

T. C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA TIP FAKÜLTESİ  
NÖROLOJİ BİLİM DALI

T383/1-1

SERVİKAL ve LUMBAL BÖLGELERİN  
RADİKÜLER SENDROMLARININ TANISINDA  
ELEKTROMİYOGRAFİNİN YERİ  
(Uzmanlık tezi)

Dr. Hüseyin O K U R  
ANTALYA—1982

(383)

## İ Ç İ N D E K İ L E R

I- ÖNSÖZ . . . . .	2
II-GİRİŞ . . . . .	3
III-METOD ve MATERYAL . . . . .	4-8
Klinik . . . . .	4
Elektromiyografi . . . . .	5-7
Miyelografi . . . . .	7
Operasyon sonuçları . . . . .	7
IV-VERİLER . . . . .	9-17
EMG - Parezi ve paraliziler . . . . .	11-12
EMG - Refleks değişimleri . . . . .	13
EMG - Duyu kayıpları . . . . .	14
EMG - Miyelografi . . . . .	15
EMG - O.P. Bulguları . . . . .	16-17
EMG - Klinik bulgu yok . . . . .	17
V-TARTIŞMA . . . . .	18-24
Radiküler sendromların tanısında	
EMG'nin yeri . . . . .	18-19
Ayırıcı tanıda EMG'nin yeri . . . . .	19-20
Radiküler lezyon yüksekliğinin	
EMG ile belirlenmesi . . . . .	20-23
EMG radiküler sendromların	
tanısında hangi hastalara uygulanmalı	23-24
VI-SONUÇ . . . . .	25-26
VI-ÖZET . . . . .	27
VII-LİTERATUR . . . . .	28-31

## Ö N S Ö Z

Elektrofizyolojinin her dalında büyük atılımlar yapılırken son yıllarda, radiküler sendromların elektromiyografi ile tanımı konusunda, çok az yayın yapıldığı dikkati çekmektedir. Oysa, bu konuda yirmibeş yılı aşkın bir deneyim birikimi vardır. Klinik uygulamalarda bu metoda sık sık başvurulduğunu sanıyorum.

Bochum'daki Ruhr Üniversitesi nöroloji bölümünde çalışırken, kliniğimizde bu olguların çokluğu dikkatimi çekti. Ruhr Üniversitesi Nöroloji bölümü başkanı sayın hocam, Prof. Dr. Walter GEHLEN'in önemli katkıları ile, bölümümüze servikal sendroma bağlı yakınmalar ile başvuran 337 hastaya klinik ve elektromiyografik olarak inceledim. Bana bu olanağı sağlayan ve yardım eden hocama teşekkür ederim.

Konu seçiminden, tezimin bitimine kadar teşviklerini ve gerektiğinde yardımlarını gördüğüm, Antalya Tıp Fakültesi Nöroloji bölüm başkanı Sayın Prof. Dr. Korkut YALTKAYA'ya burada teşekkürü borç bilirim.

Dr. Hüseyin OKUR  
Mart 1982-ANTALYA

## G İ R İ Ő

Lumbalji ve lumbo-siyataljiler çok sık görülen hastalıklar\_ dır.ülkemize ait istatistikler bilinmemekle birlikte,lumbal sendromlara bağlı hastalanma ve iŐ göremezlik durumlarının sıklı\_ ğı kabul edilmektedir.Federal Almanya Cumhuriyetindeki hastalık sigortalarının istatistik verilerine göre,iŐ göremezlik durumu\_ nu ortaya çıkaran nedenler arasında radiküler sendromlar %20 lik bir yer kaplamaktadır(20).Yine varsayımlara göre Federal Alman\_ ya Cumhuriyetinde yılda 20 000 civarında disk hernisi operasyonu yapılmaktadır(32).Radiküler sendromlarda,batı ülkelerinde çok sık EMG yapıldığı halde bu konudaki yayınların azlığı elektro\_ fizyolojinin diğer dallarındaki yayın bolluğu karŐısında göze batmaktadır(4,6,8,9,13,14,17,18,19,21,22,24,25,27,28,31,37).

Literatur taraması yapıldığında görülmektedir ki elektro\_ miyografinin radiküler sendromların tanısındaki yeri çoğunlukla ya küçümsenmekte,yada aŐırı derecede abartılmaktadır.

Bochum'daki Ruhr Üniversitesi Nöroloji bölümünde çalışırken (1980-1981 yıllarında) 18 ayda radiküler sendroma bağlı yakınma\_ ları ile kliniğimize başvuran 337 hastamıza,EMG uygulanmıştır. Bu hastalardan 270 tanesi lumbal,67 tanesi servikal radiküler sendrom anamnezi vermiŐlerdir.Bu kiŐilerin önce detaylı anam\_ nezleri alınmış,klinik muayeneleri yapılmış;daha sonrada EMG muayeneleri tamamlanmıŐtır.EMG bulguları,klinik,varsa miyelografi (radiklografi) ve operasyon bulguları ile karşılaştırılmıştır.

## M E T O D ve M A T E R Y A L

Bu çalışmaya konu olan 337 hastanın seçiminde yalnız radiküler sendrom düşünülen kişiler muayene edilmiş, anamne\_ zinde, klinik muayenesinde veya EMG sinde açıkca başka türde rahatsızlığı görülenler populasyona sokulmamışlardır. Özel\_ likle polinöropatiler ve periferik sinir lezyonları (örneğin karpal tünel sendromu, sulkus ulnaris ve N. peroneus lezyonları) populasyonun dışında bırakılmışlardır.

### KLİNİK

Bütün hastalarda önce geniş bir anamnez alınmış, tam bir nörolojik muayene yapılmıştır. Klinikte başka türde bir hastalığı saptananlarla, simülasyonu (temaruzu) kesin olanlar populasyonun dışında bırakılmışlardır.

Klinik bulguların EMG bulguları ile karşılaştırılmasın\_ da yalnız:

- a) Parezi ve Paraliziler.
- b) Refleks kaybı veya taraflar arasındaki refleks farkları.
- c) Klinikte saptanabilmiş duyu kayıpları gözönüne alınmıştır.

Yukarıda belirtilen, kesin klinik bulguları olmayan ancak lumbalji, sıyatalji ve lumbo-sıyatalji şikayetleri ile muayene edilen ve simülasyonu kesin olmayan hastalar "Klinik muayenesinde patolojik bulgusu olmayanlar" grubuna sokulmuştur.

## ELEKTROMİYOGRAFI

### Kullanılan cihazın özellikleri:

Muayeneler genellikle SCHWARZER marka EMG 2000 cihazı ile yapılmıştır. Bu aletin bazı teknik özellikleri şöyledir:

#### a) Kuvvetlendirici

- 2X100 MOhm giriş impedansı.
- 5 $\mu$ V/cm den 10 mV/cm ye kadar onbir basamaklı duyarlık ayarı.
- Frekans 2 Hz-30 kHz arasında.
- Frekans filtreleri istenilen frekansa ayarlanabilmektedir. Aynı zamanda şehir cereyanından gelebilecek parazitleri önlemek için 50 Hz filtreleri .
- Test jeneratörü.

#### b) Monitör

- 14 X 10 cm boyutlarında.
- Digital bir, analog iki kanallı kullanım.
- Digital bellek ve digital bilgi vericiler.
- 0,5-20 ms/cm ye ayarlanabilir dokuz basamaklı yazım (kipp) hızı.
- Çeşitli uyarılara göre yazım.
- Elektronik mercekle.

#### c) Stimulatör (uyarıcı).

#### d) Akustik verici.

#### e) Digital-Averager.

#### f) Yazıcı bölüm

- Kuru yazıcı sistem.
- İki kanal, her kanal için 40 mm yazım bölgesi .
- Kağıt hızı: 0,25-200 mm/s sekiz basamaklı.

-Çesitli yazım tipleri;örneğin,tek resim sürekli yazım,yalnız belli frekansların yazımı.

Elektromiyografinin uygulanış şekli:

Populasyona giren bütün hastaların muayenesinde konsan\_ tre iğne elektrotları kullanılmıştır.Bulguların değerlendiril\_ mesi osiloskopun ve akustik verilerin yardımı ile yapılmış\_ tır.Girişim(Interference)örneğin değerlendirilmesinde hemen hemen her muayenede cihazın yazıcı ünitesinden yararlanılmış\_ tır.

Birçok muayenede yardımcı yöntem olarak nörografi kulla\_ nılmış,ancak değerlendirmede nörografi sonuçları işlenmemiş\_ tir.Bu yöntemle karpal tünel sendromu,polinöropatiler ve buna benzer hastalıkların ayırıcı tanısına çalışılmıştır.

Özellikle nörografi uygulanan hastalarda ekstremitelerin deri sıcaklığı belirlenmiş gerekli durumlarda özel bir ısıtı\_ cı ile deri sıcaklığı 37 °C'ta getirilmiştir.

Muayeneler ekstremitte kaslarında yapılmıştır.Paravertebral kasların muayenesinden kaçınılmıştır.Özellikle lumbal bölgede ağrıya bağlı kasılmalar EMG yapılırken de giderilememekte bu durum spontan aktivitelerin saptanamamasına neden olabilmektedir. Öte yandan bu yöntem hasta için daha ağırlı,hekim içinde daha vakit kayıpttırıcı olmaktadır.

Spontan aktivitelerin yalnız rastlanma sıklığı not edilmiş, özellikleri her hasta için ayrı ayrı verilmemiştir.Spontan akti\_ vite denince Fibrilasyon potansiyelleri,pozitif keskin dalga\_ lar,fasikülasyon potansiyelleri ve psödomiyotonik boşalım lar anlaşılmalıdır(47).Girişim,seyrelme örnekleri ile tek ossilas\_ yonlar ayrı ayrı belirlenmişselerde,bu çalışmada yalnız EMG nin patolojik olup olmadığına bakılmıştır.

EMG patolojik deyimi burada yalnız patolojik spontan aktivitelerle,seyrelme örneğinin görüldüğü durumlarda kulla\_ nılmıştır.Yukarıda adı geçen bulguların yeterliliği ve zaman kaybını önlemek için aksiyon potansiyallerinin süresi ile polifazik potansiyallerin özellikleri tek tek incelenmemiş, sadece var olup olmadıkları not edilmiştir(5,18).

Bu çalışmada özellikle radiküler lezyon düzeyinin EMG yoluyla ne kadar sağlıklı belirlenebileceği araştırılmıştır. Sinir köklerinin tanıtıcısı olan kas ve kas grupları genellikle Schliack(33), Kaeser(18) ve Hatt'ın(13) verilerine dayanılarak belirlenmiştir. Öte yandan Kaeser'in derlediği listedeki (Bak tablo I ) Dejerine(7), Bolk(3), Foerster(10,11,12), Veraguth(43), Villiger ve Ludwig(44) ve Bing'in(2) verileri gözönüne alınmıştır.

Literatur verilerine ve kendi deneyimlerimize dayanarak, olanak ölçüsünde aynı sinir kökü için aynı kas veya kas grubunu tanıtıcı olarak aldık. Böylece hem zaman kazanmaya hemde hataları azaltmaya çalıştık.

### MİYEOLOGRAFI (ve Radikülografi)

Burada sonuçları işlenen miyelografiler çoğunlukla kendi kliniğimizde EMG den sonra yapılmıştır. Dışarıdan getirilenler kendi radyologlarımızca değerlendirildikten sonra popülasyona sokulmuşlardır. Böylece radyolojik bulguların homojen olması sağlanmıştır.

Patolojik miyelografi deyimi, yalnız radyolojik olarak disk hernisi saptanan hastalarda kullanılmıştır.

### OPERASYON SONUÇLARI

Hastaların birçoğu, kliniğimizde konan tanıdan sonra hemen yine hastahanemiz sinir cerrahisi bölümünde ameliyat edildikleri için sonuçlar genellikle OP. belgelerinden alınmışlardır. Bazı sonuçlar hastalık raporlarından çıkartılmışlardır. Değerlendirmede sinir köklerine yapılan basılar esas alınmıştır.



ÇEŞİTLİ OTORİTELERE GÖRE AYAK VE BACAK KASLARININ SEGMENTAL UYARILIŞI (\*)

Muskulus	DEJERINE	BOLK	FOERSTER	VERAOUTH	VILLAGER u. LUDWIG	BING	KAESER
Ileopsoas	Th 12—L 3 (L 4)	L 2—L 4	Th 11—L 2 (L 3)	Th 12—L 5	L 1—L 4	Th 12—L 3	? L 1—L 3 (L 4)
Quadriceps	L 2—L 4	—	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4
Adductoren	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 4	L 2—L 3	L 2—L 4
Glutaeus max.	L 5—S 1 (S 2)	L 5—S 2	L 5—S 2	L 4—S 2	L 4—S 1	L 4—S 1	(L 4) L 5—S 1
Glutaeus med.	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5—S 2	L 4—L 5	L 4—S 1	L 4—S 1	L 4, L 5, S 1
Semitendineus	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5—S 2	L 4—S 2	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5, S 1
Semimembranosus	L 4—S 1	L 4—L 5	L 5—S 2	L 4—S 2	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5, S 1
Biceps femoris	L 5—S 2	L 5—S 2	(L 5) S 1—S 2	L 4—S 2	L 4—S 2	L 4—S 2	L 5, S 1
Tibialis ant.	L 4 (L 5)	—	L 4 (L 5)	L 4—L 5	L 4—L 5	L 4—L 5	L 4—L 5
Ext. digit. long.	L 4—S 1	—	L 5—S 1	L 4—S 1	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5
Fibulares	L 4—S 1	—	L 5—S 1	L 5—S 1	L 5—S 1	L 5—S 1	L 5 (S 1)
Ext. digit. brevis	L 4—S 1	—	S 1—S 2	L 4—S 1	L 4—S 1	L 4—S 1	L 5 (S 1)
Gastrocnemius	L 4—S 2	—	S 1—S 2	L 4—S 2	L 4—S 2	L 4—S 2	(L 5) S 1, S 2
Soleus	L 4—S 1 (S 2)	—	S 1—S 2	L 4—S 2	L 4—S 2	L 4—S 1	(L 5) S 1, S 2
Tibialis post.	L 5—S 1 (S 2)	—	L 4 (L 5)	L 5—S 2	L 5—S 2	L 5—S 2	L 5, S 1
Flex. digit. long.	L 5—S 1 (S 2)	—	(S 1) S 2	L 5—S 2	L 5—S 2	L 5—S 3	L 5, S 1
Abductor hallucis	L 5—S 1	—	—	(L 5) S 1—S 2	L 5—S 2	L 5—S 2	(L 5), S 1, S 2
Abductor digit. V	S 2—S 4	—	—	—	L 5—S 2	S 1—S 2	(S 1) S 2

\* Sayın Prof. KAESER'in izni ile aşağıdaki tip dergisinden alınmıştır.  
"Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde Band 187 Sayfa 295"

## V E R İ L E R

EMG muayenesi toplam 337 hastada uygulanmıştır. Bunlardan 270 i lumbal, 67 tanesinde servikal radiküler sendromu bulunan hastalar dır. Bazı hastalarda birden fazla EMG muayenesi yapılmışsada her EMG tek tek değil birlikte değerlendirilmiştir.

Motorik kayıp, duyu kaybı ve refleks değişikliği olan 166 hasta, 270 lumbal radiküler sendromlu hastanın % 62 sine eşdeğerdir. Yine servikal radiküler sendromlarda bu oran 41/67 hesabı ile % 61'e eşittir.

EMG ile muayene edilen 337 hastanın 205'inde patolojik bulguya rastlanmıştır. Lomber radiküler sendromlu hastaların 167'sinde servikal radiküler sendromlu hastalarında 41'inde (%62 ve %61) patolojik EMG bulgusu saptanmıştır.

Toplam 92 hastada inanılır anamnez verilerinin dışında hiç bir patolojik bulguya rastlanmamıştır. Burada 70 lumbal, 22 servikal radiküler sendromlu hasta sayılmıştır.

Lumbal radiküler yakınması olan 87 hastaya myelografi uygulanmıştır ki bu %32'ye eşdeğerlidir. Servikal bölgeden yakınan hastalara %12 oranında myelografi uygulanmıştır (8 hasta)

Lumbal radiküler sendromu olan hastalardan, %31'e eşdeğer olan 85 hastada eskiden yada EMG'den sonra bir yada daha çok sayıda operatif tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Servikal radiküler basıllı hastaların 9 una eşdeğer 6 hasta ameliyat edilmiştir. (Bak, Tablo: II )

270 hastadan 153'ü erkek (%56), 117'si kadındır (%44)

67 hastadan 48'i erkek (%72), 19'u kadındır (%28)

TABLO II

	LUMBAL Sendromlu Hastalar	SERVİKAL Sendromlu Hastalar	TOPLAM
EMG ile muayene edilen hasta sayısı	n = 270	n = 67	N = 337
Klinik Patolojik (Motorik, duysal kayıplar ve refleks kaybı veya değişimi)	166 (%62)	41 (%61)	207 (%62)
Patolojik EMG	167 (%62)	38 (%56)	205 (%60)
Klinik ve EMG Bulguları Patolojik olmıyan	70 (% 26)	22 (%32)	92 (%28)
Myelografi uygulanan hasta sayısı	87 (%32)	8 (%12)	95 (%28)
Operation Uygulanan hasta sayısı	85 (%31)	6 (%9)	91 (%28)

GENEL BAKIŞ

EMG BULGULARININ PAREZİ ve PARALİZİLERLE KARŞILAŞTIRILMASI:

270 lumbal radiküler sendromlu hastanın 67'sinde bir yada bir çok kasta, derecesi değişen ölçülerde olmak üzere parazi ve paraliziler saptanmıştır. Bu bütün hastaların yaklaşık % 25'i demektir. 56 hastada ayak başparmağı fleksörlerinin ( $L_5$ ), 52 hastada ayak pronatorlarının ( $S_1$ ), 4 hastadada bacak ekstansörlerinin ( $L_2-L_4$ ) parezi veya paralizisine rastlanmıştır.

M. quadriceps femoris, M. extensor hallucis longus ve M. peroneus brevis tanıtıcı kas olarak alındığında aşağıdaki tabloda gösterilen oranlarda patolojik EMG bulgusuna rastlanmıştır.

TABLO III

PAREZİ ve PARALİZİLER	n	PATOLOJİK EMG	n
Bacak Ekstansiyonu	4	M. quadr. femoris	4 (%100)
Ayak başparmağı Fleksörleri	56	M. ext. hall. long.	54 (%96)
Ayak Pronatorları	52	M. per. brevis	46 (%88)

Servikal radiküler sendromu olan hastalar grubunda klinik olarak 13 hastada parezi veya paralizi saptanmıştır. Bu, toplam hastaların %19 'una eşdeğerdir. (Bak tablo IV ).

TABLO IV

	n	PAREZİ ve PARALİZİLER	DUYU KAYBI	REFLEKS DEĞİŞİMİ	PATOLOJİK MYELOGRAFI	PATOLOJİK OP. BULGUSU	KLİNİK BULGU YOK
EMG YAPILAN TOPLAM HAS TA SAYISI	67	13	36	17	8	6	26
PATOLOJİK EMG SAYISI	38	12 (%92)	29 (%80)	16 (%94)	8 (%100)	6 (%100)	4 (%100)
PATOLOJİK OLMAYAN EMG SAYISI	29	1	7	1	0	0	22

SERVİKAL RADİKÜLER SENDROMLU 67 HASTANIN EMG BULGULARININ DÖKÜMÜ

Bir servikal, sekiz lumbal sendromlu hastanın klinikte parezi veya paralizileri görüldüğü halde, EMG'lerinde patolojik bulgu saptanmamıştır. Yapılan incelemede, yedi hastada, parezinin üç yıldan eski olduğu görülmüştür. Bu dokuz hastadan altısında yukarıda adı geçen tanıtıcı kaslar dışındaki kaslardan, patolojik EMG bulgusu elde edilmiştir.

EMG BULGULARININ REFLEKS DEĞİŞİMLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI:

Karşıtına göre, zayıflamış veya kaybolmuş reflekslerin, tanıtıcı kaslardan elde edilen patolojik EMG bulguları ile kıyaslanmasında (Bak tablo V.) patella refleksi değişimlerinde musculus quadriceps femoris'te %54 oranında patolojik EMG saptanmıştır. Aşil refleksi değişimlerinde, musculus peroneus brevis'te patolojik EMG ye rastlanma oranı %78 e çıkmaktadır.

Servikal sendromlu 67 hastada 17 defa refleks değişimi görülmüş ve %94 e eşdeğer olan 16 hastada patolojik EMG bulunmuştur. (Bak tablo IV).

TABLO V

REFLEKS DEĞİŞİMİ veya KAYIBI	n	PATOLOJİK EMG	n
Patella Refleksi	48	M. quadr. femoris	26 (%54)
Aşil Refleksi	104	M. per. brevis	81 (%78)

## EMG BULGULARININ DUYU KAYIPLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Klinik muayenede duyu kayıplarına ait şema Mumenthaler'den (29) alınmıştır.En yüksek uyum görüldüğü gibi %84 ile L<sub>5</sub> ve M.extensör hallucis longus arasında sağlanmıştır.(Bak tablo VI)

TABLO VI

DUYU KAYIBI	n	Patolojik EMG	n
L <sub>3</sub>	6	M.qadr.femoris	3 (%50)
L <sub>4</sub>	12	M.tib anterior	9 (%75)
L <sub>5</sub>	70	M.ext.hall.long.	59 (%84)
S <sub>1</sub>	80	M.per.brevis	65 (%80)

Servikal radiküler sendromlu hastalarda uyum oranı % 80 civarında bulunmuştur.(Bak tablo VII)

TABLO VII

DUYU KAYIBI	n	Patolojik EMG	n
C <sub>5</sub>	1	M.lev.scapulae ve M.deltoideus	1
C <sub>6</sub>	11	M.bic.brachii ve M.opp pollicis	9(%80)
C <sub>7</sub>	14	M.opp pollicis	11(%79)
C <sub>8</sub>	10	M.abd.dig.V	8(%80)

## EMG BULGULARI İLE MİYEOGRAFI BULGULARININ KIYASLANMASI:

Değerlendirmede patolojik miyelografi deyimi ile, miyelografisinde kesinlikle patolojik bulgusu olan kişiler belirtilmiştir. Sinir kökü basıları miyelografide her zaman kesin olarak tanınmadığı için, sinir kökleri yerine lezyon yüksekliklerinden bahsedilmiştir. Bazı hastalarda sadece radikülografi yapıldığı halde, süregelen alışkanlık tekrarlanmış ve bu çalışmada da sadece miyelografi deyimi kullanılmıştır(42).

$L_4/L_5$  ve  $L_5/S_1$  lezyonlarında bazen tek sinir kökünün değil değişik seviyede iki sinir kökünde basıya uğrayabileceği hatırlanmalıdır. Örneğin  $L_5/S_1$  disk lezyonunda  $L_5$  ve  $S_1$  sinir kökleri aynı anda basıya uğrayabilmektedir.

Servikal radiküler sendromlu hastalardan 8 inde, patolojik miyelografi bulgusuna rastlanmış ve hepsinde EMG patolojik bulunmuştur. Bu hastaların 7 tanesinde klinik olarak  $C_7$  sendromuna rastlanmıştır. Bir hastadada  $C_6$  sendromu görülmüştür.

Lumbal radiküler sendromlu hastaların EMG ve miyelografi bulgularının karşılaştırılması aşağıdaki tabloda ortaya konmuştur. (Bak tablo VIII)

TABLO VIII

PATOLOJİK MİYEOGRAFI	n	PATOLOJİK EMG	n
$L_3/L_4$	7	M.tibialis anterior	6 (%86)
$L_4/L_5$	46	M.ext.hall.longus	39 (85)
	30	M.peroneus brevis	25 (%83)
$L_5/S_1$	19	M.ext.hall.longus	11 (%58)
	29	M.peroneus brevis	21 (%72)



EMG BULGULARININ OPERASYONLARDA GÖRÜLEN KÖK BASILARI İLE  
KARŞILAŞTIRILMASI:

Populasyonagiren 337 hastanın 91 tanesi operasyonla tedavi edilmiş olup, bunların dökümü aşağıdadır.

A-6 Kişi . . . . .Servikal bölgeden

B-85 Kişi . . . . .Lumbal bölgeden.

(Bunlardan 39 kişinin EMG si operasyon öncesi 38 inin ise operasyon sonrası yapılmıştır.8 kişide operasyon hem EMG'den önce hemdesonra yapılmıştır.

Operasyonların çoğu yıllar önce yapıldığı ve epikrizleri bulunamadığı için, IX nolu tabloda yalnız EMG'den sonra ameliyat edilen 47 hastaya ait veriler işlenmiştir. Bu 47 hastanın 40 ında(%85) patolojik EMG bulgusu saptanmıştır. Eğer polifazilerin artmasında göz önüne alınırsa bu oran % 91 e çıkmaktadır.(Bak tablo IX)

TABLO IX

OPERASYONDA SAPTANAN BASI	n	PATOLOJİK EMG	
L <sub>5</sub>	20	M.tibialis anterior	17 (%85)
	29	M.ext.hall.longus	22 (%76)
	29	M.peroneus brevis	19 (%66)
S <sub>1</sub>	21	M.ext.hall.longus	14 (%67)
	21	M.peroneus brevis	17 (%81)

Operasyon sırasında kök basısı saptandığı halde EMG'si patolojik olmayan 4 hastanın incelenmesinde hastalık öykülerinin 2-6-7 ve 13 gün olduğu belirtilmiştir(5;23)

Belirtilmesi gereken bir noktada, daha önceden ameliyat edil\_ len 46 hastanın % 76 sına eşdeğer 35 hastada, polifazilerin göze çarpacak kadar artmış olmasıdır. Yine bu grupta yalnız 13 hasta\_ da patolojik spontan aktivitelere rastlanmıştır. Spontan aktivi\_ te gösteren hemen hepsi, kısa süre önce ameliyat edilmişlerdir. Bir hasta ise 2 yıl önce ameliyat edilmiştir. (5,23) Klasik ve\_ rilerdeki gibi, 2 yıldan daha eski lezyonlarda patolojik spon\_ tan aktiviteye rastlanmamıştır.

Tablo IX da görüldüğü gibi L<sub>5</sub> basılarında M. tibialis anteri\_ orde patolojik EMG bulgularının % 85 civarında oluşu dikkati çekmektedir. L<sub>5</sub>'in tanıtıcı kası olarak kabul edilen M. exten\_ sör hallucis longusta uyum oranı sadece % 76 olmakla birlik\_ te, burada görülen değişiklikler M. tibialis anteriore göre da\_ ha fazla ve göze batıcı olmuştur.

Literatürde S<sub>1</sub>'in tanıtıcı kası olarak verilen M. peroneus brevisin EMG-klinik uyumu % 81 olmuştur.

#### KLİNİKTE PATOLOJİK BULGUSU OLMAYAN HASTALARDA GÖRÜLEN PATOLOJİK EMG'LER:

34 lumbal, 4 servikal sendromlu hastanın öykülerindeki inan\_ dırıcı ağrılarına karşın klinik muayenede hiç bir semptom bulu\_ namamıştır. Fakat bu hastalarda patolojik EMG bulgusu saptanmış\_ tır.

Bunlardan daha sonra izlenebilen 23 hastanın 15 inde teda\_ viden sonra bir düzelme hissedilmiş, bunların 12 tanesinde EMG bulgularının düzeldiği gözlenmiştir. Diğer 3 hastanın EMG sin\_ de ise değişim saptanmamıştır. Geri kalan 8 hastanın üçünde kontrol muayenesinde klinik patolojik bulgulara rastlanmıştır. 4 hastada ise hiç bir değişim gözlenememiştir.

## T A R T I Ő M A

### RADİKÜLER SENDROMLARIN TANISINDA EMG'nin YERİ:

337 hastada edindiğimiz deneyimleri ve ilişkide verilen literatürü gözden geçirdiğimizde, radiküler sendromların tanısında EMG'nin çok önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır.

Görülmektedirki; EMG verileri ve klinik, miyelografik, operasyon verileri ortalama % 80 den fazla uyum göstermektedir. Bu oran parezisi olan olgularda % 90 a yaklaşmaktadır. Patella refleksi ile EMG'nin uyumu % 54 te kalırken, aşil refleksinde bu oran % 78 e çıkmaktadır. Yukarı ekstremitenin reflekslerinde (biceps, triceps ve radius periost) bu oran % 94 olmaktadır. Duyu kayıplarında EMG'ye uyum % 80 civarında kalmıştır. Miyelografi ile karşılaştırmada L<sub>3-4</sub> ve L<sub>4-5</sub> seviyelerinde % 85 oranında, L<sub>5-S<sub>1</sub></sub> seviyesinde % 72 oranında bir uyum görülmüştür.

Operasyonlarda saptanan radiküler basılarda EMG'nin uyum oranı % 76 ile % 100 arasında değişmektedir.

Diğer muayene metodlarındaki yanlış oranları ile karşılaştırıldığında EMG verilerinin oldukça güvenilir olduğu ortaya çıkmaktadır (22).

Bazı yazarların, özellikle eskiden sık sık değindikleri EMG nin çok pahalı ve teknik bakımdan zor bir muayene olduğu savıda bence bu gün geçerliliğini yitirmiştir (35). Teknik gelişmeler bir yandan daha basit ve ucuz cihazların öte yandanda daha mükemmellerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Örneğin yazıcı lardaki gelişmeler interference örneğinin belirlenmesinde çok büyük kolaylıklar getirmiştir. Bu nedenle bu güne kadar geçerli olan; EMG bir lezyonun ortaya çıkışından en az 14 gün sonra yararlı olabilir inancına tartışma getirilmektedir (21-22-23)

Bizim olgularımızda, birçok yeni lezyonun saptanması mümkün olmuştur. Lumbal sendromlu hastaların 17, servikal sendromlu hastaların 2 tanesinde lezyon iki haftadan daha yeni olduğu halde, seyrelme örneğinin saptanması yoluyla tanıya varılabilmektedir. Belirtilmesi gereken bir noktada, bu hastaların hepsinde ilk iki haftada klasik verilerde uyan bir şekilde, spontan patolojik aktivitelere rastlanmamış olmasıdır. Yine, sonradan kontrol edilebilen hastaların hepsinde, spontan patolojik aktiviteler saptanabilmektedir.

Yukarıda belirtildiği gibi, bir yandan EMG'nin daha ucuza mal olması, öteyandan diğer muayene metodlarındaki pahalılaanmalar, EMG'yi ödenemez olmak durumundan çıkarmış ve günlük olağan muayene çeşitleri arasına sokmuştur.

Doğal olarak EMG verilerinin güvenilirliği tek başına araç, gereç ve ödenebilirlik değil, bu konuda yetişmiş eleman sorunudur. Kanımca EMG mutlaka, klinik ve teknik deneyimleri fazla olan kişilerce yada onların gözetiminde yapılmalıdır.

Bazı yazarlar EMG'nin ağırlı bir muayene usulü olduğunu savunurlarsada, bizim olgularımızda basit klinik muayenelerde hastalarımızdan büyük yakınmalar gelmemiştir. Burada ilerde anlatacağımız, kliniğe uygulanmış, kısaltılmış, yöntemimizin etkilediğini sanıyorum.

#### AYIRICI TANIDA EMG'nin YERİ:

Sinir kökü basılarında, EMG'den özellikle ayırıcı tanıda faydalanılabilir. Öncelikle organik kökenli fonksiyon bozukluklarının ayırıcı tanısı, psikosomatik yakınmalar ve simülasyonlar EMG ile kolaylıkla açığa çıkarılmaktadır (16, 39, 40, 41, 46).

Nörografinin yardımcı yöntem olarak uygulanması, polinöropati ve karpal tünel sendromu gibi diğer periferik sinir lezyonlarının tanısında yardımcı olmaktadır. Örneğin bizim, 67 servikal sendromu saptadığımız 1,5 yıllık sürede, 18 tanede karpal tünel sendromu bildirmemiz ortalama bir fikir verebilir. Atipik karpal tünel sendromları göz önüne alındığında, EMG'nin önemi dahada artmaktadır. Ağırlıklı polinöropatilerin ayırıcı tanısında EMG ve nörografinin yeri yadsınamaz. EMG ile (örneğin siyatik sinir yaralanmalarında, M. gluteus maksimusun patolojik aktivite vermemesi yüzünden) lezyonun periferik olduğu kanıtlanabilir (1).

Kas hastalıklarının, özellikle atipik olanlarının ayırıcı tanısında, radiküler sendromlar akla gelebilir. Bu durumda nöromiyografi önemli bir yardımcı metoddur.

Adli ve sigortaya bağlı, simülasyon düşündüren durumlarda elektromiyografi objektif bir metod olması açısından büyük önem kazanmaktadır. Batıda olduğu gibi bu olguların yurdumuzda arttığı görülmektedir. Bu gibi durumlarda EMG en fazla, eğer bir lezyon varsa, onun objektif olarak saptanmasında yarar sağlamaktadır. Öteyandan, girişim örneğinin saptanması ile, psikolojik kökenli felçlerin tanısı kolaylaşmaktadır. Ayrıca, spontan patolojik aktivitele- rin, olup olmaması, lezyonun eskiliği hakkında bir fikir verebilmektedir. Bilindiği gibi, spontan patolojik aktiviteler lezyonun oluşumundan 14-15 gün sonra ortaya çıkmakta, ve iki yıl sonra kaybolmaktadırlar. EMG uygulanan hastalarda patolojik bulguya rastlanmaması, her olguda simülasyona eşdeğer değildir. Verilerimizde görüldüğü gibi, bir çok lumbal jide EMG bulgusu normal olabilmektedir.

#### RADİKÜLER LEZYON YÜKSEKLİĞİNİN EMG İLE BELİRLENMESİ:

Anatomi, fizyoloji ve klinik elektrofizyolojinin öğretisi ile, belirli sinir kökleri için belirli tanıtıcı kasların veya kas gruplarının bulunduğunu bilmekteyiz. Bu konuda geniş bilgiler ilişikte sunulan literatürden sağlanabilir (2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,17,18,19,21,22,24,25,26,27,28,33,37,38,43,44,45,47).

Biz muayene modelimizi, seçerken daha öncede, belirtildiği gibi, olabildiği kadar az sayıda kasın muayenesine özen gösterdik. Böylece genel değerlendirmede, kargaşalıktan doğabilecek hataları önleyeceğimizi ve zaman kazanabileceğimizi düşündük. Tanıtıcı olarak seçtiğimiz kasların, iğne elektrotları ile en kolay ve ağrısız erişilebilen kaslar olmasına özen gösterdik. Öte yandan ağrısız ve kısa süren bir muayenenin hastanın incelemelerimiz sırasındaki katkısına etkili oldu-

ğunu gördük.Kaynak olarak bu konuda en özenli çalışmalar olduğuna inandığımız,Schliack(33),Kaeser(18)ve Hatt'ın(13),verilerine başvurduk.

Tanıtıcı kaslar yerine,tanıtıcı kas gruplarının incelenmesinin uygun olabileceğini düşündük.Bir buçuk yıllık deneyimin sonunda,bu düşüncenin yersiz olmadığını saptadığımızı sanıyoruz.Şimdi,tanıtıcı kas grubu deyimi ile neyi anladığımızı aşağıda açıklamaya çalışacağız;

<u>Klinikte Düşünülen</u>	<u>Muayene Edilen</u>
<u>Lezyon Yüksekliği:</u>	<u>Kaslar:</u>
	M.levator skapulae(M.infraspinatus)
C <sub>5</sub> (C <sub>4</sub> ) . . . . .	M.deltoideus
	M.biceps brachii
	M.levator skapulae
C <sub>6</sub> . . . . .	M.biceps brachii(M.deltoideus)
	M.opponens pollicis(M.triceps brach.)
	M.biceps brachii
C <sub>7</sub> . . . . .	M.opponens pollicis
	M.abductor digiti V(M.interossei I)
	M.opponens pollicis(M.triceps brach.)
C <sub>8</sub> . . . . .	M.abductor digiti V
	M.interossei I

Görüldüğü gibi,dört yada beş kasın elektro miyografik incelenmesi,lezyon yüksekliğinin belirlenmesinde çok önemli ip uçları verebilmektedir.Deneyimlerimiz şu kasların muayenesinin yeterliliğini kanıtlamıştır.

- M.levator skapulae
- M.deltoideus(veya M,biceps brachii)
- M.opponens pollicis
- M.abductor digiti V (veya M.interossei I )

Konuyu bir örnek ile açmak istersek, C<sub>7</sub> lezyonu düşünülen bir hastada, M. opp. poll., M. bic. brach. ve M. abd. dig. V öncelikle muayene edilmektedir. Eğer, patolojik EMG bulgusu en çok M. opp. poll. te göze çarpıyorsa, klinik tanı doğrulanmış sayılabilir. Patolojik bulgu M. abd. digiti V te daha fazla ise, M. interossei I de muayene edilmeli, aynı durum görülüyorsa, bir C<sub>8</sub> sendromu olabileceği düşünülmelidir. Doğal olarak, bir C<sub>6</sub> sendromundada aynı düşünsel yöntem geçerlidir.

Servikal sendromların incelenmesinde, dikkat edilmesi gereken nokta, segmental dağılımın karışıklığı ve norm-variasyonların çokluğudur. Bu özellikler lumbal bölgede çok sık olmamakla birlikte saptanabilmektedir (23,45). Bu nedenle, EMG raporları yazılırken dikkatli bir dil kullanmak gerekmektedir.

Lumbal bölgenin lezyonlarında ise, aşağıdaki kas veya kas grupları incelenmiştir.

L <sub>1</sub> . . . . .	M. ileopsoas M. quadriceps femoris
	M. ileopsoas
L <sub>2</sub> . . . . .	M. quadriceps femoris
L <sub>3</sub> . . . . .	M. quadriceps femoris M. tibialis anterior
	M. quadriceps femoris
L <sub>4</sub> . . . . .	M. tibialis anterior M. ekstensör hallucis longus
	M. tibialis anterior
L <sub>5</sub> . . . . .	M. ekstensör hallucis longus M. peroneus brevis
	M. ekstensör hallucis longus
S <sub>1</sub> . . . . .	M. peroneus brevis (M. gastrocnemius) M. abductor digiti minimi

Yukarıdaki sıralama ile görüldüğü gibi yalnız;

M.ileopsoas

M.quadriceps femoris

M.tibialis anterior

M.extensör hallucis longus

M.peroneus brevisin (veya gastrocnemius) muayenesi ile L<sub>1</sub> den S<sub>1</sub> e kadar olabilecek lezyonlarda bilgi kazanılabilmektedir.Gereğinde inceleme genişletilmelidir.

Yukarıdaki listelerde,adı geçen kasların bazıları aynı zamanda nörografik muayenelerdede,kullanılabilecekleri için seçilmişlerdir.Böylece nörografi yapılması gerekince,hasta iğnenin acısını bir kez daha az duymuş olmaktadır.

Listelerimiz kendi laboratuvarlarımızda kullanılmak için derlenmiştir.Ve burada sadece bilgi vermek için sunulmuştur.Özellikle bu tip muayenelerin,harcanacak zamana değmeyecek kadar karışık,ağrılı ve sonuçları kesin olmayan bir yöntem olduğu savını yanıtlamak için verilmişlerdir.

Yine incelemelerin,yalnız ekstremitte kaslarından yapılması muayene süresini kısaltmıştır.Deneyimlerimiz,lumbal bölge kaslarının muayenesinin,klinik gereksinimler için,kullanılamıyacak kadar zor olduğunu göstermiştir.Inceleme sırasında,ağrı ve ağrıya bağlı kasılmalar nedeni ile,spontan aktivitelerin saptanması olanaksızdır.Lumbal bölgenin lokal anestezisi ile yapılan muayenelerin ise çok özel durumlarda veya bilimsel çalışmalarda yararlı olabileceğine inanılmıştır.

#### EMG RADİKÜLER SENDROMLARIN TANISINDA HANGİ HASTALARA UYGULANMALI,HANGİ HASTADA BUNDAN VAZGEÇİLMELİDİR:

Olanaklar elverdiği ölçüde,EMG'nin her radiküler sendromun tanısında kullanılabileceği kanısındayım.Yalnız akut disk hernilerindeki parezi ve paralizilerde,zaman kaybını önlemek için EMG'den vazgeçilebilir.Burada operasyonun hemen yapılabilmesi gerekebilir.Öteyandan tıbbi bakımdan sakıncası olan kişilerde bu metod uygulanamaz.Örnek olarak,hemofili,ve anti koagulan droglar kullanan hastalar alınabilir(bu hastalarda yüzeysel elektrotlar kullanılarak tanıya varılabilir).



Kanıma EMG çok verimli bir muayene metodudur, ama diğerleri nin yerini tutamaz. Özellikle tam bir klinik muayene her EMG den önce yapılmalıdır. EMG çok kesin bir metottur bu nedenle örneğin miyelografiye gerek kalmamıştır (28), yolundaki inançların doğruluğuna inanılmaz. Yoksa bu refleks bulguları çok kesindir duyu muayenesine gerek yoktur demeye benzer. EMG bulguları ne kadar kesin bilgiler verirlerse versinler, operasyon uygulanacak bir hastada, sinir cerrahının miyelografiye olan gereksinimi yadsınamaz. Ancak iyi bir EMG muayenesi ile, ayırıcı tanı daha kolay olacağı için, rizikosu daha fazla olan miyelografilerin klinikteki uygulama sıklığı azaltılabilir.

## S O N U Ç

-Lumbalji ve lumbo-siyataljiler en sık görülen hastalıklardan dırlar.Böyle olduğu halde bu konudaki yayınların azlığı dikkati çekmektedir.Eldeki yayınların çoğunda EMG verilerinin değeri ya küçümsenmekte,yada abartılmaktadır.

-Radiküler sendromların tanısında EMG uygulaması her laboratuvarın kendi olanakları ölçüsünde basite indirgenerek kolaylaştırılabilir.Böylece klinikte çok önemli bir öge olan zamandan kazanılabilir.

Olgularımızda,paravertebral kasların incelemesinden kaçınarak, polifazilerin özelliklerini tek tek incelemeyerek,aksiyon potensiyallerinin devam süresini ölçmiyerek ve patolojik spontan aktivitelerin özellikleri yerine var olup olmadıklarını ve sıklıklarını saptayarak zamandan kazandık.

-Bu çalışmada ortaya çıkan en önemli sonuç,klasik kitaplardaki " EMG lezyonun ortaya çıkışından en erken 14 gün sonra işe yarayabilir"tezine tartışma getirmesidir.Olgularımızda ondokuz anamnez iki haftadan kısa olduğu halde,seyrelme örneğinin saptanması ile lezyonun tanınması sağlanabilmıştır.Burada EMG cihazındaki teknik gelişmelerin payı düşünülebilir.Özellikle yazıcı bölümler önemli gelişmeler göstermektedir.

-Parezi ve paralizisi olan hastalar olgularımızın % 25 ine eşdeğerlidir.Bu hastalarda EMG verilerinin kliniğe uyumu %90 kadar olmuştur.

-Refleks değişimleri ile EMG bulguları arasında,patella refleksi için %54,aşıl refleksi için %78 ve koldaki(biceps,triceps, radius periost) refleksler içinde %94 oranında bir uyum sağlanmıştır.

- Duyu kayıplarında EMG ye uyum %80 civarında olmuştur.

-Miyelografi ile EMG bulgularının uyum oranı % 72 ile 100 arasında değişmiştir.

- Operasyonda görülen kök basıları ile EMG bulgularının uyumu ise %85 ve 100 arasında değişmiştir.

- Klinik bulgusu patolojik olmıyan bazı hastalarda patolojik EMG verileri saptanmıştır.EMG kontrolunda düzelme görülemiyen bazı olgularda,daha sonra klinik bulgular saptanmıştır.

- EMG ayırıcı tanıda önemli bir yer tutmaktadır.Bunlar arasında diğer periferik sinir hastalıkları,kas hastalıkları, psikosomatik hastalıklar ve simulasyonlar sayılabilir.

- Radiküler lezyon yüksekliğinin belirlenmesinde EMG den önemli ölçüde yararlanabilinir.Bu çalışma Schliack(33),Kaeser(18) ve Hatt'ın(13) verilerini kanıtlamıştır.

## Ö Z E T

Bu çalışmada 279 lumbal, 67 servikal radiküler sendromlu, toplam 337 olgu incelenmiştir. Bu hastaların hepsinde EMG muayenesi yapılmıştır. Bulgular klinik ve varsa miyelografi ve operasyon verileri ile karşılaştırılmıştır. Özellikle radiküler lezyon yüksekliğinin EMG ile belirlenmesi konusuna ağırlık verilmiştir.

Sonuçta, bu konuda diğer elektrofizyoloji konularına göre daha az yayın olduğu, radiküler sendromların muayenesinde EMG nin biraz daha basite indirgenmesi ile zamandan kazanılabileceği ve "taze lezyonlarda EMG en erken 14 gün sonra yararlı olabilir" tezine tartışma getirilebileceği görüşüne varılmıştır.

Öteki muayene verileri ile EMG verileri arasında genellikle %80 dolayında bir uyum saptanmıştır. Az sayıda olguda klinik bulgu patolojik olmadığı halde patolojik EMG bulgusu saptanmıştır.

EMG nin radiküler sendromların lezyon yüksekliğinin belirlenmesinde yararlı olduğu görüşüne varılmıştır.

## L I T E R A T Ü R

1-Assmus, H.: Das Elektromyogramm als diagnostisches Hilfsmittel bei muskelatrophischen Erkrankungen. *Nervenarzt* 43, (1972) 451-457.

2-Bing, R.: Kompendium der topischen Gehirn- und Rückenmark-diagnostik. Basel: Schwabe (1945).

3-Bolk, L.: Die Segmentaldifferenzierung des menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. *Morph. Jb.* 26 (1898) 91-211

4-Brazier, M.A.B., A. Watkins, J.J. Michelson: Electromyography in differential diagnosis of ruptured cervical disc. *Arch. Neurol. (chiç.)* 56 (1946) 651.

5-Buchthal, F.: An introduction to Electromyography. Kopenhagen: Gyldendal (1957).

6-Çetinyalçın, Ş. İ.: Radiculaire Kompresyonlarda Electromyographie'nin Değeri. Doçentlik tezi (1956).

7-Dejernine, J.J.: Sémiologie des affections du système nerveux. Paris: Masson (1914).

8-Desmedt, J.E.: Reperage électromyographique de myotomes chez l'homme *Acta neurol. belg.* 51 (1951) 206.

9-Despland, P.A., C. Schneider, E. Zander: Etude électromyographique de 250 syndromes radiculaires lombaires opérés. *Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat.* 144 (1974) 229.

10-Foerster, O.: Anatomie und Physiologie des Plexus brachialis und Plexus lumbosacralis. Ergänzungsband *Hdb. d. Neurol.*, Bd. 2. Berlin: Springer (1928).

11-Foerster, O.: Über die traumatischen Läsionen des Rückenmarks auf Grund von Kriegserfahrungen: in Lewandowsky: Hdb. d. Neurol. Ergänzungsband 11, Berlin: Springer (1930)

12- Foerster, O. Bumke : Symptomatologie der Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Wurzeln Hb. d. Neurol. Bd. V, I, Berlin : Springer(1936)

13- Hatt, M. U. : Höhenlokalisation der cervikalen Diskushernie in Klinik, Elektromyographie (EMG) und Myelographie. Dtsch. Z. Nervenheilk. 197(1970)56.

14-Hoefler, P. F. A., S. A. Gutmann: Electromyography as a method for determination of level of lesion in the spinal cord. Arch. neurol. (Chic) 51(1944)415.

15-Hoppenfeld, S.: Orthopädische Neurologie, Enke verlag 1980.

16-Jörg, J.: Diagnose und differentialdiagnose radikulärer Syndrome im Zervikalbereich. Med. Welt 28 (1977) 1634-1641.

17-Kaesser, H. E.: Electromyographische Untersuchungen bei Diskushernien und bei Kompressionsyndromen peripherer Nerven. Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. 92(1963)a 64.

18-Kaesser, H. E.: Electromyographische Untersuchungen bei lumbalen Diskushernien. Dtsch. Z. Nervenheilk. 187(1965)a 285.

19-Knuttson, B. Comparative value of electromyographic, myelographic and clinical-neurological examinations in diagnosis of lumbar root compression syndrome. Acta orthop. scand. Suppl. 49(1961)1.

20-Krämer, J.: Bandscheiben bedingte Erkrankungen, Georg Thieme Verlag Stuttgart. 1978.

21-Krott, H. M.: Die Elektromyographie der Lumbalmuskulatur bei radikulären Syndromen. Dtsch. Z. Nervenheilk. 194(1968)280.

22-Krott, H. M., M. J. Busse, M. B. Porenpa, H. M. Jakobi: Vergleichende elektromyographische und myelographische Untersuchungen bei lumbalen Bandscheibenoperationen. Dtsch. Z. Nervenheilk. 196(1969)300-318,

23-Ludin, H. P.: Praktische Elektromyographie, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1976.

24-Mack, E. W.: Electromyographic observation on the postoperative disc. patients. J. Neurosurg. 8(1951)469.

- 25-Marguth, F., H. Orbach u. K. Vetter: Das Electromyogramm in der Diagnostik der spinalen Nervenwurzelkompression. Nervenarzt 26(1955)137.
- 26-Marinacci, A.A.: Clinical Electromyography. Los Angeles: San Lucas Press (1955).
- 27-Marinacci, A.A.: The use of electromyography in the differential Diagnosis of lumbar herniated disc. Bull. Los Angeles neurol. Soc. 23(1958)65.
- 28-Mendelson, R.A., A. Sola: Elektromyography in herniated lumbar disk. Arch. Neurol. (Chic) 79(1958)142.
- 29-Mumenthaler, M., M. Schliack, H.: Lesionen peripher Nerven, Georg Thieme Verlag Stuttgart(1977).
- 30-Mumenthaler, M.: Der Schulter-Arm-Schmerz. Verlag Hans Huber, Bern-Stuttgart-Wien(1980).
- 31-Ruprecht, E.O., A. Struppler: Lasionen der unteren Zervikal wurzeln. EEG-EMG 4(1973)60-67.
- 32-Schliack, H.: Zur Segmentdiagnostik der Muskulatur bei lumbalen Bandscheibenvorfällen. Nervenarzt 26(1955)471-477.
- 32-Schirmer, M.: Indikationen zur Nachoperation nach lumbalen Bandscheibenoperationen. Dtsch. med. Wschr. 106(1981)373-377.
- 34-Schliack, H.: Über Syndrome der spinalen Nervenaustritt wurzeln. Med. Sachverständige 54(1958)232.
- 35-Sengir, O.: Siyatik sendromu ve disk hernilerine bağlı siyatikaljilerde şiddet-süre eğerileri ile elektrodiagnostik. İst. Univ. Doçentlik tezi. (1964)
- 36-Sengir, O., F. Diniz, A. Öncel: Siyatik sinirin felciyle sonuçlanan disk hernisi vak'aları. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. I(1974)51-57.
- 37-Shea, F.A., W.W. Woods, D.H. werden: Electromyography in diagnosis of nerve root compression syndrome. Arch. Neurol. (Chic.) 64 (1950) 93-104.
- 38-Stuedemann, H.U.: Beitrag zur Elektromyographie der Rückenmuskulatur. Inaugural-Dissertation München(1968).
- 39-Stotz, S.: Der Kreuzschmerz aus orthopädischer Sicht. Münch. Med. Wschr. 119(1977)1143-1148.
- 40-Struppler, A.: Fortschritte in der Erkennung und Beurteilung von Funktionsstörungen peripherer Nerven. Münch. Med. Wschr. 119(1977)1159-1164.

41-Thoden, U.: Zur Differentialdiagnose des Kreuzschmerzes aus neurologischer Sicht. Münch. Med. Wschr. 119(1977)1149-1152.

42-Thomalske, G., W. Galow, G. Ploke: Operationsergebnisse bei 2000 Fällen lumbaler Bandscheibenläsionen. Münch. med. Wschr. 119(1977)1159-1164.

43-Veraguth, O.: Die klinische Untersuchung Nervenkranker. Wiesbaden: Bergman (1911)

44-Villiger, E. E. Ludwig: Die periphere Innervation. Basel-Stuttgart Schwabe (1964).

45-Wöber, G., F. Böck: Lumbale Nervenwurzelanomalien bei Ischialgie. Nervenarzt 42(1971) 552-554.

46-Wörz, R.: Psychiatrische Aspekte des Kreuzschmerzes. Münch. Med. Wschr. 119 (1977) 1153-1156.

47-Yaltkaya, K.: "Elektronöromiyografi" Sinir Hastalıkları Semiyolojisi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. Yargıçoğlu matbaası (1977) 535-559.