



T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ULNAR SİNİR NÖROPATİLERİNDE TEK LİF EMG İLE MOTOR
İLETİM HIZININ ÖLÇÜLMESİ**

İLKNUR AYDIN CANTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NÖROLOJİK BİLİMLER-ELEKTRODİAGNOSTİK NÖROLOJİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

İSTANBUL-2013



T. C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ULNAR SİNİR NÖROPATİLERİNDE TEK LİF EMG İLE MOTOR
İLETİM HIZININ ÖLÇÜLMESİ**

İLKNUR AYDIN CANTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NÖROLOJİK BİLİMLER-ELEKTRODİAGNOSTİK NÖROLOJİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

İSTANBUL-2013

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Nöroloji
Tez Sahibi : İlknur Aydın Cantürk
Tez Başlığı : Ulnar sinir nöropatilerinde tek lif EMG ile motor iletim hızının ölçülmesi
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Tıp Fak. Nöroloji A.D.
Sınav Tarihi : 19 Haziran 2013

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

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

Kurumu

Marmara Ün. Tıp Fak. Nöroloji A.D.

İmza



Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

Marmara Ün. Tıp Fak. Nöroloji A.D.



Prof. Dr. Hakan Gündüz

Marmara Ün. Tıp Fak. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon A.D.



Doç. Dr. Kayıhan Uluç

Marmara Ün. Tıp Fak. Nöroloji A.D.



Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 28./06/2013 tarih ve 40 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN FORMU

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

Tarih: 12. 06.2013

Ad: İlknur Aydın Cantürk

İmza:



ÖNSÖZ

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Elektrodiagnostik Nöroloji Yüksek Lisans Programını kurarak bu alanda önemli bir boşluğu dolduran, bize kendimizi bu konuda geliştirme fırsatı sunan ve her konuda desteklerini gördüğüm değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Önder Us'a, Nöroloji Anabilim Dalı Başkanı ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ'a, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Gülseren Akyüz'e,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi, birikim ve yardımlarını esirgemeyen, desteğini her zaman hissettiğim Doç. Dr. Kayıhan Uluç'a,

Değerli bilgi ve birikimlerinden yararlanma fırsatı bulduğum Prof. Dr. Hakan Gündüz'e, Doç. Dr. Barış İsak'a, Doç. Dr. Kadriye Agan'a, Doç. Dr. İpek Midi'ye,

Değerli desteği ve arkadaşlığı için Dr. Gülin Sunter'e,

Yaşamımın her alanında desteklerini ve dostluklarını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili hocam Dr. Nihal Işık'a, sevgili ağabeyim Dr. Cüneyt Başbuğu'ya ve sevgili arkadaşım Dr. Fatma Candan'a,

Her zaman her konuda yanımda olan sevgili eşim Dr. Emir Cantürk'e ve sevgisiyle bana güç veren sevgili kızım Nil'e,

Sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfalar
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
RESİMLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	1
SUMMARY.....	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Ulnar Nöropati.....	4
2.1.1. Ulnar sinir anatomisi.....	4
2.1.2. Dirsekte ulnar nöropati.....	7
2.1.3. Etyoloji.....	8
2.1.4. Klinik bulgular.....	10
2.1.5. Ayırıcı tanı.....	13
2.2. Elektrodyagnoz.....	13
2.2.1. Motor sinir iletim çalışmaları.....	14
2.2.2. Santimleme yöntemi.....	15
2.2.3. Duyusal sinir iletim çalışmaları.....	15
2.2.4. Konsantrik iğne EMG çalışması.....	17

2.3. Tek Lif EMG İğnesi ile Motor Sinir İletim Hızının Ölçülmesi.....	17
2.3.1. Motor ünite.....	17
2.3.2. Konsantrik iğne ve tek lif EMG iğnesi.....	19
2.3.3. Tek lif iletim hızı çalışmaları.....	20
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
3.1. Klinik Değerlendirme.....	24
3.2. Elektrofizyolojik Çalışmalar.....	24
3.2.1. Konvansiyonel sinir iletim çalışması.....	24
3.2.2. Santimleme çalışması.....	27
3.2.3. Tek lif EMG iğnesi ile motor sinir iletim hızı çalışması.....	27
3.3. İstatistiksel Analiz.....	28
4. BULGULAR.....	30
4.1. Klinik Özellikler.....	30
4.2. Sinir İletim Çalışmaları.....	31
TARTIŞMA.....	38
SONUÇ.....	42
KAYNAKLAR.....	43
EKLER.....	49
EK 1. Hasta ve kontrol bilgilendirme ve onam formları.....	49
EK 2. Hasta takip formu.....	55
EK 3. Etik kurul onay yazısı.....	57

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Dirsek düzeyi ulnar nöropati nedenleri.....	10
Tablo 2: Hasta ve kontrol gruplarının klinik özellikler açısından karşılaştırması....	30
Tablo 3: Kontrol grubuna ait ulnar ve median duyu inir aksiyon potansiyeli parametrelerinin normallik sınırları.....	31
Tablo 4: Kontrol grubunun ulnar ve median motor sinirlerinin çalışılan parametrelerinin normallik sınırları.....	32
Tablo 5: Kontrol ve hasta grubunun ulnar duyu sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması.....	32
Tablo 6: Kontrol ve hasta grubunun ulnar motor sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 7: Kontrol ve hasta grubunun median duyu sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 8: Kontrol ve hasta grubunun median motor sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 9: Ulnar santimleme tekniği ile hasta ve kontrol gruplarının latans farkı karşılaştırılması.....	35
Tablo 10: Hasta ve kontrol grubunda ulnar motor sinirin tek lif iğne EMG ile iletim hızının değerlendirilmesi.....	35
Tablo 11: Hasta grubunda ulnar motor sinirin konvansiyonel yöntem ile elde edilen ileti hızları ile TL-İH değerlerinin anormal hasta sayısı üzerinden karşılaştırılması..	36
Tablo 12: Hasta grubunda ulnar motor sinirin konvansiyonel yöntem ve tek lif iğne EMG ile elde edilen ileti hızları değerlerinin karşılaştırılması.....	36

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Ulnar sinir anatomisi.....	5
Şekil 2: Dirsekte ulnar sinir anatomisi.....	6
Şekil 3: Ulnar sinirin en sık tuzaklandığı bölgeler.....	8
Şekil 4: Motor ünitenin şematik gösterimi.....	18
Şekil 5: Motor ünitenin elektromyografik değerlendirilmesi.....	20
Şekil 6: Yüzey elektrodları ve TLEMG elektrodlarının kayıt alanları ve traseleri....	22
Şekil 7: Duyusal sinir aksiyon potansiyelinin komponentleri.....	26
Şekil 8: Birleşik kas aksiyon potansiyelinin komponentleri.....	27

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Benediction bulgusu.....	11
Resim 2: Wartenberg bulgusu.....	12
Resim 3: Froment bulgusu.....	12

KISALTMALAR ve SİMGELER LİSTESİ

DUN: Dirsekte ulnar nöropati

TL-İH: Tek lif iletim hızı

FKU: Fleksör karpı ulnaris

FDP: Fleksör digitorum profundus

ADM: Abdüktör digiti minimi

KTS: Karpal tünel sendromu

ENMG: Elektronöromyografi

BKAP: Birleşik kas aksiyon potansiyeli

FDI: Birinci dorsal intrösseöz

K-İH: konvansiyonel iletim hızı

AAN: American Academy of Neurology

DSAP: Duyu sinir aksiyon potansiyeli

ÖZET

Dirsekte ulnar nöropati, karpal tünel sendromundan sonra en sık görülen ikinci nöropatidir. En hızlı ileten lifler korunduğu sürece elektrofizyolojik incelemeler normal sınırlarda kalabilmektedir. Bu problemi motor üniteleri tek tek inceleyen tek lif EMG iğne kayıtlaması ile aşmak mümkün olabilir. Bu çalışmada dirsekte ulnar nöropati klinik ön tanısı alan hastalarda tek lif EMG iğnesi kullanarak motor sinir iletim hızını ölçmek ve bu yöntemi rutin sinir iletim çalışmaları ile karşılaştırarak tanısal duyarlılığa olan katkısını araştırmayı amaçladık. Çalışmaya dirsekte ulnar nöropati klinik bulgularına sahip olan 18-70 yaş arası 20 hasta ile 20 sağlıklı gönüllü alınmıştır. Tüm hasta ve kontrol bireylerine rutin sinir iletim çalışmaları, ulnar santimleme çalışması ve tek lif iletim hızı çalışması uygulanmıştır. Hastalarda kontrol grubuna göre dirsekte tek lif iletim hızı çalışması anlamlı derecede anormal saptanmıştır. Hasta grubunda rutin sinir iletim hızı ve tek lif iletim hızı çalışması karşılaştırıldığında, duyarlılıklarının eşit olduğu görülmüştür. Bununla beraber hasta grubunda tek lif iletim hızı çalışmasında rutin sinir iletim hızı çalışmasına göre, iletim hızının anlamlı derecede düşük, dirsek altı-dirsek üstü iletim hız farkının da anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Ulnar santimleme çalışmasının, gerek tanısal duyarlılık gerek lezyonun lokalizasyonunu saptamak açısından her iki teste göre daha duyarlı olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

Ulnar nöropati, rutin sinir iletim çalışması, tek lif EMG iğnesi, tek lif iletim hızı.

SUMMARY

The measurement of motor conduction velocity with single fiber EMG in ulnar nerve neuropathies

Ulnar neuropathy at the elbow, is the second most common neuropathy after carpal tunnel syndrome. As long as the fastest conducting fibers are normal, routine electrophysiological investigations lie within normal range. This problem may be solved by the assessment of single fiber EMG electrode which evaluates the action potentials of individual muscle fibers. In this study we aimed to compare the single fiber nerve conduction velocity with routine nerve conduction studies in the patients with the clinical diagnosis of ulnar neuropathy at the elbow and to investigate the diagnostic utility of this method. We studied 20 consecutive patients (age range 18-70 years) with clinical findings of ulnar neuropathy at the elbow and 20 healthy subjects. Routine nerve conduction studies, ulnar inching study and single fiber nerve conduction velocity were investigated in all study subjects. Single fiber conduction velocity was significantly abnormal in the patients compared to the control group. When compared the routine nerve conduction velocity and single fiber conduction velocity in the patient group, we saw that both of their diagnostic sensitivity were equal. However conduction velocity was significantly reduced and across elbow-below elbow conduction velocity difference was significantly high in the single fiber conduction velocity study compared to routine nerve conduction velocity study in the patient group. Ulnar inching study was more sensitive compared to the other two tests either in diagnostic sensitivity or in localization the lesion.

Key Words

Ulnar neuropathy, routine nerve conduction study, single fiber EMG needle, single fiber conduction velocity.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ulnar sinir nöropatileri, en sık rastlanan nöropatilerdendir. Akut ve kronik basılarının yanında, tuzak nöropatileri de sıklıkla görülmektedir. Ulnar sinirin dirsek bölgesindeki tuzak nöropatileri, median sinirin el bileği seviyesindeki karpal tünel sendromundan sonra vücutta en sık görülen ikinci nöropatilerdir (1). Dirsekte ulnar nöropati (DUN), kendini 4. ve 5. parmaklarda uyuşma ve ilerleyen olgularda ulnar sinirin innerve ettiği el ve parmak kaslarında atrofi ile gösterir (2).

DUN tanı ve tedavisinin yönlendirilmesinde elektrofizyolojik yöntemler büyük önem taşımaktadır. DUN tanısında rutin olarak kullanılan konvansiyonel yöntemin yanısıra gerek duyulduğunda dirsek seviyesinde santimleme yöntemi de kullanılmaktadır (3, 4). Ancak minimal ileti bloğu olan hastalarda, en hızlı ileten liflerden birkaç tanesi bile korunmuş durumdaysa motor sinir iletim çalışmaları normal saptanabilir (5). Tek lif EMG iğne kullanılarak aynı kasa ait farklı bölgelerden yapılan kayıtlama ile motor sinir iletim hızının çalışılması, daha fazla sayıda aksonun değerlendirilebilmesini sağlamakta ve minimal ileti bloğu olan hastalarda kullanılabilecek iyi bir alternatif yöntem gibi görünmektedir.

Bu çalışmada amaç, DUN klinik ön tanısı olan hastalarda tek lif EMG iğnesi kullanılarak motor sinir iletim hızı çalışması (TL-İH)'nin değerlendirilmesi ve bu yöntemin rutin sinir iletim çalışmaları ile karşılaştırılarak, tanısal duyarlılığı artırıp arttırmadığının araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

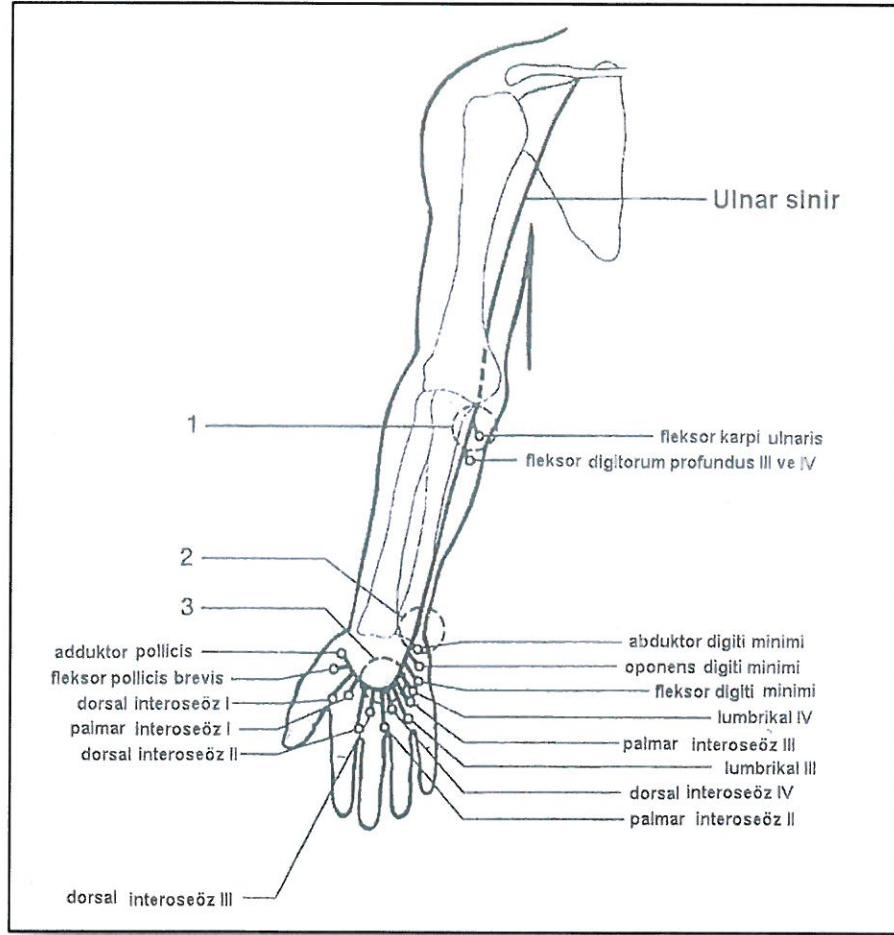
2.1. Ulnar Nöropati

2.1.1.Ulnar sinir anatomisi

Ulnar sinir, servikal 8 (C8) ve torakal 1 (T1) sinir kökleri ile bazen servikal 7 (C7) kökünden lifler alır. Tüm ulnar sinir lifleri brakiyal pleksusun alt trunkusundan geçerek medial korda gelir, medial kord ulnar siniri yaparak sonlanır. Medial antebrakiyal, medial antebrakiyal kütanöz duysal sinirler ve median sinirin büyük bir kısmı da medial korddan kaynaklanır.

Aksillanın proksimalinde pleksus brakiyalisten ayrılarak aksillanın lateral duvarı üzerinden ilerler ve kolun medial kısmına yönelir. Ulnar sinir, kolun medial kısmı içinde kaslara herhangi bir dal vermeden median sinir ve brakiyal arter ile birlikte ilerler. Humerus kemiğinin yarı mesafesine geldiğinde intermusküler septumdan aşağıya ve arkaya doğru dönerek humerus medial epikondili ile triseps kasının arasından geçer. Daha sonra dirseğin hemen üzerinde triseps kasından ayrılarak, humerusun medial epikondili ve olekranon arasında bulunan retroepikondiler ulnar oluğa girer. Oluğun tabanını ulnar kollateral ligamanlar oluşturur (2, 6).

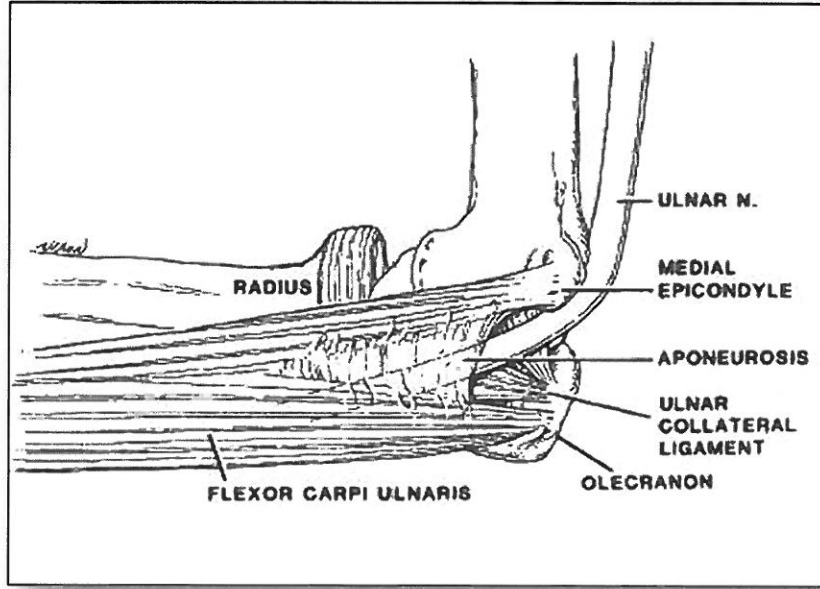
Kimura'nın 'Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice' isimli kitabından değiştirilerek alınan şekil 1'de ulnar sinir anatomisi ve ulnar sinirin sıklıkla tuzaklandığı bölgeler gösterilmiştir (6).



Şekil 1. Ulnar sinir anatomisi

Ulnar sinir oluğun hemen ilerisinde, daha sonra fleksör karpi ulnaris (FKU) kasının humeral ve ulnar başlarını birleştirecek olan retinakulumu yapan fibröz bir aponevrozun altından geçer. Burada kasın her iki başı arasında yer alan fibrotendinöz ark ile bu bölgedeki musküler ve ligamentöz yapıların oluşturduğu alan ‘kubital tünel’ olarak ifade edilmektedir. Bu yapı ulnar sinir tuzaklanması adına önemli bir yerdir (2, 6, 7).

Shapiro’nun ‘Electromyography and Neuromuscular Disorders’ isimli kitabından alınan şekil 2’de ulnar sinirin ulnar oluk veya kübital tünel distalinde tuzaklanma bölgeleri gösterilmektedir (7).



Şekil 2: Dirsekte ulnar sinir anatomisi

Sinir dirsek düzeyine gelene kadar hiçbir dal vermezken, ön kol proksimalinde verdiği motor dallar ile ulnar deviasyon sırasında el bileğine fleksiyon yaptıran FKU ile 4. ve 5. parmaklara motor innervasyon sağlayan ve bu parmakların distal interfalangeal eklemlerine fleksiyon yaptıran fleksör digitorum profundus (FDP) kaslarını innerve eder. Bu iki kastan herhangi birinin elektrofizyolojik tutulumu, lezyonun dirsek veya dirsek üstünde tutulumunu lokalize etmek için faydalıdır (1, 7, 8).

Ulnar sinir, ön kol distalinde, palmar ve dorsal ulnar deri dallarını verir. Palmar kütanöz dal, avuç içinde hipotenar alan duyusunu sağlarken dorsal ulnar kütanöz sinir ise el sırtında dorsal ulnar duyu alanının innervasyonunu sağlar.

Ulnar sinir, daha sonra el bileğinin medial kısmından Guyon kanalına girerek, kanal içinde yüzeyel ve motor olarak iki dala ayrılır. Yüzeyel dal, 4. ve 5. parmakların volar duyusunu sağlarken, motor dal yüzeyel terminal dal ile abdüktoz digiti minimi (ADM) kasını, derin avuç içi motor dal ise tenar bölgeye uzanıp intrinsik ulnar el kaslarını innerve eder.

2.1.2. Dirsekte ulnar nöropati

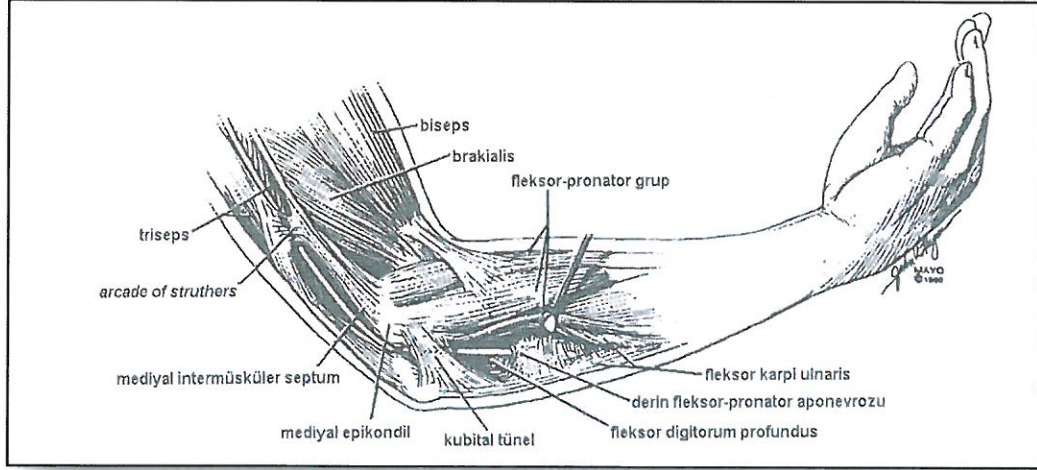
Bilinen en eski ulnar nöropati nedeni, 1878'de Panas tarafından tanımlanan, distal humerus fraktürü bulunan hastalarda kubitis valgus deformitesine sekonder olarak gelişen tardy ulnar paralizi adı verilen durumdur. Kübital tünel sendromu kavramı ise Osborne (1957) ile Fiendel ve Stafford (1958) tarafından geliştirilmiştir (2).

Ulnar sinirin dirsek düzeyindeki tuzak nöropatileri, üst ekstremitenin karpal tünel sendromundan sonra ikinci en sık görülen nöropatileridir (1, 2). Ulnar sinirin dirsek seviyesinde basıya uğradığı beş temel lokalizasyon bulunmaktadır (9, 10):

- Struther arkı
- Medial intermusküler septum
- Medial epikondil
- Kübital tünel
- Derin fleksör aponevroz

Ulnar sinir, ulnar oluğa yaklaştığında oldukça yüzeyelleşir. Ulnar sinir normalde humerusun medial epikondili ile olekranonun oluşturduğu oyuktan geçer. Bazı kişilerde, dirsek büküldüğünde ulnar sinir oyuğun medialine, medial epikondil üzerine doğru yer değiştirir. Oyuğun hemen distalinde kübital tünel bulunur. Dirsek eklemini yaklaşık 180 derecelik bir fleksiyon ve ekstansiyon yeteneğine sahiptir. Dirseğin ekstansiyonu sırasında kübital tünel kapasitesi artarken, fleksiyonu sırasında olekranon ve medial epikondil birbirinden uzaklaşarak kübital tünelin daralmasına yola açar. Werner ve arkadaşlarının (1985) saptadıkları üzere, ulnar nöropatiye yönelik ameliyatlarda, ameliyat sırasında yapılan basınç ölçümlerinde, dirsek fleksiyonu sırasında kübital tünelde basınçta artış ortaya çıkmaktadır (11). Kübital tünel içi basıncın 50 mmHg'yi aşması durumunda intranöral dolaşımın bozulduğu gösterilmiştir (12, 13, 14).

Collier A ve Burge P'nin 'Management of mechanical neuropathy of the ulnar nerve at the elbow' isimli makalesinden alınan şekil 3'te ulnar sinirin en sık tuzaklandığı yerler gösterilmiştir (14).



Şekil 3: Ulnar sinirin en sık tuzaklandığı bölgeler

Dirsekte ulnar nöropatide, sinir tipik olarak ya retroepikondiler oluk (medial epikondilin 0-2 cm yukarısı) ya da kübital tünelde (medial epikondilin 0-3 cm aşağısı) tuzaklanır. Dirsek üst seviyesinde Struther arkında veya dirseğin daha distalinde, derin fleksör aponevrozda tuzaklanma daha enderdir (2,7,9). Bütün bu tuzaklanma bölgelerinde ortaya çıkan klinik bulgular birbirine benzer seyir göstermektedir.

2.1.3.Etyoloji

Dirsek bölgesinde sıklıkla ulnar olukta veya kübital tünelde oluşan ulnar nöropati, genelde kronik, mekanik bir basıya veya ulnar sinirin gerilmesine bağlıdır (14). Ulnar sinir basısının gelişiminde pek çok risk faktörü tanımlanmıştır. Erkek cinsiyet, artmış vücut kitle endeksi, sigara içimi, tekrarlayan kol hareketleri, hobiler, spor

aktiviteleri, dirsek eklemi subluksasyonu, diabetes mellitus, hipotiroidi ve hipertansiyon bunlar arasında sayılmaktadır (15).

Ulnar olukta oluşan ulnar nöropati sıklıkla dış bası veya tekrarlayan travmaya sekonder gelişmekle birlikte, nadiren ganglion tümörleri, fibröz bantlar veya aksesuar kaslara da bağlı olabilir. Travma ve ardından dirsekte ortaya çıkan artritik değişiklikler, tardy ulnar paralizi olarak adlandırılır. Kronik minör travma veya bası, ulnar olukta nöropatiyi alevlendirebilir veya birebir sebep olabilir. Ulnar olukta ayrıca, anestezi ve cerrahi müdahale gören hastalarda, komada hareketsiz kalma durumunda da nöropati gelişebilir. Yine ulnar subluksasyon da ulnar nöropatiye yol açabilen bir diğer nedendir (16-20).

Dirsekte bir diğer önemli sıkışma bölgesi, kübital tüneldir. Bazıları dirsek civarındaki tüm sıkışmaları kübital-tünel sendromu olarak isimlendirmekle birlikte, aslında humeral-ulnar aponevroz altında oluşan basıdan bahsetmek daha doğrudur. Bazı kişilerde konjenital olarak kübital tünel dardır ve sıkışmaya yatkınlık yaratır. Tekrarlayıcı ve devamlı fleksiyon, ulnar siniri gerer ve kübital tünelde basıncı arttırarak ulnar nöropatiye neden olur (12, 13, 19).

Bu iki bölgenin anatomik özelliklerinin oluşturduğu yatkınlığa bireysel faktörlerin de katılımı ile nöropati riski artmaktadır. Çeşitli meslek gruplarından uzun süreli bilgisayar kullanan büro elemanları, dirseğini bir yüzeye temas ettirerek çalışmak zorunda olanlar, sık ve zorlu dirsek hareketi yapmaları nedeniyle sporcular, temizlikçiler ve çiftçiler risk gruplarıdır.

Cumhur Ertekin'in 'Santral ve Periferik EMG' isimli kitabından alınan tablo 1'de dirsek düzeyi ulnar nöropati nedenleri gösterilmektedir (2).

Tablo 1. Dirsek düzeyi ulnar nöropati nedenleri

1. Dirsekte kemik deformitesi (Tardy ulnar felç)
Eski kırık
Romatoid artrit
Osteoartrit
Sığ ulnar oluk ile beraber konjenital valgus deformitesi
Paget hastalığı
2. Travma
Kırık, çıkık ile birlikte
Sadece yumuşak doku zedelenmesi
3. Dışardan baskı
Tek bir kısa veya uzun baskı (anestezi sonrası)
Kronik mikro ve makro travmalar
Kırık olmaksızın travmayı izleyen gecikmiş nöropati
Uzamış ve/veya ardışık dirsek fleksiyonu
4. Kübital tünelde bası
Yumuşak doku, kemik veya sinir tümörleri, kitle
Ulnar sinirin prolapsusu (subluksasyon)
Anormal kaslar ve fibröz bandlar
Suprakondiler mahmuz
5. Nöropatik (Sistemik)
Diabetes Mellitus
Kronik alkolizm
Lepra
İdiopatik

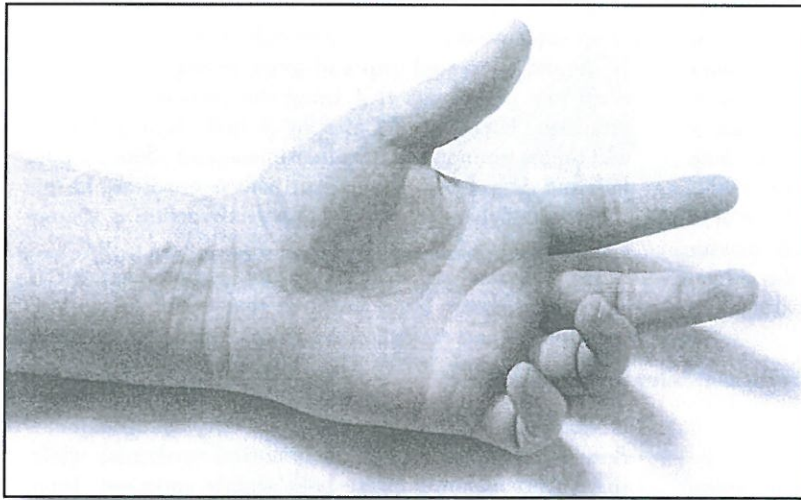
2.1.4. Klinik bulgular

Ulnar oluk veya kubital tünelde oluşan ulnar nöropati bulguları benzerdir. Tipik ve en sık rastlanılan bulgu, 4. ve 5. parmaklarda uyuşma ve karıncalanmadır. Geceleri uyandıran ve dirsek fleksiyonu ile ortaya çıkan bulgular tipiktir. Ulnar sinirin el

kaslarının innervasyonundaki hakimiyetinden dolayı duysal semptomların ön planda olduğu Karpal Tünel Sendromundan (KTS) farklı olarak, motor semptomlar daha ön planda olabilir. İntrinsik kasların zayıflığı, elin beceri, kavrama ve parmakla tutabilme fonksiyonlarını bozar bu nedenle hasta, genelde bu şikayetler ile doktora başvurur (7, 21).

Muayenede tipik olan ‘Benediction bulgusu’ ortaya çıkar. Yüzük ve serçe parmak pençe halini almıştır; metakarpofalangeal eklemler hiperekstansiyonda, proksimal ve lumbrikal kasların zayıflığına bağlı distal interfalangeal eklemler fleksiyonda, baş parmak ve parmaklar hafif abdüksiyondadır. Üçüncü palmar interosseöz kasın güçsüzlüğüne bağlı olarak 5. parmakta ortaya çıkan abdüksiyon ‘Wartenberg bulgusu’ olarak adlandırılmaktadır. ‘Froment bulgusu’ ise birinci ve ikinci parmakla bir cismi tutmak isterken, adduktor pollicis, fleksör pollicis brevisin derin başı ve interosseöz kasların zayıflığı nedeniyle, bunu kompanse etmek için median sinir innervasyonlu fleksör pollicis longus ve fleksör digitorum profundusun kasılmasıyla ortaya çıkar (7, 22, 23, 24).

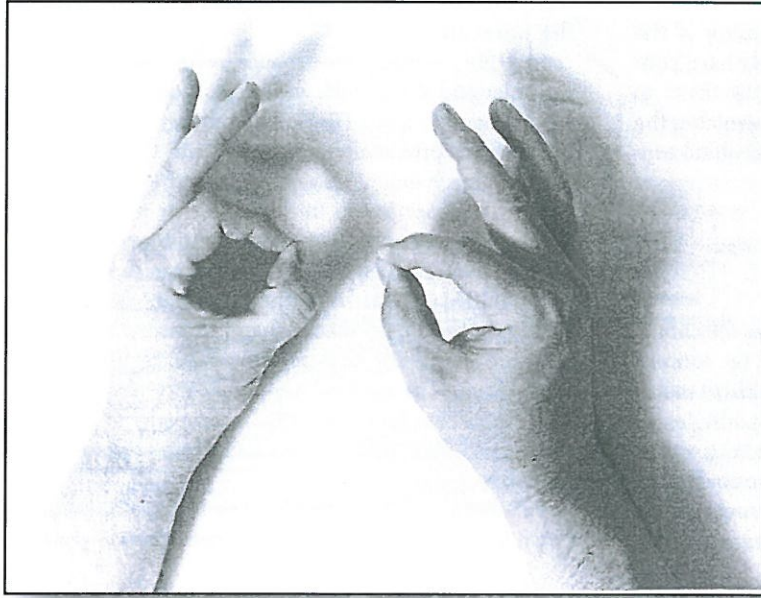
Shapiro’nun ‘Electromyography and Neuromuscular Disorders’ isimli kitabından alınan resim 1’de ‘Benediction bulgusu’, resim 2’de ‘Wartenberg bulgusu’, resim 3’de ise ‘Froment bulgusu’ gösterilmektedir (7).



Resim 1: Benediction bulgusu



Resim 2: Wartenberg bulgusu



Resim 3: Froment bulgusu

Hipoestezi dışında bazen yalnızca parestezi veya ağrı şeklinde duyu bozuklukları görülebilir. Dirsek başlangıçlı ağrılar, ön kol medialinden el bileğine kadar yayılabilir. Duyu bozuklukları, dirsek fleksiyonu veya sulkus üzerine bası

yaparak ortaya çıkartılabilir. Ulnar duyu alanı, yüzeysel dokunma, ağrı-ısı, vibrasyon ve iki nokta ayırımı açısından değerlendirilmelidir (7, 23).

2.1.5. Ayırıcı tanı

Dirsekte ulnar nöropati ile benzer klinik bulgulara sahip olan kol, ön kol ve bilek düzeyindeki lezyonların ayırıcı tanısı elektrodyagnostik yöntemler ile yapılabilmektedir (2, 7).

Ulnar sinirin başlangıç aldığı C8 ve T1 köklerine ait radikülopatiler, boyundan başlayıp kola doğru yayılan ve boyun hareketleri ile artan ağrı ile karakterizedir. Bu hastalarda yine C8-T1 köklerinden orjin alan median sinir tarafından innerve olan kaslarda da güç kaybı olması ve elektrodyagnostik bulgular ayırıcı tanıya yardımcıdır.

Brakiyal pleksusun alt trunkus ve medial kord lezyonlarında ulnar sinir dışındaki sinirlerin innerve ettiği kaslarda motor defisit, duyu bozukluk olması ve elektrodyagnostik inceleme, ayırıcı tanıda yol göstericidir (2,7).

Erken dönem amiotrofik lateral skleroz, polinöropatiler, medulla spinalisi etkileyen siringomyeli, tümör, kist vb. lezyonlar da ayırıcı tanıda akla getirilmelidir (2, 7, 25, 26).

2.2 Elektrodyagnoz

DUN değerlendirilmesinde elektrodyagnostik çalışmalar, önemli bir yere sahiptir. Bası, erken dönemde myelin kılıfı etkileyip sinir iletimini yavaşlatırken, daha geç dönemde aksonal hasara yol açmakta; bütün bu değişiklikler elektronöromyografide (ENMG) değişik bulgulara neden olmaktadır. Ulnar nöropatide ENMG, tanının doğrulanması ve ayırıcı tanının yapılması amaçlı yapılmaktadır. Bunun yanında lezyon düzeyinin belirlenmesi ile uygulanacak tedaviye yol göstermesi ve prognoz tayininde de yardımcı olmaktadır (27, 28).

2.2.1. Motor sinir iletim çalışmaları

Ulnar sinir innervasyonlu ADM kası, yüzeysel kayıtle yapılan sinir iletim çalışmalarında en çok kullanılan kastır. Standart üst ekstremite protokolünde ulnar sinirin el bileği, dirsek altı ve dirsek üstü uyarımı ile kayıtlar yapılır (1, 7).

Ulnar sinir iletim çalışmasında bazı noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir. Sinirin dirsek ekstansiyonda iken kıvrılması nedeniyle dışarıdan uyarım noktaları arasında yapılan ölçümün göreceli olarak kısa olması, fleksiyonda yapılan ölçümlere göre sinir iletim hızının 10 m/sn civarında yavaş ölçülmesine yol açar. İyi bir motor iletim çalışması yapılabilmesi için dirseğin 70-90 derece fleksiyonda tutulması önerilmektedir (29, 30). Bunun yanında dirsek altı ve üstü uyarımların uygun mesafeden yapılması gereklidir. Her iki uyarım noktası arasındaki mesafenin en az 10 cm olması gerekmektedir (2). Sinirin tam üzerinden verilmeyen uyarılarda, amplitüdlere olması gerekenden daha düşük kaydedilebilir. Sonuçların doğruluğu açısından bir diğer önemli faktör de mesafe ölçümlerinin doğru yapılmasıdır.

Motor sinir iletim çalışmalarında değerlendirilen en önemli parametrelerden biri iletim hızıdır. Dirsek altı-dirsek üstü segmentinde iletim hızının yavaşladığı gösterilmelidir. Bazen lezyonun disteline doğru gelişen aksonal dejenerasyon ve proksimalde retrograd dejenerasyon nedeniyle iletim problemi diğer segmentlere de yayılır. İletim hızı yavaşlaması saptanan kaslarda latans uzaması da değerlendirilebilir (1, 2, 7).

Başka önemli bir parametre kaslar üzerinden elde edilen motor yanıtın amplitüdüdür. Lezyonun proksimalinden yapılan uyarımda elde edilen amplitüd distalden elde edilenden %50 veya daha fazla düşme gösteriyorsa lezyon bölgesinde fokal demiyelinizasyonun göstergesi olan bir iletim bloğundan bahsedilebilir (2, 7). Tabloya aksonal dejenerasyonun eklendiği durumlarda değişik çaplı sinir liflerinin olaya katılımı birleşik kas aksiyon potansiyelinin (BKAP) düşük amplitüdü, uzun süreli ve kompleks görünüme sahip olmasına yol açar ki bu durum temporal dispersiyon olarak adlandırılmaktadır. Ulnar sinir tuzaklanması için en önemli tanı yöntemi motor iletim çalışmasıdır. Dirsek fleksiyondayken yapılan motor iletim

çalışmasında dirsek üstü-dirsek altı segmentindeki hızın ön kola göre ≥ 11 m/sn yavaşlaması, kesin tanı koydurucu olarak yorumlanır (7, 30, 31, 32).

2.2.2. Santimleme yöntemi

Uzun bir periferik sinirin bir segmentinde oluşan lezyonu, sinirin büyük bölümünde normal olan sinir iletim hızının kısa segmentteki yavaşlamayı gizlemesi nedeniyle, standart dirsek altı-üstü uyarımlarla saptamak her zaman mümkün olmayabilir. Gerek bu nedenle, gerekse standart yöntemlerle saptanan lezyonu lokalize etmek için santimleme yöntemi geliştirilmiştir (8).

Medial epikondil orta nokta olmak üzere, bunun 5 cm distal ve 5 cm proksimali sinir trasesi üzerinde 2 cm ara ile işaretlenir, dirsek altında iki, dirsek ve dirsek üstünde iki noktadan uyarılır. En çok tutulan segmentte en fazla latans artışı ve en anlamlı amplitüd düşmesi yine, iki nokta arasında iletim hızının yavaşlaması değerlendirilir (33-36).

Bu yöntemle dirsek lezyonunun, epikondil düzeyinin proksimal veya distalinde olduğunun gösterilmesi cerrahi tedavi için yol göstericidir. Tardy ulnar paraliziler anterior transpozisyon, kübital tünel sendromu ise dekompresyon cerrahisi gerektirir (19, 36).

2.2.3. Duyusal sinir iletim çalışmaları

Rutinde uygulanan ulnar sinir duyu iletim çalışmaları, akson kaybını göstererek yaklaşık %80 hastada anormal sonuç verseler de herhangi bir seviyede patolojik sonuç verebildiklerinden lezyonun lokalizasyonu açısından değerleri zayıftır (3, 37).

Rutin üst ekstremité ulnar sinir duyu iletim çalışmalarında bilekten uyarım ve 5. parmaktan kayıtle antidromik çalışma yapılır. Amplitüd düşüklüğü ve sinir iletim hızının yavaşlaması anormaldir. Yapılacak median sinir duyu iletim çalışmasının normal olması ile birlikte değerlendirildiğinde ulnar sinire ait bir lezyonu lokalize edecek ileri tetkiklere yol açması bakımından bu iki testin çalışmanın başında yapılması önemlidir (2).

Sulkus üstü ve altından ortodromik duysal veya mikst sinir aksiyon potansiyelleri ile önkol ve sulkus segmentlerinde duysal iletim ölçülebilir. DUN varlığında dirsek segmentindeki iletim yavaşlaması ön kol segmentine göre daha belirgindir. Ancak ön kol ve sulkus segmentinde duysal iletim yavaşlamasının olması lokalizasyon bakımından yeterli değildir. Ayrıca sulkus üstü ve aksilla arası segmentte de duysal iletim hızına ve duysal aksiyon potansiyellerine bakmak gerekir (2). Standart iletim çalışmalarının yetersiz kaldığı durumlarda, dirsek altı ve üstüne yerleştirilen iğne elektrodların yardımıyla yapılan sinir yakınına yerleştirilen iğne ile kayıtlama tekniğinden de yüksek duyarlılıklı sonuçlar alınabileceğini bildiren araştırmacılar vardır (38).

Rutin ulnar sinir iletim çalışması protokolü (3);

- Bilek, dirsek altı, dirsek üstü uyarım ve ADM kasından kayıtlı yapılan ulnar motor sinir iletim çalışması.
- El bileği ile antekübital fossadan uyarım ve abdükör pollisis brevis (APB) kasından kayıtlı yapılan median motor sinir iletim çalışması.
- Median ve ulnar F yanıtları
- El bileğinden uyarım ve 5. parmaktan kayıtlı yapılan ulnar duysal iletim çalışması
- El bileğinden uyarım, 2. veya 3. parmaktan kayıtlı yapılan median sinir iletim çalışması.

Lokalizasyon saptanmaması durumunda yapılacak testler (3);

- Motor iletim çalışmasının birinci dorsal intrösseöz (FDI) kaydı ile tekrarlanması.
- Dirseği içine alan motor santimleme çalışması
- Dirseği içine alan ortodromik duysal ve mikst sinir iletim çalışmaları.
- Bilateral dorsal ulnar kütanöz sinir iletim çalışması.
- Duysal semptomların dirsek üstüne yayılması veya brakial pleksus lezyonu öyküsü varsa bilateral medial antebrakial sinir amplitüd değerlendirilmesi

2.2.4. Konsantrik iğne EMG çalışması

Konsantrik iğne EMG çalışmasının, ulnar sinir nöropatilerinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Distalde aksonal dejenerasyon varlığını, rejenerasyonun gelişip gelişmediğini ve lezyonun lokalizasyonunu ortaya koymada yardımcıdır (2). Kimura 1984 yılındaki bir yayınında konsantrik iğne EMG çalışmasının özellikle duyuşal çalışmalarda yanıt alınamayan hastalarda anormal saptandığını belirtmiştir (3).

İğne EMG çalışmasında en çok kullanılan kaslar, elin ulnar innervasyonlu kasları ile FDP ve FKU kaslarıdır. Hafif nöropatili hastalarda iğne EMG ile herhangi bir patoloji saptanmayabilir. Dirsekte iletim bloğu kaslarda interferansın gösterilmemesi ile sonuçlanabilir. Distalde aksonal dejenerasyon varlığında ise fibrilasyon ve pozitif keskin dalgalar ortaya çıkar. Artmış amplitüdü, polifazik, uzun süreli MUAP, olayın kronik olduğunu gösterir (2).

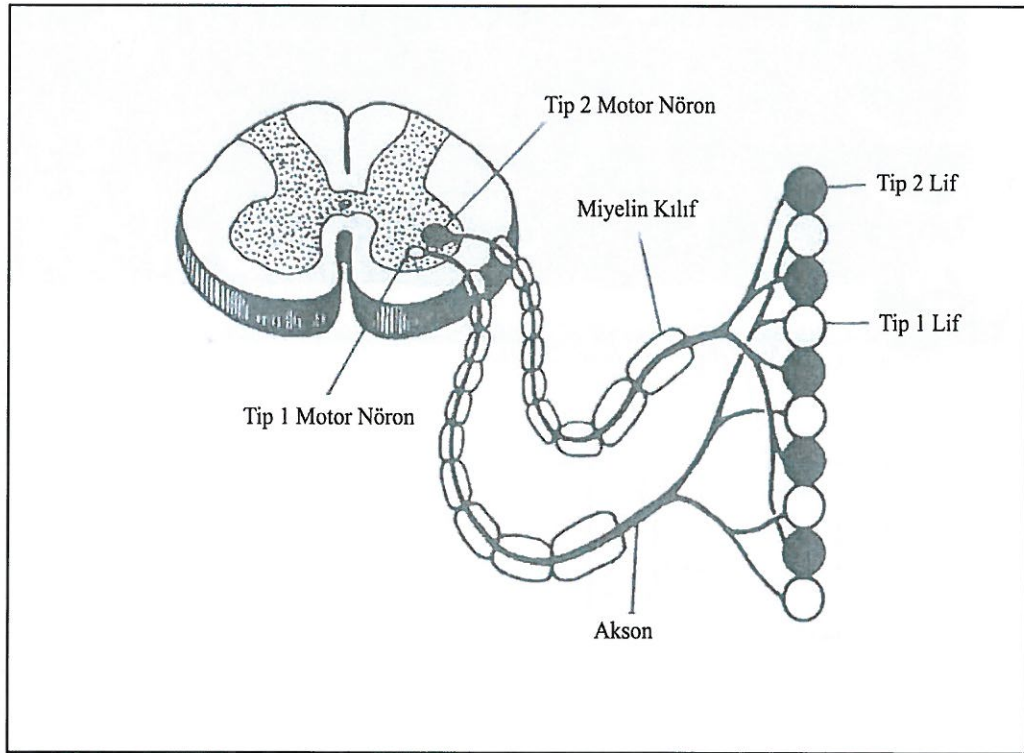
Ulnar sinirin FKU kasını innerve eden dalının kübital tünelden önce ayrılması, FDP kasını innerve eden dalının ise daha distalde ayrılması nedeniyle dirsek lezyonlarında iğne EMG çalışmasında FDP kasının daha çok etkilenmesi beklenmektedir. Konsantrik iğne EMG çalışması ile, birinci dorsal intrösseöz (FDI) ve FDP kaslarında anormal bulgu saptanırken FKU kasının korunmuş olması, dirsekte ulnar nöropatili hastalarda lezyon lokalizasyonu açısından anlamlıdır (7).

2.3. Tek Lif EMG İğnesi ile Motor Sinir İletim Hızının Ölçülmesi

2.3.1. Motor ünite

Alt motor nöron sistemi, ön boynuz hücrelerinden, periferik sinirlerden, nöromusküler kavşaktan ve kaslardan oluşur. Aksonu ve innerve ettiği bütün kas lifleri ile beraber bir motor nörona, motor ünite adı verilmektedir (1). Bir motor üniteye ait kas lifleri, kas içinde grup halinde bulunmazlar, kasın enine kesisinde geniş bir alana dağılmışlardır. Diğer motor ünitelere ait kas lifleri ile yan yana uzanırlar. Böylece değişik motor ünitelere ait kas lifleri kasın enine kesisinde mozaik bir dağılım gösterirler. Ancak bir motor üniteye ait kas liflerinin kapladığı alan bellidir. İnsan ekstremite kaslarındaki motor ünitelerin enine kesitte kapladığı alanın

çapı, 5-10 mm civarındadır (2, 39). Kas lifleri, tip 1 (kırmızı) ve tip 2 (beyaz) olmak üzere iki tipe ayrılır. Tip 1 kas lifleri, daha fazla myoglobülin içeren, daha yavaş cevaplı ve daha uzun gevşeme perioduna sahip kas lifleridir (40). Shin J. Oh'un 'Clinical Electromyography' isimli kitabından alınan şekil 4'te motor ünite şematik olarak gösterilmektedir (1).



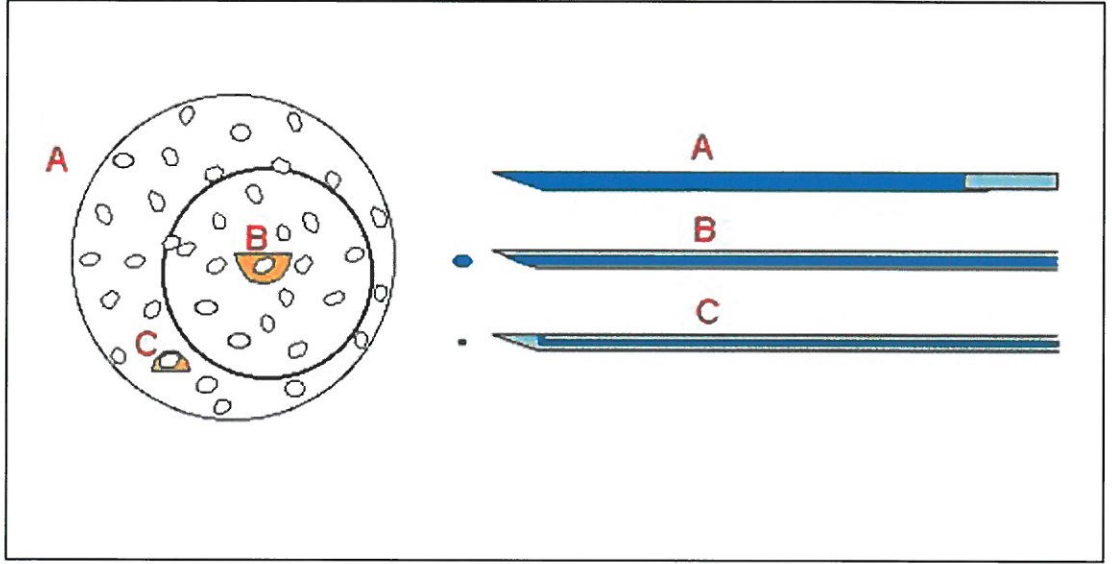
Şekil 4: Motor ünitenin şematik gösterimi

2.3.2.Konsantrik iğne ve tek lif EMG iğnesi

Klinik EMG de en çok kullanılan elektrodlar konsantrik iğne elektrodlardır. Elektrodun ortasında uzanan bir tel ile bunu çepeçevre saran bir izolatör kısım vardır. İçerideki tel, sadece elektrodun ucunda çıplaktır. İzolatör bölüm, bir kanül şeklinde bu teli sarar. Kayıtlanan santral telin ucu ile dış kanül arasındaki potansiyel farkıdır. Konsantrik iğne elektrodun avantajı, çizgili kastaki kas lifi ve motor ünitenin spontan ve istemli aktivitesini net olarak yansıtmasıdır. Konsantrik iğne ile 15-30 motor üniteye ait kas lifinin aksiyon potansiyeli elde edilebilir. 0.07 mm² kayıt alanına sahiptir (2, 41, 42). Konsantrik iğne elektrodlar motor sinir iletiminde uyarılmış kas aksiyon potansiyelinin kayıtlanması için de kullanılabilirler (43).

Tek lif EMG tekniği, tek bir kas lifinde aksiyon potansiyelini saptama özelliğine sahip bir EMG kayıt tekniğidir. Tek lif EMG elektrodu, 25 µm kayıt alanına sahip olup çevresindeki 300 µm'lik alanda bir veya iki kas lifinden aksiyon potansiyeli kayıtlar (44, 45). Daha uzun yüzeyli konsantrik iğne elektrod ucuna göre, yakınlık hesabı ile tek aksiyon potansiyelini daha yüksek amplitüdü olarak kaydeder. Tek lif elektrodun ikinci bir özelliği alt frekans filtresinin 500 Hz olmasıdır. Böylece tek lif EMG'ye ulaşılabilecek düşük frekanslı EMG komponentleri ekarte edilmiş olur. 10 kHz ile 500 Hz arasındaki frekans spektrumu içinde rutin tek lif kas aksiyon potansiyelleri incelenebilir (2, 46).

Tek lif EMG elektrodu, yayılım hızı ile tek kas lifi, jitter ölçümü ile motor son plak fonksiyonu ve lif yoğunluğu ile motor ünitenin topografisinin fokal özellikleri hakkında bilgi verir. Tek lif EMG çalışması, özellikle Miyastenia Gravis ve onunla ilişkili hastalıklarda önemli kullanım alanına sahiptir (44, 47, 48).



Şekil 5. Motor ünitenin elektromyografik değerlendirilmesi:

Şekil 5’de gösterilen şemada bir kas bölgesinde bulunan motor ünite alanına ait 3 kayıtlama elektrodu kıyaslanmaktadır. Makro EMG elektrodda (A), kayıt yüzeyi iğnenin kanülünden oluşur ve motor ünite alanı boyunca kayıt yapar. Konsantrik iğne elektrodu (B), santralde bulunan tel elektrodun uç bölümünden kayıt yapar ve 0.07 mm^2 lik bir kayıt alan gücüne sahiptir. Tek lif EMG elektrodu (C) ise, kas liflerinden tek aksiyon potansiyellerini seçme ve kaydetme özelliğine sahip olup kayıtlama alan gücü $5-10^{-4} \text{ mm}^2$ dir.

2.3.3. Tek lif iletim hızı çalışmaları

Birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP), bir motor ünitenin uyarılması sonucu oluşan tüm potansiyellerin toplamıdır. BKAP’ın boyutu ve şekli, tek tek motor ünite aksiyon potansiyellerinin şekillerinin özelliklerine, motor ünitenin kas içindeki pozisyonuna, alfa motor liflerin iletim hızlarının dağılım ve oranına, gelen uyarının sinir boyunca kat edeceği mesafeye bağlıdır (49).

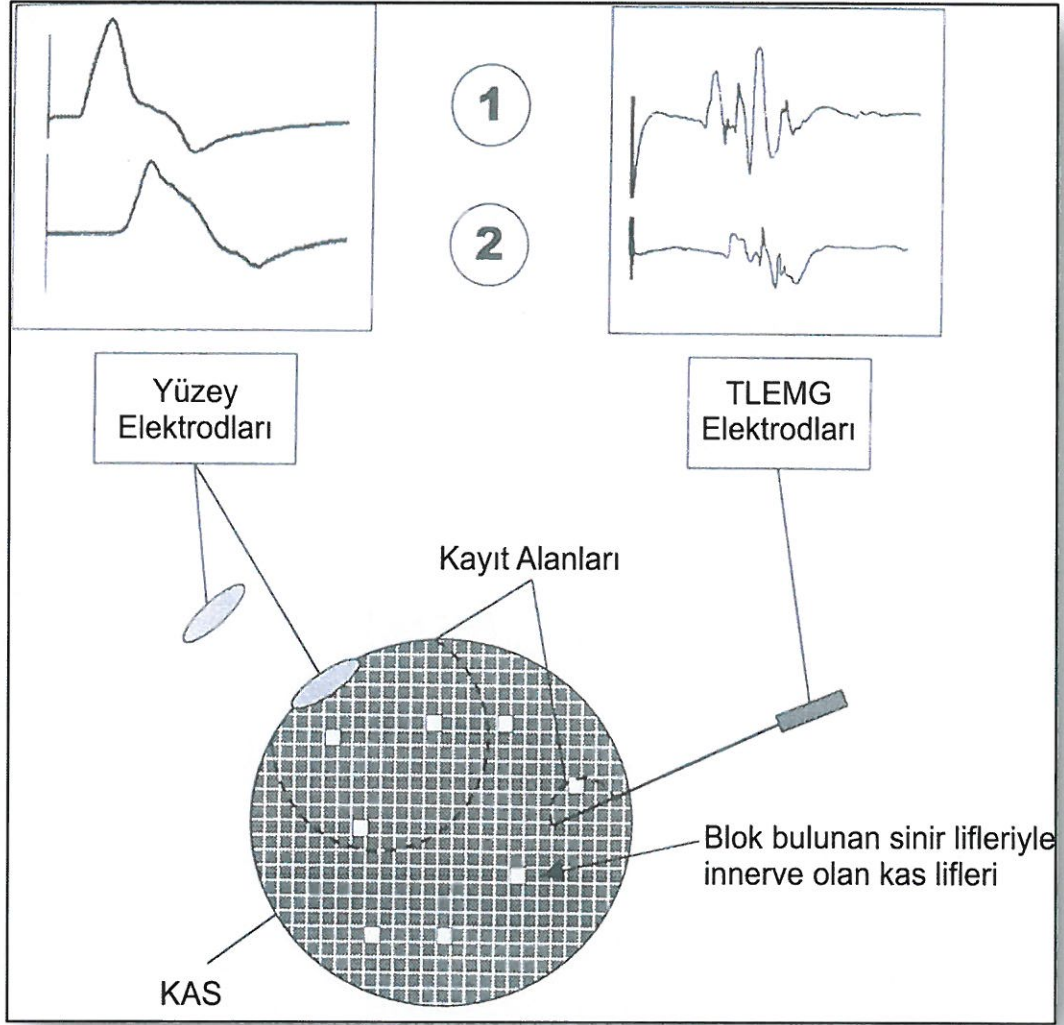
Normal bir aksonun iletim hızı (İH), çapı ile doğru orantılıdır. İH, aynı zamanda cilt ısısına ve myelin kılıfın özelliklerine de bağlıdır (50). Myelinopatilerde İH’nın azaldığı saptandığından beri İH çalışmaları klinik kullanımda önem kazanmıştır. Rutinde kullanılan İH ölçümü, yüzeysel elektrodlar ile yapılan konvasiyonel iletim hızı (K-İH) ölçümüdür. Fakat K-İH, alfa motor aksonların en

hızlı ileten alt grubunun özelliklerini yansıttığından, bir sinirin tüm iletim özelliklerini optimal olarak yansıtamaz (51). Bununla birlikte periferik sinirler, patolojik süreçlerden homojen olarak etkilenmediğinden, yavaş ileten akson alt grubundaki patolojik durum, K-İH ile indirekt veya tahmini olarak değerlendirilebilir (52). Örneğin K-İH normal olan bir BKAP potansiyelinin amplitüdü anormal olup, temporal dispersiyon gösterebilir (53). Bundan dolayı yavaş ileten liflerin etkilendiği veya bir sinirin tüm liflerinin tutulmadığı nöropatilerde K-İH duyarlılığı azalır.

Tek lif EMG elektrodu, tek bir kas lifinden aksiyon potansiyeli kaydetmek üzere tasarlanmış özel bir konsantrik iğne elektrotudur. Tek lif EMG, tek bir motor ünite iletim çalışmasına imkan verdiği için dolayı, iletim bloğu değerlendirmesinin elektrodagnostik duyarlılığını artırır (45).

Padua ve ark. değişik etyolojik nedenlere bağlı şüpheli nöropatisi olan 22 hastada düzenledikleri bir çalışmada, tek lif EMG iğnesi kullanarak yapılan hız çalışmasının, rutin sinir iletim çalışmalarının duyarlılığını arttırdığını saptamışlardır (5). İncelenen 22 hastanın 18'inde konvansiyonel yöntemler ile nöropatiyi destekler patolojik bulgular saptanırken, 4 hastanın rutin elektrofizyolojik incelemeleri normal sınırlarda bulunmuştur. Ardından, konvansiyonel testlerde normal saptanan 22 tane sinirde (ulnar, peroneal veya tibial), TL-İH çalışılmış ve 14 sinirde (%64) patoloji saptanmıştır. Konvansiyonel testlerde tamamen normal saptanan 4 hastanın ise 2'sinde anormal TL-İH bulunmuştur. Sonuç olarak TL-EMG iğnesi ile yapılan İH değerlendirmesinin erken, hafif, parsiyel myelin hasarını saptamakta, özellikle K-İH normal olduğunda faydalı olduğunu bildirmişlerdir (5). Aynı araştırmacıların, bu yöntemin parsiyel iletim bloğundaki duyarlılığını ve özgüllüğünü inceledikleri bir çalışmada özgüllüğün %100, duyarlılığın ise konvansiyonel yöntemlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (45).

L.Padua ve arkadaşlarının yazdığı 'A useful electrophysiological test for diagnosis of minimal conduction block' isimli makaleden alınan şekil 6'da yüzey elektrodları ve TLEMG elektrodlarının kayıt alanları ve traseleri gösterilmektedir (45).



Şekil 6. Yüzey elektrodları ve TLEMG elektrodlarının kayıt alanları ve traseleri

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Elektrofizyoloji Laboratuvarına ulnar nöropati ön tanısı ile başvuran hastalar, Şubat 2011 ile Mayıs 2011 tarihleri arasında prospektif olarak değerlendirildi.

Hastaların çalışmaya alınma kriterleri;

- 18 yaş ve üzeri olmak,
- 4. ve/veya 5. parmakta uyuşma yakınması bulunmak,
- Ulnar sinir innervasyon alanına uyan duyu kusuru ve/veya ulnar sinir innervasyonlu kaslarda güç kaybı olmak.

Çalışmadan dışlanma kriterleri;

- Servikal diskopati, brakiyal pleksopati, motor nöron hastalığı ve periferik polinöropati gibi nörolojik hastalığın varlığı,
- Kardiyak ritm bozukluğu ve üst ekstremitelerde kayıtlamayı etkileyebilecek deri lezyonlarının veya deformitelerin bulunması.

Belirlenen kriterlere uyan 20 hasta çalışmaya alındı. Hasta grubunun 11'i erkek, 9'u kadın, yaş ortalaması \pm standart sapma (SS) ise 39.5 ± 11.83 idi.

Çalışmadaki kontrol grubu, hasta grubu ile aynı yaş aralığında bulunan, hiçbir nörolojik yakınma tariflemeyen ve nörolojik muayeneleri normal olan 20 sağlıklı gönüllüden oluşturuldu. Bu grubun 12'si kadın, 8'i erkek olup yaş ortalaması \pm SS 42.15 ± 10.07 idi. Hasta ve kontrol grubunun hepsinden bilgilendirilmiş onay formu alındı.

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar Ön Değerlendirme Komisyonu tarafından değerlendirilen 20 protokol numaralı araştırma projemiz, 23.02.2011 onay tarihi ve 03 onay sayısı ile onaylandı.

3.1. Klinik Değerlendirme

Çalışmaya alınan hastaların önce anamnezleri alındı. Özgeçmişlerinde sistemik veya nörolojik bir hastalığın olup olmadığı, alkol kullanıp kullanmadığı ve varsa kullanmakta olduğu ilaçlar sorgulandı. Ayrıca soygeçmişlerinde sistemik ve nörolojik bir hastalık olup olmadığı sorgulandı ve kaydedildi.

Ulnar nöropati ile ilgili semptomlar ve süreleri sorgulanarak kaydedildi. Ulnar sinir trasesinde hipoestezi ve parestezi varlığı sorgulandı. Yapılan nörolojik muayenede dokunma duyusunda, ağrı-ısı duyusunda, pozisyon ve vibrasyon duyularında azalma olup olmadığına bakıldı. Motor zaaf ve atrofi varlığı incelendi. Derin tendon reflekslerine bakıldı.

3.2. Elektrofizyolojik Çalışmalar

Elektrofizyolojik çalışmalar, Marmara Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı ENMG laboratuvarında, Medelec Synergy EMG cihazı (Oxford Instruments Medical, U.K.) ile gerçekleştirildi.

Tüm hasta ve kontrol grubunda her iki üst ekstremitede konvansiyonel sinir iletim çalışması ve dirsekte ulnar sinir için santimleme çalışması yapılırken hasta grubunda yakınması olan üst ekstremitede, kontrol grubunda ise herhangi bir üst ekstremitede tek lif EMG iğnesi ile motor sinir iletim hızı çalışmaları yapıldı.

3.2.1. Konvansiyonel sinir iletim çalışması

Rutin duyu ve motor sinir iletim çalışmaları yüzeysel kayıt ve uyarı elektrodları kullanılarak ‘American Academy of Neurology’ (AAN) tarafından önerildiği gibi uygulanmıştır (29). İncelenen sinir iletim çalışmalarının ayrıntıları aşağıda sunulmuştur.

Rutin duyuusal sinir iletim çalışmaları;

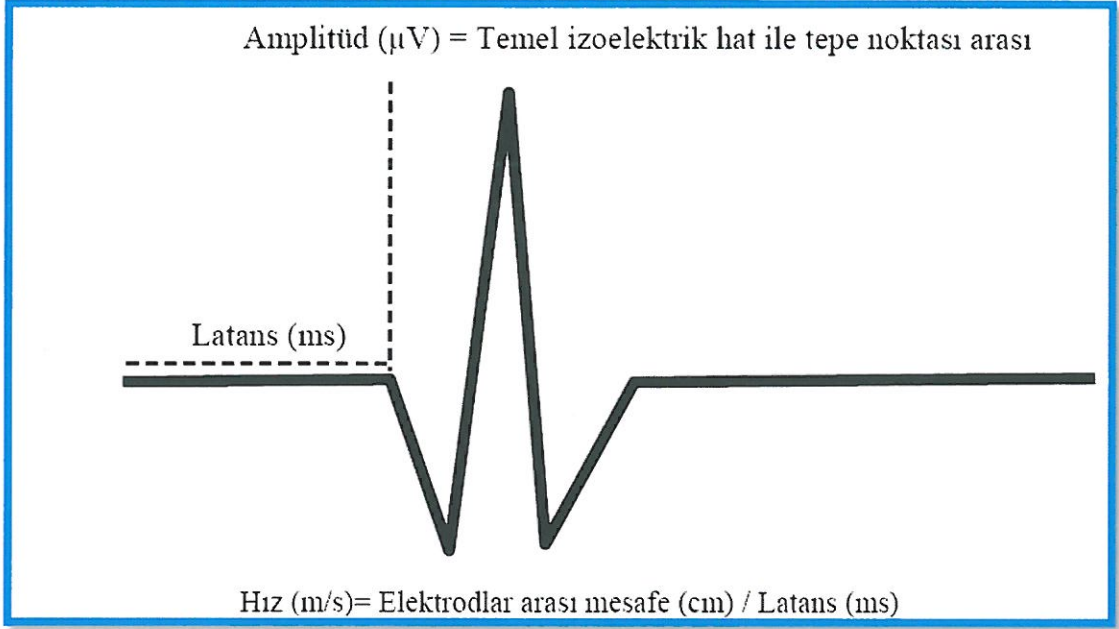
- Ulnar sinir: Kayıt elektrodu 5. parmağın palmar yüzeyine bağlanırken, uyarı antidromik yöntemle kayıt elektrodunun 13 cm proksimalinden bilek üzerinden verildi.
- Median sinir: Kayıt elektrodu 2. parmağın palmar yüzeyine bağlanırken, uyarı antidromik yöntemle kayıt elektrodunun 14 cm proksimalinden bilek üzerinden verildi.

Duyusal sinir iletim çalışmalarında uyarı ve kayıt yapılan bölgeler ortaya çıkabilecek artefaktları önlemek için alkol ile temizlendi. Uyarı ve kayıt elektrodu arasındaki cilt kuru tutuldu. Gerekli olandan yüksek şiddette uyarı verilmesinden kaçınıldı. Artefakt ortaya çıktığında uyarıcı elektrodun katodu sinir üzerinde sabit tutularak anod döndürüldü.

Maksimum duyu sinir aksiyon potansiyeli (DSAP) elde edilebilmesi için uyarı, duyu eşiğinin en az 3 katı olacak şekilde supramaksimal olarak uygulandı. Tüm duyu sinir iletim çalışmalarında 8 ortalama alınarak averajlama yöntemi kullanıldı. Averajlamaya rağmen tespit edilebilir veya tekrarlayan sabit bir yanıt elde edilememişe, duyu potansiyelinin elde edilemediğine karar verildi.

Duyusal sinir iletim çalışmalarında başlangıç latansı, amplitüd ve hız ölçümleri yapıldı. DSAP başlangıç latansı, uyarımın monitörde başlangıç noktasından ilk negatif defleksiyonun başlangıcına kadar geçen süre olarak ölçüldü. Kayıt ve uyarı elektrodları arasındaki mesafenin, bu latansa bölünmesi ile hız hesaplandı. DSAP amplitüdü izoelektrik çizgiden negatif tepeye ölçüldü.

şekil 7'de duyuusal sinir aksiyon potansiyelinin komponentleri gösterilmektedir.



Şekil 7. Duyusal sinir aksiyon potansiyelinin komponentleri

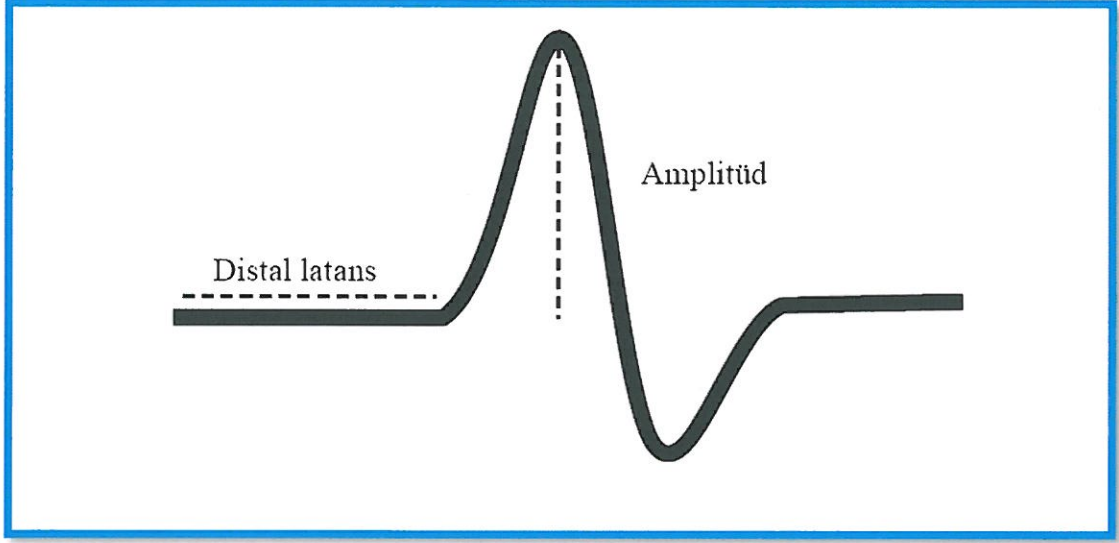
Rutin motor sinir iletim çalışmaları;

Ulnar sinir: Kayıt elektrodu ADM kasına yerleştirildi. Distal uyarı el bileğinden kayıt elektrodunun yaklaşık 8 cm proksimalinden verilirken; proksimal uyarılar, dirsek altı için mediyal epikondilin 4 cm altından, dirsek üstü için mediyal epikondilin 8 cm proksimalinden dirsek segmenti için 12 cm'lik mesafe kullanılarak uygulandı. Dirsek, yatay düzlemle 70 derece yapacak pozisyonda iken motor iletim çalışıldı.

Median sinir: Abdüktör pollisis brevis kasına yerleştirilen kayıt elektrodu 8 cm uzaklıkta bilekten uyarıldı. Proksimal uyarı, brakiyal arterin hemen yanından antekübital bölgeden uygulandı.

Motor sinir iletim çalışmalarında sırasıyla latanslar, birleşik kas aksiyon potansiyeli (BKAP) amplitüdüleri, iletim hızları ve minimum F yanıt latansı hesaplandı (Şekil). F yanıtları, ulnar sinir için ADM kasından kayıtle, median sinir için APB kasından kayıtle bilekten supramaksimal uyarı verilerek yapıldı. Minimum F yanıt latansı ölçümü, 10 uyarı verilerek elde edildi.

Şekil 8’de birleşik kas aksiyon potansiyelinin komponentleri gösterilmektedir.



Şekil 8. Birleşik kas aksiyon potansiyelinin komponentleri

3.2.2. Santimleme çalışması

Dirsekte medial epikondil orta nokta olacak şekilde 2 cm ara ile proksimal ve distale doğru ikişer nokta daha belirlendi. İlk uyarı bilekte el bileği çizgisinin ulnar kenarından verildikten sonra dirsekte belirlenen bu beş nokta distalden proksimale doğru sırası ile uyarıldı. Kayıtlar ADM kasından yapıldı. Elde edilen latans, amplitüd ve iletim hızları değerlendirildi.

3.2.3. Tek lif EMG iğnesi ile motor sinir iletim hızı çalışması

Konvansiyonel sinir iletim çalışması ve santimleme çalışmasının ardından çalışmaya katılan tüm bireylere daha önceden belirtilen yöntemler ışığında tek lif EMG iğnesi kullanılarak tek lif iletim hızı (TL-İH) çalışması yapıldı (5, 45).

Bu işlem sırasında EMG cihazının filtre ayarları tek lif EMG çalışmasına benzer şekilde ayarlandı (500Hz-10 kHz). Tek lif EMG iğnesi ADM kasına batırıldı. Uyarı şiddetine bağlı gelişebilecek iğne hareketinden kaçınmak için iğne deri üzerine bir bant yardımıyla fiks edildi. Supramaksimal uyarı verilerek bir BKAP elde edildi.

Bu BKAP'ın keskin ve hızlı bir yükselme zamanı olmasına dikkat edildi. Aynı potansiyelin elde edildiğinden emin olmak için distalden verilen supramaksimal uyarı sonucu elde edilen iki potansiyelin aynı olması sağlandı. Eğer aynı potansiyeller elde edilmemişse, iğnenin pozisyonu değiştirildi. Ardından proksimal bölgeden dirsek altından verilen uyarı ile birbirinin aynı iki potansiyel elde edildi. Sinirin proksimal bölgeden uyarılması sırasında kas hareketi fazla olduğundan iğnenin yerinin oynamamış olmasına özen gösterildi. Daha sonra iğne elektrodunun hareket etmediğinden emin olmak için bir kez daha bilekten uyarı verildi. Bu potansiyelin bilekten elde edilmiş olan önceki potansiyeller ile aynı olmasına dikkat edildi. Aynı işlem, daha sonra dirsek altı ve dirsek üstü segmenti için tekrarlandı. İğnenin yerinin hafifçe değiştirilmesi ile bütün bu işlemler, her bir bireyde toplam 10 kez tekrarlandı. Böylece her bir hastadan ayrı ayrı 10 potansiyel kayıtları.

İletim hızı, genelde distal ve proksimal potansiyellerin başlangıç noktaları kullanılarak hesaplandı. Ancak başlangıç noktaları EMG cihazı duyarlılığı artmasına rağmen tam olarak belirlenememişse, bu defa potansiyellerin tepe noktaları hız belirlenmesinde kullanıldı. TL-İH için normal alt sınırı 36 m/sn olarak kabul edildi. Bunun nedeni literatürde bu değer en yavaş ileten alfa motor akson hızı olarak kabul edilmesiydi (54, 55). Çalışmaya alınan 20 kontrol bireyinin hepsinde ulnar sinirde TL-İH çalışması gerçekleştirildi ve hepsinde bu değer üzerinde İH saptandı (özgüllük %100).

3.3. İstatistiksel Analiz

Ulnar nöropatiye ait herhangi bir yakınması olmayan 20 normal bireyden elde edilen tüm sinir iletim çalışması verilerinin normal dağılımdan gelip gelmediğine bakıldı. Bunun için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Tüm duyu sinirlerinden elde edilen DSAP amplitüd, başlangıç latansı, hız verileri ile motor sinirlere ait BKAP amplitüd, latans, hız ve minimum F yanıtı latansına ait veriler ve ulnar sinire ait tek lif dirsek altı ve dirsek üstü iletim hızı verileri için p değerleri >0.05 olduğu için bu verilerin normal dağılımdan geldikleri kabul edildi. Değişkenlerin aritmetik ortalamaları (AO) ve standart sapmaları (SS) hesaplandı. Buna göre normalin alt ve üst değerleri

belirlendi. Amplitüd ve hız parametreleri için normalin alt sınırı, latans parametreleri için normalin üst sınırı bulundu. Bu değerlerin dışında kalan sonuçlar anormal kabul edildi. Verilerin karşılaştırılmasında parametrik test olarak Student's t-testi, non-parametrik test olarak Mann-Whitney U, Wilcoxon testi kullanıldı. Korelasyon analizinde Pearson ve Spearman's rank korelasyon katsayıları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin 0.05'ten küçük olması şartı arandı.

4. BULGULAR

4.1. Klinik Özellikler

Hasta ve kontrol gruplarının yaş ortalaması \pm SS sırası ile 39.5 ± 11.83 ve 42.15 ± 10.07 idi. Her iki grup arasında yaş, boy, kilo ve cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit edilmedi. Hasta ve kontrol grubunun demografik özellikleri Tablo 2’te sunulmuştur.

Tablo 2. Hasta ve kontrol gruplarının klinik özellikler açısından karşılaştırılması.

	Hasta Grubu	Kontrol Grubu	T	P
Yaş	39.5 ± 11.83	42.15 ± 10.07	0.76	0.45
Boy (cm)	170.5 ± 6.28	168.25 ± 6.98	1.07	0.291
Kilo	72.45 ± 10.28	68.15 ± 10.33	1.31	0.195
Erkek Cinsiyet	11 (%55)	8 (%40)		
Kadın Cinsiyet	9 (%45)	12 (%60)	$\chi^2:0.53$	0.264

Hasta grubunun tümünde dominant el sağ iken, 13 hastada (%65) şikayetli el sol, 7 hastada (%35) şikayetli el sağ idi. Hastaların yakınma başlangıç süreleri 1-6 ay arasında olup ortalama 3.3 ay idi.

Hastaların tümünde (%100) ulnar sinir trasesinde hipoestezi, 15 hastada (%75) parestezi, 18 hastada (%90) dokunma duyusunda azalma, 7 hastada (%35) ağrı-ısı duyusunda azalma, 3 hastada (%15) pozisyon duyusunda azalma, 5 hastada (%25) vibrasyon duyusunda azalma, 3 hastada (%15) motor zaaf mevcut iken hastaların hiçbirinde derin tendon reflekslerinde kayıp veya atrofi yoktu.

4.2. Sinir İletim Çalışmaları

Kontrol grubunun rutin sinir iletim çalışmalarında elde edilen latans, iletim hızı, amplitüd ve F yanıtı parametrelerinin hesaplanan normallik sınırları aşağıdaki tablolarda verilmiştir. İletim hızı ve amplitüd için normalin alt sınırı, latans ve F yanıtları için normalin üst sınırları sunulmuştur.

Tablo 3. Kontrol grubuna ait ulnar ve median duyu sinir aksiyon potansiyeli parametrelerinin normallik sınırları

Değişken (Duyu Siniri)		Normalin alt veya üst sınırı
Ulnar sinir	Başlangıç latansı (ms)	2.7
	İletim hızı (m/s)	47.4
	Amplitüd (μ V)	13.4
Median sinir	Başlangıç latansı (ms)	3.2
	İletim hızı (m/s)	48
	Amplitüd (μ V)	11.6

Tablo 4. Kontrol grubunun ulnar ve median motor sinirlerinin çalışılan parametrelerinin normallik sınırları

Değişken (Motor Sinir)		Normalin alt veya üst sınırı
Ulnar Sinir	Bilek latansı (ms)	3.08
	Dirsek üstü latans – dirsek altı latans farkı (ms)	1.84
	Bilek-dirsek altı iletim hızı (m/s)	50.4
	Dirsek altı-dirsek üstü İletim hızı (m/s)	50
	Bilek amplitüd (mV)	7.2
	Dirsek altı amplitüd (mV)	6.92
	Dirsek üstü amplitüd (mV)	6.71
	Minimum F yanıt latansı (ms)	29.33
Median Sinir	Distal latans (ms)	3.97
	İletim hızı (m/s)	51.26
	Amplitüd (mV)	6.02
	Minimum F yanıt latansı (ms)	30.03

Çalışmaya alınmış hasta ve kontrol bireylerinin rutin sinir iletim çalışmalarına ait elektrofizyolojik verilerin karşılaştırılması Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol ve hasta grubunun ulnar duyu sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması

Değişken		P değeri
Ulnar Duyusal Sinir	Başlangıç latansı (ms)	0.016
	İletim hızı (m/s)	0.051
	Amplitüd (μ V)	0.001

Ulnar duyuşal sinir iletim çalışmalarında, kontrol grubunun normallik sınırları ile karşılaştırıldığında, 20 hastanın (sol kolda şikayeti olan 13 ve sađ kolda şikayeti olan 7 hasta) 10'unda (%50) başlangıç latansında uzama, 4 hastada (%20) iletim hızında yavaşlama ve 14 hastada (%70) DSAP amplitüd dűřüklüđü saptandı.

Tablo 6. Kontrol ve hasta grubunun ulnar motor sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması

Değişken		P değeri
Ulnar Motor Sinir	Bilek latansı (ms)	0.24
	Dirsek üstü latans – dirsek altı latans farkı (ms)	0.001
	Bilek-dirsek altı iletim hızı (m/s)	0.68
	Dirsek altı-dirsek üstü İletim hızı (m/s)	0.001
	Bilek amplitüd (mV)	0.16
	Dirsek altı amplitüd (mV)	0.02
	Dirsek üstü amplitüd (mV)	0.031
	Minimum F yanıt latansı (ms)	0.02

Rutin ulnar motor sinir iletim çalışmalarında, kontrol grubunun normallik sınırları ile karşılaştırıldığında 20 hastanın (sol kolda şikayeti olan 13 ve sađ kolda şikayeti olan 7 hasta) 5'inde (%25) bilek latansında uzama, 15 hastada (%75) dirsek üstü ve dirsek altı latans farkında uzama saptandı. İletim hızları açısından değerlendirildiğinde 2 hastada (%10) bilek-dirsek altı segmentinde, 13 hastada (%65) ise dirsek altı-dirsek üstü segmentinde iletim hızında yavaşlama saptandı. 5 hastada (%25) bilekte, 7 hastada (%35) dirsek altında ve 8 hastada (%40) dirsek üstünde elde edilen BKAP amplitüplerinde dűřüklük mevcuttu. 10 hastada (%50) minimum F yanıt latansında uzama tespit edildi.

Tablo 7. Kontrol ve hasta grubunun median duyu sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması

Değişken		P değeri
Median duyu sinir	Başlangıç latansı (ms)	0.119
	İletim hızı (m/s)	0.757
	Amplitüd (μ V)	0.006

Tablo 8. Kontrol ve hasta grubunun median motor sinir iletim çalışmaları parametrelerinin karşılaştırılması

Değişken		P değeri
Median motor sinir	Distal latans (ms)	0.114
	İletim hızı (m/s)	0.126
	Amplitüd (mV)	0.564
	Minimum F yanıt latansı (ms)	0.21

Median duyu sinir iletim çalışmalarında, kontrol grubunun normallik sınırları ile karşılaştırıldığında, 3 hastada (%15) başlangıç latansında uzama, 2 hastada (%10) iletim hızında yavaşlama ve 5 hastada (%25) DSAP amplitüd dūřüklüęü mevcuttu.

Median motor sinir iletim çalışmalarında, kontrol grubunun normallik sınırları ile karşılaştırıldığında 2 hastada (%10) distal latansta uzama 1 (%5) hastada ise iletim hızında yavaşlama ve BKAP amplitüdünde dūřüklük saptandı.

Ulnar santimleme tekniğinde, dirsek segmentinde elde edilen latanslar arasındaki farklar ROC analizi ile değerlendirildi. Buna göre dirsek altı -4 ve dirsek üstü +4 segmentleri arasındaki herhangi bir 2 cm'lik segment arasında, latans farkının üst sınırınının 1.0 msn olduğu belirlendi (spesifite: 100; sensitivite: 55).

Tablo 9. Ulnar santimleme tekniği ile hasta ve kontrol gruplarının latans farkı karşılaştırılması

Değişken		P değeri
Ulnar Santimleme Latans Farkı	Dirsek altı -4 ve dirsek altı -2 segmentleri arası	0.06
	Dirsek altı -2 ve dirsek segmentleri arası	0.003
	Dirsek ve dirsek üstü +2 segmentleri arası	0.001
	Dirsek üstü +2 ve dirsek üstü +4 segmentleri arası	0.02

Ulnar santimleme tekniği ile 20 hastanın 15'inde (%75), dirsek altı -4 ve dirsek üstü +4 segmentleri arasındaki herhangi bir 2 cm'lik segment arasında 1.0 msn ve üzerinde latans farkı saptandı.

Tablo 10. Hasta ve kontrol grubunda ulnar motor sinirin tek lif iğne EMG ile iletim hızının değerlendirilmesi

Ulnar motor sinir tek lif iğne EMG iletim hızı	Hasta (n:20)	Kontrol (n:20)	P değereri
Bilek-Dirsek altı iletim hızı	52.7±4.76	56.1±3.8	0.235
Dirsek altı-Dirsek üstü iletim hızı	33.49±6.12	54.34±3.8	0.0001
B-DA ile DA-DÜ İletim hız farkı	19.2±8.7	2.37±1.68	0.0001

Buna göre 20 hastanın (sol kolda şikayeti olan 13 ve sağ kolda şikayeti olan 7 hasta) 13'ünde (%65), tek lif iğne EMG ile iletim hızı, dirsek altı-dirsek üstü arasında 36 m/s'nin altında olup, kontrol grubuna göre anlamlı oranda yavaşlamıştı (**p: 0.0001**).

Dirsek altı-dirsek üstü iletim hız farkı açısından değerlendirildiğinde ise hasta grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı (19.2 ± 8.7 ; 2.37 ± 1.68 ; **p: 0.0001**)

Tablo 11. Hasta grubunda ulnar motor sinirin konvansiyonel yöntem ile elde edilen ileti hızları ile TL-İH değerlerinin anormal hasta sayısı üzerinden karşılaştırılması

Ulnar motor sinir iletim hızı	Anormallik hasta sayısı	Anormallik % değeri
Konvansiyonel yöntem-İH	13	(%65)
TL-İH	13	(%65)

Konvansiyonel yöntem ile hasta grubunda semptomatik tarafta ulnar motor sinirin dirsek altı-dirsek üstü arasında iletim hızı 20 hastanın 13'ünde (%65) yavaşlamışken; TL-İH 'nda da benzer şekilde 20 hastanın 13'ünde (%65) yavaşlamış olarak saptandı.

Tablo 12. Hasta grubunda ulnar motor sinirin konvansiyonel yöntem ve tek lif iğne EMG ile elde edilen ileti hızları değerlerinin karşılaştırılması

Ulnar motor sinir iletim hızı	Konvansiyonel yöntem-İH	TL-İH	P değeri
Dirsek altı-dirsek üstü iletim hızı	43.3 ± 4.34	33.49 ± 6.12	0.001
B-DA ile DA-DÜ İletim hız farkı	11.08 ± 7.12	19.2 ± 8.7	0.031

Hasta grubunda dirsek altı-dirsek üstü TL-İH, eşit sayıda hastada anormal saptanmasına rağmen, konvansiyonel yöntem ile elde edilen ileti hızına göre anlamlı derecede düşüktü ($p<0.001$). Benzer şekilde bilek-dirsek altı ile dirsek altı-dirsek üstü iletim hız farkı da TL-İH tekniği ile konvansiyonel yönleme göre anlamlı derecede yüksek saptandı ($p<0.031$).

TARTIŞMA

Dirsekte ulnar tuzak nöropatisi, karpal tünel sendromundan sonra en sık görülen üst extremité tuzak nöropatisidir (1). Bu nöropatinin tanı ve tedavisinin yönlendirilmesinde elektrofizyolojik yöntemler büyük önem taşımaktadır (2, 7).

Çalışmamızda DUN klinik ön tanısı alan hastalarda tek lif EMG iğnesi kullanılarak elde edilen TL-İH'nın, rutin sinir iletim çalışmaları ile karşılaştırıldığında tanısal duyarlılığı arttırıp arttırmadığını incelemeyi amaçlamıştık.

Ancak 20 kontrol 20 hasta toplam 40 vaka ile yaptığımız bu çalışmada, TL-İH'nın kontrol grubuna göre anlamlı farklılık göstermiş olmasına rağmen konvansiyonel EMG'ye göre DUN'u saptamada daha hassas olmadığını gördük.

Padua ve arkadaşları, 22 hastadan oluşan çalışmalarında tek lif EMG iğnesi kullanılarak yapılan iletim hızı çalışmasının, konvansiyonel yöntemle yapılan çalışmaya göre polinöropati hastalarında elektrodiagnostik duyarlılığı arttırdığını saptamışlardır (5). Bu yöntemin avantajları küçük bir alandan kayıtlama yapması (25 µm) ve kullanılan 500 Hz'lik frekans filtresi sayesinde kayıt alanına uzak bölgede yer alan kas liflerinden gelen düşük frekanslı sinyalleri engellemesidir. Bu üstünlük sayesinde sadece kayıt alanına ait yüksek amplitüdümlü sinyaller kayıtlanmaktadır. Konsantrik iğne elektrodu ile tek lif EMG çalışmasına benzer şekilde frekans filtreleri kullanılsa da (500-10000 Hz), aynı başarıyı elde etmek mümkün değildir (5).

Alfa motor liflerin iletim hızlarındaki dağılım değişkendir. En hızlı ileten liflerin hızını ölçmek rutin sinir iletim çalışmasında uygulanacak supramaksimal uyarı ile mümkündür. Ancak bu yöntem, en yavaş ileten lifler hakkında bilgi vermekte yeterli değildir (56). Bu konuda mikronörografi ve diken-tetikli averaj tekniklerinin kombinasyonu yardımcı olabilir (56). Kakuda ve arkadaşları, bu yöntemleri kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada yedi sağlıklı bireyde alfa motor liflerin iletim hızlarını tek tek ölçmüşler ve en yavaş ileten liflere ait hızı 36 m/sn olarak saptamışlardır (56). Literatürde en yavaş ileten liflerin iletim hızının bu

sınırdaki olduğunu belirten başka çalışmalar da mevcuttur (55, 57, 58). Çalışmamızda bu sebeple, TL-İH alt sınırı için 36 m/s kullanılmış ve bu değerin altındaki sonuçlar anormal olarak kabul edilmiştir.

Çalışmaya alınan 20 kontrol bireyinin hepsinde ulnar sinirde TL-İH çalışması gerçekleştirildi ve hepsinde bu değerin üzerinde İH saptandı. Buna göre 20 hastanın 13'ünde (%65), tek lif iğne EMG ile iletim hızı, dirsek segmentinde 36 m/s'nin altında olup, kontrol grubuna göre anlamlı oranda yavaşlamıştı (**p: 0.0001**). Dirsek altı-dirsek üstü iletim hız farkı açısından değerlendirildiğinde ise hasta grubunda, kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı fark saptandı (19.2 ± 8.7 ; 2.37 ± 1.68 ; **p: 0.0001**). TL-İH çalışmasının hastalarda, kontrollere göre verdiği bu sonuçlar tekniğin özgüllüğünün %100 olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda konvansiyonel yöntem ile hasta grubunda semptomatik tarafta ulnar motor sinirin dirsek segmenti iletim hızı 20 hastanın 13'ünde (%65) yavaşlamışken; TL-İH'da benzer şekilde 20 hastanın 13'ünde (%65) yavaşlamış olarak saptandı. Bununla beraber, hasta grubunda dirsek segmenti TL-İH, aynı sayıda hastada anormal saptanmasına rağmen, konvansiyonel yöntem ile elde edilen iletim hızına göre anlamlı derecede düşüktü (**p<0.001**). Benzer şekilde bilek-dirsek altı ile dirsek altı-dirsek üstü iletim hız farkı da TL-İH tekniği ile konvansiyonel yöntemle göre anlamlı derecede yüksek saptandı (19.2 ± 8.7 ; 11.08 ± 7.12 ; **p<0.031**).

Konvansiyonel yöntemde, dirsek segmenti iletim hızının normalinin alt değeri 50 m/s olarak alınırken, TL-İH çalışmasında dirsek segmenti iletim hızı alt sınırı literatürde de belirtildiği şekilde 36 m/s olarak belirlendi. Konvansiyonel yöntem ile iletim hızının TL-İH'na göre yüzdesel olarak aynı sayıda hastada anormal saptanmasının nedeni alınan bu değere bağlandı. Çalışmamızda TL-İH alt sınırı olarak kabul edilen 36 m/s değerinin anormalliği göstermede yeterince duyarlı olmadığı düşünüldü. DUN saptamada konvansiyonel yöntem ile eşit derecede hassas olan TL-İH'nın, konvansiyonel İH'a göre anlamlı derecede düşük saptanması ve dirsek altı-dirsek üstü hız farkının da anlamlı derecede yüksek olması elektrodagnostik duyarlılık açısından anlamlıydı.

Çalışmamızda ulnar duyuşal sinir parametrelerine baktığımızda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, hasta grubunda başlangıç latansında anlamlı uzama ve anlamlı amplitüd düşüklüğü saptanırken, iletim hızında kontrollere göre anlamlı değişiklik olmadığı görüldü. Ulnar motor sinir iletim hızının yavaşladığı durumlarda daha sık ulnar duyuşal sinir parametre anomalisi saptandığına dair bir kanı bulunmaktadır (8, 59). Genelde DUN'de duyuşal iletim anomalileri, lezyonu dirsek segmentinde lokalize etmediğı gibi, eşlik eden başka klinik tablolardan ayırmaya da yardımcı olmuyor gibi görünmektedir (60).

Santimleme yöntemi adına 2 cm'lik segmentler kullanılması Azrielli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada öne çıkarılmış ve santimleme yönteminin lezyonun lokalizasyonuna dair duyarlılık ve özgünlük adına duyu ve motor iletimlere göre daha önemli olduğu söylenmiştir (33). Merlevede ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da distal latans indexi oluşturulmuş ve segmentler arası distal latans farkının >1.4 ms olmasının anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır (61). Herrmann ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise 1 cm'lik segmentler göz önüne alındığında 0.5 ms ve üzerindeki latans farkının anormal olacağı belirtilmiştir (35). Yi-hong Yu ve arkadaşlarının yaptığı ve 46 hastayı değerlendirdikleri çalışmada ise 2 cm'lik segmentlerde latans farkı için kriter, 1.0 ms ve üzeri olarak alınmıştır (62). Çalışmamızda ise ulnar santimleme tekniğı ile dirsekte 2 cm'lik aralarla toplam 5 noktadan elde edilen parametreler değerlendirildi. İstatistiksel analiz doğrultusunda latanslar arası 1.0 ms ve üzeri değerler anormal kabul edildi. Buna göre 20 hastanın 15'sinde (%75), dirsek altı -4 ve dirsek üstü +4 segmentleri arasındaki herhangi bir 2 cm'lik segment arasında 1.0 ms ve üzerinde latans farkı saptandı.

Literatürde santimleme yönteminin DUN'nin retroepikondiler oluk veya humeral-ulnar aponevrozda sıkışmasını kesin bir şekilde belirttiğine dair çeşitli çalışmalar mevcuttur (8, 61, 62). Ulnar santimleme çalışması, DUN değerlendirmesinde özellikle lokalizasyonun belirlenmesinin yanısıra DUN tanısında da önemli bir rol oynuyor gibi görüldüğü düşünöldü.

TL-EMG iğnesi ile yapılan sinir iletim çalışmasında da konvansiyonel yöntemde olduğu gibi verilen uyarı supramaksimaldir. Bunun yanında proksimal bölgeden verilecek olan uyarı daha fazla kas lifinin uyarılmasına bağılı olarak TL-

EMG iğnesinin kas içinde yer değiştirmesine neden olabilir. Bu nedenle bu testlerde, iğne EMG kullanımına daha fazla özen gösterilmelidir (45). Bizim çalışmamız esnasında da proksimal bölgeden verilen uyarı supramaksimal olarak uygulanmadığı zaman meydana gelen potansiyelin distalde oluşan potansiyele benzerlik göstermediği ve hatalı iletim hızı sonuçlarına neden olduğu izlenmiştir. Ayrıca uyarı şiddetinin supramaksimal düzeyden daha fazla şiddette verilmesi durumunda hem proksimalden elde edilen potansiyelin sabit olmadığı, hem de tekrar distal uyarıma geçildiğinde iğne yerinin değiştiği ve potansiyelin ilk elde edilen potansiyelden farklılık gösterdiği gözlemlendi.

TL-İH çalışması her ne kadar girişimsel bir işlem olsa da hastaların yoğun bir ağrı yakınması olmadı. Hastalar özellikle iğnenin ilk kas içine yerleştirildiği sırada ağrıdan yakındılar. Uygulanan elektriksel uyarım esnasında belirgin ağrının olmadığını ya da rutin sinir iletiminde mevcut olan ağrı düzeyinde bir ağrının olduğunu bildirdiler. TL-İH çalışması yapılan hastaların hiçbirinde kas içi hematoma ya da benzer bir komplikasyon meydana gelmedi.

Çalışmamızın kısıtlılıkları çalışmaya alınan hasta sayısının azlığı, çalışmaya alınan hastaların ulnar nöropati kliniklerinin homojenlik göstermemesi, kimi hastada ulnar nöropati süresinin daha uzun olması nedeniyle olası motor lif tutulumunun farklılık gösterme ihtimalinin bulunması idi.

Çalışma gruplarının rakamsal olarak küçük olmasında tek lif EMG iğne uygulamasının teknik olarak daha zor, zaman alıcı ve ön hazırlık aşamasının (sterilizasyon, maliyet, hasta başına poliklinikte ayrılan zaman kısıtlılığı) gibi faktörler rol oynamakla birlikte, daha geniş gruplar ile yapılacak olan çalışmalar daha detaylı fikir verebilir.

SONUÇ

DUN tanı ve değerlendirmesinde TL-İH alışması, konvansiyonel yöntemler ile aynı derecede duyarlıdır. Bu alışma, hem rutin çalışmada saptanan anomalileri tespit etmekte hem de konvansiyonel yöntemle göre hız kaybının derecesini daha belirgin olarak göstermektedir.

DUN tanısı için uygulanmakta olan konvansiyonel yöntem, TL-İH çalışmasının pratik uygulamada çeşitli nedenlere bağlı kısıtlılığından dolayı, uygun ve yeterli bir test olarak görölmektedir.

DUN tanısında ve lezyonun lokalizasyonunu belirlemede dirsekte ulnar sinir santimleme çalışması, diğer yöntemlere göre üstünlük taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Oh Shin J. (2003). Clinical Electromyography. 3rd ed, Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
2. Ertekin C. (2006). Santral ve Periferik EMG. Meta Basım, İzmir.
3. Kimura I, Ayyar DR, Lippmann SM. (1984). Early electrodiagnosis of the ulnar entrapment neuropathy at the elbow. *Tohoku J Exp Med*, 142:165-172.
4. Visser LH, Beekman R, Franssen H. (2005). Short-segment nerve conduction studies in ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 31(3):331-338.
5. Padua L, Caliandro P, Stalberg E. (2007). A novel approach to the measurement of motor conduction velocity using a Single Fibre EMG electrode. *Clinical Neurophysiology*, 118:1985-1990.
6. Kimura J. (1983). Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle. F.A. Davis Company, Philadelphia.
7. Preston DC, Shapiro BE. (2005). Electromyography and Neuromuscular Disorders. 2nd ed, Elsevier Science, USA.
8. Kern RZ. (2003). The electrodiagnosis of ulnar nerve entrapment at the elbow. *Can J Neurol Sci*, 30:314-319.
9. Mandelli C, Baiguini M. (2009). Ulnar nerve entrapment neuropathy at the elbow: Decisional algorithm and surgical considerations. *Neurocirugia*, 20:31-38.
10. Cutts S. (2007). Cubital tunnel syndrome. *Postgrad Med J*, 83:28-31.
11. Werner CO, Ohlin P, Elmqvist D. (1985). Pressures recorded in ulnar neuropathy. *Acta Orthop Scand*, 56(5):404-406.
12. Merolla G, Staffa G, Paladini P, Campi F, Porcellini G. (2008). Endoscopic approach to cubital tunnel syndrome. *J Neurosurg Sci*, 52(3):93-98.

13. Bozentka DJ. (1998). Cubital tunnel syndrome pathophysiology. *Clin Orthop Relat Res*, (351):90-94.
14. Collier A, Burge P. (2001). Management of mechanical neuropathy of the ulnar nerve at the elbow. *Orthopaedics and Trauma*, 15(4):256-263.
15. Bartels RH, Verbeek AL. (2007). Risk factors for ulnar nerve compression at the elbow: A case control study. *Acta Neurochir*, 149:669-674.
16. Ming Chan K, Thompsaon S, Amirjani N, Satkunam L, Strohschein FJ, Lobay GL. (2003). Compression of the ulnar nerve at the elbow by an interneural ganglion. *J Clin Neurosci*, 10(2):245-248.
17. Richardson JK, Green DF, Jamieson SC, Valentin FC. (2001). Gender, body mass and age as risk factors for ulnar mononeuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 24(4):551-554.
18. Mobbs RJ, Rogan C, Blum P. (2003). Entrapment neuropathy of the ulnar nerve by a constriction band: The role of MRI. *J Clin Neurosci*, 10(3):374-375.
19. Kim DH, Han K, Tiel RL, Murovic JA, Kline DG. (2003). Surgical outcomes of 654 ulnar nerve lesions. *J Neurosurg*, 98(5):993-1004.
20. Smith IJ, Williams CP. (2002). Failure of active extension after traumatic cubitus varus. *J Bone Joint Surg*, 84:1180-1182.
21. Goldman SB, Brininger TL, Schrader JW, Curtis R, Kocejka DM. (2009). Analysis of clinical motor testing for adult patients with diagnosed ulnar neuropathy at the elbow. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(11):1846-1852.
22. Todnem K, Michler RP, Wader TE, Engstrom M, Sand T. (2009). The impact of extended electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow. *BMC Neurology*, 9:52-60.

23. Mondelli M, Padua L, Giannini F, Bibbo G, Aprile I, Rossi S. (2006). A self-administered questionnaire of ulnar neuropathy at the elbow. *Neurol Sci*, 27(6):402-411.
24. Beekman R, Wokke JH, Schoemaker MC, Lee ML, Visser LH. (2004). Ulnar neuropathy at the elbow: Follow-up and prognostic factors determining outcome. *Neurology*, 63(9):1675-1680.
25. Mondelli M, Aretini A, Rossi S. (2009). Ulnar neuropathy at the elbow in diabetes. *Am J Phys Med Rehabil*, 88(4):278-285.
26. Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Shin HW, Walker FO. (2006). Ultrasound in the diagnosis of ulnar neuropathy at the cubital tunnel. *J Hand Surg Am*, 31(7):1088-1093.
27. Kincaid JC. (1988). AAEE minimonograph: The electrodiagnosis of ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 11(10):1005-1015.
28. Bradshaw DY, Shefner JM. (1999). Ulnar neuropathy at the elbow. *Neurol Clin*, 17(3):447-461.
29. AAN. (1999). Practice parameter: Electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow. American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology*, 52(4):688-690.
30. Kothari MJ, Heistand M, Rutkove SB. (1998). Three ulnar nerve conduction studies in patients with ulnar neuropathy at the elbow. *Arch Phys Med Rehabil*, 79(1):87-89.
31. Landau ME, Barner KC, Campbell WW. (2003). Optimal screening distance for ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 27(5):570-574.
32. Landau ME, Diaz MI, Barner KC, Campbell WW. (2003). Optimal distance for segmental nerve conduction studies revisited. *Muscle Nerve*, 27(3):367-369.

33. Azrieli Y, Weimer L, Lovelace R, Gooch C. (2003). The utility of segmental nerve conduction studies in ulnar mononeuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 27(1):46-50.
34. Campbell WW, Pridgeon RM, Sahni KS. (1992). Short segment incremental studies in the evaluation of ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve*, 15(9):1050-1054.
35. Herrmann DN, Preston DC, McIntosh KA, Logigian EL. (2001). Localization of ulnar neuropathy with conduction block across the elbow. *Muscle Nerve*, 24(5):698-700.
36. Kwon HK, Lee HJ, Hwang M, Lee SH. (2008). Amplitude ratio of ulnar sensory nerve action potentials in segmental conduction study: Reference values in healthy subjects and diagnostic usefulness in patients with ulnar neuropathy at the elbow. *AmJ Phys Med Rehabil*, 87(8):642-646.
37. Dunselman HH, Visser LH. (2008). The clinical, electrophysiological and prognostic heterogeneity of ulnar neuropathy at the elbow. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 79(12):1364-1367.
38. Odabasi Z, Oh SJ, Claussen GC, Kim DS. (1999). New near-nerve needle nerve conduction technique: Differentiating epicondylar from cubital tunnel ulnar neuropathy. *Muscle Nerve*, 22(6):718-723.
39. Stalberg E, Nandedkar SD, Sanders DB, Falck B. (1996). Quantitative motor unit potential analysis. *J Clin Neurophysiol*, 13(5):401-422.
40. English AWM, Wolf SL. (1982). The motor unit anatomy and physiology. *Physical Therapy*, 62(12):1763-1772.
41. Dorfman LJ, McGill KC, Cummins KL. (1985). Electrical properties of commercial concentric EMG electrodes. *Muscle Nerve*, 8(1):1-8.
42. Joynt RL. (1994). The selection of electromyographic needle electrodes. *Arch Phys Med Rehabil*, 75(3):251-258.

43. Maryniak O, Yaworski R, Hayes KC. (1989). Intramuscular recording in neurodiagnostic studies. *Am J Phys Med Rehabil*, 68(4):186-191.
44. Stalberg E, Hansson O. (1973). Single fibre EMG in juvenile myasthenia gravis. *Neuropadiatrie*, 4(1):20-29.
45. Padua L, Aprile I, Amico PD, Pauri F, Sabatelli M, Caliandro P, Tonali P. (2001). A useful electrophysiological test for diagnosis of minimal conduction block. *Clinical Neurophysiology*, 112:1041-1048.
46. Stalberg E. (1986). Single fiber EMG, macro EMG and scanning EMG; new ways of looking at the motot unit. *CRC Crit Rev Clin Neurobil*, 2(2):125-167.
47. Oh SJ, Hurwitz EL, Lee KW, Change CW, Cho HK. (1989). The single-fiber EMG in the Lambert-Eaton myasthenic syndrome. *Muscle Nerve*, 12(2):159-160.
48. Oh SJ. (1989). The single-fiber EMG in chronic demyelinating neuropathy. *Muscle Nerve*, 12(5):371-377.
49. Lee RG, Ashby P, White DG, Aguayo AJ. (1975). Analysis of motor conduction velocity in the human median nerve by computer simulation of compound muscle action potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 39(3):225-237.
50. Ritchie JM. (1982). On the relation between fibre diameter and conduction velocity in myelinated nerve fibres. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*, 217(1206):29-35.
51. Arasaki K, Iijima M, Nakanishi T. (1991). Normal maximal and minimal motor nerve conduction velocities in adults determined by a collision method. *Muscle Nerve*, 14(7):647-653.
52. Lewis RA, Sumner AJ. (1982). The electrodiagnostic distinctions between chronic familial and acquired demyelinative neuropathies. *Neurology*, 32(6):592-596.

53. Oh SJ, Kim DE, Kuruoglu HR. (1994). What is the best diagnostic index of conduction block and temporal dispersion ? *Muscle Nerve*, 17(5):489-493.
54. Cummins KL, Dorfman LJ, Perkel DH. (1979). Nerve fiber conduction-velocity distributions. II. Estimation based on two compound action potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 46(6):647-658.
55. Van Asseldonk JTH, Van den Berg LH, Kalmijn S, Wokke JHJ, Franssen H. (2005). Criteria for demyelination based on the maximum slowing due to axonal degeneration, determined after warming in water at 37°C: Diagnostic yield in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *Brain*, 128:880-891.
56. Kakuda N, Nagaoka M, Tanaka R. (1992). Conduction velocities of alpha-motor fibers innervating human thenar muscles and order of recruitment upon voluntary contraction. *Muscle Nerve*, 15(3):332-343.
57. Dorfman LJ, Cummins KL, Abraham GS. (1982). Conduction velocity distributions of the human median nerve: Comparison of methods. *Muscle Nerve*, 5(9):148-153.
58. Cummins KL, Perkel DH, Dorfman LJ. (1979). Nerve fiber conduction-velocity distributions. I. Estimation based on the single-fiber and compound action potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 46(6):634-646.
59. Bhala R. (1976). Electrodiagnosis of ulnar nerve lesions at the elbow. *Arch Phys Med Rehabil*, 57:206-212.
60. Montagna P, Liguori R. (2000). The motor Tinel sign: A useful sign in entrapment neuropathy ? *Muscle Nerve*, 23:976-978.
61. Merlevede K, Theys P, Van Hees J. (2000). Diagnosis of ulnar neuropathy: A new approach. *Muscle Nerve*, 23:478-481.
62. Yi-hong Y, Huang S, He X. (1995). Electrophysiologic studies and localized diagnosis for ulnar neuropathy at the elbow. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 97(4):225-226.

EKLER

EK 1. Hasta ve Kontrol Bilgilendirme ve Onam Formları

HASTA BİLGİLENDİRME FORMU:

Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG ile Motor İletim Hızının Ölçülmesi

Elinizin, parmaklarınızın ve ön kolunuzun önemli bir kısmının duyusunu ve bazı motor aktivitelerinizin gerçekleşmesini sağlayan ulnar sinirinin dirsek seviyesinde tuzaklanması ile ilgili bir araştırma yapmaktayız. Sizin de bu araştırmaya katılımınızı öneriyoruz. Ancak, hemen söyleyelim ki, bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, el veya dirseğinizde uyuşma, yanma, karıncalanma, ağrı ve belki de kuvvet kaybı şikayetlerinizin bulunmasıdır. Çalışma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Klinik Nörofizyoloji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilecektir.

Eğer araştırmayı kabul ederseniz, Uzm. Dr. İlknur Aydın Cantürk tarafından klinik bilgileriniz alınacak ve muayene edileceksiniz. Muayene sonrasında Klinik Nörofizyoloji Laboratuvarı'nda her iki elinizden elektronöromiyografi (ENMG) tetkiki yapılacaktır. Bu tetkik sırasında sinir iletimleriniz yüzeysel elektrodlar ile incelenecektir. Bu tetkik yapılırken sinek ısırması benzeri çok kısa süreli huzursuzluk hissi yaratan bir duygu hissedebilirsiniz. Ancak, bu geçici bir duygu olacaktır. Verilecek elektriksel uyarının hiçbir kalıcı yan etkisi veya size bir zararı yoktur. Bu işlemin ardından, özel olarak üretilen ve her birey için sterilize edilen bir iğne kullanılarak sinirlerinizdeki olası etkilenme daha ayrıntılı olarak araştırılacaktır.

İşlem sırasında çok küçük ve geçici bir ağrı hissedebilirsiniz. Bunun dışında bu tetkikin bir riski veya yan etkisi yoktur.

Tüm Elektrofizyolojik çalışma yaklaşık 30-40 dakika sürecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret alınmayacaktır. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine, çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

HASTA ONAY FORMU:

Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG ile Motor İletim Hızının Ölçülmesi

Dilediğiniz zaman tedavinizi sonlandırma ve araştırmadan çıkma hakkına sahiptir.

ONAY

Ulnar sinir nöropatilerinde Tek Lif EMG iğnesi ile motor iletim hızının ölçümünün incelenmesi başlıklı projenin bilgilendirme yazısını okudum. Sorularıma Dr. İlknur Aydın Cantürk tarafından beni tatmin eden cevaplar verildi. Bu çalışmaya kendi rızam ile hiçbir baskı altında kalmadan katılmayı kabul ediyorum. İstedğim anda çalışmadan çıkabileceğim ve çalışmadan kendi isteğimle çıkmam tıbbi ve hukuki haklarımın korunmasını değiştirmeyecektir.

Hasta adı:

Tarih:

İmza:

Açıklamayı yapan Dr.:

Tarih:

İmza:

Tanık:

Tarih:

İmza:

Kontrol Grubu Bilgilendirme Formu

Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG ile Motor İletim Hızının Ölçülmesi

Elinizin, parmaklarınızın ve ön kolunuzun önemli bir kısmının duyusunu ve bazı motor aktivitelerinizin gerçekleşmesini sağlayan ulnar sinirinin dirsek seviyesinde tuzaklanması ile ilgili bir araştırma yapmaktayız. Sizin de bu araştırmaya katılımınızı öneriyoruz. Ancak, hemen söyleyelim ki, bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Araştırmaya davet edilmenizin nedeni, el veya dirseğinizde uyuşma, yanma, karıncalanma, ağrı ve/veya kuvvet kaybı şikayetleri bulunan hastalarda yapılacak elektrofizyolojik çalışmaları, bu şikayetleri olmayan kişilerin (yani sizin gibi kontrol grubu) verileri ile karşılaştırmak ve hasta grubundaki anormalliği daha doğru olarak saptamaktır. Çalışma, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Klinik Nörofizyoloji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilecektir.

Eğer araştırmayı kabul ederseniz, Uzm. Dr. İlknur Aydın Cantürk tarafından klinik bilgileriniz alınacak ve muayene edileceksiniz. Muayene sonrasında Klinik Nörofizyoloji Laboratuvarı'nda her iki elinizden elektronöromiyografi (ENMG) tetkiki yapılacaktır. Bu tetkik sırasında sinir iletimleriniz yüzeysel elektrodlar ile incelenecektir. Bu tetkik yapılırken sinek ısırması benzeri çok kısa süreli huzursuzluk hissi yaratan bir duygu hissedebilirsiniz. Ancak, bu geçici bir duygu olacaktır. Verilecek elektriksel uyarının hiçbir kalıcı yan etkisi veya size bir zararı yoktur. Bu işlemin ardından, özel olarak üretilen ve her birey için sterilize edilen bir iğne kullanılarak sinirlerinizdeki olası etkilenme daha ayrıntılı olarak araştırılacaktır. İşlem sırasında çok küçük ve geçici bir ağrı hissedebilirsiniz. Bunun dışında bu tetkikin bir riski veya yan etkisi yoktur.

Tüm Elektrofizyolojik çalışma yaklaşık 30-40 dakika sürecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret alınmayacaktır. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır. Yine, çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz

Gönüllü Onay Formu

Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG ile Motor İletim Hızının Ölçülmesi

Dilediğiniz zaman tedavinizi sonlandırma ve araştırmadan çıkma hakkına sahipsiniz.

ONAY

Ulnar sinir nöropatilerinde Tek Lif EMG iğnesi ile motor iletim hızının ölçümünün incelenmesi başlıklı projenin bilgilendirme yazısını okudum. Sorularıma Dr. İlknur Aydın Cantürk tarafından beni tatmin eden cevaplar verildi. Bu çalışmaya kendi rızam ile hiçbir baskı altında kalmadan gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. İstedğim anda çalışmadan çıkabileceğim ve çalışmadan kendi isteğimle çıkmam tıbbi ve hukuki haklarımın korunmasını değiştirmeyecektir.

Hasta adı:

Tarih:

İmza:

Açıklamayı yapan Dr.:

Tarih:

İmza:

Tanık:

Tarih:

İmza:

EK 2. Hasta Takip Formu

HASTA TAKİP FORMU:

Adı Soyadı : **Meslek :** **Tarih :**
Cinsiyeti : **Boy (cm) :** **Kilo (kg) :**
Yaşı : **Dominant kullandığı el : Sağ** **sol**
Tel :

Şikayet Süresi:

Şikayeti:

Sağ el: **Sol el:**

4. ve 5. parmakta uyuşma, iğnelenme **Ağrı:** **Güçsüzlük** **Gece uyuşma**

Klinik muayene bulguları:

Hipoestezi **sağ:** **sol:**
 Kas zaafı **sağ:** **sol:**
 Pençe eli deformitesi **sağ:** **sol:**
 Kas atrofisi **sağ:** **sol:**

ELEKTROFİZYOLOJİK BULGULAR (HASTA ve KONTROL GRUPLARI):

- Duyusal Sinir İletim Çalışmaları:

	Başlangıç Latansı	Hız	Amplitüd
<i>Sağ median duyu</i>			
<i>Sol median duyu</i>			
<i>Sağ ulnar duyu</i>			
<i>Sol ulnar duyu</i>			

- Motor Sinir İletim Çalışmaları:

	Distal Latans	Hız	Amplitüd	F Yanıtı
<i>Sağ median motor</i>				
<i>Sol median motor</i>				
<i>Sağ ulnar motor</i>				
<i>Sol ulnar motor</i>				
<i>Sağ ulnar santimleme</i>				
<i>Sol ulnar santimleme</i>				

- Tek Lif EMG Kullanılarak Gerçekleştirilecek Motor Sinir İletim Hızı –semptomatik el (elde edilen 10 yanıtın ortalaması):

	Hız
<i>Ulnar motor</i>	

EK 3. Etik Kurul Onay Yazısı



MARMARA ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar

Ön Değerlendirme Komisyonu

PROJENİN ADI: Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG İle Motor İletim Hızının Ölçülmesi

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Prof. Dr. Tülin TANRIDAĞ

PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: İlknur AYDIN CANTÜRK

ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 23.02.2011 – 03

Sayın Prof. Dr. Tülin TANRIDAĞ

20 protokol nolu “Ulnar Sinir Nöropatilerinde Tek Lif EMG İle Motor İletim Hızının Ölçülmesi” isimli projeniz Enstitümüzün ön değerlendirme komisyonunda incelenmiş ve araştırmanın Komisyonumuzun ön değerlendirme kriterlerine uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Gülden Z. OMURTAG
Komisyon Başkanı

Doç. Dr. Ebru IŞIK ALTURFAN
Komisyon Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Bahar GÜRSOY

Prof. Dr. Gül AYANOĞLU DÜLGER

Prof. Dr. Can KIZLER

Prof. Dr. Refika ERSU

Doç. Dr. Asım ÇINGİ

Doç. Dr. Oğuzhan DEYNELİ

Yrd. Doç. Dr. Murat ÇEKİN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TAŞDEMİR

Öğr. Gör. Dr. Tolga GÜVEN

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	İlknur	Soyadı	Aydın Cantürk
Doğum Yeri	Adapazarı	Doğum Tarihi	26.08.1973
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	37964098804
E-mail	ilknuracanturk@yahoo.com	Tel	05302254688

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	S.B.İstanbul Göztepe EA Hastanesi	2004
Yüksek Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi	1997
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi	1997
Lise	Sakarya Anadolu Lisesi	1991

İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Uzman Doktor	Medeniyet Üniversitesi S.B.İstanbul Göztepe EA Hastanesi	-2004-2013
2.	Asistan Doktor	S.B. İstanbul Göztepe EA Hastanesi	-1999-2004

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	iyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu

KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	90							

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı		60	

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft word	İyi
Microsoft excel	İyi