

DİABETES MELLİTUS'TA SURAL SİNİR İLETİMİ

Dr. Kemal Bayülkem (*)

GİRİŞ

Bilindiği gibi diabetes mellitus'ta periferik sinirlerde duysal iletim hızı ve duysal aksiyon potansiyellerindeki değişimler, hem istatistik olarak, hem de bireysel sonuçlar açısından daha belirgin fonksiyon bozukluğu ile birlikte gitmektedir (8).

Klinik ya da subklinik diabetik polinöropatilerin ilk belirtilerinin bacak duysal sinirlerinde başladığı ve öte yandan motor sinirlerdeki iletim ve klasik E.M.G.'nin diabetiklerdeki patolojik değişimleri her zaman göstermedikleri dikkate alındığında, bu bölgelerde duysal iletimi ölçmenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu amaç için alt ekstremitede sural siniri seçmemizin nedeni, periferik sinir tutuluşunu diğerlerine göre daha sıklıkla göstermesi (2) ve bu sinire yaklaşımın daha kolay oluşu (6)'nın yanı sıra, superficial peroneal sinir gibi patolojik süreçlere oldukça duyarlı sinir olduğundan, muhtemel değişiklikleri en önce göstermesidir (6). Nitekim polinöropatilerde bu sinire yapılmakta olan fasiküler biopsi ile fizyolojik-patolojik korelasyonun en iyi şekilde saptanabilmesi de (9) yine bir tercih sebebidir.

G E R E Ç

A — KONTROL GRUBU :

Bu grup, Şişli Hastanesi Nöroloji polikliniğine psikonevrotik şikayetlerle ayaktan başvuranlarda yapılan, nörolojik muayene ve laboratuvar tetkikleri normal olan 28 denekten oluşmuştur.

Kalıtıl periferik sinir sistemi hastalığı veya periferik sinirleri doğrudan doğruya etkileyebilecek bir hastalık anamnezi olmadığı öğrenilen deneklerde 100 gr. glikoz kullanılarak yapılan oral glikoz yükleme testlerinde latent diabeti düşündüren bir anormalliğe rastlanmadığı gibi gerek kendilerinde, gerekse aile anamnezlerinde diabetes mellitus söz konusu değildi.

(*) Şişli Hastanesi Nöroloji Kliniği Şef Mv.

18'i kadın, 10'u erkek olan deneklerin yaş dağılımı 20 - 75 olup, ortalama yaş 48'dir.

B — DİABETES MELLİTUS'LU HASTA GRUBU :

Bu grup; tedavilerine devam edilmekte olan diabetes mellitus'lu 22 kadın, 22 erkek 44 hastadan oluşmuştur. Hastaların 42'si Şişli Hastanesi İç Hastalıkları polikliniklerinde, 1'i Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Kürsüsü, Beslenme ve Metabolizma bölümü, diğer 1'i de Türk Diabet Cemiyeti polikliniğinde diabetes mellitus tanısı konularak tetkik ve tedavi edilenleri içermektedir.

Bu gruptaki hastaların yaş dağılımı 25 - 75 olup, ortalama 53 tür. 1 ay ile 25 yıl arasında değişmekte olan diabetes yaşı ortalama 13 yıldır.

Her iki grubun seçiminde de anamnezde alkol alışkanlığının ve periferik sinir sistemini etkileyecek diğer toksik-infeksiyöz etyolojik bir faktörün bulunmamasına özen gösterilmiş, palpasyonla aranan ve gereğinde yapılan ossilografik tetkiklerde her dört ekstremitte arterlerinin pulsasyonlarının normal olduğu saptanmıştır.

Y Ö N T E M L E R

A — KLİNİK NÖROLOJİK MUAYENE :

Yapılan klinik nörolojik muayene ile diabetik hastalar 13'ü polinöropatisiz, 31'i polinöropatili diabetik olmak üzere iki alt gruba ayrılmışlardır.

Kendilerinde klinik bakımdan herhangi bir arteriyel pulsasyon bozukluğu bulunan diabetik hastalarla, polinöropati tanısı kesinlikle konulmayan, fakat şüpheli semptomları ve belirtileri bulunan diabetik hastalar incelemeye alınmamışlardır.

B — SURAL SİNİR İLETİM TAYİNİ :

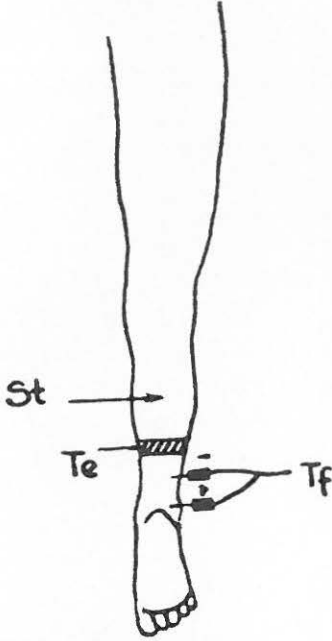
Sural sinir iletim tayini İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniği EMG laboratuvarında yapılmıştır.

Bu amaçla Margarete Dibenedetto'nun (6) geliştirmiş olduğu metod kullanılmıştır. Şekil I'de de görüldüğü gibi kayıd edici teflon (T_f) elektrodlardan biri dış malleol çukura, diğeri anod, bunun 3 cm. proksimaline yerleştirilmiştir. Ayrıca kayıdedici elektrod ile uyarıcı elektrod arasına da toprak elektrod (Te) sıkıca bağlanmıştır.

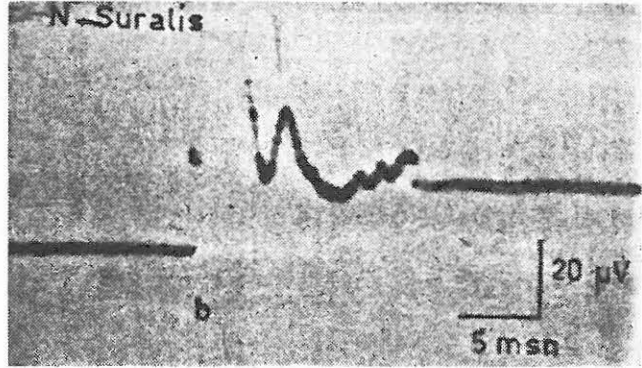
Bu işlemler tamamlandıktan sonra hastanın tam sükunet halinde kalması istenmiş, cruris arka yüzünün 1/3 alt kısmında (gastroc-

nemius kas oluğu-surae) orta hattın biraz dışında, normal deneklerde 0.05 - 0.1 msn, diabetik hasta gruplarında da 0.2 msn süreli şoklarla 150 - 300 V'luk stimölasyon şiddeti ile uyarma yapılmış ve kayıdedici elektroddan aksiyon potansiyeli elde edilmiştir. Elde edilen aksiyon potansiyelinin amplitüdü, mikrovolt (μV) distal iletim zamanı, milisaniye (msn) olarak değerlendirilmiş, uyarıcı elektrod ile kayıdedici elektrod arasındaki mesafenin cm cinsinden ölçölerek, distal iletim zamanına (msn) bölünmesiyle m/sn cinsinden iletim hızı saptanmıştır.

Gerek normal kontrol grubunda, gerekse diabetik hasta gruplarında bütün incelemeler sağ bacakta yapılmıştır.



şekil 1: N. Suralis antidromik duysal iletim hızı tekniği



şekil 2: Normal bir olguda N. Suralis iletimi

C — İSTATİSTİKSEL YÖNTEM :

İstatistiksel çalışmalar için, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Haydar Furgaç Elektronik Hesap Merkezinden yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan başlıca istatistiksel yöntemler (13), 1. t-Testi, 2. Regresyon analizi, 3. Pearson-Brawais korelasyon katsayısıdır.

B U L G U L A R

a) *Normal Kontrol Grubu :*

20 - 75 yaşlarındaki 29 kişiden oluşan normal kontrol grubunda N. Suralis iletisi incelenmiştir. Şekil 2'de örnek bir kayıt verilmiştir.

Tablo 1'de, sural sinir iletim hızı ile aksiyon potansiyeli amplitüdü ve distal iletim zamanları ile ilgili ortalama istatistiksel sonuçlar ve bu sonuçlara göre normalin üst ya da alt sınır olarak kabul edilen standart sapma (s) değerleri görülmektedir. İncelenen 29 sural sinirden 8'inde (% 27.58) aksiyon potansiyeli elde edilememiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi dış malleolus çukuru ile gastrocnemius kas oluşu (surae) arasındaki duysal liflerde iletim hızı 38 - 53 m/sn (ortalama : 44.38 ± 4.72) bulunmuştur. Dış malleolar çukurdan elde edilen sural sinir aksiyon potansiyellerinin amplitüdü en düşük 5 uV, en fazla 30 uV olarak bulunmuş (ortalama : 12.57 ± 6.58) tur. İletim zamanı 4.5 - 6 msn. arasında değişmiş, ortalama : 5.27 ± 0.44 bulunmuştur.

Bütün değerler üç yaş dilimi dikkate alınarak hesaplandığında, Tablo 1'de de görüldüğü gibi iletim hızınının 56 - 75 yaş grubunda, 36 - 55 yaş grubuna göre anlamlı şekilde yavaşladığı ($P=0.043$), aynı şekilde yaşın artması ile aksiyon potansiyeli amplitüdünün de 20 - 35 yaş grubuna oranla anlamlı şekilde küçüldüğü saptanmıştır ($P=0.063$). Yaşlı gruptaki iletim zamanında genç gruba göre anlamlı bir uzama bulunmuştur ($P=0.047$).

Şekil 3'de N. Suralis iletim hızı ile yaş arasındaki ilişki görülmektedir.

b) *Diabetik Hasta Grupları :*

45 - 72 yaşlarındaki 13 polinöropatisiz ve 25 - 75 yaşlarındaki 31 polinöropatili diabetik hastada N. Suralis iletimi, dış malleol çukur ile Surae arasındaki segmentte incelenmiştir.

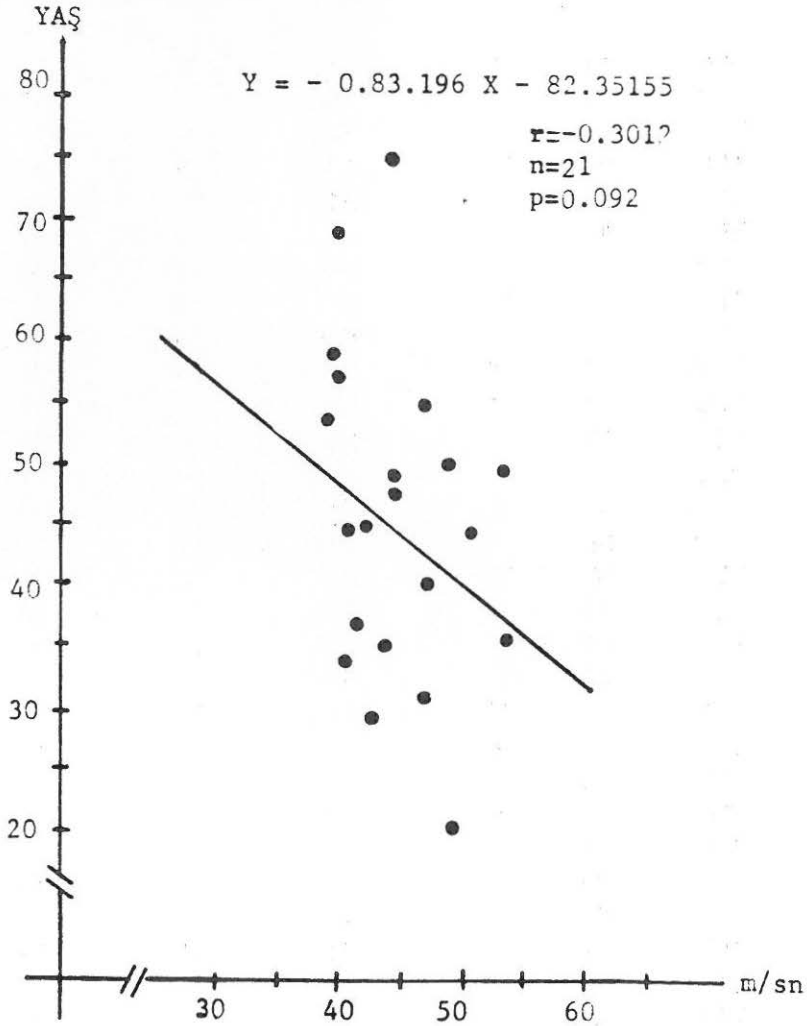
İstatistiksel sonuçlar, Tablo 2 ve 3'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi polinöropatisiz grupta incelenen 13 sural sinirin 5'inde (% 38.46) aksiyon potansiyeli elde edilememiştir.

İletim hızı 34 - 60 m/sn (Ortalama : 45.81 ± 7.57), ayak bileğinden elde edilen aksiyon potansiyellerinin amplitüdü 8 - 15 uV (Ortalama : 10.13 ± 2.17) bulunmuştur. Duysal iletim zamanı 3.5 - 6.6 msn arasında (Ortalama : 5.11 ± 0.94) değişmiştir. Şekil 4'de örnek bir kayıt sunulmuştur.

Tablo 3'de görüldüğü gibi polinöropatili diabetik grupta incelenen 31 sural sinirin 25'inde (% 74.19) aksiyon potansiyeli elde edilememiştir.

İletim hızı 34 - 53.5 m/sn (Ortalama : 40.44 ± 6.32), aksiyon potansiyellerinin amplitüdü 5 - 25 uV (Ortalama : 9.63 ± 6.39) bulunmuş, çoğunluk 5 - 10 uV arasında saptanmıştır. Distal iletim zamanı 3.7 - 6.8 msn (Ortalama : 5.46 ± 0.99)



Şekil 3: Normal kontrol grubunda N. Suralis iletim hızı-yaş ilişkisi (Noktalar normal kişileri temsil etmektedir).

TABLO 1 : NORMAL KONTROL GRUBU

$n=21$

Sural Sinir İletimi				İletim Zamanı	Amplitüd	İletim Hızı
SIRA NO	AD	YAŞ	CİNS	msn	μV	m/sn
1	F.A.	44	K	4.5	5	51
2	N.K.	47	E	6.0	8	43.5
3	M.U.	55	E	5.5	10	47
4	H.Ç.	58	K	5.4	15	38
5	F.Ş.	33	K	5.2	20	40.5
6	H.Ö.	31	K	5.1	15	47
7	R.T.	29	E	5.0	15	42
8	M.D.	70	K	EE	EE	EE
9	M.K.	67	E	6.0	5	38.5
10	N.K.	45	K	5.0	15	42
11	R.D.	57	K	5.7	7	39
12	Z.E.	37	K	5.2	6	41.5
13	K.O.	36	E	4.7	20	53
14	K.K.	48	E	5.5	5	44
15	A.O.	56	E	EE	EE	EE
16	H.Y.	63	E	EE	EE	EE
17	H.Z.	49	E	4.7	20	53
18	N.Ö.	45	K	EE	EE	EE
19	M.K.	45	K	5.5	8	41.5
20	N.K.	50	K	EE	EE	EE
21	B.K.	40	K	4.7	15	47
22	T.Ç.	75	E	5.8	7	44.5
23	F.D.	55	K	EE	EE	EE
24	R.Ü.	75	K	EE	EE	EE
25	S.T.	20	E	5.2	30	49
26	N.K.	50	K	4.9	10	49
27	C.Ö.	53	K	5.2	18	38
28	N.T.	35	K	5.8	10	43
29	H.A.	38	K	EE	EE	EE

X : Aritmetik ortalama	5.27	12.57	44.38
± : Standard sapma (s)	± 0.44	± 6.58	± 4.72
20 - 35 Yaş : Sinir iletim hızı :	44.30 ± 3.56		
(n=5) Amplitüd	18.00 ± 7.58		
İletim zamanı	5.26 ± 0.31		
36 - 55 Yaş : Sinir iletim hızı :	45.87 ± 4.90		
(n=12) Amplitüd	11.66 ± 5.67		
İletim zamanı	5.11 ± 0.44		
56 - 75 Yaş : Sinir iletim hızı :	40.00 ± 3.02		
(n=4) Amplitüd	8.50 ± 4.43		
İletim zamanı	5.72 ± 0.25		

EE : Elde edilmedi

TABLO 2 : POLİNÖROPATİSİZ DİABETİK HASTA GRUBU

n=8

Sural Sinir İletimi				İletim Zamanı	Amplitüd	İletim Hızı	
SIRA NO	AD	YAŞ	C.	DİABET YAŞI	msn	µV	m/sn
1	F.İ.	55	K	4 yıl	5.0	8	48.0
2	Ş.D.	63	E	2 ay	6.0	8	43.5
3	F.K.	64	K	1 ay	EE	EE	EE
4	Ş.K.	54	E	10 ay	5.0	10	51.0
5	H.E.	64	K	2.5 yıl	5.5	10	42.0
6	M.R.	62	E	8 ay	EE	EE	EE
7	R.Y.	45	K	4 yıl	EE	EE	EE
8	S.K.	53	K	7 yıl	EE	EE	EE
9	B.Ö.	56	K	3 yıl	4.8	10	45.0
10	L.B.	55	K	1.5 yıl	3.5	10	60.0
11	A.Y.	55	E	5 ay	6.6	10	43.0
12	H.K.	72	E	5 ay	EE	EE	EE
13	S.Y.	50	K	4 yıl	4.5	15	34.0
X : Aritmetik ortalama	57.3				5.11	10.13	45.81
± : Standard sapma (s)					± 0.94	± 2.17	± 7.57

36 - 55 Yaş :	Sinir iletim hızı :	47.20 ± 9.62
(n=5)	Amplitüd	10.60 ± 2.60
	İletim zamanı	4.92 ± 1.72
56 - 75 Yaş :	Sinir iletim hızı :	43.50 ± 1.5
(n=3)	Amplitüd	9.33 ± 1.15
	İletim zamanı	5.43 ± 0.60

EE : Elde edilmedi

TABLO 3 : DİABETİK POLİNÖROPATİLİ HASTA GRUBU

n=8

Sural Sinir İletimi

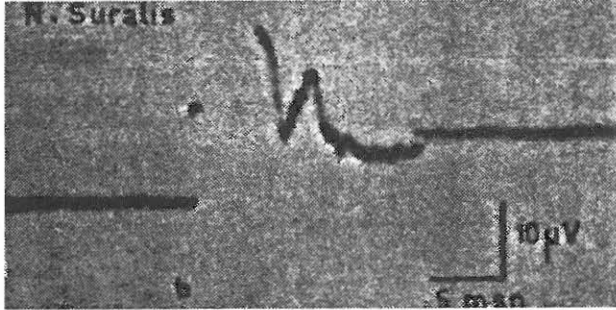
SIRA NO	AD	YAŞ	C.	DİABET YAŞI	İletim Zamanı msn	Amplitüd μV	İletim Hızı m/sn
1	F.G.	74	E	10 yıl	EE	EE	EE
2	İ.K.	58	E	8 yıl	EE	EE	EE
3	K.T.	65	K	26 yıl	5.9	8	39
4	G.B.	38	E	9 ay	5.5	8	35.5
5	H.B.	50	K	20 yıl	6.8	10	36
6	H.Ü.	48	E	18 yıl	EE	EE	EE
7	B.G.	75	K	14 yıl	EE	EE	EE
8	R.E.	68	E	30 yıl	EE	EE	EE
9	H.Ç.	30	E	5 yıl	6.0	5	40
10	M.Ç.	45	K	10 yıl	3.7	7	53.5
11	A.U.	74	E	14 yıl	EE	EE	EE
12	A.T.	65	E	25 yıl	EE	EE	EE
13	H.K.	67	E	14 yıl	EE	EE	EE
14	S.T.	33	K	6 yıl	EE	EE	EE
15	A.Ş.	73	E	5 yıl	4.5	8	45
16	D.O.	67	K	7 yıl	EE	EE	EE
17	M.S.	47	K	5 yıl	EE	EE	EE
18	S.S.	25	K	6 yıl	6.2	6	34
19	İ.D.	50	E	3 yıl	EE	EE	EE
20	A.Ö.	43	K	5 yıl	EE	EE	EE
21	S.D.	26	E	1 yıl	EE	EE	EE
22	M.O.	63	K	4 yıl	EE	EE	EE

23	M.P.	28	E	7 yıl	EE	EE	EE
24	E.C.	60	K	7 yıl	EE	EE	EE
25	Z.T.	25	E	3 ay	EE	EE	EE
26	A.Ö.	63	E	19 yıl	EE	EE	EE
27	S.K.	54	K	2 ay	5.1	25	40.5
28	İ.T.	72	E	1 yıl	EE	EE	EE
29	K.T.	48	K	15 yıl	EE	EE	EE
30	N.Ç.	50	E	11 yıl	EE	EE	EE
31	S.A.	55	E	12 yıl	EE	EE	EE

X : Aritmetik ortalama	5.46	9.63	40.44
± : Standard sapma (s)	± 0.99	± 6.39	± 6.32

20 - 35 Yaş : Sinir iletim hızı :	37.00 ± 4.24
(n=2) Amplitüd	5.50 ± 0.70
İletim zamanı	6.10 ± 0.14
36 - 55 Yaş : Sinir iletim hızı :	41.37 ± 8.39
(n=4) Amplitüd	12.50 ± 8.4
İletim zamanı	5.27 ± 1.27
56 - 75 Yaş : Sinir iletim hızı :	42.00 ± 4.24
(n=2) Amplitüd	8.00 ± 0.00
İletim zamanı	5.20 ± 0.9

EE : Elde edilmedi



Şekil 4 : Diabetik polinöropatisiz bir olguda N. Suralis iletimi.

arasında değişim göstermiştir. Şekil 5 ve 6'da polinöropatisiz ve polinöropatili diabetik hasta gruplarında N. Suralis iletim hızı - yaş ilişkisi görülmektedir.

Tablo 4'de diabetik gruplardaki N. Suralis iletimi ile ilgili ortalama istatistik sonuçlar, normal kontrol grubunkilerle birlikte su-

nulmuştur. Aynı tabloda görüldüğü gibi, her iki diabetik grubun aksiyon potansiyeli amplitüdünde normal kontrol grubunkine oranla bir küçülme görülmekle birlikte, bu farklar istatistik olarak anlamlı bulunmamıştır. ($P=0.0317$, $P=0.28$). Diabetik hasta grupları ile normal kontrol grubunda sural sinir aksiyon potansiyeli amplitüdünün olgulara göre dağılışı, Şekil 7'de histogramlar ve frekanslı dağılım çokgenlerinde de görüldüğü gibi, bu durumu belirgin olarak açıklamaktadır.

Polinöropatisiz diabetik grupta, kontrol grubunda sural sinir iletim hızı ortalaması, aşağı yukarı birbirine çok yakın değerlerde bulunmuştur. Buna karşılık polinöropatili grupta, normal gruba göre anlamlı olmayan bir yavaşlama dikkati çekmektedir ($P=0.09$). Bu durum normal kontrol grubu ile diabetik hasta gruplarının bireysel sural sinir iletim hızı sonuçlarına göre yapılan histogramları ve her grubun histogramından elde edilen frekanslı dağılım çokgenlerini içeren Şekil 7'de daha açık olarak görülmektedir.

Polinöropatili diabetik grupta distal iletim zamanında bir uzama saptanmakla birlikte, fark anlamlı bulunmamıştır ($P=0.46$).

Tablo 5, 6 ve 7'de her iki diabetik grubun, üç yaş dilimine göre normal kontrol grubu ile karşılaştırılması görülmektedir.

20 - 35 yaş dilimini içeren Tablo 5'de polinöropatili diabetik grupta iletim zamanının normal kontrol grubundan anlamlı bir şekilde uzadığı görülmektedir. ($P=0.017$). İletim hızında yavaşlama, aksiyon potansiyeli amplitüdünde belirli derecede bir küçülme söz konusu olmakla birlikte, anlamlı istatistik fark bulunmamıştır ($P=0.065$, $P=0.079$).

36 - 55 ve 56 - 75 yaş dilimlerine göre yapılan karşılaştırmada diabetik hasta grupları ile normal kontrol grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, iletim hızı 36 - 55 yaş dilimindeki polinöropatili diabetik grupta normal kontrol grubuna göre daha yavaş bulunmuştur. Yine istatistik olarak anlamlı bulunmamakla ($P=0.706$) birlikte, 36 - 55 yaş diliminde iletim zamanının normal kontrol grubunkinden daha uzun olduğu gözle çarpılmaktadır.

Polinöropatisiz diabetik grupta incelediğimiz 13 sural sinirde aksiyon potansiyellerini elde edemediğimiz 5 sinirden (% 38.46), 3'ünün (% 60) 56 - 75 yaş diliminde, 2'sinin (% 40) 36 - 55 yaş dilimindeki hastalarda bulunmasına karşılık, diabetik polinöropatili grupta 20 - 35 yaş diliminde bulunan 6 hastadan 4'ünde (% 66), 36 - 55 yaş diliminde bulunan 11 hastadan 7'sinde (% 64) ve 56 - 75 yaş

diliminde bulunan 14 hastadan 12'sinde (% 86) duysal aksiyon potansiyelleri elde edilememiştir.

Normal kontrol grubunda ortalama N. Suralis iletim hızı alt sınırını 39.66 m/sn kabul edecek olursak (Tablo 1) polinöropatisiz diabetik gruptaki 1 hastanın (% 8) iletim hızı (34 m/sn) bu değer in altında kalmıştır.

T A R T I Ş M A

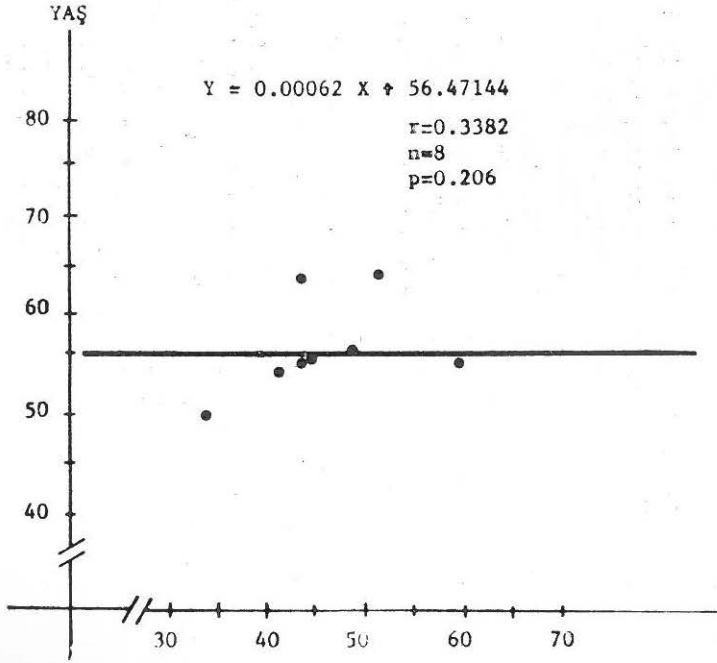
Tablo 1'de görüldüğü gibi normal kontrol grubunda elde ettiğimiz sural sinir iletim hızı değerleri $38 - 53 \text{ m/sn}$; Ortalama : 44.38 ± 4.72), 15 yaşından büyük, genç, orta yaşlı ve yaşlı 62 kişide geliştirmiş olduğu aynı metodu kullanan Margaret di Benedetto (6)'nın bulduğu değerlerle ($40.0 - 59.3 \text{ m/sn}$; ortalama : 46.2 ± 3.3) ve Behse, Buchtal ve Rosenfalck'ın (3) 5 normal erişkinde bulmuş olduğu $8,5 - 12 \text{ um}$ çapındaki liflerin iletim hızı değerleri ile ($38 - 52 \text{ m/sn}$) karşılaştırıldığında hemen hemen birbirine uymaktadır.

Buna karşılık bizim sural sinirde elde ettiğimiz aksiyon potansiyeli amplitüd değerleri ($5 - 30 \text{ uV}$; Ortalama : 12.57 ± 6.58) Margaret'in bulmuş olduğu değerlere ($15 - 36 \text{ uV}$; Ortalama : 23.7 ± 3.8) göre daha düşüktür.

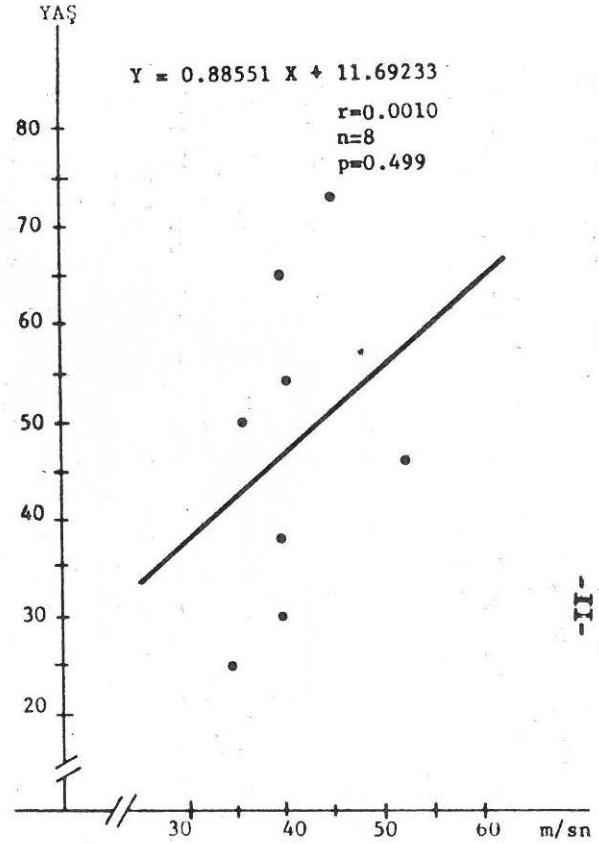
Bu farkın 1) Olgu grubumuzun daha az olması, 2) Yaş dağılımının farklı oluşu, 3) 29 normal denekte incelemiş olduğumuz sural sinirin 8'inde (% 27.58) duysal aksiyon potansiyellerini elde edemeyişimiz ve 4) Hemen hemen yarından biraz fazla olarak uzamış bulunan ($4.5 - 6.0 \text{ msn}$; ortalama : 5.27 ± 0.44) ortalama duysal iletim zamanı dolayısı ile ortaya çıkan artmış fizyolojik bir temporal dispersiyondan (zamansal dağılımdan) doğmuş olması mümkündür.

Nitekim Margaret'in elde etmiş olduğu sural sinir duysal iletim zamanı ($1.4 - 3.2 \text{ msn}$; ortalama : 2.27 ± 0.43) bizim bulduğumuz değerlerden oldukça kısadır.

Sural sinirin anatomik seyri ve yerinin göstermiş olduğu özellikler; normal kontrol grubunda incelemiş olduğumuz 29 sural sinirden 8'inde (% 27.58) aksiyon potansiyellerini elde edemeyişimizin bir nedeni olabilir. Stimülasyon yapılan bölgede subkutanöz dokunun yağlı ve kalın oluşunun yanı sıra, kişiden kişiye değişen, değişik bir dağılıma sahip bulunuşu, sinirin anatomik seyrindeki bireysel farklılıklar bu özellikler arasında sayılabilir. Ayrıca sural sinirin bacakta ki anatomik yerinden dolayı oldukça fazla travmaya maruz kalışı sonucu ortaya çıkan çapı büyük liflerin harabiyeti sebebiyle, aksiyon potansiyellerini elde etmek her zaman mümkün olmayabilir.



Şekil 5: Polinöropatisiz diabetik hasta grubunda N. Suralis iletim hızı-yaş ilişkisi (Noktalar hastaları temsil etmektedir).



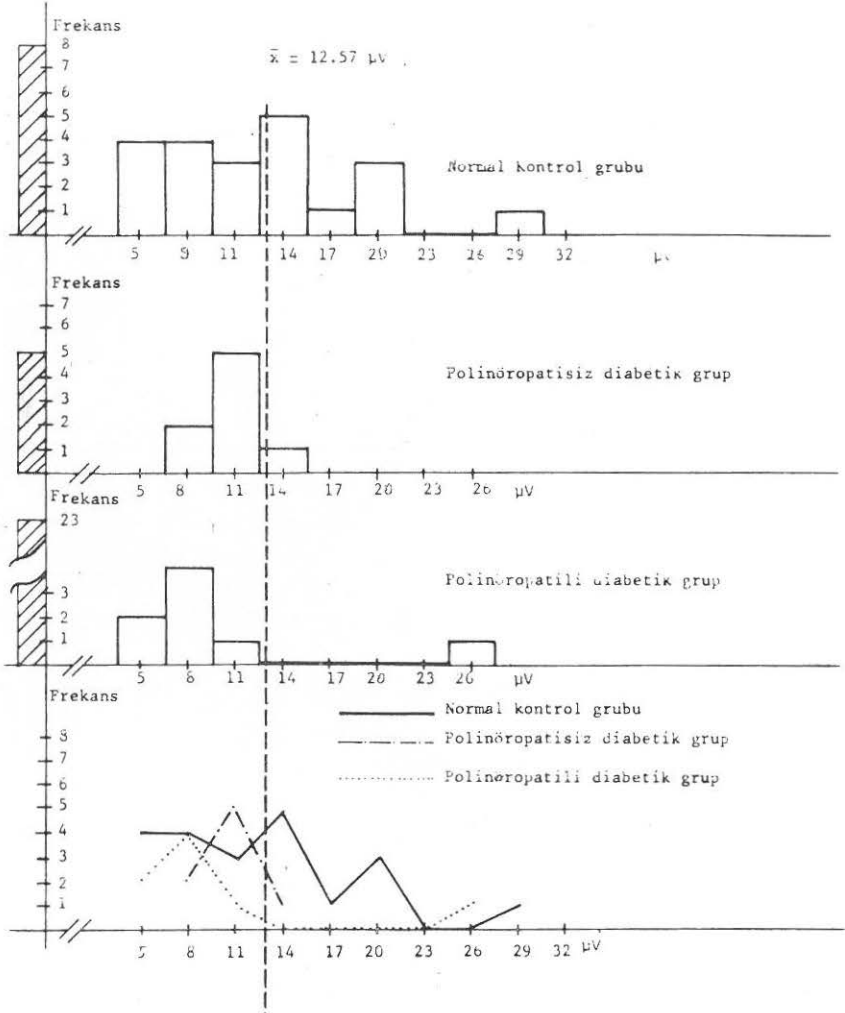
Şekil 6: Polinöropatili diabetik hasta grubunda N. Suralis iletim hızı-yaş ilişkisi (Noktalar hastaları temsil etmektedir).

TABLO 4 : NORMAL VE DİABETİK GRUPLARDA DUYSAL SİNİR İLETİMİ, DUYSAL AKSİYON POTANSİYELİ AMPLİTÜDÜ VE İLETİM ZAMANI SONUÇLARI (*)

İNCELENEN SİNİR	NORMAL KONTROL GRUBU	POLİNÖROPATİSİZ DİABETİK GRUP		POLİNÖROPATİLİ DİABETİK GRUP	
<i>N. MEDIANUS</i>	n=28	n=13		n=24 (7 sinir cevapsız)	
Duysal iletim hızı (II. parmak-bilek) (m/sn)	39.87±4.15	36.85±8.74	(t=1.52, p=0.138)	34.83± 5.12	(t=3.92, p=0.0001)
Duysal aksiyon potansiyeli Amplitüdü (Bilekte) (µV)	15.21±6.14	18.39±8.41	(t=1.37, p=0.18)	16.08±10.41	(t=0.37, p=0.71)
İletim zamanı (msn) (Bilekte)	3.56±0.43	3.88±0.94	(t=1.57, p=0.137)	4.05± 0.59	(t=3.47, p=0.0001)
<i>N. SURALİS</i>	n=21 (8 sinir cevapsız)	n=8 (5 sinir cevapsız)		n=8 (23 sinir cevapsız)	
Duysal iletim hızı (Dış malleol-gastrocnemius-sulkusu) (m/sn)	44.38±4.72	45.81±7.57	(t=0.62, p=0.54)	40.44± 6.32	(t=1.83, p=0.07)
Duysal aksiyon potansiyel amplitüdü (Dış molleolde) (µV)	12.57±6.58	10.13±2.17	(t=1.02, p=0.317)	9.63± 6.39	(t=1.09, p=0.28)
İletim zamanı (msn) (Dış malleolde)	5.27±0.44	5.11±0.94	(t=0.61, p=0.55)	5.46± 0.99	(t=0.74, p=0.46)

(*) : Ortalama

± : Standard sapma (s)



Şekil 7: N. Suralis aksiyon potansiyeli amplitüdü

Bütün bu sıraladığımız nedenlerden daha da önemli olarak yaş faktörünü de dikkate almak gerekecektir.

Bilindiği gibi, 40 yaşından sonra duysal sinir iletimi yavaşlamaya başlamakta ve duysal sinir aksiyon potansiyellerinin amplitüdüleri ufalmakta, 70 - 80 yaşlarında ise bu değişimler daha belirgin hale gelmektedir (1, 4, 5, 7, 11).

TABLO 5 : NORMAL VE DİABETİK GRUPLARDA (20 - 35) YAŞ DİLİMLERİNE GÖRE DUYSAL SİNİR İLETİMİ SONUÇLARI (*)

	NORMAL KONTROL GRUBU	POLİNÖROPATİSİZ DİABETİK GRUP	POLİNÖROPATİLİ DİABETİK GRUP
<i>N. MEDIANUS</i>	n=5	n=0	n=5 (1 sinir cevapsız)
Duysal iletim hızı (m/Sn) (II. parmak-bilek)	39.00±4.45	—	33.30±3.63 (t=2.22, p=0.058)
Duysal aksiyon potansiyeli Amplitüdü (µV) (Bilekte)	16.20±5.45	—	16.40±6.10 (t=0.05, p=0.958)
Duysal iletim zamanı (msn) (Bilekte)	3.62±0.31	—	4.36±0.56 (t=2.55, p=0.03)
<i>N. SURALIS</i>	n=5		n=2 (4 sinir cevapsız)
Duysal iletim hızı (Lat. malleol-gastrocnemious. Sulkusu) (m/sn)	44.30±3.56	—	37.00±4.24 (t=2.35, p=0.065)
Duysal aksiyon potansiyeli Amplitüdü (µV) (Dış malleolde)	18.00±7.58	—	5.5±0.70 (t=2.20, p=0.079)
Duysal iletim zamanı (msn) (Dış malleolde)	5.26±0.31	—	6.10±0.14 (t=3.50, p=0.017)

(*) : Ortalama

(**) : Bu grupta (20 - 35) yaş dilimine giren hasta bulunmamaktadır.

± : Standard sapma (s)

TABLO 6 : NORMAL VE DİABETİK GRUPLARDA (36 - 55) YAŞ DİLİMLERİNE GÖRE DUYSAL SİNİR İLETİMİ SONUÇLARI (*)

İNCELENEN SİNİR	NORMAL KONTROL GRUBU	POLİNÖROPATİSİZ DİABETİK GRUP		POLİNÖROPATİLİ DİABETİK GRUP
<i>N. MEDIANUS</i>	n=15	n=7		n=10 (1 sinir cevapsız)
Duysal iletim hızı (m/sn) (II. parmak-bilek)	39.96±4.38	37.00±11.08	(t=0.91, p=0.372)	36.5 ±5.24 (t=1.79, p=0.087)
Duysal Aksiyon potansiyeli Amplitüdü (µv) (bilekte)	16.86±6.65	19.85±11.42	(t=0.78, p=0.444)	18.30±5.06 (t=0.33, p=0.747)
Duysal iletim zamanı (msn) (bilekte)	3.50±0.47	3.91± 1.21	(t=1.15, p=0.262)	3.74±0.51 (t=1.17, p=0.253)
<i>N. SURALIS</i>	n=12 (5 sinir cevapsız)	n=5 (2 sinir cevapsız)		n=4 (7 sinir cevapsız)
Duysal iletim hızı (m/sn) (Dış Malleol-Gastrocnemious Sulkusu)	45.87±4.90	47.20± 9.62	(t=0.38, p=0.707)	41.37±8.39 (t=1.34, p=0.203)
Duysal aksiyon potansiyeli Amplitüdü (µV) (Dış Malleolde)	11.66±5.67	10.60± 2.60	(t=0.40, p=0.697)	12.50±8.4 (t=0.23, p=0.824)
Duysal iletim zamanı (msn) (Dış Malleolde)	5.11±0.44	4.92± 1.12	(t=0.53, p=0.602)	5.27±1.27 (t=0.39, p=0.706)

(*) : Ortalama

± : Standad sapma (s)

TABLO 7 : NORMAL VE DİABETİK GRUPLARDA (56 - 75) YAŞ DİLİMLERİNE GÖRE DUYSAL SİNİR İLETİMİ SONUÇLARI (*)

İNCELENEN SİNİR	NORMAL KONTROL GRUBU	POLİNÖROPATİSİZ DİABETİK GRUP		POLİNÖROPATİLİ DİABETİK GRUP	
<i>N. MEDIANUS</i>	n=8	n=6		n=9 (5 sinir cevapsız)	
Duysal iletim hızı (m/sn) (II. parmak-bilek)	40.25±3.99	36.66±5.98	(t=1.35, p=0.203)	33.83±5.62	(t=2.68, p=0.017)
Duysal Aksiyon Potansiyeli Amplitüdü (μV) (Bilekte)	11.5 ±4.17	16.66±2.58	(t=2.66, p=0.021)	13.44±4.82	(t=0.88, p=0.391)
Duysal iletim zamanı (msn) (Bilekte)	3.62±0.45	3.85±0.61	(t=0.79, p=0.447)	4.23±0.57	(t=2.40, p=0.03)
<i>N. SURALIS</i>	n=4 (4 sinir cevapsız)	n=3 (3 sinir cevapsız)		n=2 (12 sinir cevapsız)	
Duysal iletim hızı (m/sn) Dış Malleol-gastrocnemius Sulkusu)	40.00±3.02	43.5 ±1.5	(t=1.81, p=0.130)	42.00±4.24	(t=0.60, p=0.612)
Duysal aksiyon Potansiyeli Amplitüdü (μV) (Dış Malleolde)	8.5 ±4.43	9.33±1.15	(t=0.31, p=0.769)	8.00±0.00	(t=0.15, p=0.888)
Duysal iletim zamanı (msn) (Dış Malleolde)	5.72±0.25	5.43±0.60	(t=0.89, p=0.413)	5.20±0.9	(t=1.12, p=0.325)

(*) : Ortalama

± : Standard Sapma (s)

Nitekim belirli klinik vasküler hastalığı olmayan yaşlı normal kişilerde yaşın artmasına paralel olarak miyelinli liflerin bir miktar azaldığı ve özellikle geniş çaplı miyelinli liflerin internodal segmentlerinde kısılmasının ortaya çıkmasının gösterilmesi (10, 12) de, bu değişiklikleri izah etmektedir. Yaşlanma ile birlikte geniş çaplı sinir liflerindeki azalma sebebiyle, sinir iletimi, geriye kalan daha küçük çaptaki miyelinli liflerle devam ettirileceğinden, lif çapındaki azalma ve internodal segmentlerdeki kısılma sinir iletim hızında belirli derecede azalmaya neden olacaktır.

Aynı şekilde, duysal sinir aksiyon potansiyellerinin amplitüdünün 35 - 70 m/sn'lik hıza sahip çeşitli çaptaki miyelinli sinir liflerinin zamansal ve yersel ilişki ve toplamından oluştuğu (1) dikkate alındığında, yaşlılıkta geniş çaplı miyelinli liflerin kaybolmasının, potansiyeli meydana getiren aktif lif sayısında azalma yaparak duysal aksiyon potansiyeli amplitüdünde yaşa bağlı olarak küçülmeye neden olması doğaldır.

İşte biz de bu bilgilerin ışığında periferik duysal sinirlerde yaşa bağlı olarak meydana gelebilecek değişiklikleri dikkate alarak, meydana gelebilecek yanlışlıkları ortadan kaldırmak amacıyla 20 - 35, 36 - 55 ve 56 - 75 yaş dilimlerinde ortalama iletim hızı değerlerini ayrı ayrı hesapladık.

Tablo 5'in incelenmesinden de görüldüğü gibi 20 - 35 yaş diliminde ortalama 18 μ v olan duysal aksiyon potansiyeli amplitüdünü 36 - 55 yaş diliminde 11.66 μ v, 56 - 75 yaş diliminde ise 8.50 μ v olarak saptamamız ve ortalama iletim hızı değerlerini genç gruptan yaşlı gruba doğru sırasıyla 44.30 m/sn., 45.87 m/sn ve 40.00 m/sn. bulmamız, yukarıda yazılan elektrofizyolojik bilgileri destekler niteliktedir.

Sural sinirde, aksiyon potansiyellerini elde edemediğimiz 8 normal denegin yaşlarının Tablo 1'deki sıraya göre 70, 56, 63, 45, 50, 55, 75 ve 38 oluşu dikkate alındığında, 38 yaşındaki bir denek dışında kalan 7 denegin yaşlarının 40'ın üstünde olduğu görülmektedir. Yine aynı tablonun incelenmesinden 20 - 35 yaş diliminde bulunan 5 kişinin tümünde (% 100) duysal aksiyon potansiyellerinin elde edilmesine karşılık 36 - 55 yaş diliminde bulunan 16 kişinin 4'ünde (% 25), 56 - 75 yaş diliminde bulunan 8 kişinin 4'ünde (% 50) duysal aksiyon potansiyellerinin elde edilmediği anlaşılmaktadır. Bu bulgumuz duysal sinir iletimin 40 yaşından sonra yavaşlamaya başladığı ve aksiyon potansiyellerinin amplitüdlerinin küçüldüğü ve bu değişimlerin yaşlanma ile çok daha belirgin düzeye ulaştığını gösteren bulgularla (1, 7, 11) uyumlu olup, sinirin anatomik seyrindeki bir değişiklik ya

da bir patolojiden ziyade, duysal iletimde meydana gelen normal fizyolojik bir fenomeni yansitmaktadır.

Diabetik polinöropati olgularında duysal sinir iletim hızı ileri derecede yavaşlamakta, duysal sinir aksiyon potansiyellerinin boyu küçülmekte ve bazen kaybolabilmektedir (8). Nitekim; tablo 1'de de görüldüğü gibi normal kontrol grubunda 44.38 m/sn ve 12.57 μ v olarak bulduğumuz ortalama N. Suralis iletim hızı ve aksiyon potansiyeli amplitüdüne karşılık, diabetik polinöropatili grupta 40.44 m/sn ve 9.63 μ v değerlerini bu mamız istatistik açıdan anlamlı olmamakla birlikte (P=0.07, P=0.28) yukardaki elektrofizyolojik bilgilerle aynı doğrultudadır.

Normal kontrol grubunda incelediğimiz 29 sural sinirin 8'inde (% 27.58) duysal aksiyon potansiyellerini elde edemeyişimize karşılık, diabetik polinöropatili grupta incelediğimiz 31 sural sinirden 23'ünde (% 74.19) aksiyon potansiyellerini elde edemeyişimiz, diabetik polinöropatili hasta grubunda saptamış olduğumuz sural sinir iletim hızı ve aksiyon potansiyeli amplitüdündeki azalmanın normal kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan niçin anlamlı olmadığını izah edebilir.

Elektronik averajlama metodunu kullanarak yapılabilecek bir çalışma, belki de N. Suralis iletim hızındaki yavaşlamanın ve aksiyon potansiyelindeki küçülmenin diabetik polinöropatili hasta grubunda, normal kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlılığını ortaya koyabilecektir.

Tablo 5, 6 ve 7'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi, diabetik polinöropatili grupta 20 - 35 yaş diliminde bulunan 6 kişiden 4'ünde (% 66), 36 - 55 yaş diliminde bulunan 11 kişiden 7'sinde (% 64) ve 56 - 75 yaş diliminde bulunan 14 kişiden 12'sinde (% 86) duysal aksiyon potansiyellerinin elde edilmediği anlaşılmaktadır. Bu buğumuz biraz önce sözünü ettiğimiz, normal kişilerde normal fizyolojik bir fenomene bağlı olarak sural sinir iletiminde meydana gelen değişikliklerden de öte, diabetin bacak duysal sinirlerinde meydana getirdiği ağır patolojik disfonksiyonu göstermektedir.

20 - 35, 36 - 55 ve 56 - 75 yaş dilimleri dikkate alınarak, normal kontrol grubu ile diabetik polinöropatili hasta grubunda N. Suralis iletimi değerlerinin karşılaştırılması Tablo 5, 6 ve 7'de görülmektedir. Daha önce de belirttiğimiz gibi 31 diabetik polinöropatili hastanın ancak 8'inde sural sinir aksiyon potansiyellerini elde etmemiz (Tablo 3) ve bu 8 kişiden 2'sinin 20 - 35, 4'ünün 36 - 55 ve geriye kalan diğer 2'sinin de 56 - 75 yaş diliminde olması, her üç yaş dilimin-

deki olgu sayısının azlığını ortaya koymaktadır. Bu durumu dikkate alarak elde ettiğimiz sural sinir iletimi değerlerini yaş dilimlerine göre yorumlamaktan kaçındık.

Bununla birlikte sural sinir aksiyon potansiyellerini 20 - 35 ve 36 - 55 yaş dilimlerindeki diabetik polinöropatili hastalarda sırasıyla % 6 ve %64'ünde elde edemeyişimize karşılık 56 - 75 yaş dilimindekilerin % 86'sında elde edemememiz, diabetin genç gruplardan çok yaşlı kişilerin bacak duysal sinirlerinde meydana getirdiği patolojiyi yansıtmaktadır.

Tablo 2 ve 4'de görüldüğü gibi polinöropatisiz diabetik grupta 45.81 m/sn ve 10.13 μ v bulduğumuz ortalama N. Suralis iletim hızı ve aksiyon potansiyeli amplitüdü normal kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık ($P=0.54$, $P=0.317$) göstermemesine karşılık sural sinirini incelediğimiz 13 kişinin 5'inde (% 38) aksiyon potansiyellerini elde edemeyişimiz ve bu 5 kişiden 3'ünün (% 60) 56 - 75 yaş diliminde olması, duysal iletimde yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen normal fizyolojik fenomene ek olarak polinöropati klinik olarak henüz ortaya çıkmadan önce diabetin yaşlı kişilerin duysal sinirlerinden meydana getirilebildiği olumsuz değişiklikleri düşündürmektedir.

Nitekim polinöropatisiz diabetik grupta 36 - 55 yaş diliminde sural sinir iletim hızını, aksiyon potansiyeli amplitüdünü ve iletim zamanını sırasıyla 47.20 m/sn, 10.60 μ v ve 4.92 msn bulmamıza karşılık, 56 - 75 yaş diliminde 43.50 m/sn, 9.33 μ v ve 5.43 msn bulmamız istatistiksel açıdan anlamlı olmamakla ($P=0.545$, $P=0.466$, $P=0.500$) birlikte, sural sinirin polinöropatili diabetiklerde olduğu gibi yaşlı polinöropatisiz diabetiklerde de daha genç kişilere göre fazla etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Normal kontrol grubunda incelediğimiz 29 sural sinirde aksiyon potansiyellerini elde edemediğimiz 8 normal denegin (% 27.58) yaşlarının Tablo 1'de de görüldüğü gibi sırasıyla 70, 56, 63, 45, 50, 55, 75, 39 ve 39 yaşındaki bir denek dışında kalan 7 denegin (% 24.14) yaşlarının 40'ın üstünde bulunuşunun yanısıra, polinöropatisiz diabetik grupta incelediğimiz 13 sural sinirde aksiyon potansiyellerini elde edemediğimiz 5 kişinin (% 38.46) yaşlarının Tablo 2'de de görüldüğü gibi 64, 62, 45, 53 ve 72 oluşu, diabetin 40 yaşın üstündeki kişilerin alt ekstremite duysal sinirlerinde meydana getirdiği disfonksiyonun polinöropati henüz klinik olarak ortaya çıkmadan önce bile normal fizyolojik fenomene bağlı olan disfonksiyondan, daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

Normal kontrol grubunda ortalama N. Suralis iletim hızı alt sınırını 39.66 m/sn kabul edecek olursak (Tablo 1), polinöropatisiz diabetik gruptaki 50 yaşındaki 1 (% 8) hastanın iletim hızının (34 m/sn) bu değerin altında kalması, aynı şekilde diabetik polinöropati henüz klinik olarak ortaya çıkmadan önce bile alt ekstremitelerdeki duysal sinirlerin tutulabileceğini, diğer bir anlamda subklinik nöropatinin varlığını yansıtmaktadır.

Özet

Bu çalışmada yaş dağılımı 25 - 75 olan 44 diabetes mellitus'lu hasta hasta nörolojik muayene ile 13 polinöropatisiz ve 31 polinöropatili iki alt gruba ayrıldıktan sonra sural sinir iletimi incelenmiştir.

Ayrıca nörolojik muayene ve lab. tetkikleri normal olan 28 kişilik kontrol grubundaki normal değerler esas alınarak diabetik hasta gruplarında elde edilen N. Suralis iletim verileri değerlendirilmiştir.

Normal kontrol grubu ve diabetik hasta gruplarında elde edilen ortalama değerlerin yaşa bağlı olarak bir değişim gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla olgular her üç grupta da 20 - 35, 36 - 55 ve 56 - 75 yaş dilimlerine ayrılmış ve bu yaş dilimlerinde elde edilen ortalama değerler birbirleriyle karşılaştırılmışlardır.

Summary

In this work, sural nerve conduction has been studied in 44 patients with diabetes mellitus with an age distribution of 25 - 75, after being divided into 2 subgroups, 13 with and 31 without polyneuropathy.

Moreover, the data elicited in the groups of diabetic patients on N. suralis conduction are evaluated, considering the normal values obtained in the 28 control patients with normal neurologic and laboratory findings.

The cases are divided into 3 separate age levels in each group, respectively 20 - 35, 36 - 55, and 56 - 75, in order to investigate whether the mean values obtained in the normal control and diabetic groups show any change pertaining to the age; and the normal mean values elicited in every age group are compared with each other.

LİTERATÜR

1. Behse, F., Buchthal, F., Rosenfalck, A. : Sensory conduction and quantitation of biopsy findings in the sural nerve. In : Studies on neuromuscular diseases. (Eds. K. Kunze and J.E. Desmedt) Karger-Basel, (1975) s : 229 - 231.
2. Buchthal, F., Rosenfalck, A. : Evoked action potentials and conduction velocity in human sensory nerves. Brain Research, 3 : 1 - 122 (1966).
3. Buchthal, F. : Sensory and motor conduction in polyneuropathies. In : New developments in electromyography and clinical neurophysiology. Vol. 2 (Ed. J.E. Desmedt) Karger-Basel. (1973), s. 259 - 271.
4. Cruz-Martinez, A., Barrio, M., Pérez Conde, M.C., Gutiérrez, A.M. : Electrophysiological aspects of sensory conduction velocity in healthy adults. I : Conduction velocity from digit to palm, from palm to wrist, and across the elbow, as a function of age. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 41 : 1092 - 1096 (1978).
5. Cruz-Martinez, A., Barrio, M., Pérez Conde, M.C., Gutiérrez, A.M. : Electrophysiological aspects of sensory conduction velocity in healthy adults. II : Ratio between the amplitude of sensory evoked potentials at the wrist on stimulating different fingers in both hands. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 41 : 1097 - 1101 (1978).
6. DiBenedetto, M. : Sensory nerve conduction in lower extremities. Arch. Phys. Med. Rehab, 51 : 253 - 258 (1970).
7. Downie, A.W., Newell, D.J. : Sensory nerve conduction in patients with diabetes mellitus and controls. Neurology, 11 : 876 - 882 (1961).
8. Ertekin, C. : Diabetik nöropati : Kliniği, fizyolojisi ve patolojisi, iskemik nöropatilerle ilişkisi ve patogenez. Doğruluk Matb., İzmir, (1971).
9. Ertekin, C. : Klinik elektromiyografi. Ege Üniversitesi Matb., İzmir, (1977) s : 297 - 300.
10. Lancelles, R.G., Thomas, P.K. : Changes due to age in internodal length in the sural nerve in man. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 29 : 40 - 44 (1966).
11. Mayer, R.F. : Nerve conduction studies in men. Neurology, 13 : 1021 - 1030 (1963).
12. O'Sullivan, D.J., Swallow, M. : The fibre size and content of the radial and sural nerves. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 31 : 464 - 470 (1968).
13. Velicangil, S. : Biyoloji, Tıp ve Eczacılık Bilimlerinde İstatistik Metodları. Formül Matb., İstanbul, (1980) s. 164 - 183.