile aynı yönde olan aksiyon potansiyelleri yazdırılırsa, bu ortodromik iletimdir. Eğer uyarım noktasının distalinden kayıtlama yapılırsa yani fizyolojik impuls akımının zıt ters yönündeki potansiyeller yazdırılırsa bu da antidromik iletim olarak adlandırılır. 1. halde edilen aksiyon potansiyeline ortodromik sinir aksiyon potansiyeli, 2. halde elde edilen duysal aksiyon potansiyeline de antidromik duysal sinir aksiyon potansiyeli denir. Eğer bir mikst sinir gövdesinde uyartılıp sinir üzerinde proksimal bir noktadan kayıtlama yapılırsa mikst sinir aksiyon potansiyeli elde edilir. Normalde duysal sinir lifleri daha geniş çaplı ve daha düşük eşiklidirler, motor liflere göre %5-10 daha hızlı iletim yaparlar. Ancak bu durum normal bireyler için söz konusudur. Ayrıca her sinir için de geçerli değildir. Duysal liflerin seçici olarak tutulduğu durumlarda mikst sinir aksiyon potansiyelleri normal olabilir (2). Yakın sinir tekniği ilk olarak 1966'da Buchthal ve Rosenfalck tarafından tanımlanmıştır (5). Daha sonra bu teknik Avrupa kıtasında geniş olarak kabul görmüştür. Bu konuda ayrıntılı gözden geçirmeler yapılmıştır (6, 7).

Erken çalışmalarda şu sorun ortaya çıkmıştır: Duysal sinirlerde aksiyon potansiyeli elde edilmesi ve duysal sinir iletim çalışması motor sinir liflerindeki göre daha güçtür. Öte yandan duysal liflerin tutuluşu birçok nöropatide daha erken başlamaktadır ve duysal iletim motor iletme göre daha duyarlı bir testtir. Gerçekten birçok hastada EMG ve motor iletim hızları normal olduğu halde duysal iletim hızları ve duysal aksiyon potansiyelleri anormal bulunmaktadır. Motor iletim çalışmalarında kas aksiyon potansiyellerinden yararlanılırken duysal iletim çalışmalarında bileşik sinir aksiyon potansiyelleri kullanılır. Kas aksiyon potansiyellerinin amplitüdüleri 5-10 mV civarında olduğu halde, sinir aksiyon potansiyelleri 1-90 μ V gibi çok düşük bir amplitüde sahiptirler. Bu derecede küçük aksiyon potansiyellerinin net bir şekilde kaydedilmeleri için ortalama bilgisayar yöntemi, filtreleme, farklı amplifikatörler ve transformerler kullanılmıştır. Bugün rutinde sıklıkla kullanılan EMG cihazlarında mevcut bilgisayar yöntemleri ile duysal

sinir aksiyon potansiyelleri kolaylıkla elde edilebilmektedir, fakat hala birçok laboratuvar da iğne elektrod ile sinir yakınına yaklaşılarak yapılan kayıtlamalar hem rutin çalışmalar hem de çeşitli araştırmalarda kullanılmaktadır. Bu çalışmalara son 10 yıllar içinde "near-nerve recording" (=sinir yakını kayıtlama) adı verilmiştir (2). 1966'da Buchthal ve arkadaşları iğne elektrodla kayıtlamanın yüzeysel kayıtlamaya göre avantajlarını aşağıda olduğu gibi sıralamışlardır:

1.Yüzeysel kayıtlamaya göre sinir aksiyon potansiyellerinin amplitüdüleri en az 2-4 kat daha yüksek olarak elde edilir.

2.Duyusal sinir aksiyon potansiyelinin ilk pozitif zirvesi ve dolayısı ile bunun latansı daha kolaylıkla ölçülür. Oysa yüzeysel kayıtlamada derinin yaptığı düşük frekanslı filtre etkisi ile çoğu kez elde edilemez. Oysa iğne elektrod sinire yakın olduğu için ilk pozitif depolarizasyon noktası çok net olarak ortaya çıkar.

3.Duysal sinir aksiyon potansiyellerinin üzerindeki düzensizlikler görülebilir ve bunlar belirli çaptaki afferent liflerin aktivitesini gösterir.

4.Yüzeysel elektrod ile gürültü seviyesi içinde kalmış bir sinir aksiyon potansiyeli iğne elektrod ile net olarak ortaya konabilir.

5.Uyarıcı elektrodan çok uzaktaki sinir segmentlerinden de sinir aksiyon potansiyelleri elde edilebilir. Böylece sinir boyunca iletim hızı kolayca ölçülebilir.

6.İğne elektrod ile en hızlı ve en yavaş ileten duysal lifler saptanabilir. Bunların içine çapı 14 milimikrondan 4 milimikrona kadar olan lifler girer. Bunları demiyelinize, remiyelinize ve rejenere sinir liflerinde de saptamak mümkündür.

7.Yüzeysel elektrodla göre, iğne elektrodlarla elde edilen gürültü 2-3 kez daha azdır, bu nedenle sinyal/gürültü oranı artmıştır (5'in üzerinde), ortalama yapılsa daha iyi bir yanıt ortaya çıkar.

8. Uyarım için kullanılan iğne elektrodlarda sinirle bağımlı akım dağılışı daha nettir. Maksimum akım gücü iğne ucunda toplanır.

9.Yüzeysel elektroda göre maksimal yanıt elde etmek için verilen akım en az 10 kez daha azdır.

10.Uyarıcı akımın daha düşük olması sinir üzerinde uyarım dalgasının daha az sıçramasına yol açar. Bu da uyarıcı ve kaydedici elektrodlar arasında daha iyi iletim ve daha temiz bir kayıtlama sağlar.

11. Uyarım şiddeti azaldıkça uyarımın diğer sinirlere atlama olasılığı da azalır.

12.Stimulus artefaktı sinir aksiyon potansiyeli komponentlerini daha az kirletir ve böylece daha net bir latans ölçme fırsatı doğar.

Dezavantajına gelince bir defa iğne elektrodun batırılması gerekir, sinir gövdesi içine girme olasılığı vardır, yüzeysel elektroda göre daha fazla zaman alır (5). Ancak Trojaborg'a göre, 25 yılı aşkın bir süredir rutin olarak bu iğne elektrot yönteminin kullanıldığı Rings Hospitalet Klinik Nörofizyoloji Laboratuvarı'nda ciddi bir komplikasyon görülmemiştir (7).

İğne elektrod ile elde edilen bilginin daha net olması, kullanımının nahoş olması düşüncesine her zaman ağır basmıştır. Duysal sinir aksiyon potansiyelinin değişkenliği iğne veya yüzeysel elektrodalarda aynı bulunmuştur. Ancak iğne elektrod kullanıldığı zaman tekrarlayan uyarımlarda amplitüd %20-40 arasında oynama göstermektedir. Oysa yüzeysel elektrod kullanımlarında duysal potansiyelin amplitüdü değişmemektedir. Yüzeysel elektrodun bu özelliği serial incelemelerde kullanımını avantajlı kılar. İster iğne ister yüzeysel elektrod kullanımlarında monopolar kayıtlama bipolar kayıtlamaya göre daha üstündür. Duysal aksiyon potansiyelinin amplitüdü, sinir üzerine longitudinal uygulandığında daha yüksek olabilir. Ancak bu elektrodlar arası mesafeye, elde edilen potansiyelin şekil ve süresine bağlı bir durumdur. Bileşik sinir aksiyon potansiyeli aktif elektrod ile referans elektrod arasında zamana bağlı olarak değişen voltaj farkını vermektedir. Eğer sinir aksiyon potansiyelleri monopolar olarak kaydedilirse, uzaktaki referans elektrodan çok az etkilenir. Kuşkusuz iğne elektrodun son yıllarda kullanıma giren başka avantajları da vardır. İnsanda değişik kökenli duysal afferentlerin incelenmesinde iğne elektrod kullanılmaktadır. Örneğin Meissner korpüsküllerinden çıkan afferentler (mekanik), Pacinian korpüsküllerinde çıkan çıkan afferentler (vibrasyon) gibi. Buna karşılık rutinde kullanılan yüzeysel kayıtlama ile elde edilen sinir aksiyon potansiyelleri, supramaksimal uyarımla aktive edilen geniş çaplı afferent sinir liflerindeki toplam aktiviteyi verir. Terminal aksonlar ve reseptörler by-pass edilmiştir (2).

Yakın sinir tekniği ile kayıtlama yönteminde inceleme esnasında hastanın gevşemesi, ekstremitenin hareket etmemesi gerekir. Hava soğuksa veya incelenen ekstremita soğuksa, önceden bir radyan ısı kaynağı, infrared ısıtıcı veya sıcak hava üfleyen bir cihazla veya ılık su içine daldırılarak ısıtılmalıdır. İğne elektrodlar genellikle paslanmaz çelikten bir iğne elektrod ikilisi olup, etrafları yalıtkan bir madde ile örtülü, uçları çıplaktır. En sık kullanılan tiplerinde yalıtkan olarak teflon kullanılmıştır. İğne elektrodlardan aktif (stigmatik) olanı sinirin yakınına batırılır. Diğerleri ise horizontal ekseninde en az 3 cm uzağa subkutan olarak yerleştirilir.

Subkutan elektrod endiferan ya da referans elektrod adı ile anılır. Aktif elektrod incelenen sinirin yakınına yerleştirilir, endiferan elektrodun bulunduğu bölgede aktive olabilecek diğer bir sinir olmamasına dikkat etmek gerekir. Aktif elektrodun sinire olabildiğince yakın yerleştirilmesinde sinirin motor liflerinin uyarım eşiğinden yararlanır. Bu kaydedici elektrodlar önce stimülatöre bağlanır ve sinirin uyarım noktası distalinde kalan bir kasa konsantrik iğne elektrod koyulur. Sinir yakınındaki elektrod motor aksonları uyarmaya başlayınca kasta düşük amplitüdü M yanıtı belirir. M-yanıtının olabilecek en düşük akım şiddetinde elde edilebilmesi için teflon kaplı iğne elektrodun yeri ve pozisyonu hafifçe değiştirilir. İğne elektrod öyle bir pozisyona getirilir ki daha düşük akım şiddetinde uyarımlarda M-yanıtları artık elde edilemez. Bundan da iğne elektrod ucunun sinir gövdesine yeterince yakın pozisyonda olduğu çıkarılır. Motor eşik ne kadar düşükse duysal yanıtlar o kadar yüksek amplitüdü ve nettir. İğne pozisyonu sinire uzaksa, motor eşik yükselir ve elde edilen duysal aksiyon potansiyelleri beklenenden çok daha küçük amplitüdü olur ve yanlışlıkla patolojik anlam verilebilir. Bu elektrodların yerleştirilmesi genellikle unipolardır (monopolar). Sonra bu elektrodlar kaydedici sisteme bağlanır ve keza artık tüm aygıtlarda bulunan komputer kolaylığından da yararlanır (2).

Bipolar kayıtlamada sinir aksiyon potansiyeli bifazikken monopolar kayıtlamada trifaziktir. Kayıtlama sırasında averager da denilen analog komputer birden çok sinyalin ortalamasını alarak net bir potansiyel elde edilmesini sağlar. Ortodromik sinir aksiyon potansiyeli elde edilirken dik açılı elektrik şoklar kullanılır. Süresi genellikle 0.1-0.2 ms'dir. Akım şiddeti 0'dan başlayarak adım adım arttırılır. Supramaksimal uyarım aşağı yukarı 200 V ya da 20 mA'i aşan (yaklaşık 200-300 V veya 30-40 mA) bir uyarım şiddetidir. Kayıtlama supramaksimal uyarımlama ile yapılır. Uyarımın direkt olarak dokulardan iletimi ile proksimal kayıt elektrodlarına yayılarak aksiyon potansiyelinin şeklini bozmaması gerekir. Bunun için uyarıcı ve kaydedici elektrodlar arasında toprak hattı elektrodu konulması gerekir. Toprak elektrodu deriye sıkıca sarılmalı veya yapıştırılmalı ve ıslak olmalıdır.

Duysal aksiyon potansiyeli kayıtlamasında en uygun olan filtreler 20 Hz-10 KHz'dir. Genellikle 10-20 mikrovolt/divizyonda kayıtlamaya başlanmalıdır, amplitüdün büyük ya da küçük olmasına göre değiştirilmelidir. Tek şokla net yanıt görülen olgularda en az 2-10 adet potansiyel alınmalı ve averajlanmalıdır. Duysal potansiyelin küçük ve zor görülür olması durumunda ve bazen de rutin olarak 100 potansiyelin ortalaması alınabilir. Reseptör düzeyinde araştırma yapılıyorsa 500-

2000 arası yanıtın averajlanmasına gidilebilir. Çok sayıda averajlama söz konusu ise 2-3Hz'lik bir uyarım frekansı kullanılabilir (2).

Uyarım artefaktının başlangıcından trifazik duysal aksiyon potansiyelinin ilk pozitif zirvesine kadar olan mesafe ölçülür. Bulunan değer duysal iletim zamanını verir. Proksimaldeki uyarıcı elektrod ile sinire yakın olan aktif kaydedici elektrod arasındaki mesafe ölçülür. Bu mesafe (mm), maksimal depolarizasyon noktasına kadar ölçülen iletim zamanına (ms) bölününce bulunan değer bize maksimal duysal iletim hızını m/sn olarak verir. Eğer sinir gövdesi üzerinde 2 noktadan kayıtlama yapılmışsa, yukarıda bildirilen ölçüm noktaları aynen kullanılır. Ancak her iki kayıtlama noktası arası mesafe (mm) her iki noktadan elde edilen duysal iletim zamanlarının birbirinden çıkarılması ile elde edilen farka (ms) bölünür. Böylece 2 nokta arasındaki mesafede duysal sinir liflerinin maksimal iletim hızı m/s olarak ölçülmüş olur. Potansiyelin boyu veya amplitüdü ilk pozitif defleksiyonun tepesinden ilk negatif tepeye kadar ölçülür ve mikrovolt olarak ifade edilir. Potansiyelin süresi de genellikle potansiyelin ilk başladığı noktadan, yukarıdan aşağıya defleksiyonun isoelektrik çizgiyi kestiği noktaya kadar olan süredir, msn olarak ifade edilir. Bazıları da ilk pozitif ve 2. pozitif (tepe) noktalar arasını ölçerek süreyi bulurlar. Maksimal duysal iletimi yapan lifler (ilk pozitif tepeden ölçülenler), 13-14 mikron çapındadırlar. En yavaş ileten miyelinli liflerin ölçümü iğne elektrod yöntemi ile ve çok sayıda averajlama ile elde edilebilir. Maksimal duysal hızı 50 m/s civarındadır (40-65 m/s), bu lifler duysal aksiyon potansiyelinin ana trifazik komponentini yaparlar. Negatif büyük dalga veya negatif zirve 9-10 milimikron ve üzerindeki miyelinli aksonların aktivasyonundan oluşmuştur. Bu negatif zirvenin süresinin uzaması bu grup lifler arasında iletimin temporal dispersiyonunu gösterir. Sağlıklı erişkin bireylerde bu dispersiyon düşüktür. Bileşik aksiyon potansiyeli düzgün ve trifaziktir, süresi 1.5 ms civarındadır. Daha geride multipl spike şeklinde nöral potansiyeller görülür. Bunların görülmesi için duyarlılığın iyice artırılması gerekir. 35 m/s'den daha yavaş ileten bu lifler daha küçük çaplı miyelinli ve daha yavaş ileten duysal lifleri temsil etmektedirler (2).Yüzeyel elektrodlar ile duysal kayıtlamanın ve yakın sinir tekniği ile kayıtlamanın başlıca özellikleri tablo 1'de özetlenmiştir.

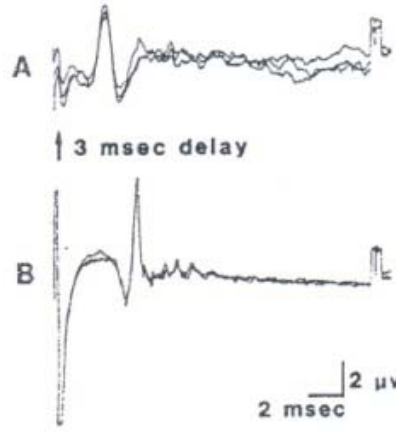
Tablo 1.1. Yüzeysel Elektrodlar ve yakın-sinir İğne Elektrodları ile Kayıtlamanın Karşılaştırılması (Oh SJ. Clinical electromyography: nerve conduction studies, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003 sayfa 365'ten uyarlanmıştır)

Parametre	Yüzeysel Elektrodlar	Yakın Sinir İğne Tekniği
Teknik		
Ağrı	Ağrısız	İğne nedeniyle ağrılı.
Gerekli zaman	Daha kısa	Daha uzun
İmpedans	Yüksek	Düşük; gürültü/sinyal oranı belirgin düşüktür
Küçük potansiyel (1 μ v)	Kaydedilemez	Kolayca kaydedilebilir
Proksimal sinir iletimi	Zor	Daha kolay
20 m/s'den daha yavaş maksimum sinir iletim hızı	Genellikle bileşik sinir aksiyon potansiyeli kaydedilemez	Hesaplanabilir
Bileşik sinir aksiyon potansiyeli		
Şekil	Genellikle monofazik veya difazik.	Genellikle trifazik
İlk Pozitif Pik	Ayırt edilmesi zor	Kesin olarak ayırt edilebilir
Amplitüd	Genellikle daha küçük (iğne ile kayıtlanan bileşik sinir aksiyon potansiyelinin %50'si civarı)	Genellikle yüksek
Küçük Komponentler	Kayıt edilemez	Kolaylıkla kayıt edilebilir; minimum sinir ileti hızı ölçülebilir
Anormal temporal dispersiyon	Nadiren görülür	Kolay dokümanite edilebilir

Yüzeysel elektrodların duyuusal sinir iletim çalışmalarında rutin olarak kullanıldığı laboratuvarlarda bile yakın sinir tekniği şu durumlarda kesinlikle endikedir:

1.Yüzeysel elektrod tekniği klinik olarak şüpheli ılımlı nöropatili vakalarda anormalliği saptamayı başaramadığında. Anormal temporal dispersiyon (dispersiyon fenomeni) veya minimal sinir iletim hızında yavaşlama iğne tekniğiyle saptanabilir.

2.Bileşik sinir aksiyon potansiyeli yüzeysel elektrodla kayıtlanamadığında. Sıklıkla iğne elektrod ile çok küçük bir bileşik sinir aksiyon potansiyeli kayıt edilebilir ve bu sayede sinir iletim hızı ölçülebilir. Bu bilgi aksonal dejenerasyon-segmental demiyelinizasyon ayırımında önemlidir (8).



Resim 1.3. Yüzeysel elektrodlar (A) ve yakın sinir iğne elektrodlarıyla elde edilen duyuşal bileşik sinir aksiyon potansiyelinin karşılaştırılması (medial plantar duyuşal iletim çalışması). Uyarım ayak başparmağından kayıtlama medial malleolün hafif proksimalinden ve posteriorundan yapılmıştır. B potansiyelinde ilk pozitif pikteki keskin demarkasyon, daha yüksek amplitüd ve bir çok küçük komponent dikkati çekmekte.
*Oh SJ. Clinical electromyography: nerve conduction studies, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003 sayfa 366'dan alınmıştır.

Yakın sinir tekniğinde çeşitli artefaktlar görülebilir. En rahatsız edici artefakt gevşememiş kas nedeniyle ortaya çıkan kas aktivitesine bağlıdır. Baseline gürültü hastaya dinlettirilerek hastanın daha iyi gevşemesi sağlanabilir. Bir diğer artefakt nedeni istenen sinirin selektif stimülasyonu sağlanamadığında diğer sinirlerden kaynaklanan volüm konduksiyonudur. Bu artefakt sıklıkla parmaklarda görülür (8).

1980'de Ludin bir diğer artefakt nedenini tanımlamıştır. Kayıt iğnesinin intranöral pozisyonuna bağlı görülen bu artefaktta, ilk pozitif pikte anormal yükseklik ve daha sonra bunu izleyen daha küçük bir negatif pik görülür. Bu artefakt sinir içindeki iğne nedeniyle oluşan basıncın yarattığı reversibl ileti bloğuna bağlanmıştır (9). Bu artefaktın tanınması ve iğnenin yeniden doğru olarak pozisyonlanması yanlış latans ve amplitüd ölçümlerinden kaçınılması için elzemdir (8).

Oh ve ark. yakın sinir tekniğini rutin klinik pratikte özellikle şu durumlarda kullanmışlardır (8):

1)Tarsal Tunel sendromu, medial ve lateral plantar nöropati ve interdigital nöropati (Morton's Nöroması) ,Medial plantar proper dijital nöropati (Joblin's Neroma),medial calcaneal nöropati (10-12).

2)Distal duysal nöropatide rutin sinir iletim çalışmaları normal olduğunda. İnce lif nöropatisinde ağrı miyelinsiz ya da küçük miyelinli liflerle taşındığından, ve bu lifler yavaş lifler olduğundan, rutin sinir iletim çalışmalarında en hızlı ve en iyi miyelinize lifler değerlendirildiğinden sinir iletim çalışmaları normaldir (13).

3) Demiyelinizan polinöropati kuşkusu olan ancak motor sinir iletim çalışmalar bunu desteklemeyen durumlarda (14). Bu genellikle akut ya da kronik sensoriyel demiyelinizan polinöropati durumlarında görülür (15,16). Bu durumlarda demiyelinizan paterni dokumente etmenin tek yolu dispersiyon fenomenini gösterebilecek yakın sinir tekniğidir.

4)Motor sinir iletimleri normal olan fokal nöropatilerde, özellikle dirsek düzeyinde ulnar nöropatide kullanılırdır (17).

1.3 Femoral Nöropati

EMG labaratuvarında izole femoral nöropati nadir olarak görülür. Femoral Nöropati semptom ve bulguları ile prezente olan Lomber pleksus ya da L2-L4 kök lezyonları izole femoral nöropatiye göre daha sıktır. Hafif vakalarda bu 3 durumun ayrımı zor olabilmektedir (18).

Femoral motor ve safenöz duysal sinir lifleri L2-L4 köklerinden diz altına kadar herhangi bir yerde zedelenebilir (19). Femoral nöropatili hastalar dizde bükülme (kuadriseps güçsüzlüğüne bağlı), uyluğu kaldırmada güçlük ve bacağı sürüme (iliopsoas güçlüğüne bağlı) yakınmaları ile başvururlar (18). Femoral sinir diz ekstansör kaslarını innerve ettiği için nöropatisinde orta veya ileri derecede diz ekstansiyon parezisi meydana gelir, bu da merdiven inme ve çıkma sırasında güçlük yaratır. Yürürken diz sıklıkla bükülür. Yaşlılarda bu ani yere düşmelere neden olur. Kalça fleksiyon zaafi gözden kaçabilir. Bu daha çok merdiven çıkma veya oturur pozisyondan ayağa kalkma sırasında güçlkle kendini gösterir. Ancak iliopsoas kası da kalça fleksoru olduğundan ve kaslar lomber pleksuslar ve L2-L3 köklerden innerve olduklarından belirgin kalça fleksiyonu zaafi olması durumunda lomber pleksopati ya da L2-L3 kök tutuluşundan kuşku duyulmalıdır (19). Uyluğun anterior ve medial yüzünde ve medial baldırda duysal defisit görülebilir. Uyluğun lateralinde en proksimal medial bölümünde duyu korunmuş olmalıdır. Muayenede hastalarda diz ekstansiyonunda güçlük görülür. Kuadrisepsin 4 başı güçlü kaslar olduğu için güçsüzlüğü göstermek için sıklıkla hastaların mekanik olarak

dezavantajlı duruma konulması gerekir. Bu yere diz çökme pozisyonundan ayağa kalkma ile muayene edilebilir. Daha ağır vakalarda kuadriseps kası atrofik olabilir. Kalça fleksiyonunda zayıflık iliopsoas tutuluşunu ve lezyonun inguinal ligamanttan daha proksimalde olduğunu göstermesi açısından değerli bir işarettir. Femoral nöropatide patella refleksi azalmıştır veya kayıptır. Diğer refleksler normal olmalıdır (18).

Bu bulgular az çok lomber pleksus lezyonları ve L2-L4 radikals lezyonlarında da görülebilir. Bazen klinik bulgularla lokalizasyon yapılamayabilir. L3-L4 radikülopatide dermatomal hipoestezi uyluk ön kısmından çok baldır arka kısım derisinde görülür. Lomber pleksopatide ise duysal yitim femoral, obturator ve lateral femoral kutanöz sinir duysal inervasyon alanlarını içine alır. Tüm bu ayırıcı tanı özelliklerine göre lomber pleksopati ya da radikülopatiden femoral nöropatiyi klinik olarak ayırt etmek her zaman mümkün değildir. Olay femoral erime sendromu zemininde ele alındığında ayırıcı tanıya başka hastalıklar da eklenir. Örneğin bazı herediter kas distrofilerinde belirli bir süre sadece tek yanlı kuadriseps kas atrofisi olabilir. Buna bağlı patella tendon refleksi azalmış olabilir. Özellikle femur ve kalça kırıklarından sonraki uzun süreli inaktivasyona bağlı olarak da femoral erime sendromu görülebilir. Bu travmalara bağlı da femoral sinir hasarlanabilir. Ayırıcı tanı için EMG gereklidir. Ayırıcı tanıya diyabetes mellitusa bağlı diyabetik amyotrofi de girer. Tek yanlı kuadriseps kas atrofisinin sık görülen nedenlerinden bir diğeri de poliomyelitistir. ALS nadiren kuadriseps atrofisi ile başlayabilir. Yani ön boynuz hastalıklarında ve polinöropatilerde de zaman zaman tek taraflı femoral erime sendromu belirgin olabilir ve ilk bakışta femoral nöropati düşünülebilir (19).

Safenöz sinir nöropatsi ayrı ve farklı şekilde görülebilir. Burada hipoestezi ile birlikte veya hipoestezi olmaksızın ağrı olabilir (19). Safenöz nöropati dizin medialinde ve medial alt bacakta duyu kusuru ile karakterizedir (20). Uzun ve süperfisyel seyrine rağmen safen sinir laserasyonlar dışında nadiren injuriye uğrar (21). En sık safenöz nöropati nedeni komşu safen venin by-pass cerrahisi için çıkarılmasının bir komplikasyonu olarak görülür (22). Sabsartoriyal kanal (Hunter) kanalı çıkışında safenöz sinirine ait bir tuzak nöropati tanımlanmıştır (23). Safen sinir krural bölgede variköz venlerin operasyonunu sırasında da zedelenebilir (24). Diz eklemi civarı hastalıklar ve bu bölgedeki cerrahi girişimler sırasında safenus sinirin infrapatellar dalı zedelenebilir. Bu bölgede spontan ağrı ve paretiziler olabilir. Buna Gonaljia Parestetika adı verilir (19). Gonaljia Parestetika safenöz

sinirin infrapatellar dalının izole nöropatisidir (21). Diz dışında küçük bir alanda hipoaljezi ve hipoestezi ile karakterizedir (25). Ortopedik operasyonlar amacıyla yapılan medial diz insizyonları sık nedenlerdendir. Ayrıca sartorius tendonu altında sinir tuzaklanabilir (26).

Femoral nöropati en sık abdominal ya da pelvik cerrahi sırasındaki pozisyonlama ya da kompresyona bağlı görülse de, etyolojide birçok neden bildirilmiştir (27-131). Özellikle cerrahide kullanılan ekartörlerin femoral sinire kompresyonu suçlanmıştır. Ürolojik ve jinekolojik operasyonlarda ve uzamış doğumda kalçanın fleksiyonu ve eksternal rotasyonu sonucu femoral nöropati inguinal ligamantta kompresyona uğrar. Renal transplant sonrası sinir iskemisine bağlı femoral nöropati nadiren bildirilmektedir (18). Literatürde bildirilen femoral nöropati nedenleri tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 1.2. Femoral Nöropati Nedenleri (Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, 3rd ed.New York: Elsevier Saunders, 2012 sayfa 358, Katirji B. , Neuromuscular Disorders in Clinical Practice,2e, Springer,New York, 2014 sayfa 896 ve Stewart JD: Focal Peripheral Neuropathies.Lippicott, Williams & Williams,Philidelphia.3rd edition.2000'den uyarlanmıştır.)

1. Hematoma Bağlı Bası	4. Direkt Travma
İliopsoas hematomu, retroperitoneal veya pelvik hematomlar.	Savaş yaraları, bıçak ve kurşun yaraları.
Antikoagulan kullanımı	Kalça ve pelvis kırıkları
Hemofili	Sinirin gerilmesi
2. Cerrahi Girişim Sonucu (Bası ve Hematom)	İatrojenik: Cerrahi laserasyon, Arteriografi, Yanlış Enjeksiyon.
Abdominal Histerektomi	5. Pelvik kitle (tümör, abse, kist)
Kemik greft operasyonları	6. Aortik veya iliak anevrizma
Kalça artroplastisi	7. İnguinal Lenf Nodu
Herni operasyonları	8. Hiperekstansiyon gerilme hasarı (Dansetme, 'Hanging Leg Sendromu')
İliak kemik biyopsisi	9. Radyasyon Hasarı
Laparoskopi	10. İskemi
Transuretral endoskopik cerrahi	Diabetes Mellitus
Pelvik cerrahi	İntravenöz ilaç bağımlılığı
Radikal prostatektomi	Ana iliak arter oklüzyonu
Renal transplantasyon	İntraoperatif hipotansiyon
Spinal cerrahi (transabdominal yaklaşım)	Vasküler cerrahi sırasında aortun klempenmesi
Tuboplasti	11. Tümörler
Vajinal histerektomi	Sinir,kas,kemik kökenli tümörler
Uzamış litotomi pozisyonu	Metastazlar
3. Vajinal Doğum, Gebelik	12. İdiopatik Femoral Nöropati (Epstein-Barr enfeksiyonu)

Femoral nöropatinin ayırıcı tanısı lomber pleksopati ve L2-L4 radikülopati ile yapılmalıdır. Bu 3 antite birbirine çok benzerdir. İzole femoral nöropatide femoral

sinirden innerve olmayan L2-L4 kaslar normaldir. Özellikle obturator sinir tarafından innerve olan kalça adduktor kaslar ve peroneal sinirden (L4-L5) innerve olan tibialis anterior kası korunmuştur. Bu kaslarda güçsüzlük hem L2-L4 radikülopatide hem de lumbar pleksopatide görülebilir. Eğer ağrı major bir komponentse adduktor kasların ılımlı güçsüzlüğünü göstermek zor olabilir. Belden yayılan ve bel hareketiyle artan ağrı radikülopatiyi telkin eder. Duyusal defisit alanları bu 3 antitede benzer olabilir. Ancak lateral uyluk ve medial uyluğun en proksimali izole femoral nöropatide korunmuştur. Bu bölgelerdeki duyu kaybı pleksus ya da kök lezyonunu telkin eder (18). Femoral nöropatide klinik ayırıcı tanıyla ilgili özellikler tablo 3'te tanımlanmıştır.

Tablo 1.3. Femoral Nöropatide Klinik Ayırıcı Tanı (Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, 3rd ed. New York: Elsevier Saunders, 2012 sayfa 361'den uyarlanmıştır.)

	Femoral Nöropati (Distal lezyon)	Femoral Nöropati (İnguinal Ligaman üzerinde)	Lumbar Pleksopati	L2-L4 Radikülopati
Diz ekstansiyonunda zayıflık	x	x	x	x
Kalça fleksiyonunda zayıflık		x	x	x
Kalça adduksiyonunda zayıflık			x	x
Ayakbileği dorsifleksiyonunda zayıflık			x	x
Azalmış patella refleksi	x	x	x	x
Anterior medial uylukta duyu kaybı	x	x	x	x
Medial baldırda duyu kaybı	x	x	x	x
Proksimal medial uylukta duyu kaybı			x	x
Lateral uylukta duyu kaybı			x	x

X : Mevcut olabilir.

1.4. Femoral Sinir İletim Çalışmaları ve Femoral Nöropatide Elektrofizyolojik Değerlendirme

Femoral sinir kasık düzeyinde ligamentum inguinale altından yüzeysel veya iğne elektrodlarla uyartılabilir. Bunun için femoral arterin maksimal pulsasyon noktası kriter olarak kullanılır. Maksimal pulsasyon noktasının 0.5-1,5 cm lateralinden bipolar yüzeysel veya unipolar derin uyarıcı elektrodlar ile sinir supramaksimal olarak uyarılır. Distalde rektus femoris veya lateral/medial vastus kaslarından M-yanıtları kaydedilir. Bunun için bipolar yüzeysel elektrodlar kullanılabileceği gibi monopolar yüzeysel elektrodlar da kullanılabilir. Bu ikinci durumda aktif elektrod kasın üzerine, referans elektrod da spina iliaca anterior veya

patella üzerine koyulabilir. Kayıtlama konsantrik iğne elektrodlar ile de yapılabilir. Özellikle travmatik nöropatilerde iğne elektrod ile çalışmak erken reinnervasyonun saptanması açısından avantaj sağlayabilir (19). Gassel (132), Chopra ve Hurwitz (133) femoral motor hızı siniri inguinal ligamanın altından uyararak ve BKAP kayıtlamasını 2 ya da 3 rektus femoris bölgesinden hesaplayarak hesaplamışlardır. Johnson ve arkadaşları (134) femoral siniri 3 bölgeden (inguinal ligamanın süperiorundan, inguinal ligamanın inferiorundan ve Hunter Kanal'ından) uyarılmışlar ve BKAP kayıtlamasını vastus medialis'ten yapmışlardır. Kuadriseps kasında terminal plak bölgesi vertikal bir ekseninde uzandığı için Gassel (1963) kasın proksimal ve distal noktalarına birer iğne elektrod yerleştirerek ve 2 iğne elektrodan elde ettiği M-Yanıtlarının latans farklarını kullanarak iletim hızı ölçtüğünü öne sürmüştür. Bu yolla femoral sinir motor iletim hızını 70m/sn civarında bulmuştur (132). Pratikte bu yöntemin tek bir noktadan iletim zamanı ölçmeye belirli bir üstünlüğü yoktur. Eğer safenöz sinirde duysal iletim hızı ölçülecekse ve kasıktan duysal kayıtlama yapılacaksa motor iletim zamanı için vastus medialis kası tercih edilmelidir. Femoral motor iletim zamanı vastus medialis ve rektus femoris kasları için yaklaşık 5 msn civarındadır. Uyarıcı-kaydedici elektrodlar arası mesafe çok uzun değilse 6.5 ms üzerindeki motor iletim zamanı değerleri patolojik olarak kabul edilmelidir. Erişkinlerde ligamentum inguinale ile kuadriseps femoris kası kayıt yeri arasındaki mesafe 20 cm civarındadır. M-yanıt latansı 10 cm'lik mesafe için 3 msn civarındadır. 25-30 cm'lik mesafe için de 5-6 msn arasında bulunur. Yüzeysel elktrod kullanılarak vastus medialis kasından elde edilen M-yanıtı amplitüd değerleri 40 yaşın altında 12.1+/-5.1, 40 yaşın üzerinde 9.3+/-5.2 mV olarak bildirilmiştir. Bu değerler 30 cm'lik sabit bir mesafe için verilmiş değerlerdir (19).

Femoral sinir ligamentum inguinal düzeyinde kolayca uyarılabilse de pleksus lumbalis içi ve dışındaki intraabdominal ve vertebral segmentlerine ait iletimler şimdiye kadar yapılamamıştır. Buna karşılık geç yanıtlar, refleks yanıtlar ve transkraniyal manyetik uyarım teknikleri ile proksimal femoral iletim hakkında dolaylı yollardan fikir sahibi olunabilmiştir (19). Uludağ ve arkadaşları femoral sinir proksimal iletimini değerlendirmek için lomber uyarım tekniğini tanımlamışlardır. Bu teknikte lomber kökten ve inguinal ligamandan femoral sinir uyarılır ve kayıtlama obturator sinirden innerve kas kaynaklı volüm kondüksiyonundan kaçınarak rektus femoris kasından konsantrik iğne elektrodu ile stimülasyon bölgesinin 19-21 cm distalinden yapılır. Her bir stimülasyon bölgesi için 3-5 M

yanıtı alınır (135). Femoral sinir proksimal iletim hızına ait bir diğerk teknik de Uysal ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Femoral sinir ligamentum inguinale üzerinde femoral arter atımlarının parmakla hissedildiğı noktanın lateralinden bipolar keçe başlıklı yüzeysel elektrodla uyarılır. Aktif elektrod kasın göbeğine denk gelecek şekilde yerleştirilmek üzere, Vastus medialis (VM) için uyluğun 1/3 iç kısmında olacak şekilde ön medialine, Vastus Lateralis (VL) için uyluğun 1/3 dış kısmında olacak şekilde ön lateraline ve Rektus femoris (RF) için uyluğun ön yüzünde anterior superior iliak spine ve patella üst sınırı arasındaki mesafenin ortasına, yerleştirilir. Referans elektrod ise ortak olarak kuadriseps femoris kasının tendonuna, patellanın hemen üzerinde olacak şekilde yerleştirilir. Böylece 3 kanaldan kayıt yapılır. Birinci uyarın 1 msn süreli ve supramaksimal olacak şekilde verilir ve üç kastan M yanıtı elde edilir. İkinci uyarın ise uyarı elektrodunun yeri değıştirilmeden ancak uyarı şiddeti 0 mA den başlamak üzere yavaşça arttırılarak en büyük amplitüdü H refleks yanıtının elde edileceğı submaksimal uyarı şiddetinde verilir. Böylece 2. uyarın ile VM, VL ve RF'den H refleks yanıtı kaydedilmiş olur. Kadavralardan (10 kadavra) yapılan ölçümle femoral sinirin ligamentum inguinalden L2 kökünün medulla spinalis kadar uzunluğu ortalama 408+/-19 mm olarak bulunmuştur. Her bir kas için 2. trasedeki yanıtın latansından 1. trasedeki yanıtın latansı çıkarılır. Bu her bir kas için H-M latansıdır. Aktif elektrodların uyarım yerinden olan uzaklığına bağılı olmadan H-M latansı üç kas için aynı değere sahiptir. Mesafenin iki kez katedilmesi nedeniyle 816 mm değeri H-M latansına bölünerek femoral sinirin proksimal ileti hızı hesaplanmış olur (20 normal kontrol). Femoral sinir proksimal ileti hızı ortalama 65.5 m/s'dir. Femoral sinir ileti hızının alt sınır ise ortalama hızın 3SD (+/-3ms) altı olan 55 m/s olmaktadır (136).

Femoral sinirin inguinal ligaman düzeyinde uyarımında en sık kullanılan yöntemler Rigshospitalet metodu ve Stohr metodudur (20). Rigshospitalet metodunda hem kayıt hem de stimulus için iğne kullanılır. Kayıtlama rektus femoristin konsantrik elektrodla ile yapılır. Mesafe sabit değildir. Ortalama mesafe 20 cm'dir. Sinir inguinal ligamanın hemen üstünden iğne elektrodla ile uyarılır. Femoral arter nabız pulsasyonu rehberliğinde stimülatör elektrod vertikal olarak femoral arter lateraline yerleştirilir. Latans elektrodla arasındaki mesafeye göre değerlendirilmelidir (137). Stohr metodunda hem kayıt hem de stimulus için yüzeysel elektrod kullanılır. Vastus medialisdeki yanıt yüzeysel elektrod ile kayıt edilir. Kayıt elektrodu ile stimülatör arasındaki mesafe 30 cm'dir (138).

Anterior femoral kutanöz siniri oluşturan 2 daldan biri olan medial femoral kutanöz sinir, inguinal ligamanın 4 cm distalinden orijin alır. Lee ve arkadaşları (139), medial femoral kutanöz sinirin duyuşal sinir iletimi için antidromik bir teknik tanımlamışlardır. Sensitivite 5 μ V, süpürme zamanı 1msn, stimulus zamanı 0.2 ms olarak ayarlanır. Aktif yüzeyel kayıt elektrodu femoral-popliteal çizgide (femoral nabız ile patellanın medial sınırı arası) inguinal alandaki femoral atımdan 14 cm distale yerleştirilir. Gözle görülebilir bir aksiyon potansiyeli elde etmek için yaklaşık olarak 5-10 averajlama gereklidir. Aktif stimülatör yüzeyel elektrod femoral arterin hemen lateraline yerleştirilirken, referans elektrod aktif elektrodun proksimaline yerleştirilir. Bazen şok artefaktını yenmek için anot rotasyonu gerekebilir. Duyusal sinir aksiyon potansiyeli genellikle 15 mA'i geçmeyen uyarılarla elde edilir. Latans stimulus başlangıcı ile negatif pik arasındaki süredir. Amplitüd baseline ile negatif pik arasındaki değerdir (139).

Wainapel ve arkadaşları safenöz sinir iletimi için kolayca uygulanabilen ve tekrarlanabilen bir antidromik metod tanımlanmışlardır. Kayıtlama için diskleri arasında 3 cm bulunan bipolar yüzeyel elektrod kullanılır. Referans elektrod malleol ve tibialis anterior kası tendonunun medial sınırı arasındaki bölgede, medial malleolün en yüksek çıkıntısının hemen önüne yerleştirilir. Aktif elektrod TA (tibialis anterior) kasının (yönü kayıt elektrodları arasındaki çizgiye paraleldir) tendonunun hemen medialine, diğer elektrottan 3 cm yukarıya yerleştirilir. Stimülasyon bölgesi aktif kayıt elektrodundan yaklaşık 14 cm proksimalde, tibianın medial sınırının derindedir. Bipolar yüzeyel uyarıcı elektrod burada medial gastrocnemius ile tibiayı ayıracak şekilde derine doğru sıkıca bastırılmalıdır. Bunu kolaylaştırmak için gastrocnemius kası ayak bileği hafifçe plantar fleksiyona getirtilerek rahatlatılır. Latans stimulus başlangıcı ile ilk negatif pik arasındaki süredir. Ortalama latans 3.6 ms, sinir iletim hızı 42 m/s'dir. Potansiyelin amplitüdü ortalama 9 μ V'dur. Bazen bu potansiyeli elde etmek için bilgisayar ortalaması almak gerekir. Ayak bileği ödemli veya obez kişilerde yanıt elde edilemeyebilir (140).

Ödemli ve obez hastalarda net bir yanıt elde edilmesinde zorluk ve averajlama ya da traseleri süperimpoze etme gereksinimi yöntemin dezavantajlarıdır. Daha az ağrılı olması, iğne elektrod kullanılmaması, Ertekin metodundan (141) sinir aksiyon potansiyeli ortalama amplitüdünün yaklaşık 2.5 kat daha büyük olması, teknik olarak uygulanmasının daha kolay olması yöntemin avantajlarıdır (20). Safenöz sinir iletim çalışması için *Stohr ve arkadaşları Ertekin metodu ile identik bir metod*

tanımlamışlardır (138). Femoral sinirin distal duysal dalı olan sefenöz sinir diz seviyesinde yüzeyelleştiği zaman uyarılabilir. Bunun için Ertekin ve arkadaşları 1969'da bir teknik tanımlamışlardır. Uyarım için bipolar yüzeysel elektrodlar kullanılır. Bu uyarıcı elektrodlar bacağın uzun eksenine dikey olarak dizin medial kısmına yerleştirilir. İki elektrod yaklaşık 2-3 cm mesafede birbirine paralel olarak fikse edilir, katod proksimaldedir. Kayıtlama için uzunluğu 4-5 cm kadar olan teflon kaplı iğne elektrodlar kullanılır. Aktif elektrod ligamentum ingunale düzeyinde motor liflerin uyarıldığı noktaya dikey olarak derinlemesine batırılır. 1.5-3 cm lateralde deri altına 2. elektrod yerleştirilir. Aktif elektrod ile önce motor lifler uyarılır, elektrodda ufak manipülasyonlar ile mümkün olan en düşük uyarım şiddetinde motor lifleri uyartacak iğne elektrod pozisyonu sağlanır. İğne elektrod yerleştirildikten sonra dizdeki yüzeysel uyarıcı elektrodlardan 40-60 mA ya da 300-500 V şiddetinde 0.2 ms süreli uyarımlar verilerek ligamentum inguinale seviyesinden duysal aksiyon potansiyelleri elde edilir. Elde edilen potansiyeller amplifiye edilir, bilgisayar ortalamaları alınır. Bu yolla safenöz sinir duysal potansiyelleri 65 yaşına dek düzenli olarak kaydedilebilir. Bu yöntemle elde edilen duysal potansiyellerin amplitüdü normallerde 3.7 μ V civarındadır. Diz ve ligamentum inguinale arasında iletim hızı ortalaması 58 m/s'dir. Bunun alt sınırı ise 51 m/s'dir. Sinir iç malleol hizasından da uyarılabilir, ancak bu durumda safenöz duysal aksiyon potansiyel amplitüdü mesafeye bağlı olarak belirgin şekilde ufalır ve latans da uzar. Diz bilek arası segmentte iletim hızı ise 52 m/s'dir (141). Bu yöntemin avantajı kas artefaktının olmaması ve daha iyi bir lokalizasyona olanak vermesidir (20).

Senden ve arkadaşları safenöz sinirin distal segmenti için bir ortodromik sinir iletim tekniği tanımlamışlardır. Teflon kaplı aktif bir iğne elektrodu dizde patellanın alt sınırında bacağın medial yüzüne yerleştirilir. Referans iğne elektrodu ise aktif iğne elektrottan 3 cm laterale yerleştirilir. Sinir aksiyon potansiyelini elde kayıtlamak için sinyal averajlaması kullanılır (genellikle 256 yanıt averajlanır). Sinir medial malleoun ön kenarından bipolar yüzeysel elektrod ile uyarılır. Kayıtlama sırasında iki toprak elektrodu kullanılır. Bir toprak elektrodu stimiülasyon noktasının yakınına diğeri kayıt bölgesinin yakınına yerleştirilir. Latans stimulus başlangıcı ile ilk negatif defleksiyon arasındaki süredir. Amplitüd peak to peak ölçülür. İletim hızı 52-55 m/s'dir, amplitüd 1-4 μ V rasında değişmektedir. Bu yöntemle 6 normal kontrolde yanıt elde edilememiştir.(%8.5) .Yanıt elde edilememe oranı yaşla artmaktadır. 50

yaş üstünde yanıt alınamaması sıktır. Normal kontrollerin %24'ünde dispersiyon görülür (yaşlılarda daha sık) (142). Bu normal çeşitlilik data değerlendirilirken göz önüne alınmalıdır. Sinir iletim hızları arasında yaşa göre bir değişiklik yok iken, amplitüd yaş grupları arasında değişkendir (20).

Ma ve Liveson diz çevresinde safenöz sinir iletimi için bir teknik tanımlamışlardır. Diz hafifçe fleksiyona getirilir. Aktif kayıt elektrodu aktif uyarı elektrodundan 15 cm distale yerleştirilir. Bar kayıt elektroduları tibianın hemen arkasına yerleştirilir ve bu noktada sıkıca bastırılır. Aktif uyarı elektrodu medial dizde patellanın alt sınırının 1 cm üzerine, sartorius ve gracilis kaslarının tendonları arasına yerleştirilir. Harmstring dizin arkasında tendonu kolayca palpe edilebilir. Öne doğru hareket edilerek gracilis ve ardından sartorius kasları da palpe edilebilir. Latans sinir aksiyon potansiyelinin başlangına kadar geçen süredir. Amplitüd pik to pik ölçülür (143). Stimülasyon noktasının belirlenmesi özellikle obez bireylerde zor olabilir (20).

Bademkiran ve arkadaşları safen sinirinin infrapatellar dalının duyuşal iletimini kaydeden yeni bir yöntem geliştirmiştir. İnfrapatellar sinir diz altı ön yüzünden uyarılır. Yine inguinal ligaman hizasından derin iğne elektrod ile kayıt yapılır. Bu yolla Gonaljia Parestitika'lı hastalar değerlendirilebilir (144). Bu yöntemin tanımlanmasından 5 yıl sonra Tsenter ve arkadaşları infrapatellar sinir iletimi için yeni bir teknik tanımlamışlardır. Bu yöntemde aktif yüzeyel elektrod patellanın distal polünün 2.5 cm altına ve patellar tendonun medial sınırının 2 cm medialine yerleştirilir. Referans yüzeyel elektrod ise aktif yüzeyel elektrodan 3 cm distale yerleştirilir. Medial femoral kondilin üzerinden, kayıt elektrodunun 10 cm proksimalinden transkütanöz antidromik elektrik stimülasyonu yapılır. Toprak elektrodu stimulus bölgesi ile kayıt elektrodu arasındaki çizginin lateraline yerleştirilir. Tek bir stimulus ile saptanabilecek büyüklükte bir yanıt elde edilemeyen durumlarda sinyal averajlaması yapılmıştır (4-12 deneme). Başlangıç latansı, negatif pik latansı, negatif pik amplitüdü ve iletim hızı ölçümü yapılır. Duysal sinir aksiyon potansiyeli başlangıç latansı 1.69 ± 0.32 ms, pik latansı 2.36 ± 0.47 ms, amplitüd 6.96 ± 3.68 μ V, başlangıç iletim hızı 57.75 ± 7.78 m/s, negatif pik iletim hızı 41.78 ± 5.96 m/s saptanmıştır. Bu çalışmada çalışılan 57 ekstremitenin 54'ünde (%94.8) duyuşal sinir aksiyon potansiyeli elde edilmiştir (145).

Elektrofizyolojik açıdan femoral nöropatiler 2 gruba ayrılabilir. Bunlardan birincisi lokal nedenlere bağlı nöropatilerdir. Travma veya lokal eksternal bası nedeni ile oluşurlar. Semptom unilateraldir, genellikle femoral sinir tutuluş belirtileri dışında semptom bulunmaz. Ancak bazen femoral sinir tutuluşu ile birlikte abdomen veya pelvis içinde lomber pleksus tutuluşu da vardır. Bu olgularda lomber pleksopati, femoral nöropatiye büyük bir benzerlik gösterebilir. İkinci grup femoral nöropatiler genel olarak bir sistemik hastalıkla birlikte görülen subklinik polinöropati zemininde gelişirler. En sık görülen nedeni diyabetik nöropatidir. Diyabetik amyotrofi olguları da bir tür lomber pleksopati-nöropati olarak değerlendirilebilirler (19). Femoral nöropati düşünülen hastada iğne EMG'de öncelikle kuadriseps kasları incelenir. En az iki başın incelenmesi yararlıdır. Vastus lateralis ve vastus medialis veya rektus femoris kaslarından herhangi biri incelenecek en kolay kaslardır (18). Her iki tip femoral nöropatide de lezyonun yeri ve derecesine bağlı olarak kuadriseps kas grubunda değişik şiddette parsiyel denervasyon ve reinervasyon bulguları ile motor ünit yitimi görülür. Travmatik kökenli lokal nöropatilerde EMG değişimleri daha belirgindir. Ancak fokal femoral nöropatide kuadriseps grubu dışındaki kaslarda EMG normaldir. Oysa lomber pleksopati ve diyabetes mellitus gibi sistemik nedenlerle giden nöropatilerde ve hatta üst lomber radikülopatilerde bu kaslarda da nörojenik EMG değişikliklerine rastlanır (19). Kuadriseps kas grubundan sonra iliakus kası incelenir. Bu kastaki anormallikler inguinal ligamanın proksimalinde bir lezyonu işaret eder. Daha sonra femoral sinirden innerve olmayan L4 innervasyonlu kaslar incelenir. Hem uyluk adduktorları (L2-L4) hem de tibialis anterior (L4-L5) incelenmelidir. İğne EMG izole femoral nöropatide tüm bu kaslarda normal olmalıdır. Lomber kök ya da pleksus lezyonlarında anormal olabilir. Femoral sinirden innerve olmayan L2-L4 innerve kaslarda anormallik saptanırsa; peroneal, tibial ve siyatik sinirden innerve kaslar da, daha yaygın bir nöropati veya poliradikülopatiyi dışlamak için mutlaka incelenmelidir (18). Diyabetik olmayan hastalarda paravertebral lomber kaslarda denervasyon aktivitesi olması L3-L4 kök tutuluşu lehine değerlendirilmelidir (19). İğne EMG ile aksonal kaybın derecesi ve femoral motor ve safenöz sinir iletim çalışmaları ile denervasyon ve reinervasyon varlığı değerlendirilebilir (18).

İzole femoral nöropatide ligamentum inguinalden itibaren femoral motor iletim zamanı uzar. Karşı yan sağlam tarafa göre belirgin amplitüd düşmesi olur. (19). BKAP amplitüdünün iki taraf arasında karşılaştırılması aksonal kaybın

derecesini değerlendirmek için yararlıdır. BKAP amplitüdü ufalmışsa bu sıklıkla aksonal kayba bağlıdır. Elbette, ufalmış BKAP amplitüdü motor nöron hastalıkları, nöromuskuler bileşke hastalıkları ve miyopatilerle de ilişkili olabilir. Femoral sinirin inguinal ligaman üzerindeki saf demiyelinizan lezyonu, klinik güçsüzlüğe rağmen, sinir lezyon altından uyarıldığında normal BKAP amplitüdü ile karakterizedir (18). Buna safenöz sinirde iletim zamanı uzaması, amplitüd düşmesi veya yanıt yitimi eklenir. Lomber radikülopatide safenöz sinir aksiyon potansiyellerinin normal kalması ayırıcı tanıda önemli bir veri olarak ele alınmalıdır (19). Safenöz sinir iletimi L2-L4 radikülopatiyi femoral nöropati veya lomber pleksopatiden ayırmada en yararlı çalışmadır. Safenöz duysal sinir femoral sinirin terminal uzantısıdır ve aksonal hasara neden olan herhangi bir postganglionik lezyonda (ör: lomber pleksus, femoral sinir) anormal olması beklenir. Diğer sık uygulanmayan duysal çalışmalarda olduğu gibi, semptomatik ve asemptomatik tarafı karşılatırmak sıklıkla yararlıdır. Normal bireylerde bile safenöz sinir bileşik sinir aksiyon potansiyeli sıklıkla küçüktür (5–10 μ V) ve yaşı hastalarda elde edilmesi çok güçtür. Bu nedenle safenöz sinir iletim çalışması iki ekstremite arasında net bir asimetri yoksa anormal olarak değerlendirilmemelidir. Bilateral kayıp safenöz sinir bileşik aksiyon potansiyeline, özellikle obez ve yaşı bireylerde, tanısal bir anlam yüklenmemelidir (18).

Diyabetik amiyotrofide lezyon çoğu kez iki yanlıdır, zeminde bir subklinik polinöropati bulunur. Çoğu kez radikülopati-pleksopati ve femoral nöropati niteiliği taşıdıkları için bu olguları lomber pleksopati grubu içine aldığımızda lokalizasyon tanısı pratik olarak üçe indirgenmiş olur: Nöropati, pleksopati ve radikülopati (19).

Diyabetik hastalarda safenöz duysal aksiyon potansiyeli hem polinöropatiyi göstermek, hem de femoral amiyotrofi eğilimini göstermek bakımından oldukça duyarlıdır. Bu hastalarda safenöz duysal aksiyon potansiyeli, median sinir duysal aksiyon potansiyeli henüz normal iken, patolojik anormallikler gösterir. Bu gelişmeleri femoral sinir daha geriden izler (19).

Safenöz sinirin subsartoriyal kanal çıkışındaki nöropatisi ile karşılaştırıldığında bugünkü olanaklar içinde saf duysal tutuluşu ortaya koymak olasıdır. Bası yerinin proksimaline, Hunter kanalı yakınına bir kaydedici iğne elektrod yerleştirilir. Aynı işlem normal olan karşı tarafta da uygulanır ve safenöz siniri iç malleolun önünden uyarılırsa, averajlama yöntemi ile ortodromik duysal yanıtın hasta tarafta geciktiği,

ufaldığı ve dispers hale geldiği veya ortadan kaybolduğu saptanabilir. Bazen bunu safenöz spinal ve serebral uyarı potansiyelleri aracılığı ile de göstermek olasıdır (19).

Femoral nöropatide önerilen sinir iletim çalışmaları, iğne EMG çalışmaları Tablo 1.4'de; femoral erime sendromu ve femoral nöropatilerde elektrofizyolojik ayırıcı tanı özellikleri Tablo 1.5'te; izole femoral nöropati, lomber pleksopati ve L2-L4 radikülopatide elektrofizyolojik ayırıcı tanı kriterleri Tablo 1.6'da özetlenmiştir.

Tablo 1.4. Femoral nöropatide önerilen rutin sinir iletim çalışmaları ve iğne EMG çalışmaları (Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, 3rd ed. New York: Elsevier Saunders, 2012 sayfa 359 ve sayfa 362'den uyarlanmıştır)

Femoral Nöropati İçin Önerilen Sinir İletim Çalışması Protokolü	Femoral Nöropati İçin Önerilen İğne EMG Protokolü
Rutin incelemeler:	Rutin kaslar:
1. Femoral motor iletim çalışması (femoral sinir bilateral inguinal ligaman altından uyarılır ve kayıtlama rectus femoris kaslarından yapılır)	1. Kuadrisepsin en az iki başı (vastus lateralis, vastus medialis, rectus femoris)
2. Bilateral safenöz sinir duyusal iletim çalışması (Uyarım baldırın medialinden, kayıtlama ayak bileğinin medialinden yapılır)	2. İliacus
Daha jeneralize bir polinöropatiyi ya da pleksopatiyi dışlamak için gerekli tetkikler	3. En az 1 obturator sinir innerve adduktor kas (adductor brevis, longus, magnus)
1. İpsilateral peroneal motor ileti çalışması	4. Tibialis anterior
2. İpsilateral tibial motor ileti çalışması	5. L2,L3,L4 paraspinal kaslar
3. İpsilateral tibial ve peroneal F yanıtları	6. En az 2 femoral sinirden innerve olmayan L2-L4 innerve kas (daha jeneralize bir süreci dışlamak için; Ör: tibialis posterior, medial gastrocnemius, biceps femoris, gluteus maximus)
4. İpsilateral sural sinir duyusal iletim çalışması	Özel durumlar:
	* Yukarıdaki kasların herhangi birinde bulgular şüpheliyse karşı taraf ile karşılatırmak yararlıdır.
	* Eğer lezyon pür demiyelinizan ise, iğne EMG'deki tek anormallik zayıf kaslarda normal MÜP konfigürasyonunun azalmış rekrütmanı olacaktır.

Tablo 1.5. Femoral Erime Sendromu ve Femoral Nöropatilerde Elektrofizyolojik Ayrıcı Tanı (Ertekin C. Sentral ve Periferik EMG, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2006, sayfa 472'den alınmıştır.)

Elektrofizyolojik Özellik	İnaktivasyon atrofisi	Kas Hastalığı	Femoral Nöropati		Lomber Pleksopati	L3-L4 Kök tutuluşu	Ön Boynuz Hücre Hastalığı
			Lokal Neden	Sistemik Neden			
Kuadriseps EMG (iğne)	Normal EMG.	Distrofik EMG	Nörojenik EMG	Nörojenik EMG	Spontan Denervasyaon	Spontan Denervasyaon	Ön boynuz tutuluşu
Diğer Kaslarda EMG	Normal	Distrofik olabilir.	Normal	Nörojenik olabilir.	Uyluk adduktorları+Iliopsoas	Uyluk adduktorları+Lomber paravertebral kaslar	Diğer bacak veya kol kasları tutuluşu
Distal Femoral Motor İletim	Normal	Normal	Yaşaslama	Yaşaslama	Normal veya yaşaslama	Normal	Normal
Proksimal Femoral Motor İletim Hızı	Normal	Normal	Normal	Normal veya yaşaslama	Yaşaslama olabilir.	Normal	Normal
Lomber Kök Uyarımı ve MEP	Normal	Normal	Uzayabilir (Tek yanlı)	Uzayabilir(2 yanlı olabilir.)	Uzayabilir (Tek yanlı)	Uzayabilir (Tek yanlı)	Normal
Safenöz Duysal İletimi	Normal	Normal	Yaşaslama veya potansiyel kaybı	Yaşaslama veya potansiyel kaybı	Normal kalabilir veya uzayabilir.	Normal	Normal
Kuadriseps H ve F yanıtları	Normal	Normal	Yaşaslama-yitim	Yaşaslama-yitim	Yaşaslama-yitim	Yaşaslama-yitim	Normal veya yitim (F-yanıtı)
Diğer kol ve bacak sinirlerinde iletim	Normal	Normal	Normal	Sıklıkla yaşaslama	Normal	Normal	Normal

Tablo 1.6. İzole femoral nöropati, lomber pleksopati ve L2-L4 radikülopatide ayırıcı tanı kriterleri.(Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, 3rd ed.New York: Elsevier Saunders, 2012, sayfa 361 ve Ertekin C. Sentral ve Periferik EMG, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2006, sayfa 473'ten uyarlanmıştır)

	İzole Femoral Nöropati (Distal Lezyon)	İzole Femoral Nöropati (İnguinal Ligaman Üzerinde Lezyon)	Lomber Pleksopati	L2-L4 radikülopatı
Vastus Lateralis	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
Vastus Medialis	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
Rectus Femoris	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
İliacus	Normal	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
Tibialis Anterior	Normal	Normal	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
Uyluk adduktörleri(gracilis)	Normal	Normal	Parsiyel denervasyon ±	Parsiyel denervasyon ±
Paravertebral kas EMG'si	Normal	Normal	Normal	Parsiyel denervasyon
Distal femoral motor latans	Uzamış **	Normal	Uzamış veya normal	Normal
Proksimal femoral motor iletim hızı (bel-kasık arası)	Normal	Yavaşlama	Yavaşlamış**	Normal
Safen sinir aksiyon potansiyeli	Yitim/Yavaşlama**	Yitim/Yavaşlama**	Yitim/Yavaşlama**	Normal**
Karşı femoral ve diğer sinirler	Normal	Normal	Yavaşlama*	Normal
Düşük Femoral BKAP Amplitüdü	Görülebilir	Görülebilir	Görülebilir	Görülebilir

* Diyabetes Mellitus olguları

**Baskın lokalize edici bulgular.

± Görülebilir,beklenir.

2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı femoral nöropati kliniği olan hastalarda ve sağlıklı kontrollerde femoral sinir duysal ve motor iletim çalışmalarının değerlendirilmesi ve anterior femoral kutanöz sinirin yakın sinir tekniği kullanılarak yeni tanımlanan ortodromik iletim çalışması ile değerlendirilmesidir.

Bu amaçla izole femoral nöropati klinik tablosu olan hastaların ve sağlıklı kontrollerin sinir iletim çalışmalarından elde edilen elektrofizyolojik bulgular karşılaştırılmıştır. Deneysel açık kontrollü bu çalışmada sinir iletim çalışmalarını etkileyebilecek herhangi bir periferik sinir sistemi hastalığı ile diyabetes mellitus, amiloidoz, hipotiroidi gibi (henüz tanı almamış komplikasyonları bu testleri etkileyebilecek) hastalıkları olan olgular çalışmaya alınmamıştır.

Ayrıca bu çalışma ile sağlıklı kontrollerde anterior femoral kutanöz sinir ve femoral sinir iletim çalışmalarının ortalama ve standart sapma değerlerinin hesaplanması ve femoral nöropatili hastalarda klinik ve elektrofizyolojik özelliklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Örneklem

3.1.1. Hasta Grubu

Çalışmaya Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, Nöroloji polikliniğine başvuran ve EMG laboratuvarında değerlendirilen klinik olarak izole femoral nöropati tablosu olan 4'ü kadın 16 gönüllü hasta alınmıştır. Çalışmaya en az 15 izole femoral nöropatili hasta alınması planlanmıştır.

Çalışmaya katılacak hastaların seçiminde sonuçları etkileyebilecek diğer bir nörolojik hastalık varlığı ya da polinöropatiye neden olabilecek diyabetes mellitus gibi hastalıklar göz önünde bulundurulmuştur.

3.1.2. Hasta Grupları için Dışlama Kriterleri

1. 18 yaşından küçük 65 yaşından büyük olmak,
2. Araştırılan hastalık dışında periferik sinirleri etkileyen başka herhangi bir hastalık varlığı,
3. Pace-maker veya benzeri bir elektronik implant varlığı,
4. Antikoagulan ilaç kullanımı,
5. Gebe olmak,
6. Gönüllü olmamak.

3.1.3. Kontrol Grubu

Kontrol grubu olarak bilinen herhangi bir nörolojik bir hastalığı olmayan ve hasta grubuyla yaş ortalaması açısından benzer 8'i kadın toplam 32 sağlıklı gönüllü alınmıştır.

3.1.4. Kontrol Grubu için Dışlama Kriterleri

1. 18 yaşından küçük 65 yaşından büyük olmak,
2. Araştırılan hastalık dışında periferik sinirleri etkileyen başka herhangi bir hastalık varlığı,

3. Pace-maker veya benzeri bir elektronik implant varlığı,
4. Antikoagulan ilaç kullanımı,
5. Gebe olmak,
6. Gönüllü olmamak.

3.2. Veri Toplama ve Çalışmanın Basamakları

Veri toplama aracı olarak sosyodemografik özellikleri; hasta grubu için hastalık bilgilerini, nörolojik muayene bulgularını, hasta ve kontrol grubu için kullanılan ilaçlarla ilgili bilgileri; sinir iletim çalışmaları ile ilgili sonuçları içeren bir olgu rapor formu (**Ek 2**) hazırlanmıştır.

Hasta grubu için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroloji polikliniğine başvuran ve EMG laboratuvarında değerlendirilen çalışma için uygun olabilecek katılımcılar poliklinik izlemleri sırasında çalışmaya davet edilmiş, işleme ve dışlama kriterleri açısından tekrar değerlendirildikten sonra katılmayı kabul eden hastalara randevu verilmiştir. Klinik olarak izole femoral nöropati tablosu olan 4'ü kadın 16 gönüllü hasta çalışmaya alınmıştır. Kontrol grubu için de hasta grubuyla yaş ortalaması açısından ve cinsiyet dağılımı açısından benzer 8 kadın ve 24 erkek katılımcı alınmıştır. Hasta ve kontrol grubundaki katılımcılar araştırmacı tarafından karşılandıktan sonra çalışma hakkında bilgilendirilip bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (**Ek 1**) imzalatılmıştır.

Hasta grubundaki katılımcılarla yapılan görüşme ile sosyodemografik veriler; öykü, yakınma, nörolojik muayene ve özgeçmiş, kullanılan ilaçlar ve ek diğer hastalıkları ile ilgili bilgiler değerlendirilmiştir.

Kontrol grubundaki katılımcılarla yapılan görüşme ile sosyodemografik veriler, kullanmakta oldukları ilaçlarla ilgili bilgiler ve genel tıbbi durumlarıyla ilgili bilgiler değerlendirilmiştir.

Görüşme sonrasında hasta ve kontrol grubundaki katılımcılara sinir (femoral sinir motor, anterior femoral kutanöz sinir ortodromik [medial femoral kutanöz sinir], safenöz sinir duysal ortodromik, infrapatellar sinir duysal ortodromik) iletim çalışmaları uygulanmıştır. Her bir hastanın değerlendirilmesi ortalama olarak 1,5 saat sürmüştür. Tüm bu bilgilerle olgu rapor formu doldurulduktan sonra istatistiksel değerlendirme yapılmıştır.

3.2.1. Sosyodemografik Veriler

Katılımcıların araştırmacı tarafından değerlendirilmesiyle; olgu rapor formundaki sosyodemografik veriler kısmındaki yaş, cinsiyet, boy b6l6mleri doldurulmuştur.

3.2.2. Hasta Grubu için Hastalık Bilgileri

Hasta grubunda hastaların klinik yakınmaları, 6yk6s6 ve n6rolojik muayene bulguları değerlendirilmiştir. Dizin medialinde, bacağın ve uyluğun 6n y6z6nde hipoestezi ve kuadriseps kaslarında g6s6zl6k sorgulanmıştır. Duyu ve motor kas g6c6 muayenesi ve patella refleksi her iki alt ekstremitede karşılıklı olarak yapılmıştır. Elde edilen veriler olgu rapor formundaki ilgili b6l6mlere doldurulmuştur. Yapılan g6r6şme ile hastalığın başlangıç zamanı, hastalık 6yk6s6 6ęrenilmiř ve n6rolojik muayene bulguları kaydedilmiştir.

3.2.3. Kontrol Grubu için Genel Tıbbi Durumla İlgili Bilgiler

Kontrol grubundaki katılımcılarla yapılan g6r6şme ile periferik sistemini etkileyecek bir hastalık varlığı sorgulanmış, katılımcıda varsa mevcut olan tanılar ve şu anda kullanmakta oldukları ilaçlar 6ęrenilmiřtir.

3.2.4. Sinir İletim alışmaları

Bu g6nk6 ağdaş anlamda sinir ileti hızının 6l6lebilmesi Gasser ve Erlanger tarafından katot ışınılı osiloskobu kullanarak yapılmıştır. Schaffer 1922'de insan duyuşal ileti hızını 60-65 m/s olarak bulmuştur. Hodes, Larrabee ve Germann ilk kez 1948'de bu g6nk6 anlamda motor sinir iletim hızı 6l6mlerini yapmışlardır. Dawson ilk olarak 1954 yılında duyuşal aksiyon potansiyellerini parmak ucundan yazdırmayı planlayan antidromik duyuşal kayıtlama y6ntemini geliştirmiştir.

Duyusal iletim hızı ve duyuşal aksiyon potansiyeli incelemelerinde birkaç y6ntem bulunmaktadır. Bunlar; 1-Ortodromik duyuşal sinir aksiyon potansiyelleri, 2-Antidromik duyuşal sinir aksiyon potansiyelleri, 3-Mikst sinir aksiyon potansiyelleridir. Eğer bir duyuşal sinir kısa s6reli bir elektrik akımı ile bir yerinden

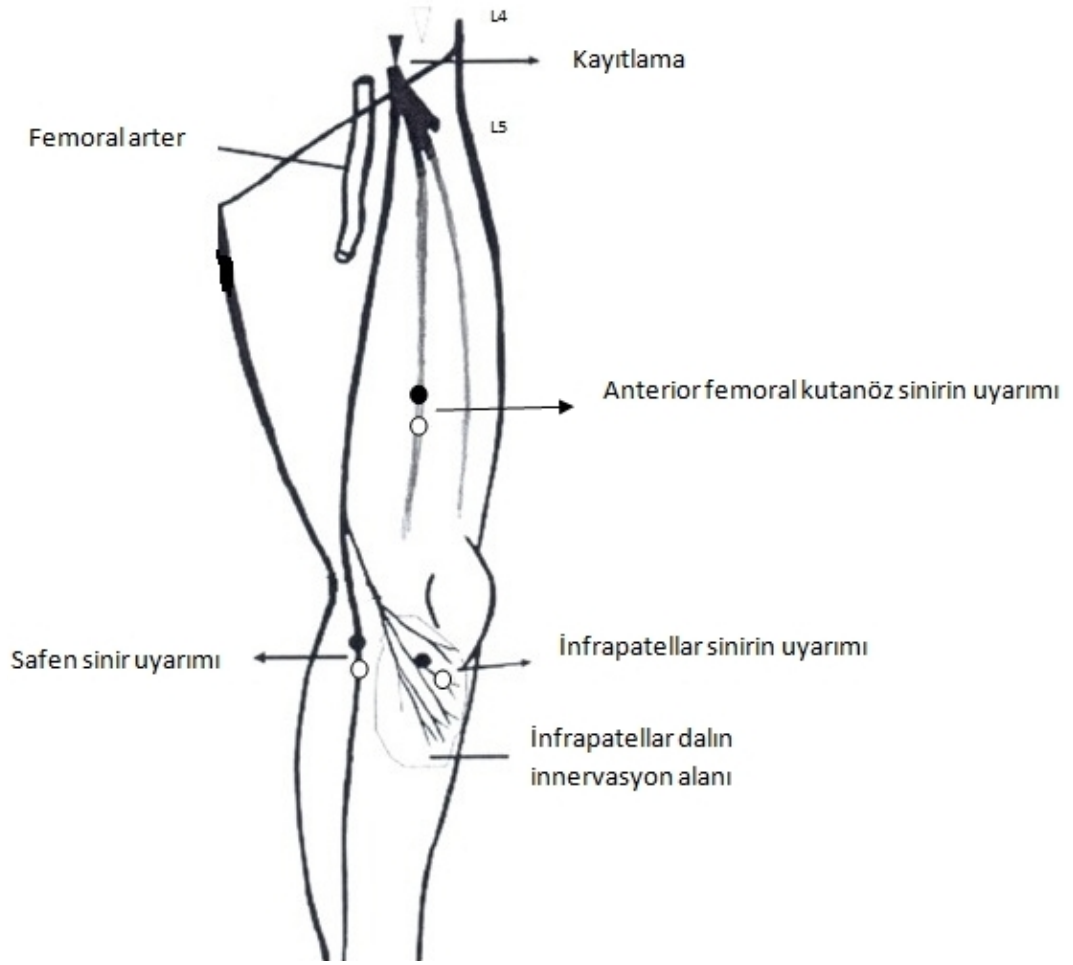
uyartılır ve proksimale doğru giden yani fizyolojik impuls akışı ile aynı yönde olan aksiyon potansiyelleri yazdırılırsa bu ortodromik iletimdir ve aksiyon potansiyeline ortodromik sinir aksiyon potansiyeli denir. Eğer uyarım noktasının distalinden kayıtlama yapılırsa, yani fizyolojik impuls akışının ters yönündeki potansiyeller yazdırılırsa bu da antidromik iletimdir ve aksiyon potansiyeline antidromik duysal sinir aksiyon potansiyeli denir. Eğer bir mikst sinir uyarılır ve sinir üzerinde proksimal bir noktadan kayıtlama yapılırsa mikst sinir aksiyon potansiyeli elde edilir. Bu çalışmamızda, duysal sınırları değerlendirmek amacıyla, ortodromik duysal sinir aksiyon potansiyelleri tercih edilmiştir.

Yakın sinir tekniği ilk olarak 1966'da Buchthal ve Rosenfalck tarafından tanımlanmıştır (5). Daha sonra bu teknik Avrupa kıtasında geniş olarak kabul görmüştür. Bu konuda ayrıntılı gözden geçirmeler yapılmıştır (6,7).

Femoral sinirin distal duysal dalı olan sefenöz sinir diz seviyesinde yüzeyelleştiği zaman uyarılabilir. Safenöz sinir ortodromik çalışması için Ertekin ve arkadaşları 1969'da bir teknik tanımlamışlardır. Uyarım için bipolar yüzeyel elektrodlar kullanılır. Bu uyarıcı elektrodlar bacağın uzun eksenine dikey olarak dizin medial kısmına yerleştirilir ve kayıtlama için uzunluğu 4-5 cm kadar olan teflon kaplı iğne elektrodlar kullanılır. Kayıtlama yakın sinir tekniği ile ligamentum inguinal düzeyinden yapılır. Bademkıran ve arkadaşları safen sinirin infrapatellar dalının duysal iletimini kaydeden yeni bir yöntem geliştirmiştir. İnfrapatellar sinir diz altı ön yüzünden uyarılır. Yine inguinal ligaman hizasından derin iğne elektrod ve yakın sinir tekniği ile kayıtlama yapılır. Bu yolla Gonaljia Parestitika'lı hastalar değerlendirilebilir (144). Bu yöntemin tanımlanmasından 5 yıl sonra Tsenter ve arkadaşları infrapatellar sinir iletimi için yeni bir teknik tanımlamışlardır. Bu yöntemde aktif yüzeyel elektrod patellanın distal polünün 2.5 cm altına ve patellar tendonun medial sınırının 2 cm medialine yerleştirilir. Referans yüzeyel elektrod ise aktif yüzeyel elektrodun 3 cm distale yerleştirilir. Medial femoral kondilin üzerinden, kayıt elektrodunun 10 cm proksimalinden transkütanöz antidromik elektrik stimülasyonu yapılır. Toprak elektrodu stimulus bölgesi ile kayıt elektrodu arasındaki çizginin lateraline yerleştirilir. Tek bir stimulus ile saptanabilecek büyüklükte bir yanıt elde edilemeyen durumlarda sinyal averajlaması yapılmıştır (4-12 deneme). Başlangıç latansı, negatif pik latansı, negatif pik amplitüdü ve iletim hızı ölçümü yapılır.

Daha önce Lee tarafından tanımlanan antidromik medial femoral kutanöz sinir iletim çalışmasında yaygın kas artefaktları nedeniyle duysal aksiyon potansiyellerin elde edilmesi oldukça güçtür. Bu çalışmada, yeni bir teknik olarak femoral sinirin anterior femoral kutanöz duysal sinirinin yakın sinir tekniği ile ortodromik iletim çalışması tanımlanmıştır.

Biz bu çalışmamızda femoral motor siniri, anterior femoral kutanöz siniri, safenöz siniri ve infrapatellar siniri çalıştık. Femoral sinir duysal dallarını değerlendirmek için safenöz sinirin infrapatellar dalı, patellanın 2 cm altında hafifçe medialden, safenöz sinir dizin medial kenarında safen venin arkasından, anterior kutanöz femoral sinir patellanın yaklaşık 6 cm yukarisından orta hatta yüzeysel elektrod ile uyartılmış ve yanıtlar inguinalde femoral arterin 1-2 cm lateralinden iğne elektrod ile kayıtlanmıştır. Kayıtlama için uzunluğu 3 cm olan teflon kaplı iğne elektrodlar kullanılmıştır. Aktif elektrod (Alpine Biomed, 9013R0253, Skovlunde, Denmark) ligamentum inguinale düzeyinde motor liflerin uyarıldığı noktaya dikey olarak derinlemesine batırılmıştır ve 1.5-3 cm lateralde deri altına 1,5 cm uzunluğunda 2. (referans) elektrod (Alpine Biomed, 9013R0243, Skovlunde, Denmark) yerleştirilmiştir. İğne elektrodlar için "HUSH, ref. 9013C0112" (Alpine Biomed, Skovlunde, Denmark) elektrod kablosu kullanılmıştır. Aktif elektrod ile önce motor lifler uyartılmış, elektrodda ufak manipülasyonlar ile mümkün olan en düşük uyarım şiddetinde (2-11 Volt) motor lifleri uyartacak ve rektus femoris kasında gözle görülebilecek kasi oluşturan iğne elektrod pozisyonu sağlanmıştır. İğne elektrod yerleştirildikten sonra uyarım yapılacak bölgede bipolar yüzeysel uyarıcı elektrodlarda (Medelec Large LBS, Ref. 16893T; Oxford Medical Instruments, Old Woking, UK) 117-330 V (frekans filtresi 20 Hz-5 kHz) şiddetinde 0,1-0,2 ms süreli uyarımlar verilerek ligamentum inguinale seviyesinden duysal aksiyon potansiyelleri elde edilmiştir. Elde edilen potansiyeller amplifiye edilmiştir ve bilgisayar ortalamaları alınmıştır. Tüm elektrodiagnostik çalışmalar Viking IV elektromiyografi cihazında (Nicolet, Madison, Wisconsin) 2 ms süpürme zamanı ile yapılmıştır. Çalışma sırasında deri sıcaklığı 30-34 santigrad derece ölçülmüştür. Duysal sinir iletim çalışmaları için 4-100 averajlama yapılmıştır. İki normal kontrolde anterior femoral kutanöz sinir çalışması sırasında averajlamaya gerek duyulmamıştır.



Resim 3.1. Femoral sinirin duyuusal dallarının uyarımının şematik çizimi

Pozitif ve negatif pik latansları, amplitüd değerleri ve sinir iletim hızları ölçülmüştür. Femoral sinir motor iletimini değerlendirmek için femoral sinir ligamentum inguinale üzerinden femoral arter atımlarının parmakla hissedildiği noktanın lateralinden bipolar yüzeyel elektrodla (Medelec Large LBS, Ref. 16893T; Oxford Medical Instruments, Old Woking, UK) uyartılmış, kayıt elektrotları (Medelec Large, ref. 18261T; Oxford Medical Instruments, Old Woking, UK) vastus lateralis kasına yerleştirilmiştir. Bu yolla femoral sinirin motor iletiminin latansı ve amplitüdü hesaplanmıştır. Tüm sinirlerin amplitüdüleri için negatif tepeden pozitif tepeye (peak to peak) kadar olan mesafe ölçülmüştür.

3.2.5. Sonuçların Yorumlanması ve İstatistiksel Yöntem

Toplanan tüm veriler IBM SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences) 21 bilgisayar programı ile değerlendirilmiştir. Çalışmadaki bağımsız değişkenler yaş, cinsiyet, boydur. Bağımlı değişkenler ise sinir iletim çalışmalarından elde edilen duysal ve motor sinir amplitüd, latans ve hızları ve femoral motor iletimi mesafe değerleridir. Tüm sayısal ve kategorik değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermedikleri Kolmogrov-Simirnov testi ile değerlendirilmiştir. Sayısal değişkenlerden normal dağılım gösterenler ortalama ve standart sapma ile; normal dağılım göstermeyenler ya da normal dağılım göstermesine rağmen kontrol grubuyla varyans eşdeğerlilik testinde varyansları kontrol grubu ile istatistiksel anlamlı olarak farklı bulunanlar medyan değeri ile tanımlanmıştır. Niceliksel verileri karşılaştırırken gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için normal dağılım gösterenler için student t testi; normal dağılım göstermeyenler veya varyansları kontrol grubu ile eş olmayanlar için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik veriler olan yanıt varlığı-yokluğu durumunu değerlendirmek ve gruplar arası farkları belirlemek için Fisher's exact testi kullanılmıştır. $p < 0,05$ olması halinde istatistiksel anlamlı kabul edilmiştir.

3.2.6. Etik Kurul Onayı

Çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28.05.13 tarih ve 13-5.1/11 karar numarası ile onay almıştır.

3.2.7. Çalışmanın Maddi Desteği

Bu çalışmanın maddi desteği bulunmamaktadır. Testler mesai saatleri dışında uygulayıcıların ücretsiz katılımıyla yapılmıştır. Kağıt ve fotokopi giderleri ve çalışmada kullanılacak steril tek kullanımlık, teflon kaplı monopolar duysal kayıt iğne elektrodları sorumlu ve yardımcı araştırmacılar tarafından karşılanmıştır.

4. BULGULAR

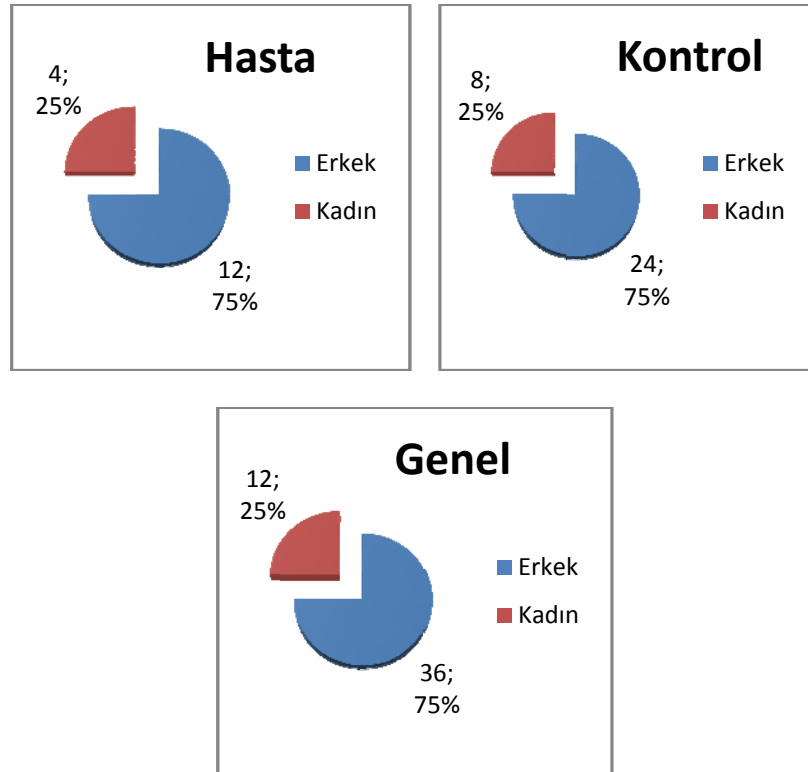
4.1. Sosyodemografik Veriler

Femoral nöropati hasta grubunun sosyodemografik verileri ile kontrol grubunun verilerinin karşılaştırma sonuçları Tablo 4.1, Grafik 4.1 ve Grafik 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Hasta ve kontrol grubuna ait sosyodemografik verilerinin karşılaştırılması

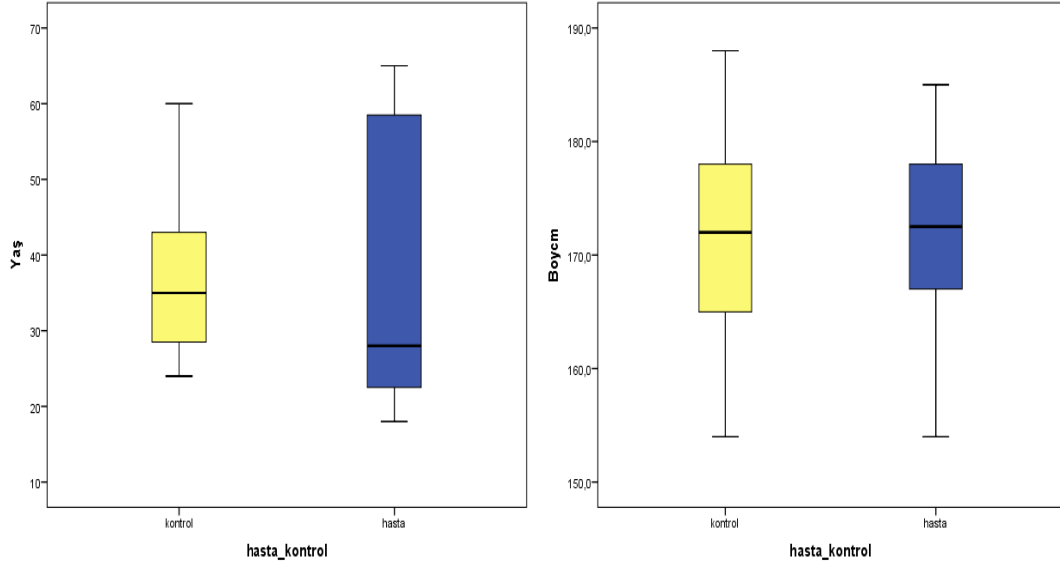
Değişkenler	Hasta		Kontrol		Toplam		İstatistik
	Ort±SS	Med±IR	Ort±SS	Med±IR	Ort±SS	Med±IR	p
Yaş	36,8±17,8	28±37	36,9±10,1	35±15	36,9±13	34±18	0,36
Boy	171,5±9	172,5±12,5	172±8,57	172±13	171,9±8,6	172±13	0,87
Cinsiyet	N	%	N	%	N	%	İstatistik
Kadın	4	25	8	25	12	25	0,644
Erkek	12	75	24	75	36	75	

N: Kişi sayısı, Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Med: Medyan, IR: InterquartileRange.



Grafik 4.1. Hasta, Kontrol ve Çalışma grubuna katılan tüm bireylere ait dağılım grafikleri.

Hasta ve kontrol gruplarında kadın ve erkeklerin benzer dağıldığı görülmektedir. Femoral nöropati için kontrol grubunu, 16 hasta ile yaş ortalaması benzer 8 kadın ve 24 erkek oluşturmaktadır.



Grafik 4.2. Yaş ve Boy değişkenlerinin hasta ve kontrol gruplarına göre kutu grafikleri.

4.2. Femoral Nöropati Hasta Grubu İçin Hastalık Bilgileri

Hasta grubunda yer alan bireylerin yaş, cinsiyet, nörolojik muayene bulguları, etyolojii, klinik özellikleri ve elektrofizyolojik profilleri tablo 8'de, tablo 9'da ve tablo 10'da verilmiştir. Hastaların 15'inde (%94) tek taraflı etkilenim mevcutken, 1'inde (%6) bilateral etkilenim mevcuttur. Bilateral etkilenim olan hastada bilateral infrapatellar nöropati saptanmıştır. Tek taraflı etkilenim olan hastaların %47'sinde (n:7) sağ bacak (toplam hastaların %44'ü), %53'ünde (n:8) sol bacak etkilenmiştir (toplam hastaların %50'si). 9 (% 56) hastada sadece duyuşal yakınmalar ve klinik bulgular mevcutken, 7 (% 44) hastada hem duyuşal hem de motor güçsüzlükle ilgili yakınmalar ve klinik bulgular saptanmıştır. 16 femoral nöropati vakası irdelendiğinde, 5 hastada (%31) izole infrapatellar nöropati, 1 hastada izole safenöz nöropati (%6), 3 hastada (%19) izole anterior femoral kutanöz sinir nöropatisi, 5 hastada (%31) femoral motor nöropati ve total duyuşal nöropati, 2 hastada (%13) femoral motor nöropati ve safenöz nöropati kliniği saptanmıştır. 9 (%56) hastada patellar refleks normoaktif saptanırken, 3 (%19) hastada kaybolmuştur, 4 hastada (%25) ise hipoaktif saptanmıştır. Duyuşal ve motor yakınmaları olan 7 hastanın

3'ünde (43) patellar refleks kayıpken, 3 hastada (%43) hipoaktif, 1 hastada (%14) ise normoaktif saptanmıştır. Motor tutuluşun olduğu 7 hastanın 6'sında (%86) patellar refleks patolojik saptanmıştır. İzole femoral duyuşal nöropatisi olan 9 hastadan, izole safenöz nöropatisi olan sadece 1'inde (%11) patellar reflekste azalma görülürken diğer 8 hastada patellar refleks normoaktif (%89) saptanmıştır. Patellar reflekste patolojinin genellikle motor tutuluşu olan hastalarda görüldüğü söylenebilir.

Motor yakınmaları olan tüm hastalarda femoral motor amplitüdde ufalma gözlenmiştir (normalin alt sınırından düşük amplitüd ya da karşı ekstremiteye göre %50'den fazla ufalma). Bir hasta hariç tüm hastalarda en azından bir duyuşal dalda yanıt kaybı görülmüştür. Duyuşal yakınma ile ilişkili sinirde 2 hasta hariç tüm hastalarda yanıt kaybı gözlenmiştir. Sadece izole infrapatellar nöropati yakınması olan bir hastada sağlam ekstremiteye göre infrapatellar sinir amplitüdünde % 40'a yakın ufalma, femoral motor ve total femoral duyuşal nöropati kliniğı olan bir hastada anterior femoral kutanöz sinir amplitüdünde sağlam ekstremiteye göre % 40'a yakın ufalma görülmüştür.

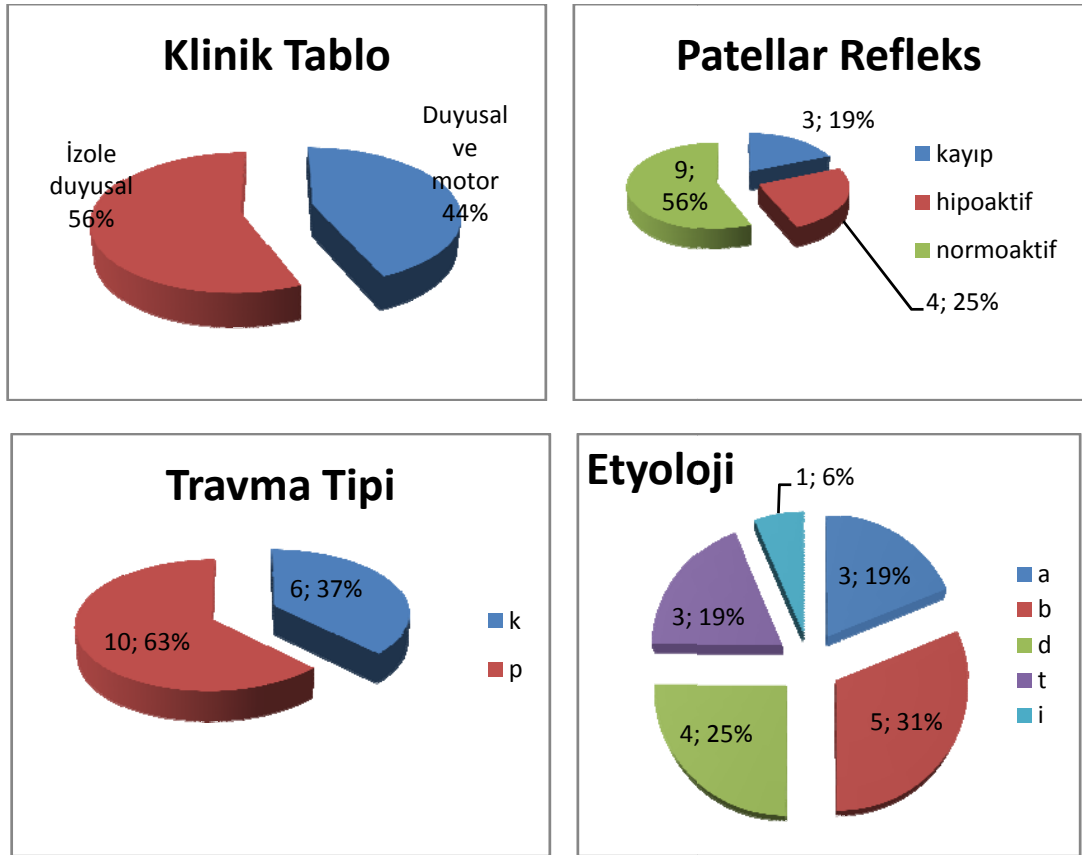
Etyolojide 16 hastanın 15'inde travma saptanmıştır. Yalnızca 1 hastada iatrojenik olarak femoral arter stent işleminin sonrası femoral nöropati gelişmiştir. Sadece 1 hastada femoral nöropati iş kazası sonrası gelişmiştir. Motor zaafın görüldüğü 7 hastada etyolojide 3 hastada ateşli silah yaralanması, 2 hastada bıçaklanma, 2 hastada yüksekte düşme ve femur fraktürü (iş kazası), 1 hastada ise düşme saptanmıştır. İzole infrapatellar nöropatili 5 olgunun 2'sinde trafik kazası öyküsü, 2'sinde düşme öyküsü ve bir hastada femoral arter stent implantasyon öyküsü mevcuttur. Trafik kazası geçiren 2 olgudan birinde batin operasyonu öyküsü de mevcuttur. Toplamda 3 hastada ateşli silah yaralanması (%19), 3 hastada trafik kazası (%19), 5 hastada bıçaklanma (%31), 4 hastada düşme (%25), 1 hastada ise femoral arter stent öyküsü (iatrojenik travma) mevcuttur. Hasta grubunda, 10 hastada (%63) penetran travma mevcutken, 6 (%37) hastada künt travma mevcuttur. İzole infrapatellar nöropatisi olan 5 hastanın 4'ünde (%80) künt travma, 1'inde (%20) penetran travma mevcutken; femoral duyuşal ve motor nöropatisi olan hastaların 2'sinde künt, 5'inde penetran travma; izole anterior femoral kutanöz sinir nöropatisi olan 3 hastanın tamamında (%100) ve izole safenöz sinir nöropatisi olan 1 hastada penetran travma sözkonusudur.

Hasta grubunda femoral sinir duyuşal dallarının yanıt varlığına, travma tipine, klinik tabloya, patellar refleks muayenesine, etyolojiye ve elektrofizyolojik profile ait

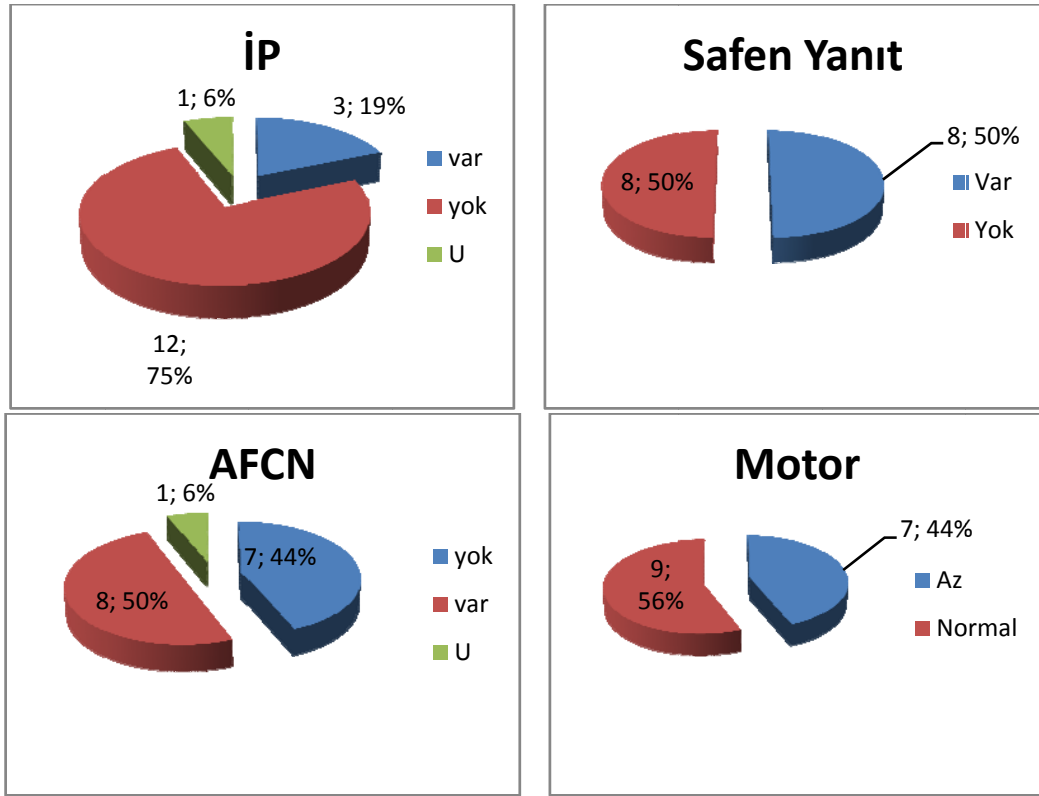
tanımlayıcı istatistiksel veriler; Tablo 4.2’de, Grafik 4.3’te ve Grafik 4.4’te özetlenmiştir.

Tablo 4.2. Hasta grubunda femoral duyuşal sinir dallarında yanıt varlığı istatistikleri
IPBSN: Safenöz sinirin infrapatellar dalı Safen: Safenöz sinir AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir.

Değişken	IPBSN	Safen	AFCN
Yanıt Var (%)	4(25)	8(50)	9(56)
Yanıt Yok (%)	12(75)	8(50)	7(44)



Grafik 4.3. Femoral Nöropatili hastalarda klinik görünüm, etyoloji, travma tipi, patellar refleks. k:künt, p: penetran, a:ateşli silah yaralanması, t:trafik kazası, b: bıçaklanma, d:düşme, i:iatrojenik.



Grafik 4.4. Femoral Nöropatili Hastalarda Elektrofizyolojik Profil

U: amplitüdde sağlam ekstremiteye göre yaklaşık %40 azalma, Az: amplitüdde sağlam ekstremiteye göre %50'den fazla azalma. AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir, İP: Safen sinirin infrapatellar dalı.

Tablo 4.3'te klinik prezentasyon ve etyolojik dağılım tanımlanmıştır. Tablo 4.4'de ise hasta grubunda yer alan bireylerin yaş, cinsiyet, nörolojik muayene bulguları, etyoloji, klinik özellikleri ve elektrofizyolojik profilleri özetlenmiştir. Olgu 1 ve olgu 2'de yeni tanımladığımız anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik olarak yakın sinir tekniği ile kayıtlamasında, 2 olguda, etkilenmeyen bacakta kayıtlama yapılabilirken, etkilenen bacakta kayıt yapılamaması gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Hasta grubunda klinik tablonun etyolojik dağılımı.

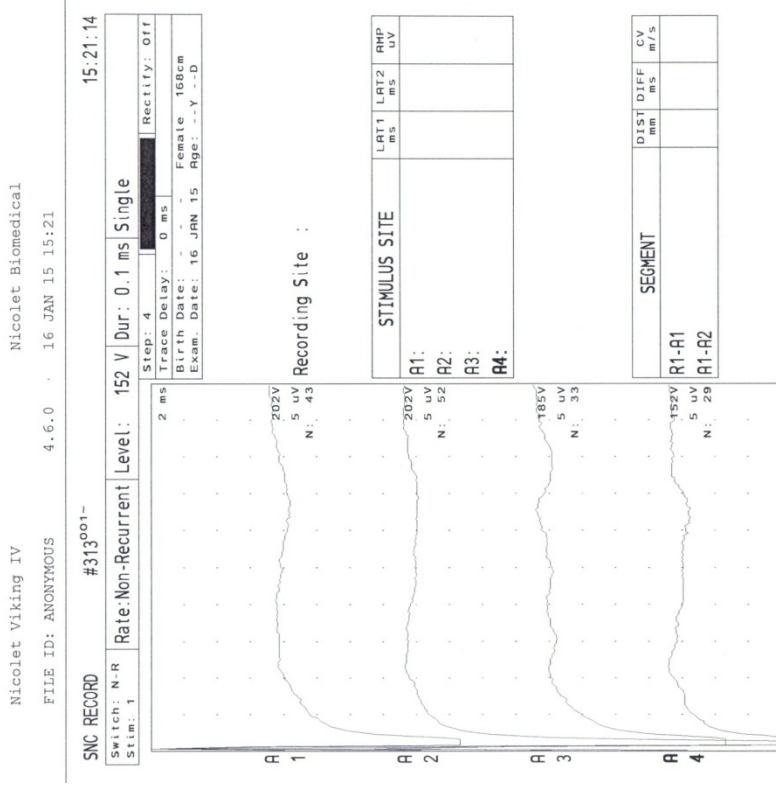
	Travma Etiyolojisi						Travma Tipi	
	Bıçaklanma	Ateşli silah yaralanması	Trafik Kazası	İatrojenik	Düşme	Künt Travma	Penetran travma	
İzole infrapatellar nöropati (5)	-	-	2	1	2	4	1	
Femoral duyuşal ve motor nöropati (7) (5'i total duyuşal ve femoral motor, 2'si safen sinir ve femoral motor).	2	3	-	-	2	2	5	
İzole anterior femoral kutanöz nöropati (3)	2	-	1	-	-	-	3	
İzole Safen (1)	1	-	-	-	-	-	1	

Tablo 4.4. Hasta grubunda yer alan bireylerin yaş, cinsiyet, nörolojik muayene bulguları, etyoloji, klinik özellikleri ve elektrofizyolojik profilleri.

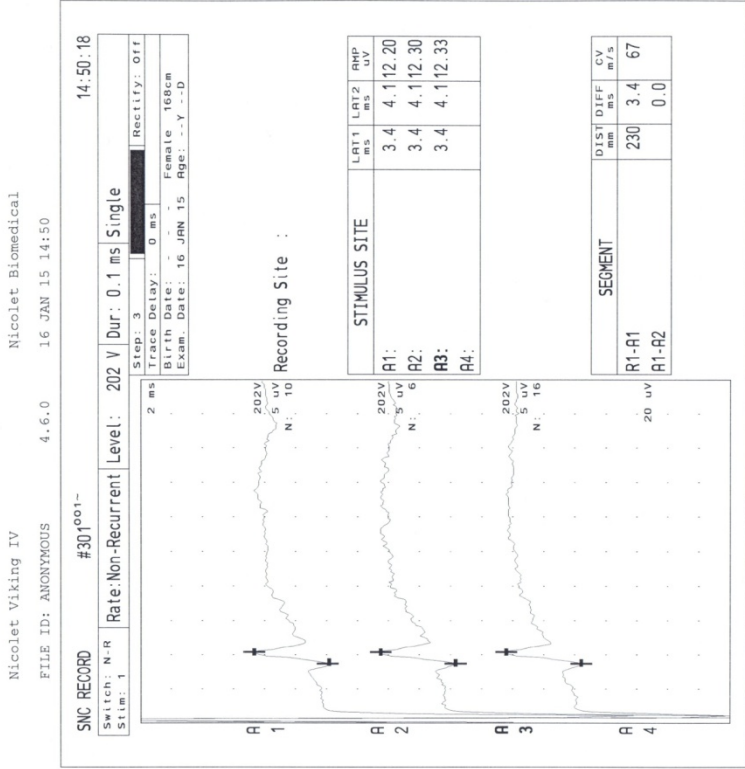
Olgu No	(yaş/cinsiyet)	Etyoloji	Nörolojik Muayene	Klinik Nöropati Durumu	Duyusal Defisit	Motor Defisit	Elektrofizyolojik profil
1.	(23/E)	1 ay önce sol uyluk ön yüzünden bıçaklanma	Sol uyluk ön yüzünde hipoestezi.	Sol Anterior femoral kutanöz nöropati.	+	-	Sol AFCN'de yanıt kaybı.
2.	(59/E)	3 yıl önce sol tarafına düşme öyküsü ve doğuştan kalça çıkığı.	Solda uyluk fleksiyonunda (4/5) ve diz ekstansiyonunda zaaflık (4/5), sol kuadriseps kaslarında atrofi. Solda diz çevresinde ve uyluk ön yüzünde hipoestezi.	Sol femoral motor nöropati + sol anterior femoral kutanöz, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sol AFCN, IPBSN, Safen'de yanıt kaybı, Sol femoral motor amplitüde düşüklük.
3.	(48/K)	6 ay önce Düşme sonrası sağ dizde travma öyküsü	Sağ infrapatellar alanda hipoestezi	Sağ infrapatellar nöropati.	+	-	Sağ IPBSN'de yanıt kaybı.
4.	(60/E)	3 yıl önce bilateral femoral arter stenozu nedeniyle stent öyküsü.	Sağ infrapatellar alanda hipoestezi	Sağ infrapatellar nöropati	+	-	Sağ IPBSN'de yanıt kaybı.
5.	(59/E)	2 yıl önce sağ uyluk medialinden orta hattına kadar olan bıçaklanma öyküsü	Sağ diz medialinde hipoestezi mevcut. Sağda patella refleksi kayıp.	Sağ safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	-	Sağ IPBSN ve Safen sınırdaki yanıt kaybı.
6.	(65/K)	4 ay önce Düşme sonrası sol dizinde travma ve ekimoz öyküsü.	Sol infrapatellar alanda hipoestezi	Sol infrapatellar nöropati.	+	-	Sol IPBSN'de yanıt kaybı.
7.	(26/K)	4 ay önce araç içi trafik kazası sonrası sol dizde travma-ekimoz.	Sol infrapatellar alanda hipoestezi	Sol infrapatellar nöropati.	+	-	Sol IPBSN'de amplitüde düşüklük (%40'a yakın)
8.	(18/E)	10 ay önce ateşli silah yaralanması sonrası sağ femoral arter ve femoral sinir kesisi nedeniyle operasyon öyküsü mevcut.	Sağda uyluk fleksiyonunda (3/5) ve diz ekstansiyonunda (4/5) zaaflık, sağda aşıl ve patella refleksi kaybı, sağ diz medialinde hipoestezi.	Sağ femoral motor, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sağ femoral motor amplitüde %50'den fazla ufalma. Sağda Safen ve IPBSN'de yanıt kaybı.
9.	(18/E)	8 ay önce motosiklet kazası, batin operasyonu ve her iki dizde travma ve ekimoz öyküsü mevcut.	Bilateral infrapatellar alanda hipoestezi.	Bilateral infrapatellar nöropati.	+	-	Bilateral infrapatellar sınırdaki yanıt kaybı.
10.	(27/E)	2 ay önce sol uyluk ön yüzünden bıçaklanma.	Sol uyluk ön yüzünde hipoestezi	Sol anterior femoral kutanöz nöropati.	+	-	Sol AFCN'de yanıt kaybı.
11.	(29/E)	1 yıl önce motosiklet kazası sonrası sol dizden operasyon, sol uyluk ön yüzünde penetran yaralanma.	Sol uyluk ön yüzünde hipoestezi	Sol anterior femoral kutanöz nöropati.	+	-	Sol AFCN'de yanıt kaybı.

12.	(24/E)	2,5 ay önce sağ ileofemoral bölgeden bıçaklanma, sağ iliak arter ve sağ femoral ven onarımı.	Sağ uyluk ön yüzünde, infrapatellar ve safenöz sinir alanlarında hipoestezi+. Sağda uyluk fleksiyonu (4/5) ve diz ektansiyonunda (4/5) zayıflık. Sağ patellar reflekte azalmış.	Sağ femoral motor, sağ anterior femoral kutanöz, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sağ femoral motor amplitüdde %50'den fazla ufalma. Sağda AFCN, Safen ve IPBSN'de yanıt kaybı.
13.	(18/E)	2 ay önce her iki uyluktan bıçaklanma, sağ femoral arter-ven onarım operasyonu, sağ uyluk önyüz medialinden dize uzanan yaklaşık 7 cm kesi.	Sağ uyluk ön yüzünde hipoestezi, infrapatellar ve safenöz sinir alanlarında anestezi. Sağda uyluk fleksiyonu zayıf (4/5). Sağda patellar refleksi azalmış.	Sağ femoral motor, sağ anterior femoral kutanöz, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sağ femoral motor amplitüdde %50'den fazla ufalma. Sağ AFCN amplitüdde sola göre %40 civarı ufalma. Sağda Safen ve IPBSN'de yanıt kaybı.
14.	(58/E)	4 ay önce batından ve sol inguinal bölgeden ateşli silah yaralanması, batın operasyonu.	Sol uyluk fleksiyonu 3/5, sol diz ektansiyonu 2/5. Sol patellar refleksi alınmıyor. Solda uyluk ön yüzünde, infrapatellar ve safenöz sinir alanlarında hipoestezi+.	Sol femoral motor, sol anterior femoral kutanöz, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sol femoral motor amplitüdde %50'den fazla ufalma. Sol AFCN, IPBSN, Safen sinirde yanıt kaybı.
15.	(22/E)	20 ay önce yüksekte düşme. Maksillofasyal rekonstrüksiyon operasyonu, bilateral radius ve sol femur fraktürü nedeniyle operasyon.	Solda infrapatellar ve safenöz sinir alanlarında hipoestezi+. Solda uyluk fleksiyonu (4/5) ve diz ektansiyonunda (4/5) zayıflık. Solda patellar refleksi azalmış.	Sol femoral motor, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sol femoral motor amplitüdde %50'den fazla ufalma. Sol IPBSN, Safen sinirde yanıt kaybı
16.	(36/K)	1 ay önce sol koldan, batından ve sağ inguinal bölgeden ateşli silah yaralanması.	Sağda uyluk fleksiyonu (4/5) ve diz ektansiyonunda (3/5) zayıflık. Sağda patellar refleksi alınmıyor. Sağda uyluk ön yüzünde, infrapatellar ve safenöz sinir alanlarında hipoestezi.	Sağ femoral motor, sağ anterior femoral kutanöz, safenöz ve infrapatellar nöropati.	+	+	Sağ femoral motor amplitüdde %50'den fazla ufalma. Sağ AFCN, IPBSN, Safen sinirde yanıt kaybı.

Olgu 1: 29 yaşında erkek hasta.1 yıl önce motosiklet kazası ve sol uyluk ön yüzünden penetran yaralanma öyküsü mevcut. Nörolojik muayenede sol uyluk ön yüzünde hipoestezi tanımlıyor. Anterior femoral sinirin ortodromik olarak yakın sinir tekniği ile kayıtlamasında etkilenmeyen sağ bacakta (R) anterior femoral kutanöz sinir kayıtlaması yapılabilmişken, etkilenen sol bacadan (L) kayıtlama yapılamamıştır.



L: Sol bacak



R: Sağ bacak

Olgu 2: 27 yaşında erkek hasta. 2 ay önce sol uyluk ön yüzünden bıçaklanma öyküsü mevcut. Nörolojik muayenede sol uyluk önyüzünde hipoestezi tanınıyor. Anterior femoral sinirin ortodromik olarak yakın sinir tekniği ile kayıtlamasında, etkilenmeyen sağ bacakta (R) anterior femoral kutanöz sinir kayıtlaması yapılabilmişken, etkilenen sol bacadan (L) kayıtlama yapılamamıştır.

Nicolet Viking IV

Nicolet Biomedical

FILE ID: ANONYMOUS

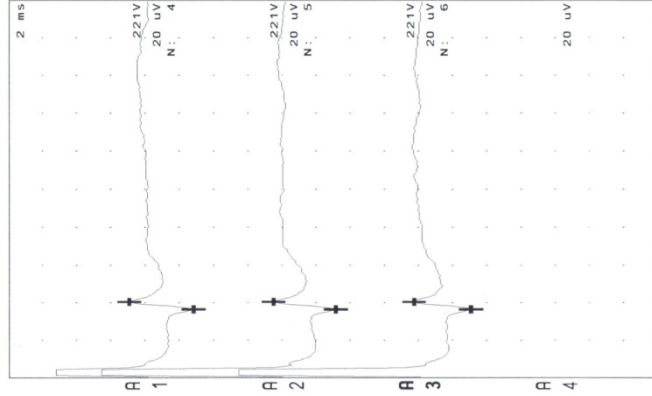
4.6.0

14 JAN 15 16:03

SNC RECORD #265001~

16:03:57

Switch: N-R	Rate: Non-Recurrent	Level: 221 V	Dur: 0.2 ms	Single
Stim: 1	Step: 3	Trace Delay: 0 ms	Rectify: Off	
		Birth Date: - - -	Female: 168cm	
		Exam. Date: 14 JAN 15	Age: - - Y - - D	



STIMULUS SITE	LAT1 ms	LAT2 ms	RMP uV
A1:	3.6	4.0	38.44
A2:	3.6	4.0	37.32
A3:	3.6	4.0	34.62
A4:			

SEGMENT	DIST mm	DIFF ms	CV m/s
R1-A1	270	3.6	75
A1-A2		0.0	

R: Sağ bacak

Nicolet Viking IV

Nicolet Biomedical

FILE ID: ANONYMOUS

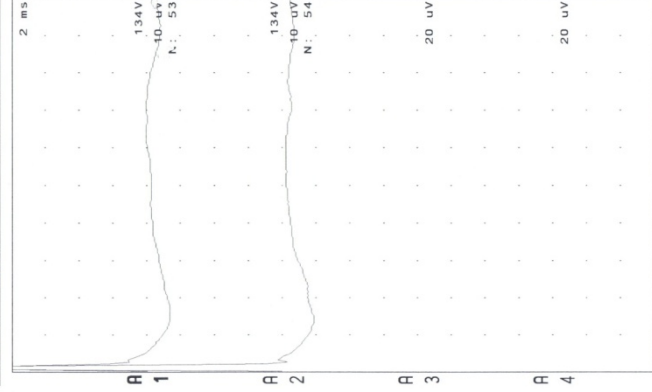
4.6.0

14 JAN 15 15:34

SNC RECORD #253001~

15:34:41

Switch: N-R	Rate: Non-Recurrent	Level: 134 V	Dur: 0.1 ms	Single
Stim: 1	Step: 1	Trace Delay: 0 ms	Rectify: Off	
		Birth Date: - - -	Female: 168cm	
		Exam. Date: 14 JAN 15	Age: - - Y - - D	



STIMULUS SITE	LAT1 ms	LAT2 ms	RMP uV
A1:			
A2:			
A3:			
A4:			

SEGMENT	DIST mm	DIFF ms	CV m/s
R1-A1			
A1-A2			

L: Sol bacak

4.3. Elektrofizyolojik Veriler

4.3.1. Kontrol grubundaki sağlıklı bireylerden elde edilen verilere ait istatistikler

Çalışmaya katılan kontrol grubundaki sağlıklı bireylerde sağ bacak ile sol bacak arasında ölçülen herhangi bir değişkende anlamlı istatistiksel fark bulunmamıştır (Tablo 4.5). Bu sonuç testin güvenilirliğini desteklemektedir.

Tablo 4.5. Kontrol grubundaki bireylerdeki yapılan ölçümlere dair verilerin tanımlayıcı istatistiksel bulguları. L:sol, R:sağ, n: Kişi sayısı, Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, Med: Medyan, IR: Interquartile Range.

Değişkenler	L (n=27)		R (n=32)		P
	Ort±SS	Median±IR	Ort±SS	Median±IR	
IPBSN pozitif pik latansı (ms)	7,3±0,75	7,1±0,9	7,33±0,9	7,1±0,9	0,4
IPBSN negatif pik latansı (ms)	8,4±0,7	8,3±0,9	8,38±1,04	8±1,4	0,5
IPBSN hız (m/s)	56,78±4	57±5	56,37±3,7	56±4,8	0,663
IPBSN amplitüd (µv)	2,56±1,35	2±1,9	2,41±1,42	1,95±1,5	0,809
Safen sinir pozitif pik latansı (ms)	6,37±0,75	6,5±1	6,45±,78	6,3±1	0,99
Safen sinir negatif pik latansı (ms)	7,25±0,8	7,3±1,4	7,4±,88	7,3±1,1	0,646
Safen hız (m/s)	61,93±3,65	62±5	61,1±3,1	62±3	0,692
Safen amplitüd (µv)	4,02±1,92	4,1±3,1	3,9±2,53	3,1±2,4	0,866
AFCN pozitif pik latansı (ms)	3,18±0,37	3,1±0,5	3,11±0,41	2,95±0,5	0,586
AFCN negatif pik latansı (ms)	3,79±0,4	3,9±0,5	3,8±0,51	3,7±0,7	0,57
AFCN hız (m/s)	67,67±4,67	68±7	67,66±4,1	68±5,8	0,969
AFCN amplitüd (µv)	11,64±7,97	10,4±12,3	11,82±8,87	9±10,1	0,737
Femoral motor Latans (ms)	3,69±0,66	3,7±0,9	3,84±0,7	3,8±0,8	0,118
Femoral motor amplitüd (mv)	6,95±1,9	7,2±2,3	7,02±1,81	7±2,7	0,647
Femoral motor mesafe (cm)	20,39±3,4	20±4,5	20,18±3,16	20±3,9	0,909

4.3.2. Hasta grubunda etkilenen bacak ile etkilenmeyen bacağın karşılaştırılması

Hasta grubunda etkilenen bacakların olduğu grupta femoral motor amplitüd sağlam bacağına göre anlamlı olarak küçük bulunmuştur. Ayrıca femoral motor mesafe de etkilenmeyen bacakta anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur (Tablo 4.6). Ancak bu bulgunun elektrofizyolojik olarak anlamı bulunmamaktadır. Mesafenin artmasıyla amplitüd artması beklenen bir elektrofizyolojik bulgu değildir ve bu açıdan

mesafedeki bu anlamlı farklılık etkilenen bacakta femoral motor amplitüdeki istatistiksel anlamlı düşüşün değerini gölgelememektedir.

Tablo 4.6. Hasta grubundaki bireylerin etkilenen ve etkilenmeyen baktan alınan ölçümlerinin grup içi karşılaştırmaları. IPBSN: Safenöz sinirin infrapatellar dalı, Safen: Safenöz sinir, AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir, μv : mikrovolt, mv: milivolt, Ort.:Ortalama, SS:Standart Sapma, IR: Interquartile Range.

Değişkenler	Hasta Etkilenen Bacak		Hasta etkilenmeyen bacak		p
	Ort \pm SS	Median \pm IR	Ort \pm SS	Median \pm IR	
IPBSN pozitif pik latansı (ms)	7,5 \pm 1,07	7,65 \pm 2	7,3 \pm ,88	7,7 \pm 1,7	*
IPBSN negatif pik latansı (ms)	8,47 \pm ,71	8,65 \pm 1,3	8,54 \pm 1,21	8,5 \pm 2,1	*
IPBSN hız (m/s)	47,72 \pm 5,83	56,5 \pm 10,5	56,54 \pm 3,41	57 \pm 4	*
IPBSN amplitüd (μv)	1,78 \pm ,78	2 \pm 1,43	2,3 \pm 1,16	2 \pm 1,7	*
Safen sinir pozitif pik latansı (ms)	6,2 \pm ,7	6,1 \pm 1,1	6,12 \pm 0,9	5,85 \pm 1,3	0,416
Safen sinir negatif pik latansı (ms)	7,32 \pm ,87	7,3 \pm 1,5	7,23 \pm 1,7	7,25 \pm 1,7	0,5
Safen hız (m/s)	62,9 \pm 6,03	63,5 \pm 12	63 \pm 5,83	63,5 \pm 8,3	0,498
Safen amplitüd (μv)	3,35 \pm 1,55	3 \pm 1,2	4,33 \pm 2,1	4,05 \pm 3,15	0,366
AFCN pozitif pik latansı (ms)	3,62 \pm 0,82	3,7 \pm 1,3	3,34 \pm 0,44	3,4 \pm 0,7	0,345
AFCN negatif pik latansı (ms)	4,21 \pm 0,78	4,4 \pm 1,1	4,02 \pm 0,39	4,02 \pm 0,7	0,462
AFCN hız (m/s)	64,22 \pm 9,43	64 \pm 16,5	67,83 \pm 6,77	68,5 \pm 11,5	0,344
AFCN amplitüd (μv)	6,41 \pm 3,67	6,2 \pm 6,7	11,94 \pm 9,57	11,25 \pm 8,9	0,093
Femoral motor Latans (ms)	4,47 \pm 1,84	4,05 \pm 1,6	3,91 \pm 0,79	4 \pm 1,4	0,574
Femoral motor amplitüd (mv)	4,03 \pm 2,42	3,85 \pm 4	6,59 \pm 1,43	7,1 \pm 2,8	*0,005
Femoral motor mesafe (cm)	19,7 \pm 2,53	21 \pm 3,3	22,42 \pm 2,57	22 \pm 3,1	*0,005

*p<0.05 istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

4.3.3. Kontrol grubu ile hasta grubunun etkilenen bacağına ait verilerin karşılaştırılması

Çalışmada incelenen dört sinirden sadece femoral motor sinirde hasta grubunda amplitüd değerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde kontrol grubundan düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7). Femoral sinir duyusal dallarında izole etkilenme olduğunda genellikle total aksonal kayba bağlı olarak yanıt kaybı gözlenmektedir. Elde edilen yanıtlar ise zaten klinik olarak tutulum bulgusu olmayan sinirlerden elde edilmiştir. Bu nedenle bu sinirlerde, normal kontrollerle karşılaştırıldığında anlamlı bir amplitüd farkı beklenmemektedir.

Tablo 4.7. Amplitüt değerlerinin hasta ve kontrol grubunda karşılaştırmaları. IPBSN: Safenöz sinirin infrapatellar dalı, Safen: Safenöz sinir, AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir, μ v: mikrovolt, mv: milivolt, N:sayı, Min: minimum, Max: maksimum, IR: Interquartile Range, Med:median.

Ölçümler	Grup	N	Med±IR	Min	Max	P
IPBSN amplitüd (μ v)	kontrol	32	1,95±1,5	1,1	7,3	*
	hasta	4	2±1,43	0,7	2,4	
Safen amplitüd (μ v)	kontrol	32	3,1±2,4	1,1	12,2	0,66
	hasta	8	3±1,2	1,8	6,9	
AFCN amplitüd (μ v)	kontrol	32	9±10,1	1,9	43	0,075
	hasta	9	6,2±6,7	1,5	12,6	
Femoral motor amplitüd (mv)	kontrol	32	7±2,7	4,1	11,4	p<0,001
	hasta	16	3,85±4	0,5	9,4	

*: İp amplitüt değerlendirmesinde hasta grubunda yeterli ölçüm alınmadığından istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. *p<0,05 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılıkları ifade etmektedir.%95 güvenle hasta ve kontrol grubundaki bireylerden alınan amplitüd değerlerinin medyanları arasında değişken için (Femoral motor amplitüd) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

% 95 güvenle hasta ve kontrol grubundaki bireylerden alınan sinir hızı değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.8). Femoral nöropatili olgularda etyolojide genellikle travma bulunmaktadır. Travmaya bağlı sinir yaralanmalarında ise hasar aksonal olduğundan beklenen bulgu amplitüdde ufalma ya da kayıptır. Aksonal hasarda hızda anlamlı küçülme beklenmez. Bu nedenle hasta ve kontrol grubu arasında hız değerlerinde anlamlı farklılık olmaması zaten beklenen bir sonuçtur.

Tablo 4.8. İncelenen sinirlerdeki hız değerlerinin hasta ve kontrol grubunda istatistiksel olarak karşılaştırması. IPBSN: Safenöz sinirin infrapatellar dalı, Safen: Safenöz sinir, AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir, IR: Interquartile Range, Med:median.

ölçümler	Grup	N	Med±IR	Min	Max	P
IPBSN hız (m/s)	kontrol	32	56±4,8	48	64	*
	hasta	4	56,5±10,5	52	63	
Safen hız (m/s)	kontrol	32	62±3	53	66	0,329
	hasta	8	63,5±12	55	71	
AFCN hız (m/s)	kontrol	32	68±5,8	59	76	0,262
	hasta	9	64±16,5	48	76	

*: İPBSN hız değerlendirmesinde hasta grubunda yeterli ölçüm alınmadığından istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

%95 güvenle hasta ve kontrol grubundaki bireylerden alınan sinirdeki latans değerlerinin meydanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 4.9). Çalışmaya alınan hastalar genellikle travmaya bağlı gelişen femoral nöropati olgularıdır. Genellikle hasar mevcutsa aksonal hasar olacağından latans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaması beklenen bir sonuçtur.

Tablo 4.9. İncelenen sinirlerdeki latans değerlerinin hasta ve kontrol grubunda istatistiksel olarak karşılaştırması. ms: milisaniye, IPBSN: Safenöz sinirin infrapatellar dalı, Safen: Safenöz sinir, AFCN: Anterior femoral kutanöz sinir, N:sayı, Min: minimum, Max: maksimum Med: median, IR: Interquartile Range.

Değişkenler	Grup	N	Med±IR	Min	Max	P
IPBSN pozitif pik latansı (ms)	Kontrol	32	7,1±,9	6,1	9	*
	Hasta	4	7,65±2	5,8	8,5	
IPBSN negatif pik latansı (ms)	Kontrol	32	8±1,4	7,2	10,2	*
	Hasta	4	8,65±1,3	6,8	10,4	
Safen sinir pozitif pik latansı (ms)	Kontrol	32	6,3±1	4,8	8,1	0,498
	Hasta	8	6,1±1,1	4,9	8,1	
Safen sinir negatif pik latansı (ms)	Kontrol	32	7,3±1,1	5,8	9	1,00
	Hasta	8	7,3±1,5	5,6	9	
AFCN pozitif pik latansı (ms)	Kontrol	32	2,95±0,5	2,3	3,8	0,08
	Hasta	9	3,7±1,3	2,8	4	
AFCN negatif pik latansı (ms)	Kontrol	32	3,7±0,7	2,8	4,5	0,155
	Hasta	9	4,4±1,1	3,4	4,5	
Femoral motor Latans (ms)	Kontrol	32	3,8±0,8	2,6	5,3	0,34
	Hasta	16	4,05±1,6	2,9	5,2	

*: IPBSN latans değerlendirmesinde hasta grubunda yeterli ölçüm alınmadığından istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır.

Femoral motor mesafede hasta ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanamamıştır (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Femoral motor mesafesi değerlerinin hasta ve kontrol grubunda karşılaştırmaları. N:sayı, Min: minimum, Max: maksimum, Med: median, IR: Interquartile Range.

Ölçümler	Grup	N	Med±IR	Min	Max	P
Femoral motor mesafe (cm)	Kontrol	32	20±3,9	13,5	28,5	0,263
	Hasta	16	21±3,3	17	26	

* $p<0,05$ önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılıkları ifade etmektedir. %95 güvenle hasta ve kontrol grubundaki bireylerde ölçülen femoral motor mesafesi değerlerinin medyanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.3.4. Hasta grubunda ve kontrol grubu arasında herhangi bir duyuşal dalda yanıt yokluğunun kategorik karşılaştırılması

Çalışmaya katılan bireyler herhangi bir duyuşal sinir ileti çalışmasında yanıt yokluğı hasta ve normal kontrollerde karşılaştırılmıştır. Çalışılan femoral sinir duyuşal dallarının herhangi birinde yanıt alınamaması yanıt yok olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya katılan bir hasta hariç hastalar (N:15) yanıt yok olarak kategorize edilmiştir. Femoral nöropatili olgularda çalışılan duyuşal dallardan herhangi birinde yanıt elde edilememesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.11). Bu bulgu yakın sinir tekniğinin belki de en değerli bulgusudur.

Tablo 4.11. Hasta ve normal bireylerde yanıt varlığına ait istatistikler. N:sayı.

	Yanıt var	Yanıt Yok	İstatistik
Değişken	N(%)	N(%)	p Value
Hasta	1(6,3)	15(93,8)	p<0,001*
Normal	32(100)	0(0)	

* $p<0,05$ önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlılıkları ifade etmektedir.

4.4. Verilerin Genel Değerlendirilmesi

Çalışmaya alınan hasta bireylerde erkek hakimiyeti göze çarpmaktadır. Hasta grubundaki 1 olgu hariç tüm bireylerde etyolojide travma mevcuttur. Travma genellikle toplumda erkeklerde kadınlara göre daha yüksek oranda görülür (146, 147). Komşu ülke olan İran'da 18890 hastalık bir epidemiyolojik çalışmada, tersiyer sağlık kuruluşuna başvuran travmatik yaralanmalı kadın hastaların oranı %26,6 saptanmıştır. Bu oran çalışmamızdaki oranla (%25) uyumludur (146). Çalışmaya

katılan kontrol grubundaki sağlıklı bireylerde sağ bacak ile sol bacak arasında ölçülen herhangi bir değişkende anlamlı istatistiksel fark bulunmamıştır. Bu sonuç testin güvenilirliğini desteklemektedir. Ayrıca normal kontrollerin tümünde ve incelenen her bacakta, anterior femoral kutanöz sinirden, tarafımızdan tanımlanan ortodromik olarak yakın sinir tekniği yöntemiyle kayıtlama yapılabilmektedir. Hasta grubunda etkilenen bacakların olduğu grupta femoral motor amplitüd sağlam bacağına göre anlamlı olarak küçük bulunmuştur. Hastalarla normal kontroller karşılaştırıldığında femoral sinir duyusal iletim çalışmalarında safenöz sinir, anterior femoral kutanöz sinir iletiminde latans, hız ve amplitüd değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Hasta grubunda istatistiksel olarak karşılaştırılabilir sayıda infrapatellar sinir uyarımı yapılamadığından, kontrol grubuyla karşılaştırma yapılamamıştır. Femoral motor iletim çalışmasında hasta grubunda normallerle karşılaştırıldığında anlamlı olarak amplitüd değerleri düşük sonuçlanmıştır. Çalışılan femoral sinir duyusal dallarının herhangi birinde yanıt alınamaması yanıt yok olarak kabul edilerek yapılan katagorik karşılaştırmada, femoral nöropatili olgularda çalışılan duyusal dallardan herhangi birinde yanıt elde edilememesi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu yakın sinir tekniğinin belki de en değerli bulgusudur.

5. TARTIŞMA

Femoral motor ve safenöz duysal sinir lifleri L2-L4 köklerinden diz altına kadar herhangi bir yerde zedelenebilir (19). Femoral nöropatili hastalar dizde bükülme (kuadriseps güçsüzlüğüne bağlı), uyluğu kaldırmada güçlük ve bacağı sürüme (iliopsoas güçlüğüne bağlı) yakınmaları ile başvururlar (18). Femoral sinir diz ekstansör kaslarını innerve ettiği için nöropatisinde orta veya ileri derecede diz ekstansiyon parezisi meydana gelir, bu da merdiven inme ve çıkma sırasında güçlük yaratır. Yürürken diz sıklıkla bükülür. Yaşlılarda bu ani yere düşmelere neden olur. Kalça fleksiyon zaafi gözden kaçabilir. Bu daha çok merdiven çıkma veya oturur pozisyondan ayağa kalkma sırasında güçlkle kendini gösterir. Uyluğun anterior ve medial yüzünde ve medial baldırda duysal defisit görülebilir. Uyluğun lateralinde en proksimal medial bölümünde duyu korunmuş olmalıdır. Muayenede hastalarda diz ekstansiyonunda güçlük görülür. Kuadrisepsin 4 başı güçlü kaslar olduğu için güçsüzlüğü göstermek için sıklıkla hastaların mekanik olarak dezavantajlı duruma konulması gerekir. Bu yere diz çökme pozisyonundan ayağa kalkma ile muayene edilebilir. Daha ağır vakalarda kuadriseps kası atrofik olabilir. Kalça fleksiyonunda zayıflık iliopsoas tutuluşunu ve lezyonun inguinal ligamanttan daha proksimalde olduğunu göstermesi açısından değerli bir işarettir. Femoral nöropatide patella refleksi azalmıştır veya kayıp olabilir. Bizim çalışmamızda, 9 (% 56) hastada sadece duysal yakınmalar ve klinik bulgular mevcutken, 7 (% 44) hastada hem duysal hem de motor güçsüzlükle ilgili yakınmalar ve klinik bulgular saptanmıştır. 9 hastada (%56) patellar refleks normoaktif saptanırken, 3 hastada (%19) kaybolmuştur, 4 hastada (%25) ise hipoaktif saptanmıştır.

Femoral nöropati en sık abdominal ya da pelvik cerrahi sırasındaki pozisyonlama ya da kompresyona bağlı görülse de, etyolojide birçok neden bildirilmiştir (27-131). Özellikle cerrahide kullanılan ekartörlerin femoral sinire kompresyonu suçlanmıştır. Ürolojik ve jinekolojik operasyonlarda ve uzamış doğumda kalçanın fleksiyonu ve eksternal rotasyonu sonucu femoral nöropati inguinal ligamantta kompresyona uğrar. Renal transplat sonrası sinir iskemisine bağlı femoral nöropati nadiren bildirilmektedir (18). Diyabette sık görülen bir femoral nöropati nedenidir. Ancak diyabette femoral nöropati sıklıkla izole görülmediğinden diyabetik femoral nöropatili hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Literatür incelendiğinde, çalışmamızla karşılaştırılabilecek tek femoral nöropati serisinde, etyolojide ön planda iatrojenik nedenler görülmüştür. 32 hastalık bu seride; 9 hastada kalça eklem replasmanı, 6 hastada kalça kırığı ve replasmanı, 1 hastada kalça çıkığı, 1 hastada kalça kırığı, 1 hastada kalça kırığı ve pelvik kırık, 1 hastada anjioplasti, 1 hastada femoral arter kanülizasyonu, 1 hastada doğum, 1 hastada inguinal lenfoma, 1 hastada inguinal lösemi, 2 hastada iliakus hematomu, 2 hastada direkt kompresyon, 2 hastada ateşli silah yaralanması, 2 hastada abdominal yaralanma mevcuttur. Çalışmamızda toplam 16 hastadan 3 hastada ateşli silah yaralanması (%19), 3 hastada trafik kazası (%19), 5 hastada bıçaklanma (%31), 4 hastada düşme (%25), 1 hastada ise femoral arter stent öyküsü (iatrojenik travma) mevcuttur. Çalışmamızdaki femoral nöropati vakalarının etyolojisi literatür ile karşılaştırıldığında farklılık göstermektedir. Yine literatürdeki bu seride 32 hastanın 9'unda sensoriyel defisit bulunmamaktadır (%28). Çalışmamızda ise tüm hastalarda sensoriyel defisit saptanmıştır. Literatürdeki 32 hastalık femoral nöropati serisinde 15 hasta kadinken, 17 hasta erkektir (K/E:0,9). Bizim çalışmamızda ise kadın oranı çok daha düşüktür (K/E:0,33) .Her ne kadar literatürdeki bu femoral nöropati serisindeki cinsiyet dağılımına benzemese de, çalışmamızdaki cinsiyet dağılımı komşumuz İran'da yakın zamanda yapılan bir travma epidemiyoloji çalışmasındaki cinsiyet dağılımına çok yakındır (145). Etiyolojinin femoral nöropati serisinde görülen iatrojenik ve postoperatif süreçlerden ziyade bizim çalışmamızda genellikle travmaya bağlı olmasının, çalışmamızdaki kadın cinsiyet oranının literatüre göre daha düşük olmasının nedeni olduğu düşünülmüştür.

Anterior femoral kutanöz sinir saf bir duyuusal sinir olmasına rağmen uyluk önyüzünde seyretmesi nedeniyle, uyluk önyüzüne olan travmalarda izole etkilenim gösterebilmesi nedeniyle önemlidir. Bu bölgede anterior femoral kutanöz sinirin hasarı uyluk önyüzünde ağrı ve duyuusal kayıba neden olur. İzole anterior femoral kutanöz nöropati nadir de görülse, klinik tutulum görülen vakalarda semptomların objektif bir test ile diğer nedenlerden ayırıcı tanısının yapılması gerekmektedir. Anterior femoral kutanöz sinirin elektrofizyolojik incelemesi bu amaçla faydalı olabilir. Kayıtlama metodu invaziv olsa da çalışmaya katılan bireylerde herhangi bir komplikasyon görülmemiştir ve bu tekniğin rutin iğne EMG'den daha acısız olduğu söylenebilir. Çalışmamızda anterior femoral kutanöz sinirin ortalama amplitüd değerlerinin safen sinirden, safen sinir ortalama amplitüd değerlerinin de infrapatellar sinirden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu anterior femoral sinirin en

proksimal dal olması ve safen sinirden daha fazla sinir lifi içermesiyle açıklanabilir. Aynı durum safen sinir infrapatellar sinir ilişkisi için de geçerlidir. Yine daha proksimalde olan anterior femoral kutanöz sinir iletim hızları sırasıyla safen sinir ve infrapatellar sinirden büyüktür. En distal dal olan İPBSN latans değerleri en büyükken, en proksimalde yerleşen anterior femoral kutanöz sinir latans değerleri en küçüktür.

Anterior femoral kutanöz siniri oluşturan 2 daldan biri olan medial femoral kutanöz sinir, inguinal ligamanın 4 cm distalinden orijin alır. Lee ve arkadaşları (139) medial femoral kutanöz sinirin duysal sinir iletimi için antidromik bir teknik tanımlamışlardır. Sensitivite 5 μ V, süpürme zamanı 1msn, stimulus zamanı 0.2 msn olarak ayarlanır. Aktif yüzeyel kayıt elektrodu femoral-popliteal çizgide (femoral nabız ile patellanın medial sınırı arası) inguinal alandaki femoral atımdan 14 cm distale yerleştirilir. Gözle görülebilir bir aksiyon potansiyeli elde etmek için yaklaşık olarak 5-10 averajlama gereklidir. Aktif stimülatör yüzeyel elektrod femoral arterin hemen lateraline yerleştirilirken, referans elektrod aktif elektrodun proksimaline yerleştirilir. Bazen şok artefaktını yenmek için anot rotasyonu gerekebilir. Duyusal sinir aksiyon potansiyeli genellikle 15 mA'i geçmeyen uyarılarla elde edilir. Latans stimulus başlangıcı ile negatif pik arasındaki süredir. Amplitüd baseline ile negatif pik arasındaki değerdir (139). Ancak rutin pratikte bu yöntemle yanıt elde etmek genellikle artefaktlara bağlı zor olmaktadır. Lee'nin yönteminde başlangıç latansı 2.4 ± 0.2 ms, pik latansı 2.9 ± 0.3 ms, ileti hızı 60 ± 5.0 m/s, amplitüd ise 3.4μ V saptanmıştır. Biz çalışmamızda pozitif pik latansını 3.11 ± 0.41 ms, negatif pik latansını 3.8 ± 0.51 ms, hızı 67.66 ± 4.1 m/s, amplitüdü $11.82\pm 8.87 \mu$ V saptadık. Lee'nin tanımladığı antidromik uyarımda femoral sinir inguinal bölgeden uyarıldığından, bu bölgede derin yerleşimli olması nedeniyle yeterince uyarılmadığı için, bizim elde ettiğimiz amplitüd değerlerinin daha yüksek çıktığı düşünülmüştür. Uyarımın yetersiz olması ve tüm liflerin uyarılamaması nedeniyle de sinir iletim hızı bizim çalışmamıza göre düşük saptanmış olabilir. Lee'nin yönteminde latans değerleri bizim çalışmamıza göre daha küçüktür. Lee'nin yönteminde stimülatör ile kayıt elektrodu arasındaki ortalama mesafe 14 cm iken bizim çalışmamızda genellikle 15 cm üstünde ve sıklıkla da 20 cm üzerindedir. Bu nedenle bizim çalışmamızda latans değerlerinin daha yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur.

Femoral sinirin distal duysal dalı olan sefenöz sinir diz seviyesinde yüzeyelleştiği zaman uyarılabilir. Rutin olarak EMG laboratuvarlarında safen sinir

iletimi için noninvaziv Wainapel Metodu kullanılmaktadır (140). Kayıtlama için diskleri arasında 3 cm bulunan bipolar yüzeysel elektrod kullanılır. Referans elektrod malleol ve tibialis anterior kası tendonunun medial sınırı arasındaki bölgede medial malleolün en yüksek çıkıntısının hemen önüne yerleştirilir. Aktif elektrod TA (tibialis anterior) kasının (Yönü kayıt elektrodları arasındaki çizgiye paraleldir) tendonunun hemen medialine, diğer elektrottan 3 cm yukarıya yerleştirilir. Stimülasyon bölgesi aktif kayıt elektrodundan yaklaşık 14 cm proksimalde, tibianın medial sınırının derindedir. Bipolar yüzeysel uyarıcı elektrod burada medial gastrocnemius ile tibiayı ayıracak şekilde derine doğru sıkıca bastırılmalıdır. Bunu kolaylaştırmak için gastrocnemius kası ayak bileği hafifçe plantar fleksiyona getirilerek rahatlatılır. Latans stimulus başlangıcı ile ilk negatif pik arasındaki süredir. Bu yöntemde latans 3.6 ± 0.4 , sinir iletim hızı 41.7 ± 3.4 , amplitüd ise 9.0 ± 3.4 saptanmıştır. Biz çalışmamızda safen sinir çalışması için Ertekin ve arkadaşlarının 1969'da tanımladığı tekniği kullandık (141). Bu teknikte uyarım için bipolar yüzeysel elektrodlar kullanılır. Bu uyarıcı elektrodlar bacağın uzun eksenine dikey olarak dizin medial kısmına yerleştirilir ve kayıtlama için uzunluğu 4-5 cm kadar olan teflon kaplı iğne elektrodlar kullanılır. Kayıtlama yakın sinir tekniği ile ligamentum inguinal düzeyinden yapılır. Biz çalışmamızda safen sinir pozitif pik latansını 6.45 ± 0.78 ms, negatif pik latansını 7.4 ± 0.88 ms, iletim hızını 61.1 ± 3.1 m/s, amplitüdü ise 3.9 ± 2.53 μ V saptadık. Bizim çalışmamızda latans değerleri Wainapel metoduna göre belirgin uzun bulunmuştur. Wainapel metodunda stimülatör ile kayıt elektrodu arasındaki ortalama mesafe 14 cm iken bizim çalışmamızda iki elektrod arasındaki mesafe genellikle 25 cm ve sıklıkla da 30 cm üzerindedir. Latans değerlerinin yüksek çıkması beklenen bir sonuçtur. Wainapel metodunda sinir iletim hızlarının bizim çalışmamıza göre daha düşük saptanması, bu yöntemde sinirin lif sayısının daha az olduğu daha distal bölümünün iletim hızının değerlendirilmesine bağlanmıştır. Bizim çalışmamızda safen sinir amplitüd değerleri Wainapel yöntemine göre düşük bulunmuştur. Bu bulgu daha önce Ertekin ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma sonuçları ile benzerdir (141).

Bademkiran ve arkadaşları safen sinirin infrapatellar dalının duyuşal iletimini kaydeden yeni bir yöntem geliştirmiştir. İnfrapatellar sinir diz altı ön yüzünden uyarılır. Yine inguinal ligaman hizasından derin iğne elektrod ve yakın sinir tekniği ile kayıtlama yapılır. Bu yolla Gonaljia Parestitika'lı hastalar değerlendirilebilir (144). Bu yöntemin tanımlanmasından 5 yıl sonra Tsenter ve arkadaşları,

infrapatellar sinir iletimi için yeni bir teknik tanımlamışlardır. Bu yöntemde aktif yüzeyel elektrod patellanın distal polünün 2.5 cm altına ve patellar tendonun medial sınırının 2 cm medialine yerleştirilir. Referans yüzeyel elektrod ise aktif yüzeyel elektrodun 3 cm distale yerleştirilir. Medial femoral kondilin üzerinden, kayıt elektrodunun 10 cm proksimalden transkütanöz antidromik elektrik stimülasyonu yapılır. Toprak elektrodu stimulus bölgesi ile kayıt elektrodu arasındaki çizginin lateraline yerleştirilir. Tek bir stimulus ile saptanabilecek büyüklükte bir yanıt elde edilemeyen durumlarda sinyal ortalama yapılmıştır (4-12 deneme). Başlangıç latansı, negatif pik latansı, negatif pik amplitüdü ve iletim hızı ölçümü yapılır. Duyusal sinir aksiyon potansiyeli başlangıç latansı 1.69 ± 0.32 ms, pik latansı 2.36 ± 0.47 ms, amplitüd 6.96 ± 3.68 μ V, başlangıç iletim hızı 57.75 ± 7.78 m/s, negatif pik iletim hızı 41.78 ± 5.96 m/s saptanmıştır. Bu çalışmada çalışılan 57 ekstremitenin 54'ünde (%94.8), duyuşal sinir aksiyon potansiyeli elde edilmiştir (145). Biz çalışmamızda Bademkiran ve arkadaşlarının tanımladığı yöntemi kullandık. Çalışmamızda sağlıklı gönüllülerin tümünde çalışılan her ekstremitede (59/59,%100) safen sinirin infrapatellar dalının uyarımıyla, ortodromik kayıtlamayla, duyuşal sinir aksiyon potansiyeli amplitüdü elde ettik. Çalışmamızda infrapatellar sinir amplitüdünü 2.41 ± 1.42 μ V saptadık. Amplitüd değerleri Bademkiran ve arkadaşlarının çalışmasındakine benzer şekilde Tsenter ve arkadaşlarının yöntemine göre düşük saptanmıştır. Çalışmamızda yakın sinir tekniğı ile kayıtlama yapılmıştır stimilatör ile kayıt elektrodu arasındaki mesafa genellikle 35-40 cm'dir. Amplitüdün Tsenter ve arkadaşlarının yöntemine göre düşük saptanması, kayıtlama alanı ile stimilatör arasındaki uzun mesafeye bağlanmıştır. Tsenter ve arkadaşlarının yönteminde stimilatör ile kayıt elektrodu arasındaki mesafe yaklaşık 8-10 cm iken, bizim çalışmamızda genellikle 35 cm'nin üzerindedir ve hastanın boyuna göre 40 cm üzeri değerlerde çalışma yapılmıştır. Bu nedenle bizim çalışmamızdaki yüksek latans değerleri (pozitif pik latansı: 7.33 ± 0.9 ms, negatif pik latansı: 8.38 ± 1.04 ms) şaşırtıcı değildir. Biz çalışmamızda safen sinirin infrapatellar dalının iletim hızını 56.37 ± 3.7 m/s saptadık. Tsenter ve arkadaşları İPBSN başlangıç hızını 57.75 ± 7.78 m/s, pik hızını 41.78 ± 5.96 m/s saptamışlardır. Bizim çalışmamızdaki pozitif pik latansına göre yapılan İPBSN hız ölçümü (56.37 ± 3.7 m/s) ile Tsenter ve arkadaşlarının başlangıç latansına göre yapılan hız ölçüm (57.75 ± 7.78 m/s) değerleri birbirine benzerdir.

Özellikle anterior femoral kutanöz sinirin, safenöz sinirin ve safenöz sinirin infrapatellar dalının antidromik kayıtlamasında karşılaşılabilen teknik sorunlar ve yanıt elde etmekteki zorluklar, yakın sinir tekniği yöntemi için gereklilik doğurmuştur. Bu çalışmayla tanımlanan bu teknikle, çalışılan her bireyde, etkilenmeyen her alt ekstremitede bu sinirlerden kayıtlama standart olarak yapılabilmektedir. Bu teknik ile kayıtlamanın yapılması, izole femoral nöropati vakaları için tanısal doğrulamada önemlidir. Bu çalışmada yeni tanımladığımız anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik kayıtlanması yöntemi, 32 sağlıklı bireyin hepsinde çalışılan tüm ekstremitelerde ve hasta grubunda çalışılan etkilenmeyen ekstremitelerde kolayca uygulanmıştır.

Öncelikle çalışmamızın ilk kısıtlılığı hastalığın nadir olarak görülmesidir. Literatür incelendiğinde elektrofizyolojik çalışmanın yapıldığı femoral nöropati vakalarının bildirildiği olgu serileri içinde, en yüksek hasta sayısı 32'dir (148). Bu 32 hastaya 7 yılda ulaşılmıştır. Biz ise 16 hasta sayısına 2 yılda ulaştık. Literatürle karşılaştırıldığında 2 yılda tek merkezli bir çalışmada 16 femoral nöropati vakası saptanması değerlidir.

İnfrapatellar sinirin değerlendirmesinde hasta grubunda yeterli ölçüm alınamadığından normal kontrollerle karşılaştırmada istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. 16 hastanın 5'ini izole infrapatellar nöropati vakası oluşturmuştur ve bu 5 hastanın 4'ünde yanıt kaybıdır. Ayrıca femoral motor ve total duysal tutulumun olduğu 7 hastanın tümünde de infrapatellar sinir kayıtlanamamıştır. Bu vakalarda yanıt yokluğu femoral sinirin en distal dalı olmasıyla açıklanabilir. Daha uzun çalışma süresi olması ve hasta sayısının artması durumunda istatistiksel olarak yeterli ölçüm yapılabilirdi. Ancak teorik olarak anlamlı fark yine beklenmemektedir. İzole İnfrapatellar sinir etkilenimi olan hastalarda genellikle yanıt kaybı olduğundan bu hastalar normal kontrollerle karşılaştırmaya dahil olamamaktadır. İnfrapatellar yanıtın alınabildiği femoral nöropati vakalarında genellikle klinik olarak infrapatellar sinir etkilenimi yoktur, ve bu nedenle infrapatellar sinir kayıtlamasında herhangi bir patoloji beklenmez.

Femoral Nöropati için önerilen sinir iletim çalışması protokolünde bilateral safenöz sinir duysal iletim çalışması önerilmektedir (18). Safenöz sinir duysal kayıtlaması teknik nedenlerle antidromik olarak yapılamadığında yakın sinir tekniğiyle ortodromik kayıtlama yararlı olacaktır. Ayrıca anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik olarak kayıtlanması da femoral nöropati ve lomber radikulopati

ayrımında değerli bir yöntem olabilir. Lomber radikulopatide anterior femoral kutanöz sinirde anlamlı bir etkilenme beklenmezken, femoral nöropatili vakalarda bozukluk görülebilir.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı hasta grubundaki katılımcı sayısının normal kontrollere göre az olmasıdır. Her ne kadar normal kontroller ile aralarında yaş, cinsiyet dağılımı, boy gibi elektrofizyolojik bulguları etkileyebilecek farklar olmadığı gösterilse de, bu sayısal farklılık, varyansların eş olmadığı durumlarda non-parametrik test kullanımını gerektirmiş ve olasılıkla istatistiksel testlerdeki duyarlılığın düşmesine neden olmuştur.

6. SONUÇ

Çalışmaya katılan 32 sağlıklı bireyde tanımladığımız anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik olarak yakın sinir tekniğiyle kayıtlanması çalışılan her ekstremitde kolaylıkla elde edilebilmiştir. Her ne kadar sayı çok yüksek olmasa da her iki bacak arasında bu sinir için hız, latans ve amplitüd değerlerinde anlamlı bir farklılığın saptanmaması tekniğin güvenilirliğini desteklemektedir.

Grupların karşılaştırılmasında hasta grubunda sağlıklı bireylere göre ve hastalarda etkilenen bacakta etkilenmeyen bacağına göre, femoral sinir motor amplitüd değerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüklük saptanmıştır. Femoral motor iletim çalışması femoral nöropati kliniğiyle başvuran hastada rutin bir prosedürdür.

Hasta grubunda izole femoral duysal nöropati kliniğiyle başvuran ve her iki alt ekstremitde iletim çalışmaları yapılan, 2 izole infrapatellar ve 3 izole anterior femoral kutanöz sinir nöropatisi olan toplam 5 hastanın verileri incelendiğinde hem etkilenme olmayan diğer duysal dalların verileri hem de femoral motor iletimine ait veriler etkilenmeyen bacak ile karşılaştırıldığında 2 bacak arasında elektrofizyolojik olarak anlamlı bir fark (amplitüd kaybı, amplitüde % 50'den fazla azalma gibi) saptanmamıştır. Femoral duysal sinirlere ait liflerin inguinal ligamentin altında izole hasarlarında herhangi bir motor lif etkilenmesi beklenmemektedir. İzole safenöz sinir nöropatisi kliniği olan ve her iki alt ekstremitde iletim çalışmaları yapılan 1 hastada ise farklı olarak etkilenmeyen bacakta infrapatellar sinirin kayıtlanması normal olarak yapılabilmişken, etkilenen bacakta infrapatellar sinir kayıtlanması yapılamamıştır. İnfrapatellar sinir safenöz sinirin dalı olduğundan safen sinirde yanıt kaybı olan bu hastada infrapatellar sinirden kayıtlama yapılamaması beklenen bir sonuçtur. Özellikle izole infrapatellar nöropati kliniğiyle başvuran vakalarda infrapatellar kayıtlama, izole anterior femoral kutanöz sinir liniğiyle başvuran vakalarda anterior femoral kutanöz sinirin kayıtlanması; tanıyı doğrulamak için uygun ve gerekli bir prosedürdür.

Safenöz sinir ve anterior femoral kutanöz sinirin hız, amplitüd ve latans değerlerinde, hastalar ve normal kontroller arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. İnfrapatellar sinir için yeterli sayıda hastadan kayıtlama yapılamadığından istatistiksel karşılaştırma yapılamamıştır.

Femoral sinirin herhangi bir duysal dalında yanıt elde edilememesi, hasta grubunda istatistiksel olarak, anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Çalışmamız, femoral nöropatili olgularda, femoral sinirin duyuşal dallarının ortodromik incelemesinin, özellikle izole duyuşal kliniği olan hastalarda gerekliliğini göstermektedir. Ayrıca femoral motor tutuluşun olduğu vakalarda da, en azından bir duyuşal dalda yanıt kaybının görölmesinin, femoral nöropati tanısında destekleyici rolüne ışık tutmaktadır. Proksimal güçsüzlükle başvuran ve femoral nöropati-radikülopati ayırımı yapılması gerekli olan hastalarda iğne EMG'ye ek olarak femoral sinirin duyuşal dallarının ortodromik olarak yakın sinir iğne tekniği ile kayıtlanması, ayırıcı tanıda yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Arıncı A., Elhan A. Anatomî, 2. Cilt. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2001; 173-177.
2. Ertekin C. Sentral ve Periferik EMG, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2006; 124-130.
3. Dawson GD. The Relative excitability and conduction velocity of sensory and motor nerve fibers. *J Physiol (Lond)* 1956; 131: 436-451.
4. Gilliatt RW, Sears TA. Sensory nerve action potentials in patients with peripheral nerve lesions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1958; 21: 109-118.
5. Buchthal F, Rosenfalck A. Evoked action potentials and conduction velocity in human sensory nerves. *Brain Res* 1966; 3: 1-122.
6. Ludin HP, Tackmann W. Sensory Neurography. New York: Thieme-Stratton, 1981.
7. Trojaborg W. Sensory nerve conduction: near-nerve recording. In: *Methods in clinical neurophysiology*, vol 3. Skovlunde, Denmark :Dantec Medical, 1992: 17-40.
8. Oh SJ. Clinical electromyography: nerve conduction studies, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003; 365-373.
9. Ludin HP. Electromyography in practice. New York: Thieme-Stratton, 1980.
10. Oh SJ, Kim HS, Ahmad BK. The near-nerve sensory nerve conduction in tarsal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48: 999-1003.
11. Oh S, Lee K. Medial plantar neuropathy. *Neurology* 1987; 1987: 1408-1410.
12. Oh SJ, Kwon KH, Hah JS, et al. Lateral plantar neuropathy. *Muscle Nerve* 1999; 22: 1234-1238.
13. Oh SJ, Melo AC, Lee DK, et al. Large-fiber neuropathy in distal sensory neuropathy with normal routine nerve conduction. *Neurology* 2001; 56: 1571.
14. Claussen GC, Odabasi Z, Oh SJ. Near-nerve sensory conduction study in chronic sensory demyelinating neuropathy. *Muscle Nerve* 1996; 19: 1219-1220.
15. Oh SJ, LaGanke C, Claussen GC. Sensory Guillain-Barre syndrome. *Neurology* 2001; 56: 82-86.
16. Oh SJ, Joy JL, Kuruoğlu R. Chronic sensory demyelinating neuropathy: chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy as a pure sensory neuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 677-680.

17. Odabasi Z, Oh SJ, Claussen GC, et al. New near-nerve needle nerve conduction technique: differentiating epicondylar from cubital tunnel ulnar neuropathy. *Muscle Nerve* 1999;22:718-723.
18. Preston DC, Shapiro BE. *Electromyography and Neuromuscular Disorders: Clinic-Electrophysiologic Correlations*, 3rd ed. New York: Elsevier Saunders, 2012:357-364.
19. Ertekin C. *Sentral ve Periferik EMG*, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 2006;464-474.
20. Oh SJ. *Clinical electromyography: nerve conduction studies*, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003;661-664.
21. Stewart JD. *Focal peripheral neuropathies*. New York : Elsevier, 1987.
22. Lederman RJ, Breuer AC, Hanson MR, et al. Peripheral nervous system complications of coronary artery bypass graft surgery. *Ann Neurol* 1982;12:297-301.
23. Mozes M, Ouaknine G, Nathan H. Sapheneus nerve entrapment simulating vascular disorders. *Surgery* 1975;77:299-303.
24. Garnjobst W. Injuries to the sapheneus nerve following operations for varicose veins. *Surg Gynecol Obstet* 1964;119:359-361.
25. Massey EW. Gonyalgia paresthetica. *Muscle Nerve* 1981;4:80-81.
26. House JH, Ahmed K. Entrapment neuropathy of the infrapatellar branch of the sapheneus nerve. *Am J Sports Med* 1977;5:217-224.
27. Tokunaga M, Kawano F, Watanabe S, et al. A case of femoral nerve palsy with malignant lymphoma. *No To Shinkei*. 2000 Aug;52(8):723-7.
28. Roth P, Martin V, Khalife H, et al. Bilateral femoral neuropathy after laparotomy. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 1996;25(5):540.
29. Dalmau i Obrador J, Aguilar i Baberá M, et al. Bilateral femoral neuropathy after abdominal hysterectomy. *Neurologia*. 1986 Nov-Dec;1(6):266-7.
30. Papi L, Nannini E, Moroni A, Iacopetti L. Femoral compression neuropathy caused by spontaneous hematoma during heparin therapy: description of a case. *G Ital Cardiol*. 1988 Jul;18(7):622-3.
31. Nusselder FA, Franke CL. Dysfunction of the femoral nerve caused by hemorrhage in anticoagulant use. *Ned Tijdschr Geneesk*. 1990 Apr 21;134(16):808-11.

32. Raiga J, Barakat P, Diemunsch P, et al. Femoral neuropathy after transversal suspubic laparotomies. Etiopathological explanation on the basis of an anatomical study. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2002 Apr;31(2 Pt 1):183-6.
33. Arango OJ, Gelabert A, Rosales A, et al. Femoral neuropathy after transurethral endoscopic surgery. A rare complication. *Actas Urol Esp*. 1987 Sep-Oct;11(5):489-90.
34. Rasmussen BK, Brodersen P. Femoral neuropathy secondary to hematoma or aneurysm. *Ugeskr Laeger*. 1986 Mar 3;148(10):576-8.
35. Miravittles M, Boada Baixas M, Alío Bosch J, Tornos Mas MP. Femoral neuropathy secondary to retroperitoneal hematoma caused by anticoagulants. Is it always easily diagnosed? *Med Clin (Barc)*. 1990 Jan 27;94(3):117-8.
36. Lazzarino LG, Nicolai A, Toppari D. Femoral neuropathy, diabetes mellitus, reduced glucose tolerance. Possible correlations. *Riv Neurol*. 1991 Jul-Aug;61(4):119-21.
37. Uhrbrand B, Jensen TT. Iatrogenic femoral nerve neuropathy after blockade of lumbar plexus (3-in-1 block). *Ugeskr Laeger*. 1988 Feb 15;150(7):428-9.
38. Nielsen BF. Iatrogenic femoral nerve neuropathy after lumbar plexus block. *Ugeskr Laeger*. 1988 Mar 21;150(12):748-9.
39. Nielsen BF. Neuropathy of the femoral nerve as a complication in anticoagulant treatment. *Ugeskr Laeger*. 1987 Nov 16;149(47):3188-90.
40. Ujike T, Meguro N, Tanikawa G, et al. Two cases of femoral nerve palsy after radical prostatectomy. *Hinyokika Kyo*. 2005 Apr;51(4):297-9.
41. Kang EH, Lee EB, Im CH, et al. A Case of Femoral Compressive Neuropathy in AL Amyloidosis. *J Korean Med Sci*. 2005 Jun;20(3):524-7.
42. Poulsen HK. Femoral nerve neuropathy--a neurological complication after gynecologic laparotomy. *Ugeskr Laeger*. 1986 Feb 24;148(9):509-11.
43. Seijo-Martínez M, Castro del Río M, Fontoira E, Fontoira M. Acute femoral neuropathy secondary to an iliacus muscle hematoma. *J Neurol Sci*. 2003 May 15;209(1-2):119-22.
44. Pham LH, Bulich LA, Datta S. Bilateral Postpartum Femoral Neuropathy. *Anesth Analg*. 1995 May;80(5):1036-7.

45. Nicolle M, Doherty T, Algahtani H. Bilateral Femoral Neuropathy Complicating Rhabdomyolysis and Acute Renal Failure. *J Clin Neuromuscul Dis.* 2005 Jun;6(4):153-6.
46. Cheok CY, Merican A, Ng WM. Bilateral femoral neuropathy associated with disseminated intravascular coagulopathy: a case report. *Med J Malaysia.* 2006 Feb;61 Suppl A:97-9.
47. Vanrell JA, Balasch J. Bilateral femoral neuropathy after microsurgical reversal of tubal sterilization: case report and analysis of contributing factors. *Hum Reprod.* 1987 May;2(4):345-7.
48. D'Amelio LF, Musser DJ, Rhodes M. Bilateral femoral nerve neuropathy following blunt trauma. Case report. *J Neurosurg.* 1990 Oct;73(4):630-2.
49. Kaku DA, So YT. Acute femoral neuropathy and iliopsoas infarction in intravenous drug abusers. *Neurology.* 1990 Aug;40(8):1317-8.
50. Kofler M, Kronenberg MF. Bilateral femoral neuropathy during pregnancy. *Muscle Nerve.* 1998 Aug;21(8):1106.
51. Nunez DA, Graham HK, Fixsen JA. Cervical cord compression and femoral neuropathy in hereditary multiple exostoses. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1990 May;53(5):439.
52. Ganglani RD, Turk AA, Mehra MR, et al. Contralateral femoral neuropathy: an unusual complication of anticoagulation following PTCA. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1991 Nov;24(3):176-8.
53. Donaldson JO, Wirz D, Mashman J. Bilateral postpartum femoral neuropathy. *Conn Med.* 1985 Aug;49(8):496-8.
54. Aune S, Trippestad A. Chronic contained rupture of an abdominal aortic aneurysm complicated by infection and femoral neuropathy. Case report. *Eur J Surg.* 1995 Aug;161(8):613-4.
55. Kalita J, Misra UK, Sharma RK, Rai P. Femoral and radial neuropathy following vascular access cannulation for hemodialysis. *Nephron.* 1995;69(3):362.
56. Kowalczyk JJ, Keating MA, Ehrlich RM. Femoral nerve neuropathy after the psoas hitch procedure. *Urology.* 1996 Apr;47(4):563-5.

57. Tonetti J, Vouaillat H, Kwon BK, et al. Femoral nerve palsy following mini-open extraperitoneal lumbar approach. *J Spinal Disord Tech.* 2006 Apr;19(2):135-41.
58. Corbu C, Campodonico F, Traverso P, et al. Femoral nerve palsy caused by a self-retaining polyretractor during major pelvic surgery. *Urol Int.* 2002;68(1):66-8.
59. Toro C, Millesi W, Zerman N, et al. Femoral nerve palsy after mandibular reconstruction with microvascular iliac flap: a complication under anticoagulation therapy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Mar;36(3):270-3.
60. Probst A, Harder F, Hofer H, Thiel G. Femoral nerve lesion subsequent to renal transplantation. *Eur Urol.* 1982;8(5):314-6.
61. Chen SS, Lin AT, Chen KK, Chang LS. Femoral neuropathy after pelvic surgery. *Urology.* 1995 Oct;46(4):575-6.
62. Hershlag A, Loy RA, Lavy G, DeCherney AH. Femoral neuropathy after laparoscopy. A case report. *J Reprod Med.* 1990 May;35(5):575-6.
63. Gombar KK, Gombar S, Singh B, et al. Femoral neuropathy: a complication of the lithotomy position. *Reg Anesth.* 1992 Sep-Oct;17(5):306-8.
64. Papastefanou SL, Stevens K, Mulholland RC. Femoral nerve palsy. An unusual complication of anterior lumbar interbody fusion. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994 Dec 15;19(24):2842-4.
65. Jerosch J. Femoral nerve palsy in hip replacement due to pelvic cement extrusion. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2000;120(9):499-501.
66. Shin CS, Davis BA. Femoral Neuropathy Due to Patellar Dislocation in a Theatrical and Jazz Dancer: A Case Report. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Jun;86(6):1258-60.
67. Arango Toro O, Gelabert Mas A. Femoral neuropathy complicating urologic surgery. *Urology.* 1991 Oct;38(4):394.
68. Kuruvilla A, Kuruttukulam G, Francis B. Femoral neuropathy following cardiac catheterization for balloon mitral valvotomy. *Int J Cardiol.* 1999 Oct 31;71(2):197-8.
69. Monga M, Castañeda-Zuñiga WR, Thomas R. Femoral neuropathy following percutaneous nephrolithotomy of a pelvic kidney. *Urology.* 1995 Jun;45(6):1059-61.

70. Vanrell JA, Balasch J. Bilateral femoral neuropathy after microsurgical reversal of tubal sterilization: case report and analysis of contributing factors. *Hum Reprod.* 1987 May;2(4):345-7.
71. Simmons C Jr, Izant TH, Rothman RH, et al. Femoral neuropathy following total hip arthroplasty. Anatomic study, case reports, and literature review. *J Arthroplasty.* 1991;6 Suppl:S57-66.
72. Parmer SS, Carpenter JP, Fairman RM, et al. Femoral neuropathy following retroperitoneal hemorrhage: case series and review of the literature. *Ann Vasc Surg.* 2006 Jul;20(4):536-40.
73. Meech PR: Femoral neuropathy following renal transplantation. *Aust N Z J Surg.* 1990 Feb;60(2):117-9.
74. Burnett AL, Brendler CB. Femoral neuropathy following major pelvic surgery: etiology and prevention. *J Urol.* 1994 Jan;151(1):163-5.
75. Chevalier X, Larget-Piet B. Femoral neuropathy due to psoas hematoma revisited. Report of three cases with serious outcomes. *Spine (Phila Pa 1976).* 1992 Jun;17(6):724-6.
76. Hall MC, Koch MO, Smith JA Jr. Femoral neuropathy complicating urologic abdominopelvic procedures. *Urology.* 1995 Jan;45(1):146-9.
77. Boontje AH, Haaxma R. Femoral neuropathy as a complication of aortic surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1987 May-Jun;28(3):286-9.
78. Mastroianni PP, Roberts MP. Femoral neuropathy and retroperitoneal hemorrhage. *Neurosurgery.* 1983 Jul;13(1):44-7.
79. Genc H, Balaban O, Karagoz A, et al. Femoral Neuropathy in a Patient with Rheumatoid Arthritis. *Yonsei Med J.* 2007 Oct 31;48(5):891-3.
80. Huang WS, Lin PY, Yeh CH, et al. Iatrogenic Femoral Neuropathy Following Pelvic Surgery: A Rare and often Overlooked Complication – Four Case Reports and Literature Review. *Chang Gung Med J.* 2007 Jul-Aug;30(4):374-9.
81. Nielsen BF. Haemorrhagic compression of the femoral nerve complicating anticoagulation therapy. Case report. *Acta Chir Scand.* 1986 Nov;152:695-6.
82. Goldman JA, Feldberg D, Dicker D, et al. Femoral neuropathy subsequent to abdominal hysterectomy. A comparative study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1985 Dec;20(6):385-92.

83. Brasch RC, Bufo AJ, Kreienberg PF, Johnson GP. Femoral neuropathy secondary to the use of a self-retaining retractor. Report of three cases and review of the literature. *Dis Colon Rectum*. 1995 Oct;38(10):1115-8.
84. Pess GM, Lusskin R, Waugh TR, Battista AE. Femoral neuropathy secondary to pressurized cement in total hip replacement: treatment by decompression and neurolysis. Report of a case. *J Bone Joint Surg Am*. 1987 Apr;69(4):623-5.
85. Debiais F, Bataille B, Debiais P, et al. Femoral neuropathy secondary to ossification of the ligamentum flavum. *J Rheumatol*. 2000 May;27(5):1313-4.
86. Jackson S. Femoral neuropathy secondary to heparin induced intrapelvic hematoma. A case report and review of the literature. *Orthopedics*. 1987 Jul;10(7):1049-52.
87. Sanders SM, Schachter AK, Schweitzer M, Klein GR. Iliacus muscle rupture with associated femoral nerve palsy after abdominal extension exercise s: a case report. *Am J Sports Med*. 2006 May;34(5):837-9.
88. Robinson DE, Ball KE, Webb PJ. Iliopsoas hematoma with femoral neuropathy presenting a diagnostic dilemma after spinal decompression. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001 Mar 15;26(6):E135-8.
89. Muellner T, Ganko A, Bugge W, Engebretsen L. Isolated femoral mononeuropathy in the athlete. Anatomic considerations and report of two cases. *Am J Sports Med*. 2001 Nov-Dec;29(6):814-7
90. Hsin HT, Hwang JJ. Isolated femoral nerve neuropathy after intra-aortic balloon pump treatment. *J Formos Med Assoc*. 2007 Mar;106(3 Suppl):S29-32.
91. Ha YC, Ahn IO, Jeong ST, et al. Iliacus hematoma and femoral nerve palsy after revision hip arthroplasty: a case report. *Clin Orthop Relat Res*. 2001 Apr;(385):100-3.
92. Kent KC, Moscucci M, Gallagher SG, et al. Neuropathy after cardiac catheterization: incidence, clinical patterns, and long-term outcome. *J Vasc Surg*. 1994 Jun;19(6):1008-13.
93. Fealy S, Paletta GA Jr. Femoral nerve palsy secondary to traumatic iliacus muscle hematoma: course after nonoperative management. *J Trauma*. 1999 Dec;47(6):1150-2.
94. Lange B, Langer C, Markus PM, Becker H. Paralysis of the femoral nerve following totally extraperitoneal laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc*. 2003 Jul;17(7):1157.

95. Saraf SK, Singh OP, Singh VP. Peripheral nerve complications in hemophilia. *J Assoc Physicians India*. 2003 Feb;51:167-9.
96. Lorei MP, Hershman EB. Peripheral nerve injuries in athletes. Treatment and prevention. *Sports Med*. 1993 Aug;16(2):130-47.
97. Mendes DG, Nawalkar RR, Eldar S. Post-irradiation femoral neuropathy. A case report. *J Bone Joint Surg Am*. 1991 Jan;73(1):137-40.
98. Fanning J, Carol T, Miller D, Flora R. Postoperative femoral motor neuropathy: diagnosis and treatment without neurologic consultation or testing. *J Reprod Med*. 2007 Apr;52(4):285-8.
99. Cardosi RJ, Cox CS, Hoffman MS. Postoperative neuropathies after major pelvic surgery. *Obstet Gynecol*. 2002 Aug;100(2):240-4.
100. Compagnoni L, Lanzetti A, Laterza A, Nappo A. Problems of etiology in femoral neuropathies. *Ital J Neurol Sci*. 1985 Mar;6(1):37-41.
101. Jacobs MJ, Gregoric ID, Reul GJ. Profunda femoral artery pseudoaneurysm after percutaneous transluminal procedures manifested by neuropathy. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1992 Nov-Dec;33(6):729-31.
102. Salib Y, Kukreja PK, Parikh MK. Prolonged femoral nerve palsy after ilio-inguinal nerve block. *Reg Anesth Pain Med*. 2007 May-Jun;32(3):271.
103. Lavyne MH, Voorhies RM, Coll RH. Femoral neuropathy caused by an iliopsoas bursal cyst. Case report. *J Neurosurg*. 1982 Apr;56(4):584-6.
104. Rochman AS, Vitarbo E, Levi AD. Femoral nerve palsy secondary to traumatic pseudoaneurysm and iliacus hematoma. *J Neurosurg*. 2005 Feb;102(2):382-5.
105. Merchant RF Jr, Cafferata HT, DePalma RG. Ruptured aortic aneurysm seen initially as acute femoral neuropathy. *Arch Surg*. 1982 Jun;117(6):811-3.
106. Nakao A, Sakagami K, Mitsuoka S, et al. Retroperitoneal hematoma associated with femoral neuropathy: a complication under antiplatelets therapy. *Acta Med Okayama*. 2001 Dec;55(6):363-6.
107. Ramon J, Nativ O, Apter S, Goldwasser B. Renal cell carcinoma presenting as femoral neuropathy. *Isr J Med Sci*. 1989 Apr;25(4):233-4.
108. Kokavec M, Cingel V, Zilinek V, Bialik V. Rare peripheral femoral nerve neuropathy in children. *J Pediatr Orthop B*. 2007 Mar;16(2):90-3.

109. Ho KJ, Gawley SD, Young MR. Psoas haematoma and femoral neuropathy associated with enoxaparin therapy. *Int J Clin Pract.* 2003 Jul-Aug;57(6):553-4.
110. Druce M, Morris VH, Stamp TC. A case report of myositis ossificans progressiva complicated by femoral nerve compression treated with radiotherapy. *Rheumatology (Oxford).* 2002 Aug;41(8):947-8.
111. MacSweeney ST. Spontaneous retroperitoneal haematoma presenting as femoral neuropathy. Case report. *Acta Chir Scand.* 1989 Nov-Dec;155(11-12):621-2.
112. Rottenberg MF, DeLisa JA. Severe femoral neuropathy with "hanging leg" syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 1981 Aug;62(8):404-6.
113. Mark MD, Kwasnik EM, Wright SC. Combined femoral neuropathy and psoas sign: An unusual presentation of an iliac artery aneurysm. *Am J Med.* 1990 Apr;88(4):435-6.
114. Kornbluth ID, Freedman MK, Sher L, Frederick RW. Femoral, saphenous nerve palsy after tourniquet use: a case report. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Jun;84(6):909-11.
115. Hsieh LF, Liaw ES, Cheng HY, Hong CZ. Bilateral femoral neuropathy after vaginal hysterectomy. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 Aug;79(8):1018-21.
116. Pendergrass TL, Moore JH. Saphenous neuropathy following medial knee trauma. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004 Jun;34(6):328-34.
117. Pirouzmand F, Midha R. Subacute femoral compressive neuropathy from iliacus compartment hematoma. *Can J Neurol Sci.* 2001 May;28(2):155-8.
118. Farrow A, Morrison R, Pickersgill T, et al. Transient femoral neuropathy after harvest of bone from the iliac crest. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Dec;42(6):572-4.
119. Oldenburg M, Müller RT. The frequency, prognosis and significance of nerve injuries in total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 1997;21(1):1-3.
120. Schmalzried TP, Amstutz HC, Dorey FJ. Nerve palsy associated with total hip replacement. Risk factors and prognosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Aug;73(7):1074-80.
121. Coppack SW, Watkins PJ. The natural history of diabetic femoral neuropathy. *Q J Med.* 1991 Apr;79(288):307-13.
122. Jones VA, Stubblefield MD. The role of knee immobilizers in cancer patients with femoral neuropathy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004 Feb;85(2):303-7.

123. Ghani KR, McMillan R, Paterson-Brown S. Transient femoral nerve palsy following ilio-inguinal nerve blockade for day case inguinal hernia repair. *J R Coll Surg Edinb*. 2002 Aug;47(4):626-9.
124. Kesikburun B, Ekşioğlu E, Unlü Akyüz E, et al. Femoral nerve injury after nephrectomy: A case report. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014 Nov 18.
125. Del Grande A, Sabatelli M, Luigetti M, et al. Primary multifocal lymphoma of peripheral nervous system: Case report and review of the literature. *Muscle Nerve*. 2014 Dec;50(6):1016-22.
126. Grimm BD, Leas DP, Poletti SC, Johnson DR 2nd. Postoperative Complications Within the First Year After Extreme Lateral Interbody Fusion: Experience of the First 108 Patients. *J Spinal Disord Tech*. 2014 Aug 5.
127. Hesse D, Kandmir U, Solberg B, et al. Femoral nerve palsy after pelvic fracture treated with INFIX: A case series. *J Orthop Trauma*. 2014 Jun 30.
128. Rahimi Shorin H, Azizbeig Mohajer M, Parsa A, et al. Femoral Nerve Palsy Following Delayed Reduction of a Dislocated Hip in a 44- Year-old Man. *Iran Red Crescent Med J*. 2014 Feb;16(2):e12579.
129. Lee SH, Lee TJ, Woo MS, Kwon DG . Femoral nerve palsy with patella fracture. *Knee Surg Relat Res*. 2013 Dec;25(4):230-2.
130. Saito T, Katayama T, Ikuta K, et al. A case of diffuse large B-cell lymphoma with localized femoral nerve palsy. *Neurol Sci*. 2014 Jan;35(1):103-4.
131. Schulte P, Sandalcioglu IE, Grabellus F, et al. Schwannoma of the femoral nerve: a rare differential diagnosis of leg pain. *Schmerz*. 2013 Jun;27(3):312-6.
132. Gassel M. A study of femoral nerve conduction time. *Arch Neurol* 1963;9:607-614.
133. Chopra JS, Hurwitz LJ. Femoral nerve conduction in diabetes and chronic occlusive vascular disease. *J Neuro Neurosurg Psychiatry* 1968;31:28-33.
134. Johnson EW, Wood PK, Powers JJ. Femoral nerve conduction studies. *Arch Med Phys Rehabil* 1965;49:167-532.
135. Uludağ B, Ertekin C, Turman AB, et al. Proximal and distal motor nerve conduction in obturator and femoral nerves. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:166-1170.
136. Uysal H, Bademkiran F, Albayrak N, et al. Lomber Pleksus Proksimal İletim Zamanı. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)*. 2012, Volume 29, Number 1, Page(s) 018-031.

137. Rigshospitalet Laboratory of Clinical Neurophysiology. Electromyography-sensory and motor conduction: findings in normal subjects. Copenhagen, Rigshospitalet,1975:43.
138. Stohr M,Shumm F,Ballier R. Normal sensory conduction in the saphenous nerve in man. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1978;44:172-178.
139. Lee HJ,Bach J,DeLisa JA. Medial femoral cutaneous nerve conduction. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74:305-307.
140. Wainapel SF,Kim DJ,Ebel A. Conduction studies of the saphenous nerve in healthy subjects. *Arch Med Phys Rehabil* 1978;59:316-319.
141. Ertekin C.Saphenous nerve conduction in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1969;31:28-33.
142. Senden R, Van Mulders J, Ghys R, et al. Conduction velocity of the distal segment of the saphenous nerve on normal adult subjects. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1981;21:3-10.
143. Ma DM,Liveson JA. Nerve conduction handbook. Philadelphia: FA Davis,1983.
144. Bademkiran F, Obay B, Aydogdu I, et al. Sensory conduction study of the infrapatellar branch of the saphenous nerve. *Muscle Nerve* , 2007;35: 224–227.
145. Tsenter J, Schwartz I, Katz-Leurer M, et al. A novel technique for conduction studies of the infrapatellar nerve. *PM & R: the journal of injury, function and rehabilitation*. 2012 Sep; 4(9) :682-5.
146. Mehrpour SR, Nabian MH, Oryadi Zanjani L, et al. Descriptive epidemiology of traumatic injuries in 18890 adults: a 5-year-study in a tertiary trauma center in Iran. *Asian J Sports Med*. ,2015 Mar; 6(1):e23129.
147. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, et al. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*. 1995 Feb;38(2):185-93.
148. Kuntzer T, van Melle G, Regli F. Clinical and prognostic features in unilateral femoral neuropathies. *Muscle Nerve*. 1997 Feb;20(2):205-11.

EKLER

EK-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Femoral nöropati (Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birinin bozukluğu) genellikle travma ya da cerrahi sonrası Femoral Sinirin (Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birinin) hasarlanması sonrası oluşur. Bu sinirin hasarı uylukta ve bacakta uyuşukluk-hissizlik ve uyluk kaslarında güçsüzlüğe neden olur. Çalışmanın amacı bu hastalarda femoral sinir (Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden biri) iletim çalışmaları (insan vücuduna zarar vermeyecek elektrik akımı verilerek sinirlerin çalışmasını ve sağlıklı olup olmadığını değerlendiren bir yöntem) ile sinirlerin çalışma hızını ölçmek ve normal insanlarla farkını değerlendirmektir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için

Hasta grubu için : 18 yaşın üzerinde olmanız, nörolojik muayene ile femoral nöropati (Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birinin bozukluğu) bulgularınızın olması, daha önceden femoral siniri (Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birini) etkileyebilecek periferik sinir sistemi (beyin ya da omurilik dışında kalan vücudun diğer sinirleri) tutuluşuna ait bir semptom göstermemiş olmak, periferik sinir sistemini sistemi (beyin ya da omurilik dışında kalan vücudun diğer sinirleri) etkileyebilecek başka bir rahatsızlığınızın olmaması, kalp pili takılı olmaması, hemofili (Pıhtılaşmayı sağlayan bir kan proteininin eksikliği sonucu ortaya çıkan kanamaya neden olan bir hastalık) ya da başka kanama bozukluğu olmaması, işlem yapılacak bölgede aktif cilt ya da yumuşak doku enfeksiyonu olmaması, antikoagulan (bazı hastalıklarda pıhtılaşmayı önlemek ve kanı sulandırmak için kullanılan ilaçlar) ilaç kullanımını olmaması.

Normal kontrol grubu için; 18 yaşın üzerinde olmanız, periferik sinir sistemini (beyin ya da omurilik dışında kalan vücudun diğer sinirleri) etkileyebilecek herhangi bir rahatsızlığın olmaması, hemofili (Pıhtılaşmayı sağlayan bir kan proteininin eksikliği sonucu ortaya çıkan kanamaya neden olan bir hastalık) ya da başka kanama bozukluğu olmaması, işlem yapılacak bölgede aktif cilt ya da yumuşak doku enfeksiyonu olmaması, antikoagulan ilaç (bazı hastalıklarda pıhtılaşmayı önlemek ve kanı sulandırmak için kullanılan ilaçlar) kullanımını olmaması gerekir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Katılımcıya (gönüllüye) ilk olarak mevcut hastalıklarına yönelik öyküsü alınacak sonrasında nörolojik muayene (sinir sisteminde herhangi bir bozukluk olup olmadığını araştırmak için yapılan muayene) yapılacaktır. Etkilenen vücut ve bacakta kas gücü kayıpları ve duyu kayıpları not edilecektir. Ardından sinir iletim çalışmaları (insan vücuduna zarar vermeyecek elektrik akımı verilerek sinirlerin çalışmasını ve sağlıklı olup olmadığını değerlendiren bir yöntem) yapılacaktır; sinir iletim çalışmaları ise vücutta kollara ve bacaklara giden sinirlerin manyetik veya elektriksel yolla uyarılmasıdır bu test sırasında uyarım uygulandığında 1-2 saniye süren bir sızı hissedilebilmektedir.

Hastalara ve normal bireylere

1-Sırayla diz kapağının 2 cm altında hafifçe iç taraftan, dizin iç kenarında safen venin (dizin altındaki kirli anı toplayan ve kalbe götürülmesini sağlayan toplar damar) arkasından ve ayak bileğinde topuğun iç tarafının hemen üzerinden ,diz kapağının yaklaşık 6 cm yukarisından orta hatta yüzeysel elektrod (vücuda herhangi bir girişim olmasını gerektirmeyen ve vücuda elektrik verilmesini sağlayan araç) ile uyarılacak ve yanıtlar kasıkta femoral arterin (bacağı besleyen ve temiz kanı götüren ana atar damar) 1-2 cm dış tarafından iğne elektrod(vücuda kısmi girişim gerektiren ve elektrik akımlarının ölçülmesini sağlayan araç) ile kayıtlanacaktır. Sinirlerin çalışma durumunu gösteren değerler hesaplanacaktır.

2-Femoral sinir (*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden biri*) başlangıç kısmının çalışmasını değerlendirmek için femoral sinir (*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden biri*) ligamentum inguinale (kasıkta bulunan ve altından sinir ve damarların geçtiği bir bağ) üzerinden femoral arter (bacağı besleyen ve temiz kanı götüren ana atar damar) atımlarının parmakla hissedildiği noktanın hemen dış tarafından bipolar yüzeysel elektrodla (vücuda herhangi bir girişim olmasını gerektirmeyen vücuda elektrik verilmesini sağlayan araç) uyarılacaktır. Kayıt elektrotları sinirlerin çalışma değerlerinin bilgisayara aktarılmasını ve ölçülmesini sağlayan araçlar) uyluk kaslarına yerleştirilecektir. Bu yolla femoral sinirin(*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden biri*) başlangıç bölümünün çalışması değerlendirilecektir. Elde edilen değerler (normal kontroller ile femoral nöropati hastalarının değerleri) karşılaştırılacaktır

Femoral sinirin (*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden biri*) iletimin kayıtlanması için iğne elektrod kullanılması gerektiğinden iğne elektrodun yerleştirildiği noktada giriş esnasında hafif bir ağrı hissedilir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Vizitlere düzenli olarak katılmanız.

Herhangi bir nedenle vizite katılamayacağınız durumda belirtmiş olduğumuz telefon numaraları aracılığıyla doktorunuzu önceden bilgilendirmeniz.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamanız.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 45 'tir.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 12 aydır.

Hastalara 1'er kez test uygulanacaktır

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için beklenen yararlar eğer sinir iletim çalışmaları tetkikinde (*insan vücuduna zarar vermeyecek elektrik akımı verilerek sinirlerin çalışmasını ve sağlıklı olup olmadığını değerlendiren bir yöntem*) bir anormallik çıkarsa bu durum doktorunuza bildirilecek ve durumunuzun daha yakından takip edilmesi sağlanacaktır. Ayrıca bu çalışmada bu sinirin çalışma hızını ölçmek için yeni bir tetkik kullanılacak ve bu tetkik daha sonra benzer hastaların tanısında kullanılabilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Size bu araştırmada sinir iletim çalışmaları uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler kısa süreli hafif bir rahatsızlık dışında bir yan etki bildirilmemiştir. Kayıtlama için iğne elektrod kullanacağından işlem bölgesinde kanama ya da enfeksiyon gibi yan etkiler nadiren bildirilmiştir. Enfeksiyonun önlenmesi için gerekli önlemler alınacak ve kanama riski nedeniyle kanama bozukluğu olan hastalar ve kanamaya neden olabilecek ilaç kullanan hastalara çalışmaya dahil edilmeyecektir.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİLEN İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Antikoagulan ilaç (bazı hastalıklarda pıhtılaşmayı önlemek ve kanı sulandırmak için kullanılan ilaçlar) kullanan hastalarda kısmi invaziv (vücuda kısmi girişim gerektiren) bir yöntem olan iğne ile kayıtlama kanamaya neden olabileceğinden, antikoagulan ilaç (bazı hastalıklarda pıhtılaşmayı önlemek ve kanı sulandırmak için kullanılan ilaçlar) kullanan hastalar çalışmaya alınmayacaktır.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Sinir iletim çalışmaları tetkiki (*insan vücuduna zarar vermeyecek elektrik akımı verilerek sinirlerin çalışmasını ve sağlıklı olup olmadığını değerlendiren bir yöntem*) öncesindeki öykü, nörolojik muayene sırasında periferik sinir sistemi (beyin ya da omurilik dışında kalan vücudun diğer sinirleri) tutulumu bulgularının saptanması veya çalışmaya katıldıktan sonraki 10 gün içinde periferik sinir sistemi sistemi (beyin ya da omurilik dışında kalan vücudun diğer sinirleri) bulgularının oluşması durumunda doktorunuz sizin izniniz olmadan sizi çalışmadan çıkarabilir.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 554 223 44 60 no.lu telefonda Dr. Emrah Emre Deveci'ye başvurabilirsiniz.

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

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

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?

Çalışmayı destekleyen kurum yoktur.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Femoral Nöropati Hakkında Bilgi: Femoral nöropati (*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birinin bozukluğu*) genellikle travma ya da cerrahi sonrası Femoral Sinirin (*Bacak ve uyluğun kaslarının çalışmasını sağlayan ve dokunma duyusuna alan en büyük sinirlerden birinin*) hasarlanması sonrası oluşur. Bu sinirin hasarı uylukta ve bacakta uyuşukluk-hissizlik ve uyluk kaslarında güçsüzlüğe neden olur. Ürolojik (boşaltım sistemi ve erkek üreme organlarını ilgilendiren), jinekolojik (kadın üreme organlarını ilgilendiren), ortopedik (kas iskelet sistemini ilgilendiren) operasyonlar sonrası, künt (sivri uçlu olmayan) ya da kesici alet travması sonrası, anestezi (cerrahi işlem öncesi hastanın acıyı hissetmemesi için bilinç durumunu ve acı hissini azaltmak için ilaç verme işlemi) amacıyla kullanılan sinir blok yöntemlerinin (sinire ilaç verilerek ağrı duyusunun engellenmesi) bir komplikasyonu (istenmeyen yan etki-sonuç) olarak, gebeliğe bağlı olarak ,anjyografi (damara girişim yapılarak damarların görüntülenmesi) işlemi sonrası , böbrek nakli komplikasyonu (istenmeyen yan etki-sonuç) olarak, kanama bozukluğu olan yada kanamaya neden olabilecek ilaç kullanımı olan hastalarda karın için ya da kas içi kanamaya bağlı olarak görülebileceği gibi, Diyabet (şeker hastalığı) gibi sistemik (tüm vücudu etkileyen) hastalıkların siniri etkilemesi sonucu da sinirin hasarı görülebilmektedir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDİR?

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

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TEL. & FAKS		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRMACI		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

GEREKİĞİ DURUMLARDA TANIK		İMZASI
ADI & SOYADI		
GÖREVİ		
TARİH		

EK-2. Olgu Rapor Formu

Femoral nöropatili olgularda ve sağlıklı kontrollerde femoral sinir iletim çalışmaları ve yeni bir teknik olarak anterior femoral kutanöz sinirin ortodromik olarak değerlendirilmesi

Olgu No:

KATILIMCI BİLGİLERİ

Adı-Soyadı:

Tarih:

Hastane Protokol No:

Adres:

Çalışma Protokol No:

Doğum tarihi:

Cinsiyet:

Boy:

Yaş:

HASTANIN FEMORAL NÖROPATİ DURUMU

ÖYKÜ

Geçirilmiş operasyon:

Gebelik:

Hemofili ya da başka kanamaya yatkınlık oluşturan hastalık:

Kanamaya neden olabilecek ilaç kullanımı:

Geçirilmiş travma:

Kalp pili ya da metal protez mevcudiyeti:

Nörolojik Muayene

Alt Ekstremitte Duyu Muayenesi:
Derin tendon refleksleri:
MRC Kas Gücü değerlendirmesi:
Uyluk abduksiyonu:
Uyluk adduksiyonu:
Uyluk fleksiyonu:
Uyluk ekstansiyonu:
Diz ekstansiyonu:
Diz Fleksiyonu:
Ayak Bileği Dorsal Fleksiyonu:
Ayak Bileği Plantar Fleksiyonu:
Varsa Ek Nörolojik Muayene bulgusu:

SİNİR İLETİM ÇALIŞMALARI

		M yanıtı Latansı	Amplitüd	Mesafe
Femoral Motor	Vastus Lateralis			

	Pozitif Pik Latansı (ms)	Negatif Pik Latansı (ms)	Amplitüd (μ V)	Hız (m/s)
Safenöz Sinir Ortodromik Duysal				
İnfrapatellar Sinir Ortodromik Duysal				
Anterior Femoral Kutanöz Ortodromik Duysal				