



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**S1 RADİKÜLOPATİDE MİNİMUM F LATANS DEĞERİ VE F DALGA
SÜRELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET GENCER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

NÖROLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tülin TANRIDAĞ

İSTANBUL-2008



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**S1 RADİKÜLOPATİDE MİNİMUM F LATANS DEĞERİ VE F DALGA
SÜRELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET GENCER
YÜKSEK LİSANS TEZİ

NÖROLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Tülin TANRIDAĞ

İSTANBUL-2008

EK 2

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans (x) Doktora ()

Anabilim Dalı : Nöroloji

Tez Sahibi : Mehmet Gencer

Tez Başlığı : S1 Radikülopatide F Dalga Parametrelerinin Öneminin Araştırılması

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı

Sınav Tarihi : 19.03.2008

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

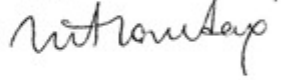
Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

Kurumu

Marmara Üniversitesi Tıp Fak.
Nöroloji Anabilim Dalı

İmza



Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Önder Us

Marmara Üniversitesi Tıp Fak.
Nöroloji Anabilim Dalı



Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ

Marmara Üniversitesi Tıp Fak.
Nöroloji Anabilim Dalı



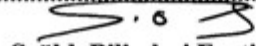
Prof. Dr. Gülseren Akyüz

Marmara Üniversitesi Tıp Fak.
Fizik Tedavi Anabilim Dalı



Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun ~~22/03/2008~~ 22/03/2008 tarih ve 4. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Sevim ROLLAS
Müdür


Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tez çalışmalarımda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım ve birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Tülin Tanrıdağ, Sayın Prof. Dr. Önder Us, Sayın Prof. Dr. Gülseren Akyüz, Sayın Prof. Dr. Zeynep Güven, Sayın Prof. Dr. Dilşad Türkdogan ve Sayın Doç. Dr. Hakan Gündüz'e, asistanlık ve uzmanlığım süresince her zaman ve her konuda desteklerini yanımda hissettiğim sevgili hocam Sayın Doç. Dr. Hülya Tireli ve şef muavinimiz Sayın Dr.Cihat Örken'e, yüksek lisans eğitimimiz süresince birlikte uyum içinde çalışma şansı bulduğum Dr. Kayıhan Uluç, Dr. Barış İşak, Dr. Yılmaz Çetinkaya, Dr. Jale Ağaoğlu, Dr. Dilek Gürül Kayacan ve Dr. İlknur Aktaş'a, elektrofizyoloji laboratuvarı teknisyenlerimiz Sercan Davulcu ve Aysel Çakır'a ve tüm Nöroloji asistanı arkadaşlarıma, Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Nöroloji Kliniği'nde birlikte çalıştığım tüm uzman ve asistan doktor arkadaşlarıma,

Her konuda ve her zaman yanımda olup bana destek olan sevgili eşim Meltem ve biricik oğlum Anıl'a, beni yetiştiren ve hayatımın her aşamasında varlıklarını yanımda hissettiğim tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Mehmet Gencer

İÇİNDEKİLER

1- Özet	1
2- Summary	2
3- Giriş ve Amaç	3
4- Genel Bilgiler	
a)Radikülopatiler.....	4
b)Geç yanıtlar.....	6
c)F yanıtı.....	6
5- Gereç ve Yöntem.....	9
6- Bulgular.....	10
7- Tartışma.....	16
8- Kaynaklar.....	20
9- Özgeçmiş.....	22

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, tek taraflı S1 radikülopatide tibial sinir F dalga parametrelerini (Fdalga süresi, minimum F latansı, maksimum F latansı, F latans ortalaması, F kronodispersiyonu ve F persistansı) incelemektir. Kök basısı olan taraftaki tüm F parametreleri hem karşı taraf hem de kontrol grubu değerleri ile karşılaştırılmıştır.

Tek taraflı S1 radikülopatisi olan 20 hasta ile 20 sağlıklı bireyde bilateral tibial sinir F dalgaları incelenmiştir. Boy uzunluğunun F yanıtlarına olan etkisini ortadan kaldırmak amacıyla minimum, maksimum ve ortalama F latans değerleri boy uzunluğuna bölünerek (F min/Boy, F max/Boy, F ort/Boy) standardize edilmiştir.

Kontrol grubunda sağ ve sol taraf karşılaştırmasında incelenen tüm F parametreleri açısından herhangi bir istatistiksel fark saptanmadı. Hasta grubunda; F süre, F min/Boy, F max/Boy, F ort/Boy ve F kronodispersiyon değerlerinin semptomatik tarafta asemptomatik tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu gözlemlendi. F dalga süresi hasta grubunun hem semptomatik hem de asemptomatik tarafında, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı uzun bulundu. F kronodispersiyonu da hasta grubunun semptomatik tarafında kontrol grubuna göre anlamlı biçimde uzamış bulundu.

Son yapılan çalışmalar L5/S1 radikülopatilerinde minimum F latansı dışındaki F dalga parametrelerinin de incelenmesi halinde F yanıt anormalliklerinin saptandığını ve bu değerlerde iğne EMG ile karşılaştırılabilir bir sensitivitenin gözlemlenebildiğini desteklemektedir. F parametrelerinin incelenmesinin özellikle iğne EMG’de denervasyonun saptanmadığı ılımlı ve erken dönemdeki S1 radikülopatilerin tanısı açısından yardımcı olabileceği düşünülebilir.

Anahtar sözcükler: F dalgası, F dalga süresi, geç yanıtlar, lumbosakral radikülopati, minimum latans.

SUMMARY

The Clinical Utility of Minimum F Latency and F Wave Duration in S1 Radiculopathy

The aim of this study was to investigate the F wave parameters (F duration, F minimum latency, F maximum latency, F mean latency, F chronodispersion and F persistence) of the tibial nerve in unilateral S1 radiculopathy. We evaluated the differences in these parameters between the affected and unaffected sides and also with control group.

Bilateral tibial F waves were obtained from 20 normal subjects (control group) and 20 patients with unilateral S1 radiculopathy (patient group). Minimum, maximum and mean F latency values were corrected by the subject's height (F min/H, F max/H, F mean/H).

In control group, between the two sides no significant differences were found in any of the F parameters. In patient group, between the affected and unaffected sides there were significant prolongations of F duration, F min/H, F max/H, F mean/H and F chronodispersion on the lesion side. Patients' F durations of the affected and unaffected side were significantly longer than the control group. F chronodispersion was also showed significant prolongation on the affected side in patient group comparing with the control group.

Current reports suggest that evaluation of minimal F wave latency with other F wave parameters may detect abnormality in S1 radiculopathies and they may have sensitivity comparable to needle electromyography. We conclude that F wave study can be clinically useful in evaluation of S1 radiculopathies especially in patients with mild and early stage of the disease and especially in cases with normal findings on needle electromyography.

Keywords: F wave, F wave duration, late responses, lumbosacral radiculopathy, minimum latency.

GİRİŞ VE AMAÇ

F dalgası, motor liflerin supramaksimal uyarımı sonucu elde edilen bir geç potansiyel yanıttır. Rutin elektrofizyolojik incelemelerde F dalga yanıtının değerlendirilmesi minimum latans ölçümü ile sınırlı gibidir. Birçok farklı nörolojik tablonun elektrofizyolojik incelemesi sırasında en sık minimum F latans değeri bakılmaktadır. Lumbosakral disk herniasyonunun sebep olduğu monoradikülopatilerde minimum F latans değerinin kök hasarını göstermedeki değerinin çok az olduğu farklı çalışmalarda bildirilmiştir (1,2,3). Ilımlı radikülopatili olgularda minimum F latans değerlerinde false-negatiflik sıklıkla görülmektedir. Lumbosakral radikülopati olgularının bir kısmında tibial sinir F dalga minimum, ortalama, maksimum latansları ve kronodispersiyonuna kıyasla, F dalga süresinin uzamış olabileceği belirtilmektedir (4,5).

Üst ve alt motor nöron lezyonu olan birçok olguda F dalga süresinin uzadığı bildirilmiştir (6,7,8). Tek taraflı kök basısı olan olgularda F dalga parametrelerinin her iki taraf arasında karşılaştırılmasının faydalı olabileceği belirtilmektedir (9). S1 radikülopatili olgularda minimum F latansı normal olmasına karşın F dalga süresinin uzaması, normal ileti zamanına sahip olan liflerin varlığı yanında kök lezyonu ve aksonal kayba sekonder gecikmiş ileti zamanına sahip olan liflerin varlığı ile açıklanabilir (10).

Çalışmamızdaki amaç; tek taraflı S1 radikülopatisi olan olgularda, kök basısı olan taraftaki tibial sinir minimum, maksimum ve ortalama F latans değerleri ile F kronodispersiyonu, persistansı ve F dalga sürelerinin ortalama değerlerini hem karşı taraf hem de kontrol grubu ile karşılaştırmak ve S1 radikülopati tanısında önemi olup olmadığını araştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

Elektromiyografi (EMG) laboratuvarına başvuran hastaların önemli bir kısmını radikülopatiler oluşturmaktadır. Manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) radikülopati tanısındaki değerine rağmen, EMG radikülopati tanı ve ayırıcı tanısında önemli bir yere sahiptir. Görüntüleme yöntemleri her ne kadar spinal kord ve spinal sinir kökleri ile bunların intervertebral diskler ile olan durumu hakkında ayrıntılı bilgi sağlamasına rağmen spinal sinir fonksiyonu hakkında herhangi bir katkı sağlamamaktadır. EMG hem lezyon lokalizasyonu hem de kök fizyopatijisi ve spinal sinir fonksiyonu açısından aydınlatıcı bilgi sunmaktadır (11).

Radikülopatiler

Radikülopatiler, özellikle disk hernileri ve spondiloz sonucu gelişen basılar nedeni ile çok sık karşılaştığımız hastalık gruplarının başında gelir. Spinal sinirlerin çıktıkları intervertebral foramenlerin ön ve medialinde intervertebral disk (nükleus pulposus) bulunur. Diskin posterolateral herniasyonu ile spinal sinir ve kökü laminaya doğru sıkıştırılır. Spondiloziste ise intervertebral eklemlerde aşırı kemiksel büyüme ile oluşan osteofitler spinal kanalı daraltır. Bunların neticesinde kök basıları meydana gelir (12).

Her bir omurilik segmentinden çıkan ve daha sonra birleşerek spinal sinirleri oluşturan ventral ve dorsal köklerde miyelinli-geniş çaplı sinir lifleri ve miyelinsiz-küçük çaplı lifler birlikte bulunurlar. Kök basısında geniş miyelinli lifler kolaylıkla zedelenir veya etkilenirler. Geniş miyelinli liflerin tutulduğu tendon arefleksisi, parestezi ve kas gücü azalması ile birlikte gider. Miyelinsiz ve küçük miyelinli liflerin tutulduğu ise ağrıya sebep olur (12).

Lumbosakral radikülopatiler en sık görülen radikülopati grubudur. Tüm radikülopatilerin % 76-90'ını oluştururlar. Bunlar arasında en sık görülenler L5 ve S1 kök tutulumlarıdır. S1 kök tutulumu, L5 kök tutulumundan sonra ikinci sıklıkta görülür ve L5 intervertebral disk herniasyonuna bağlıdır. S1 radikülopatide görülen klinik bulgular şu şekilde özetlenebilir. Alt ekstremiteye yayılan ve yeri tam olarak lokalize edilemeyen bel ağrısı tipiktir. Baldır lateralinde ve ayakta ağrı, sızi ve pareteziler sıklıkla mevcuttur. Ayak bileği fleksörleri, ayak parmaklarının fleksör ve ekstansörleri ve kalça ekstansör kas gruplarının güçsüzlüğü görülebilir. Aşıl refleksinin kaybı veya azalmış olarak saptanması eşlik eder. Bacağı düz olarak kaldırma, boyun fleksiyonu yaptırma ve öksürme gibi provokatif testler semptomları

belirginleştirir. Seyrek olarak gastroknemiusta hipertrofi gözlenebilir. Bu durum ön planda tip 1 kas liflerinin hipertrofisine bağlı olup bu kompanzatuvar hipertrofinin sebebi net olarak bilinmemektedir (13).

Elektrofizyolojik değerlendirme; radikülopatilerde sinir iletim çalışmaları genellikle normal olup tanı iğne EMG ile konulmaktadır. Motor iletim çalışmaları seyrek olarak anormallik gösterse de özellikle tuzak nöropatiler ve pleksopatilerden ayırmda fayda sağlamaktadır. Patofizyoloji demiyelinizan özelikte ise aksonlar sağlam olduğu için, motor iletim çalışmalarında distal latans, ileti hızı ve bileşik kas aksiyon potansiyel (BKAP) amplitüdleri normal bulunmakta, sadece F yanıt anormallikleri gözlenmektedir. Distal kas kaydı ile yapılan sinir ileti çalışma bulguları normal iken F yanıtlarının anormal bulunması radikülopati ve/veya pleksopati gibi proksimal bir lezyona işaret etmektedir. Bu durumda karşı ekstremitede F yanıtı ile karşılaştırma değerli olmaktadır. Yine H refleksinin incelenmesi de özellikle S1 radikülopatilerde değerlidir. H refleksinin uzamış olması veya kaydedilememesi yine proksimal bir lezyonu düşündürmekte olup diğer ekstremitelerle karşılaştırılması önem taşımaktadır. Aksonal etkilenme mevcut ise motor sinir iletim çalışmalarında anormallik görülebilir. BKAP amplitüd düşüklüğü ön planda olup distal latansta hafif uzama ve ileti hızında hafif yavaşlama mevcut olabilir. Ancak latans uzaması ve ileti hızı yavaşlaması hiçbir zaman demiyelinizan tablolardaki kadar belirgin değildir. Kök basılarında lezyon dorsal kök ganglionunun (DKG) proksimalinde olduğu için duyusal sinir aksiyon potansiyelleri (DSAP) normal bulunur (11). DKG içinde bulunan perikaryon ve aksonun distal uzantısının biyolojik bütünlüğü normal aksiyon potansiyeli oluşmasını sağlar. Buna karşılık perikaryondan omuriliğe doğru santral yönde uzanan proksimal aksonal uzantı zedelendiği için dermatomal hipoestezi klinik olarak mevcuttur (12). Sakral kök lezyonlarında lomber epidural elektrik ve manyetik uyarımlar ile miyotomal motor ünit potansiyellerde tek veya iki yanlı gecikme görülebilir. Radikülopatilerin elektrofizyolojik tanısında iğne EMG en fazla öneme sahiptir (11).

Rutin sinir ileti çalışmalarında sıklıkla sinirin distal segmentleri incelenmektedir. Proksimal sinir segmentlerini incelemek için ya yüksek voltaj stimülasýona ya da ięne ile stimülasýona ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yerine ise F yanıtı veya H refleksi gibi daha kolay uygulanabilir yöntemler ile proksimal seviyeler hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. F yanıtı ve H refleksi gibi geç yanıtlar distalden proksimale ve sonrasında tekrar geriye doğru sinirin bütünlüğünü göstermektedir (14).

Geç yanıtlar

Bir periferik sinirin distal uyarımını takiben sinir liflerinde impulsar iki yönde ilerler. Distale giden impulsar incelenen kasta erken M yanıtını meydana getirirken, proksimale doğru ilerleyen impulsar antidromik olarak medulla spinalise ulaşır ve kendi motor nöronlarını yeniden eksite eder. Bu da motor aksonun periferine iletilerek aynı kasta M yanıtından daha geç latanslı yanıtlar oluşturur. Bunlara ‘Geç yanıtlar’ adı verilir. Bu geç yanıtlar latansları, farklı uyarım yerlerine göre latans değişimleri, farklı uyarım şiddetine göre değişimleri ile birbirinden ayrılırlar. Geç yanıtlar şunlardır:

- F yanıtı
- H refleksi (Hoffman refleksi)
- A yanıtı (Akson refleksi)

H refleksi, tüm geç yanıtlar içinde gerçek monosinaptik gerilme refleksini temsil eder. Periferik sinir içinden geçen grup 1A afferentlerinin uyarımı ve afferent dalganın alfa motor nöron ile monosinaptik bağlantı yapması sonucu ortaya çıkar. Elde edilmesi için akım şiddeti zayıf veya orta derecede olmalı ve akım süresi 0.5-1 msn gibi uzun olmalıdır. Yüksek akım şiddetinde küçülür ve kaybolur. Uyarımdan uyarıma şekil olarak aynı fakat amplitüdü değişkendir. Geç yanıtlar içinde en büyük amplitüdlü olanıdır. Fossa poplitea uyarımı ile soleus kasında 30 msn latans ile ortaya çıkar.

A yanıtı, genellikle bacak sinirlerinde olmak üzere en çok abduktor hallusis kasında saptanır. Latansı M yanıtı ile F yanıtı arasındadır. En önemli özelliği şeklinin çok sabit olmasıdır. Latansı da çok az değişme gösterir (1.5 msn.den daha az). Orta veya güçlü akım şiddetinde ortaya çıkabilir. A dalgası uyarım yeri distalden proksimale değiştirildiği takdirde F yanıtı gibi latans kısalması gösterir. Amplitüdü F yanıtından çok daha küçüktür (15).

F yanıtı

Bir motor sinirin supramaksimal antidromik uyarımı ile proksimale ilerleyen impulsların motor nöronlarını yeniden eksite etmesi ve uyarının motor aksonun periferine iletilerek aynı kasta oluşturduğu daha geç yanıtı ve daha küçük amplitüdlü cevaba ‘F yanıtı’ adı verilir. Her uyarımda şekli, latansı ve hacmi değişir. Periferik sinirin daha proksimalden uyarımında M yanıtının aksine distal uyarımda elde edilen F yanıtlarına göre daha erken bir zaman içinde belirir. Ancak yine de M yanıtından sonra ortaya çıkar. Bu durum antidromik uyarımın

medulla spinalise ulaşma mesafesinin kısılmasından ileri gelmektedir. F dalgası periferik uyarım ile o kasın tüm motor nöronları antidromik olarak uyarılmadığı için büyük amplitüdü değildir. Aksine az sayıda antidromik impulsun geri gidişi ile az sayıda motor nöron yeniden eksite edildiği için F yanıtı düşük amplitüdüdür. Uyarım yerinden itibaren yukarıya ters yönde giden antidromik uyarımların medulla spinalise kadar uzun bir mesafe katetmeleri ve daha sonra motor akson boyunca impulsların tekrar kasa kadar dönmesi gerektiği için F yanıtının latansı uzundur. Bu nedenle M yanıtından sonra ve geç olarak ortaya çıkar. Uyarımdan uyarıma aynı dalga olarak belirmez, birbirinden farklı yanıtlar şeklinde karşımıza çıkar. Bu durum uyarımdan uyarıma farklı motor aksonlarda antidromik eksitasyon olduğunu ve buna göre de farklı motor nöronların antidromik olarak ateşlendiğini gösterir. F yanıtlarını değerlendirmek için çok sayıda F yanıtını incelemek gerekir (15).

Motor sinir liflerinin antidromik eksitasyonu, o kasın motor nöron havuzunda o anda % 1-5 kadar motor nöronun rekürren deşarj yapmasına yol açar. Yani F dalgası o kasa ait tüm motor nöronların % 5'ine dek olanlarının yeniden aktivasyonu ile elde edilir. Afferent ve efferent yolda motor lifler rol alır. Sinaps yoktur. Duyusal sinirler ya da duyusal sinir köklerinin etkileniminde F yanıtları tamamen normal bulunur (14).

F yanıtları incelenirken filtrenin 10-100 Hz arasında, amplifikatör duyarlılığının 100-200 $\mu\text{V/division}$, süpürme zamanının üst ekstremité için 5 msn/division (total analiz zamanı 50 msn), alt ekstremité için 10 msn/division (total analiz zamanı 100 msn), stimulus şiddetinin supramaksimal, stimulus frekansının 0.5 Hz, stimulus süresinin 0.1-0.2 msn olması ve 10-20 ardışık uyarım verilmesi önerilmektedir (15).

F dalga latansı: Ardışık uyarımlar ile elde edilen F yanıtları arasında latansı en kısa olan '**minimum F latansı**', latansı en uzun olan '**maksimum F latansı**', tüm yanıtların latanslarının ortalaması ise '**ortalama F latans**' olarak isimlendirilir. En yararlı olan ve pratikte kullanılan minimum F latansıdır. Üst ekstremitéde incelenen median ve ulnar sinirlerin minimum F latanslarının 25-32 msn, alt ekstremitéde incelenen peroneal ve tibial sinirlerin minimum F latanslarının ise 45-56 msn arasında olması kabul edilir. Minimum F latansı en geniş çaplı ve hızlı ileten, maksimum F latansı da daha yavaş ileten motor aksonlar hakkında bilgi verir. Minimum F latansı hem boy, hem de yaşa bağlı olarak değişmektedir. Tek taraflı bir patolojide her iki yanın karşılaştırılması faydalıdır. Her iki taraf arasında minimum F latans farkının üst limiti peroneal ve tibial sinirler için 3.5 msn dir (14,15).

F kronodispersiyonu: F dalga yanıtları içinde maksimum ve minimum F latansları arasındaki fark 'F kronodispersiyonu' olarak isimlendirilir. Kronodispersiyon için üst sınır üst

ekstremitelerde 4 msn, alt ekstremitelerde 6 ms dir. Kronodispersiyon artışının M yanıtında görülen temporal dispersiyonun F yanıt eşdeğeri olduğu kabul edilir (14,15).

F persistansı: F dalga ölçümünde verilen stimülasyon sayısı ile elde edilen F yanıt yüzdesinin saptanmasıdır. F persistansı sağlıklı bireylerde % 80-100 arasında kabul edilir. Özellikle Guillain-Barre sendromunda F persistansının % 0 olması proksimal motor iletim bloku lehinedir (14,15).

F yanıtı ve klinik uygulama:

- Akut ve kronik demiyelinizan polinöropatiler: Guillain-Barre sendromunda (GBS) akut dönemde henüz motor ve duysal iletimler normal sınırlarda iken F yanıtının kaydedilememesi, minimum F latansının uzamış olması veya kronodispersiyonun artmış olması saptanabilir ve bu bulgular GBS tanısı açısından çok kıymetlidir. Klinik pratikte F yanıtlarının tanı açısından en faydalı olduğu tablolar akut polinöropatilerdir.
- Radikülopati ve pleksopatilerde F yanıtının yararı tartışmalı olmakla birlikte özellikle S1 kök tutulumunda her iki tarafın karşılaştırılması durumunda, kök tutuluğu olan tarafta F yanıt gecikmesi ve persistans azalmasının saptanması tanıyı destekler niteliktedir.
- ALS ve multifokal motor nöropati ayırımında yardımcı olabilir.
- Siringomiyelide el kaslarına ait F dalga latansları uzar.
- Medulla spinalis travmatik lezyonları ve akut transvers miyelit tablolarında spinal şok döneminde F dalgaları suprese olur, kronik dönemde F yanıtları tekrar ortaya çıkar (14,15).

Çalışmamızdaki amaç; tek taraflı S1 radikülopatisi olan olgularda, kök basısı olan taraftaki tibial sinir minimum, maksimum ve ortalama F latans değerleri ile F kronodispersiyonu, persistansı ve F dalga sürelerinin ortalama değerlerini hem karşı taraf hem de kontrol grubu ile karşılaştırmak ve S1 radikülopati tanısında önemi olup olmadığını araştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Tek taraflı S1 radikülopatisi olan 20 hasta (9 erkek, 11 kadın) ve yaş grubu uyumlu sağlıklı 20 birey (8 erkek, 12 kadın) çalışmaya alınmıştır.

Hasta grubunun tümünde klinik olarak S1 dermatomuna yayılan bel ağrısı, dermatomal parestezik yakınmalar ve/veya duyuşsal defisit veya ilgili segment ile ilişkili kas güçsüzlüğü bulgularından en az bir tanesi bulunmaktaydı. Ayrıca hastaların tümünde Lomber vertebral MRG ile tek taraflı S1 kök lezyonu saptanmıştır.

Diyabetes mellitus, tiroid fonksiyon bozukluğu, renal fonksiyon bozukluğu, alkolizm gibi periferik sinir sistemi etkilenimi olabilecek bireyler çalışma dışı tutulmuştur.

Bilgilendirilmiş hastalarda ve kontrol grubu olgularında elektromiyografi (EMG) cihazı ile her iki taraf tibial sinirlerin F dalga parametreleri (F minimum latans, F maksimum latans, F kronodispersiyon, F dalga süre ortalaması ve F persistans) incelenmiştir. Boy uzunluğunun F yanıtlarına olan etkisini standardize etmek amacıyla minimum ve maksimum F latans değerleri ile F dalga sürelerinin ortalama değerleri boy uzunluğuna bölünmüş ve bulunan değerler karşılaştırılmıştır. İnceleme sırasında kayıt elektrod abduktor hallusis kasına yerleştirilip, ayak bileği medial malleol kenarından tibial sinir supramaksimal olarak uyarılmış ve elde edilen F yanıtlarında yukarıda bahsedilen F parametreleri değerlendirilmiştir. Kontrol grubunda her iki taraf F yanıtları karşılaştırılıp fark olup olmadığı değerlendirilmiş ve ayrıca kontrol grubunun referans değerleri saptanmıştır. Daha sonra hasta grubunda semptomatik taraf ile asemptomatik taraf F yanıtları, hasta grubunun semptomatik tarafı ile kontrol grubu F yanıtları ve hasta grubunun asemptomatik tarafı ile kontrol grubunun F yanıtları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca hastalarda tanıya yönelik rutin sinir ileti çalışması ile iğne EMG incelemesi yapılmıştır.

Çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Nörofizyoloji Laboratuvarında EMG cihazı (beş kanallı Medelec Synergie), 1 adet aktif elektrod, 1 adet referans elektrod ve 1 adet toprak elektrod kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

	Hasta	Kontrol		
	Grubu	Grubu	t	p
Yaş	46,05±9,62	46,2±9,29	t:-0,05	0,960
Cinsiyet	Erkek 9 (%45)	8 (%40)		
	Kadın 11 (%55)	12 (%60)	χ^2 :0,102	0,749
Boy	1,67±0,06	1,63±0,07	t:1,60	0,118

Hasta ve kontrol gruplarının yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,960).

Hasta ve kontrol gruplarının cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,749).

Hasta ve kontrol gruplarının boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir (p=0,118).

Kontrol				
Grubu	Sağ	Sol	t	p
F süre	12,45±1,35	12,49±1,31	-0,443	0,663
F min/boy	28,56±1,35	28,36±1,49	1,955	0,065
F max/boy	29,59±1,58	29,63±1,57	-0,329	0,745
F ort/boy	29,07±1,44	28,93±1,49	1,199	0,245
Kronodisp	1,68±0,66	1,87±0,63	-1,216	0,239
Persistans	100±0	100±0		

Kontrol grubunun sağ ve sol taraf F süreleri arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0,663).

Kontrol grubunun sağ ve sol taraf F min/boy arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0,065).

Kontrol grubunun sağ ve sol taraf F max/boy arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0,745).

Kontrol grubunun sağ ve sol taraf F ort/boy arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0,245).

Kontrol grubunun sağ ve sol taraf kronodispersiyon arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir (p=0,239).

Hasta grubu	Semptomatik	Asemtomatik	t	p
F süre	15,22±2,49	14,34±2,28	2,792	0,012
F min/boy	28,39±3,08	27,97±2,97	2,081	0,05
F max/boy	29,68±3,54	29,05±3,18	2,681	0,015
F ort/boy	28,99±3,21	28,54±3	2,371	0,028
Kronodisp	2,3±1,27	1,68±0,91	3,715	0,001
Persistans	99±4,47	100±0	-1	0,33

Hasta grubunda semptomatik taraf F süresi sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,012).

Hasta grubunda semptomatik taraf F min/boy sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,05).

Hasta grubunda semptomatik taraf F max/boy sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,015).

Hasta grubunda semptomatik taraf F ort/boy sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,028).

Hasta grubunda semptomatik taraf kronodispersiyon sağlam taraftan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,001).

Hasta grubunda semptomatik taraf ve sağlam taraf persistansı arasında istatistiksel farklılık gözlenmemiştir ($p=0,33$)

Hasta grubu				
	Semptomatik	Kontrol		
	n:20	grubu n:40	t	p
F süre	15,22±2,49	12,47±1,31	5,61	0,0001
F min/boy	28,39±3,08	28,46±1,41	-0,12	0,907
F max/boy	29,68±3,54	29,61±1,55	0,12	0,908
F ort/boy	28,99±3,21	29±1,45	-0,01	0,991
Kronodisp	2,3±1,27	1,78±0,64	2,13	0,037
Persistans	99±4,47	100±0	-1,43	0,159

Hasta grubunun semptomatik taraf F süresi kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur ($p=0,0001$).

Hasta grubunun semptomatik taraf ve kontrol grubu F min/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir ($p=0,907$).

Hasta grubunun semptomatik taraf ve kontrol grubu F max/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir ($p=0,908$).

Hasta grubunun semptomatik taraf ve kontrol grubu F ort/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir ($p=0,991$).

Hasta grubunun semptomatik taraf kronodispersiyon kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur ($p=0,037$).

Hasta grubunun semptomatik taraf ve kontrol grubu persistans ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir ($p=0,159$).

Hasta grubu				
	Asemtomatik	Kontrol		
	n:20	grubu n:40	t	p
F süre	14,34±2,28	12,47±1,31	4,06	0,0001
F min/boy	27,97±2,97	28,46±1,41	-0,87	0,388
F max/boy	29,05±3,18	29,61±1,55	-0,91	0,367
F ort/boy	28,54±3	29±1,45	-0,80	0,425
Kronodisp	1,68±0,91	1,78±0,64	-0,49	0,623
Persistans	100±0	100±0		

Hasta grubunun asemtomatik F süresi kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun bulunmuştur (p=0,0001).

Hasta grubunun asemtomatikve kontrol grubu F min/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir (p=0,388).

Hasta grubunun asemtomatikve kontrol grubu F max/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir (p=0,367).

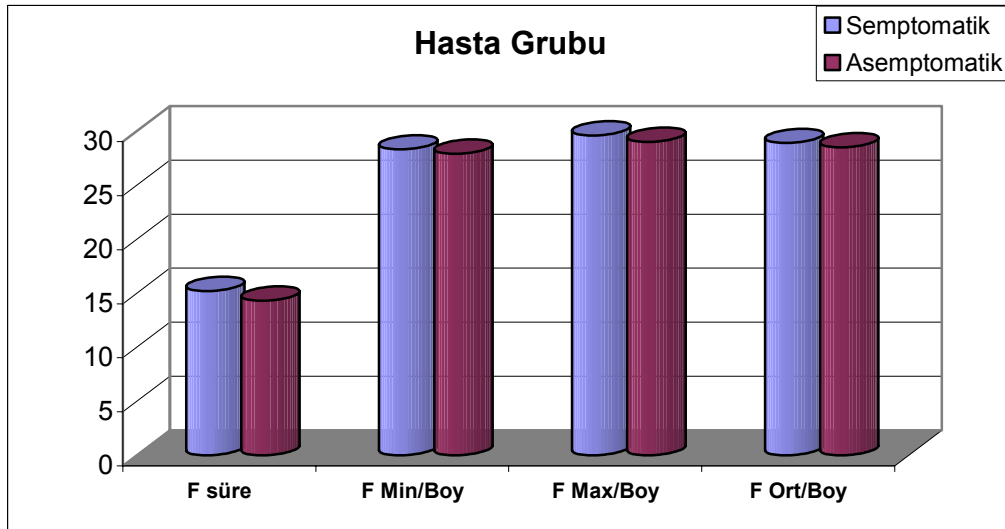
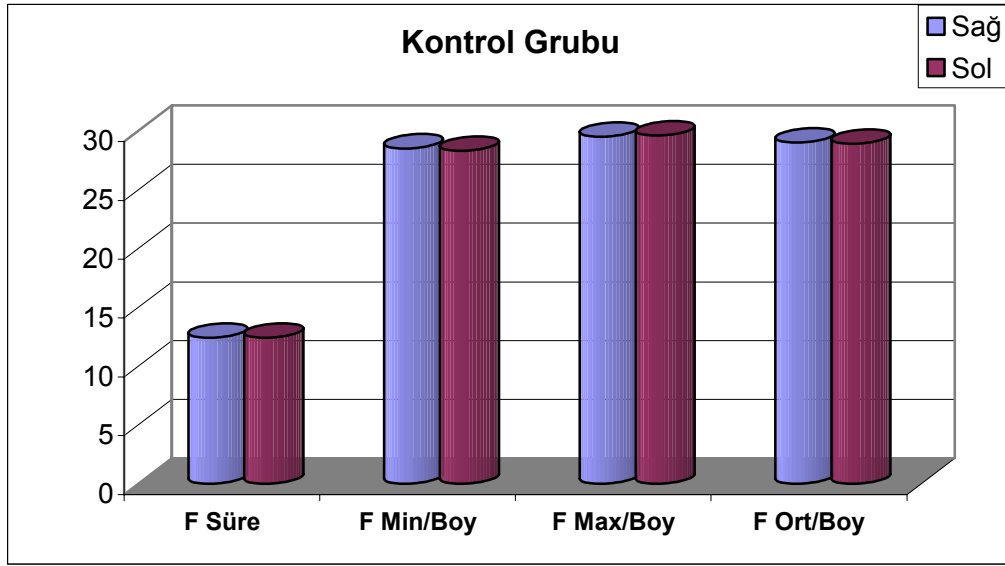
Hasta grubunun asemtomatikve kontrol grubu F ort/boy ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir (p=0,425).

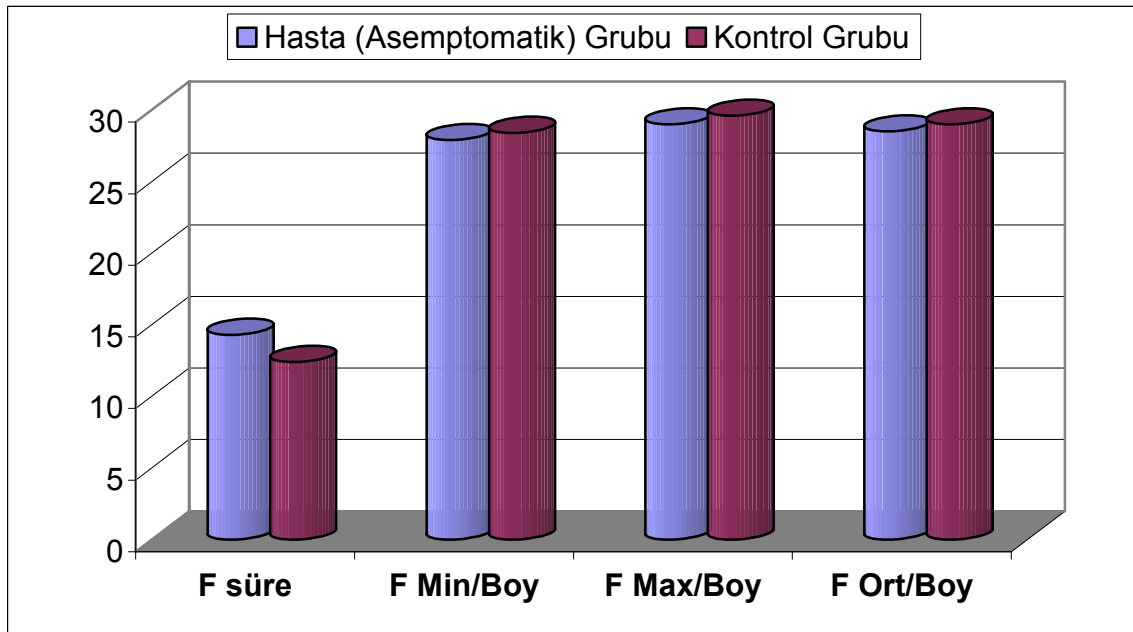
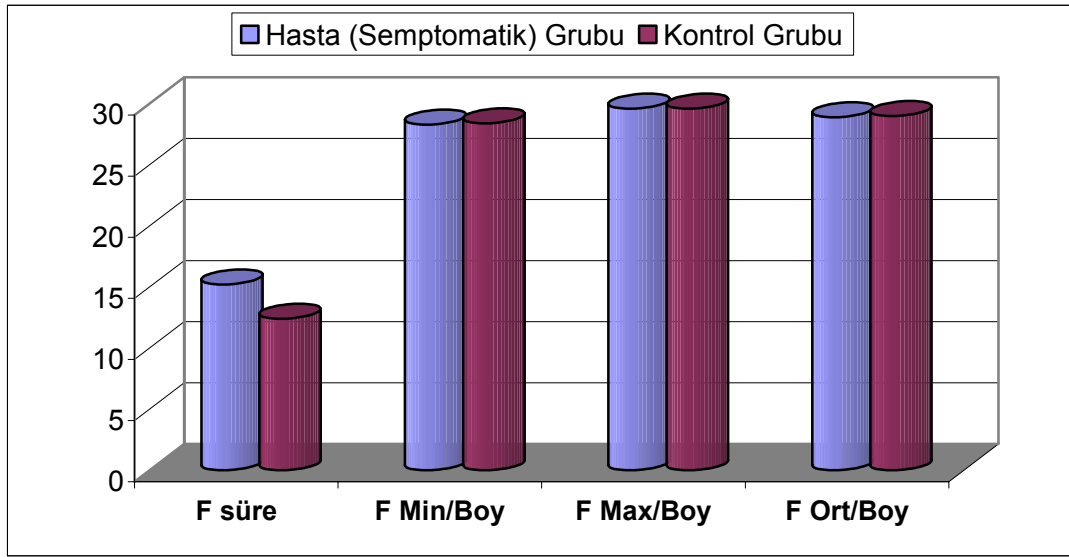
Hasta grubunun asemtomatikve kontrol grubu kronodispersiyon ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir (p=0,623).

İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada istatistiksel analizler NCSS 2007 paket programı ile yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, taraf karşılaştırmalarında eşleştirilmiş t testi, nitel verilerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık p<0,05 düzeyinde değerlendirilmiştir.





TARTIŞMA

Lumbosakral radikülopati (LSR) kliniği ile başvuran hastalarda ilk önce MRG incelemesi ile tanı doğrulanmakta ise de elektrofizyolojik incelemeler ile spinal sinir fonksiyonu ve kök fizyopatolojisinin anlaşılması ile görüntüleme neticesini tamamlayıcı ve destekleyici bulgular elde edilmektedir. Ayrıca EMG, radyolojik bulguların klinik tablo ile uyumluluğunun saptanmasını da göstermektedir (2).

Radikülopatinin elektrofizyolojik değerlendirmesinde iğne EMG incelemesinin önemi ve değeri bilinmektedir. Ancak denervasyonun gözlenmediği hafif ve ılımlı olgularda F dalgalarının incelenmesinin ek katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (5).

LSR'lerde F dalgalarının sensitivitesi % 18 - % 80 arası geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (2,16).

Aminoff MJ ve ark, L5 veya S1 radikülopatisi olan 28 hastanın 21'inde iğne EMG'de denervasyon gözlemlerine karşın minimum F latans uzaması sadece 5 olguda (%18) gözlenmiştir. Bu çalışmada diğer F parametreleri incelenmemiştir (2).

Tonzola ve ark, LSR olan 57 olgunun 15'inde (%26) geç yanıt anormallikleri (H refleksi ve F yanıt) olduğunu bildirmişlerdir (1).

Aiello I ve ark, tek taraflı L5 kök lezyonu olan 24 hastanın tümünde iğne EMG'de L5 inervasyonlu kaslarda patoloji saptamışlardır. Bu çalışmada minimum, maksimum ve ortalama F latansları karşı taraf ile karşılaştırılmış, sadece 7 hastada (%29) F parametrelerinin en azından birinin anormal olduğu saptanmıştır (3).

Bu araştırmalar, LSR tanısında F yanıtlarının öneminin çok fazla olmadığını düşündürmekle birlikte bu incelemelerde F kronodispersiyonu ve F dalga sürelerinin değerlendirilmediği görülmektedir.

Weber F ve ark, L5 veya S1 kök basısı olan 42 hastayı, 36 kişilik kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Bu çalışmada kas güçsüzlüğü olan hastalarda iğne EMG'nin sensitivitesi L5 kökü için %90, S1 kökü için %80 bulunmuştur. F yanıt anormalliği ise özellikle kas güçsüzlüğü olmayan grupta daha anlamlı olup sensitivitesi L5 kökü için %80, S1 kökü için %67 gibi yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak F yanıt incelemesinin iğne EMG'yi tamamlayıcı ve tanı açısından destekleyici olduğu belirtilmiştir (16).

Toyokura M ve ark, LSR olan 95 olguda (37 tane L5 kök lezyonu, 47 tane S1 kök lezyonu ve 11 tane hem L5 hem S1 kök lezyonu) F yanıt anormalliklerinin iğne EMG ve klinik bulgular karşısındaki karakteristiği ve sensitivitesini araştırmışlardır. Bu incelemede

minimum ve maksimum F latansları, ortalama F süreleri, F kronodispersiyonu ve her iki taraf arasındaki F min ve F max karşılaştırması yapılmıştır. F min, F max, F kronodispersiyonu ve F sürelerinin anormalliklerinin hasta tarafta %70 gibi yüksek bir sensitivite gösterdiği gözlenmiş, her iki taraf arasındaki min ve max F latans karşılaştırmasının da ilave yardım sağladığı ve sağlam tarafta da F yanıtlarının tamamen normal olmadığı saptanmıştır. Bu çalışmadaki iğne EMG anormallikleri de %77 oranında, yani F yanıt anormalliklerine yakın bir orandadır. Sonuç olarak radikülopati açısından F yanıt değerlerinin iğne EMG veya klinik bulgulardan bağımsız faydalı olduğu belirtilmiştir (4).

Biz de çalışmamızda hasta grubunda F süre, F min/boy, F max/boy, F ortalama/boy ve F kronodispersiyon değerlerinin semptomatik tarafta asemptomatik tarafa göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğunu saptadık.

Tek taraflı kök basılarında, her iki taraf arasında F yanıtlarının karşılaştırılmasının katkı sağladığı belirtilmektedir. Tek taraflı S1 kök lezyonlarında, H refleksinin bilateral alınamaması ve iğne EMG’de denervasyon olmaması hallerinde, F yanıt çalışmalarındaki anormalliklerin ilgili kökün anterior dalındaki patolojiyi saptayan tek bulgu olduğu belirtilmektedir (9).

Tek taraflı ılımlı S1 radikülopatisinde etkilenen ve etkilenmeyen taraflarda F dalgalarının araştırıldığı bir çalışmada F min, F min/boy ve F süreleri incelenmiştir. 27 tane tek taraflı S1 kök lezyonu olan grup ile 46 normal birey incelemeye alınmıştır. Kontrol grubunda incelenen F değerlerinde her iki taraf arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her üç parametrenin, hasta tarafta hem sağlam tarafa hem de kontrol grubuna kıyasla anlamlı uzun olduğu gözlenmiştir. Bu farklılığın özellikle F süre uzamalarında daha belirgin olduğu belirtilmektedir (5).

Sağlıklı bireylerde yapılan bir çalışmada F süre ortalamalarının her iki ekstremitede farklılık göstermediği belirtilmektedir (17).

Biz de çalışmamızda, kontrol grubumuzun sağ ve sol taraf karşılaştırmasında incelenen tüm F parametreleri açısından herhangi bir istatistiksel fark olmadığını saptadık. F dalga sürelerinin ise, hasta grubunun hem semptomatik hem de asemptomatik tarafında, kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde uzamış olduğunu gördük.

F min ve F min/boy açısından saptanan farklılıklar diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (1,2,3). Birçok çalışmada hem üst hem de alt motor nöron lezyonlarında ortalama F sürelerinde uzama olduğu bildirilmiştir (6,7,18).

F min değerlerinin normal olmasına karşın F sürelerinde uzama olması, normal sınırlarda ileti hızına sahip liflerin yanında, kök lezyonu ve geniş çaplı liflerde aksonal kayba sekonder

ileti gecikmesi görülen liflerin de mevcudiyeti ile açıklanabilir. Motor ünit hacmi de F süresi üzerinde etkin görünmektedir. Kollateral reinervasyona bağlı olarak motor ünit hacminde artış olması F sürelerini uzatabilir.

İlimli nöropati bulguları olan hastalarda yapılan bir çalışmada, artmış F kronodispersiyonu öncesinde gözlenen F süre uzamalarının ılımlı nöropati açısından sensitivite taşıdığı belirtilmektedir (7). Bu erken bulguların göstermiş olduğu gibi, F min değerleri normal olmasına karşın F sürelerinin uzamış bulunması hafif düzeyde radikülopati gösteren olgularda anlamlı olabilir.

Berger AR ve ark, LSR ve aksonal polinöropatisi olan olgularda yaptıkları çalışmada 47 tane LSR olan bireyde F min, F kronodispersiyon ve F persistans incelemesi yapmışlardır. Artmış F kronodispersiyonu; LSR grubunda %54 iken distal aksonopatisi olan grupta sadece %22 oranında gözükümüştür. LSR grubunda minimum F latansda uzama %25 olguda gözlenirken, %36 olguda normal F min değerlerine karşın artmış F kronodispersiyon gösterdiği gözlenmiştir. F kronodispersiyonunda gözlenen artışın, LSR’lerde gelişen non-uniform segmental demiyelinizasyonun bir sonucu olduğu düşüncesi hakimdir (19).

Yine L5 ve S1 radikülopatileri olan benzer bir seride F yanıtları incelenmiş olup, iğne EMG anormallikleri %70 oranında iken F yanıt anormalliklerinin de %69 olduğu saptanmıştır (20).

F yanıt incelemeleri F kronodispersiyonu da kapsayacak şekilde olmalıdır. 30 bireyi kapsayan ve sonrasında cerrahi girişim de yapılmış olan LSR olgularında F min, Fmax, F süre ve F kronodispersiyon değerlerinin, cerrahi sonrası klinik düzelmeye paralellik gösterir biçimde düzelmeye gösterdiği belirtilmektedir (21)

Cerrahi ile verifiye edilmiş olan 20 olgulu LSR (L4, L5 veya S1) serisinde iğne EMG’de anormallik 12 olguda gözlenirken, F latans uzaması, her iki taraf arasında latans farkı ve persistans anormalliği gibi F dalga anormallikleri 8 olguda saptanmıştır. Bu 8 olgunun 3’ünde ise iğne EMG’de herhangi bir destekleyici bulgu olmadığı da gözlenmiştir (22).

F kronodispersiyonunun LSR açısından değerini inceleyen bir araştırmada 91 hasta ve 81 kontrol alınmış olup, kontrol grubunda tibial sinir F kronodispersiyonu 1.2-13.4 ms arasında bulunup 9.2 ms üstü uzamış değer olarak kabul edilmiştir. Buna göre 91 hastanın sadece 8’inde (%11.3) F kronodispersiyonunda uzama saptanmış ve LSR tanısında fazla bir önemi olmadığı belirtilmiştir. Ancak burada kontrol grubunda saptanan referans değer daha önceki çalışmalarda saptananlara göre (2.8-4.2 ms) anlamlı uzundur(23).

Buna karşın F parametrelerinin LSR açısından önemini irdeleyen başka bir araştırmada F parametreleri içinde en fazla anormalliğin kronodispersiyonda olduğu belirtilmektedir. F kronodispersiyonunun sensitivitesi incelenen periferik sinirin uzunluğu ile bağlantılıdır.

Ayrıca tüm sinir uzunluğu boyunca farklı aksonlardaki ileti değişkenliklerini de yansıtmaktadır. Bu durum ılımlı radikülopatilerde F kronodispersiyonunun faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle iğne EMG bulgularının yeterli bilgi vermediği hafif şiddetteki radikülopatilerde F çalışmaları anlamlı olabilir (24).

Radikülopatilerde F parametrelerinin araştırıldığı bir başka bildiride F parametreleri arasında en göze çarpan patolojinin kronodispersiyon artışı olduğu saptanmıştır (20). Kronodispersiyondaki uzamanın, fokal demiyelinizasyona bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (13).

Bizim çalışmamızda da F kronodispersiyon değerlerinin, hasta grubunun semptomatik tarafında hem asemptomatik tarafa, hem de kontrol grubuna göre anlamlı biçimde uzamış olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; çalışmamızda incelenen parametrelerden persistans dışındaki tüm F dalga parametreleri hasta grubunun semptomatik tarafında asemptomatik tarafına göre anlamlı biçimde uzun bulunmuştur. Bununla birlikte F dalga sürelerinin, kontrol grubuna kıyasla hasta grubunun hem semptomatik hem de asemptomatik tarafında uzamış olduğu görülmüş, buna ilaveten F kronodispersiyonunun hasta grubunun semptomatik tarafında kontrol grubuna göre anlamlı şekilde uzadığı saptanmıştır.

Bu bulgular, F dalga süreleri ve kronodispersiyonundaki uzamanın diğer F parametrelerine göre LSR tanısı açısından daha fazla önem taşıdığını düşündürmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda görüldüğü gibi minimum F latans değerlerinin dışındaki F dalga parametrelerinin çalışılması durumunda, L5/S1 radikülopatilerinde F yanıt anormallikleri saptanmaktadır ve bu değerlerde iğne EMG ile karşılaştırılabilir bir sensitivitenin gözlenebildiği görülmektedir. Her ne kadar F yanıt incelemeleri tek başına radikülopati tanısında kullanılamasa da, ilgili kökün ön dalının etkilenme gösterdiği radikülopatilerin elektrofizyolojik değerlendirmesinde faydalı olabileceği, özellikle de iğne EMG'de denervasyonun saptanmadığı ılımlı düzeydeki ve erken dönemdeki LSR'in tanısı açısından yardımcı olabileceği görülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1-Tonzola RF, Ackil AA, Shahani BT, Young RR. Usefulness of electrophysiological studies in the diagnosis of lumbosacral root disease. *Ann Neurol* 1981;9:305-308
- 2-Aminoff MJ, Goodin DS, Parry GJ, Barbaro NM, Weinstein PR, Rosenblum ML. Electrophysiologic evaluation of lumbosacral radiculopathies: electromyography, late response, and somatosensory evoked potentials. *Neurology* 1985;35:1514-1518
- 3-Aiello I, Patraskakis S, Sau GF, Zirattu G, Bissakou M, Patta G, Traccis S. Diagnostic value of extensor digitorum brevis F-wave in L5 root compression. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1990;30:73-76
- 4-Toyokura M, Murakami K. F-wave study in patients with lumbosacral radiculopathy. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1997;37:19-26
- 5-Toyokura M, Furukawa T. F wave duration in mild S1 radiculopathy: comparison between the affected and unaffected sides. *Clinical Neurophysiology* 2002;113:1231-1235
- 6-Biscoff C, Schoenle PW, Conrad B. Increased F-wave duration in patients with spasticity. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1992;32:449-453
- 7-Panayiotopoulos CP, Chroni E. F-waves in clinical neurophysiology: a review, methodological issues and overall value in peripheral neuropathy. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1996;101:365-374
- 8-Fisher MA. F response latencies and durations in upper motor neuron syndromes. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1986;26:327-332
- 9-Fisher MA. F-wave studies: clinical utility. *Muscle Nerve* 1998;21:1098-1101
- 10-Gozani SN, Kong X, Fisher MA. Factors influencing F-wave latency detection of lumbosacral root lesions using a detection theory based model. *Clinical Neurophysiology* 2006;117:1449-1457
- 11-Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, Clinical-Electrophysiologic Correlations. Radiculopathy. Edition 2. Elsevier Butterworth Heinemann, Philadelphia, 2005;Chap 29:459-478
- 12-Ertekin C. Santral ve Periferik EMG, Anatomi-Fizyoloji-Klinik. Spinal kökler ve radikülopatiler. Meta Basım, İzmir, 2006;Bölüm 9:301-342
- 13-Dumitru D, Zwarts MJ. Radiculopathies. In; Dumitru D, Amato AA, Zwarts MJ. *Electrodiagnostic Medicine*, Second ed. Hanley and Belfus, Philadelphia, 2002; Chap:18:713-776

- 14- Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and Neuromuscular Disorders, Clinical-Electrophysiologic Correlations. Late Responses. Edition 2. Elsevier Butterworth Heinemann, Philadelphia, 2005;Chap 4:47-58
- 15- Ertekin C. Santral ve Periferik EMG, Anatomi-Fizyoloji-Klinik. Refleksoloji ve geç yanıtlar. Meta Basım, İzmir, 2006;Bölüm 19:777-845
- 16- Weber F, Albert U. Electrodiagnostic examination of lumbosacral radiculopathies. Electromyogr Clin Neurophysiol 2000;40(4):231-6
- 17- Fierro B, Raimondo D, Modica A. F-response assessment in healthy control subjects. Electromyogr Clin Neurophysiol 1990;30(8):501-8
- 18- Toyokura M. F-wave duration in diabetic polyneuropathy. Muscle Nerve 1998;21(2):246-9
- 19- Berger AR, Sharma K, Lipton RB. Comparison of motor conduction abnormalities in lumbosacral radiculopathy and axonal polyneuropathy. Muscle Nerve 1999;22:1053-1057
- 20- Scelsa SN, Herskovitz S, Berger AR. The diagnostic utility of F waves in L5/S1 radiculopathy. Muscle Nerve 1995;18(12):1496-7
- 21- Toyokura M, Ishida A, Murakami K. Follow-up study on F-wave in patient with lumbosacral radiculopathy. Comparison between before and after surgery. Electromyogr Clin Neurophysiol 1996;36(4):207-14
- 22- Tullberg T, Svanborg E, Isacson J, Grane P. A preoperative and postoperative study of the accuracy and value of electrodiagnosis in patients with lumbosacral disc herniation. Spine 1993;7:837-842
- 23- Mebrahtu S, Rubin M. The utility of F wave chronodispersion in lumbosacral radiculopathy. J Neurol 1993;240:427-429
- 24- Weber F. The diagnostic sensitivity of different F wave parameters. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1998;65:535-540

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	MEHMET	Soyadı	GENCER
Doğum Yeri	BURDUR	Doğum Tarihi	13.11.1968
Uyruğu	T.C	TC Kimlik No	30706241216
E-mail	mehmetgencer15@hotmail.com	Tel	0.532.7415127

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Nöroloji Kliniği	2002
Yüksek Lisans	İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak	1992
Lisans	İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak	1992
Lise	Konya Anadolu Lisesi	1986

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl – Yıl)
1.	Nöroloji Uzmanı (Başasistan)	Haydarpaşa Numune Eğ ve Ar Hst 2.Nöroloji Kl	2004-2008
2.	Nöroloji Uzmanı	Karasu Devlet Hastanesi, ADAPAZARI	2003-2004
3.	Nöroloji Asistanı	Haydarpaşa Numune Eğ ve Ar Hst 2. Nöroloji Kl	1997-2002
4.	Pratisyen hekim	Karapınar S.O, Merkez 2 no S.O ve Dev Hst. BURDUR	1992-1997

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Çok iyi	İyi	İyi

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
64	68.75							

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	53.463	53.598	53.733
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifika/Ödülleri/Diğer