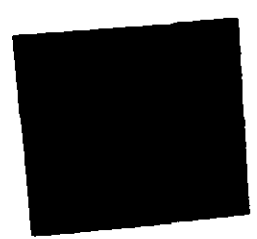


284001



16

T. C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİM FAKÜLTESİ  
FİZİYOTERAPİ - REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

SAĞ VE SOL HEMİPLEJİK HASTALARIN SAĞLAM VE HASTA  
TARAFLARINDA REOBAZ, KRONAKSİ VE KUVVET - ZAMAN EĞRİSİ  
TAYİNİ ÜZERİNDE MUKAYESELİ BİR ÇALIŞMA

DOKTORA TEZİ  
FZT. NİHAL ŞİŞMAN

MART, 1971  
ANKARA

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİM FAKÜLTESİ  
FİZYOTERAPİ-REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ

SAĞ VE SOL HEMİPLEJİK HASTALARIN SAĞLAM VE HASTA TARAFLARINDA  
REOBAZ, KRONAKSİ VE KUVVET-ZAMAN EĞRİSİ TAYİNİ ÜZERİNDE  
MUKAYESELİ BİR ÇALIŞMA

DOKTORA TEZİ  
FZE. NİHAL ŞİŞMAN

MART, 1971  
ANKARA

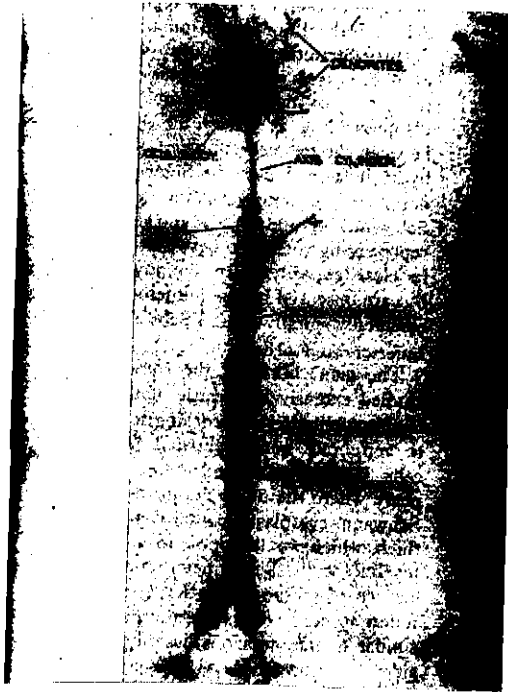
## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
GİRİŞ .....	14
GENEL BİLGİLER .....	3
METOT VE MATERYAL .....	15
BULGULAR VE SONUÇ .....	22
TARTIŞMA .....	39
ÖZET .....	40
KAYNAKLAR .....	41

## GİRİŞ

II. Motor nöron hastalıklarının teşhisinde klinik muayenenin yanı sıra, kas ve sinirin dejeneratif reaksiyonlarını değerlendirmede, elektrodiagnostik metodlar uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Santral sinir sistemi hastalıklarının II. motor nöron veya son müşterek yolun anatomi ve fizyolojisine etki yaptığı ve onu değiştirdiği bazı yazarlar tarafından belirtilmiştir.(1, 12, 22, 24).

Hemiplejik ve parkinsonlu hastalarda, motor nokta histolojisinde görülen değişikliklerin rapor edilmesine rağmen, I. motor nöron arazi olan hastalarda, elektrodiagnostik çalışmalar ve bilhassa reobaz, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrisi metodlarının literatürde çok az olduğu görülmüştür.(13,23).



Şekil 1: Motor Nöron  
(H.Davson. A Textbook of General  
Physiology)

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda böyle mukayeseli bir çalışmanın yapılmamış olması bizi bir araştırmaya sevk etmiştir.

Hacettepe Üniversitesi Hastahaneleri, Fizyoterapi-Rehabilitasyon Bölümüne 1970 yılında müracaat eden hastalardan 20 sağ ve 20 sol olmak üzere 40 hemiplejik hastanın, sağlam ve felçli taraflarında reobaz, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrisi tayini üzerinde mukayeseli bir çalışma yapılmıştır.

Seçilen vak'alar tam bir nörolojik muayeneden geçirilerek; reobaz, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrisini etkileyen periferik nöropati, periferik damar hastalığı, diabet ve buna benzer hastalığı olan, hemiplejik hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. (15, 16, 17, 31).

Çalışma değişik yaş, cins ele alınarak yürütülmüş ve hemiplejik hastalarda, üst ekstremitelerden sağlam ve hasta tarafta M.Opponens Pollicis; alt ekstremitelerden sağlam ve hasta tarafta M.Tibialis Anterior'un reobaz, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrileri tayin edilmiştir. Mevcut olabilecek farklılığın, manidar olup olmadığı bu araştırmada incelenmeye çalışılmıştır.

## GENEL BİLGİLER

Kas ve sinirler, vücudun diğer dokularında olduğu gibi etrafında hücre dışı sıvısı bulunan hücrelerden teşekkül etmişlerdir. Hücre içi ve hücre dışı sıvılarının her ikisi de sudan zengindir ve içlerinde çözülen partiküller ihtiva ederler. Hücre içi ve dışı sıvıları arasındaki farklar:

- 1- Sodyum ve klor iyonu hücre dışında, potasyum iyonu ise hücre içinde daha fazladır.
- 2- Her iki sıvı arasında elektrikli potansiyel farkı vardır.

(Şekil 2).

INTERSTITIAL FLUID		INTRACELLULAR FLUID		Sion =	
[Ion]	[Ion]	[Ion] <sub>i</sub>	[Ion] <sub>e</sub>	$\frac{61}{Z} \log \frac{[Ion]_e}{[Ion]_i}$	(mV.)
$\mu\text{M. per cm.}^3$	$\mu\text{M. per cm.}^3$				
Cations		Cations			
Na <sup>+</sup>	145	Na <sup>+</sup>	12	12.1	66
K <sup>+</sup>	4	K <sup>+</sup>	155	1/39	-97
H <sup>+</sup>	$3.8 \times 10^{-5}$	H <sup>+</sup>	$13 \times 10^{-5}$	1/3.4	-32
pH	7.43	pH	6.9		
others	5				
Anions		Anions			
Cl <sup>-</sup>	120	Cl <sup>-</sup>	.4†	30	-90
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	27	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8	3.4	-32
others	7	A <sup>-</sup>	155		
Potential	0			1/30†	-90

\*Vertical double line represents membrane.  
†Calculated from membrane potential using the Nernst equation for a univalent anion, i.e., Z = -1

Şekil 2.

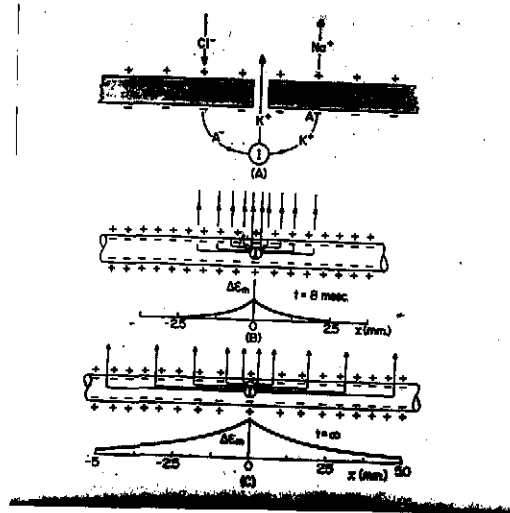
Hücre içi ve dışı sıvılar arasındaki iyon dengesi ve potansiyel farkı. (T.C. Ruch, H.D. Patton, J.W. Woodburry, A.L. Towe. Neurophysiology)

Normalde hücre içi ve dışı sıvılar polarize durumdadır. Hücre içi (-), dışı (+) yükle yüklüdür. İstirahat ha-

lindeki liflerin membranları arasındaki potansiyel farkına

istirahat potansiyeli denir. Bu esnada hücre içi ve dışı

sodyum iyonlarına karşı permeabilitesini arttırır ve kısa bir zaman için membranın potansiyel farkını değiştirir. Sodyum iyonlarının hücre içine girmesi olayına depolarizasyon denir. Sodyum iyonu permeabilitesinin artması daha fazla depolarizasyona sebep olur ve bu da bütün hücre boyunca yayılarak aksiyon potansiyelini meydana getirir. Membranda depolarizasyon meydana getirebilecek değerdeki uyarım şiddetine eşik stimulus denir.(şekil 3).



şekil 3

Polarizasyon. (T.C. Ruch, H.D. Patton, J.W. Woodburry, A.L. Towe. Neurophysiology)

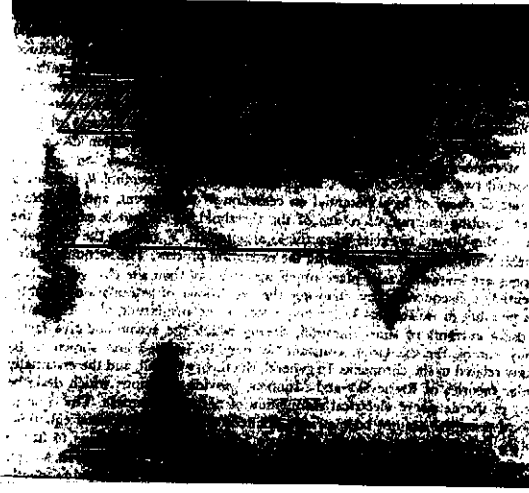
Aksiyon potansiyelini takip eden kısa bir zaman içinde, şiddet ne kadar arttırılırsa arttırılsın ikinci bir aksiyon potansiyeli meydana getirmek mümkün değildir. Bu devreye absolüt refraktör devir denir.ve 1 milisaniye kadar devam eder. Bundan hemen sonra ikinci bir aksiyon potansiyeli meydana getirilebilir. Yalnız şiddetin eşik değerin çok üstünde olması lâzımdır. Absolüt refraktör devirden sonra

gelen ve membranın kısmen iletkenliğini kazandığı bu devreye, rölatif refraktör devir denir ve 10-30 milisaniye devam eder. Refraktörlük, sinir liflerindeki impuls deşarjlarının frekansını limitler. Örneğin, absöüt refraktör devri 0.5 milisaniye olan bir akson saniyede 1000 den fazla stimulusa cevap vermez (3, 26, 33, 34).

Kas ve sinir hücreleri mekanik, elektrik, kimyasal, ısı v.s. stimuluslarla uyarılabilirler. Kas ve sinirin elektrikle stimülasyonu hakkındaki kanunlar ilk defa 1848 yılında Du-Bois Raymond tarafından formüle edilmiştir. Raymond'a göre, stimulusun şiddeti ve onu takip eden kas kontraksiyonu, doğrudan doğruya akım şiddetindeki değişiklik ve akımın geçiş süresi (dürasyon) ile orantılıdır. Aynı akım şiddeti kullanılıyorsa, şiddetdeki değişmenin hızı ile orantılıdır. (17,33).

Elektrik stimülasyonu esnasında anot ve katot altında meydana gelen tesirler farklıdır. Kas veya sinir lifi, üzerine aralarında mesafe bulunan iki plâk elektrot konularak elektrik akımı ile uyarıldığı zaman; akımın bir kısmı membranın dışındaki iki elektrot arasındaki bölgeden geçer. Bir kısmı da; anot çevresinde membranın içine doğru bir akım, katotda ise membranın dışına doğru bir akım meydana getirir. Onun için kas veya siniri katotdan stimüle etmek kolaydır; Çünkü katot ve çevresinde membranın potansiyeli anot ve çevresine nazaran daha azdır. Katotda meydana gelen depolarizasyona katelektrotonus, anotda meydana gelen depolarizasyona ise, anelektrotonus denir (3, 9, 18,34) (Şekil-4).





Şekil 4

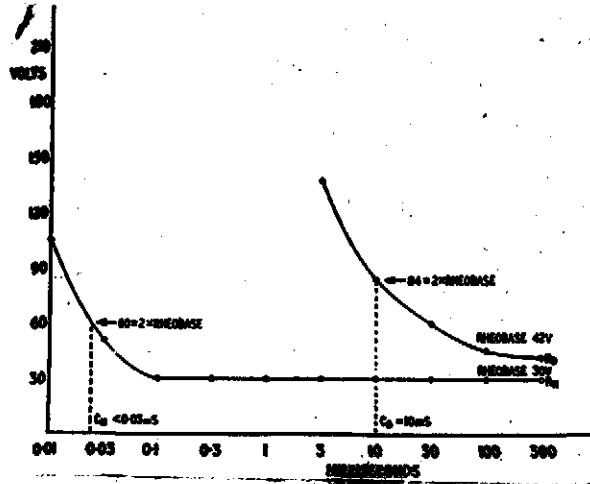
Anodal ve katodal depolarizasyon. (H.Davson. A Textbook General Physiology)

Kas lifi veya aksonda bir impuls meydana getirmek için, katotdan verilen rektangüler dalgalı akım; akımın şiddeti ve geçiş süresine bağlıdır. Akson üzerindeki bir noktaya tatbik edilen akım uzun bir müddet devam ederse, membranın kapasitesi şarj olur ve membran potansiyelindeki değişiklik bu akım için maksimale erişir. Bundan dolayı uzun süreli bir stimulus için eşik akım şiddeti, kısa süreli bir stimulus için olandan daha azdır (9, 18, 26).

Nöromusküler eksitabilitenin kantitatif olarak ölçülmesinde, eksitasyon meydana getiren akımın şiddeti ve tatbik edilen stimulusun zamanı mühim rol oynar. 1909 yılında Lapicque eşik cevap, yani reobazı dokuyu uyarmak için lâzım olan uzun süreli akımın minimal şiddeti olarak tarif etmiştir. Reobaz, volt veya miliamper ile ölçülür. Lapicque, kronaksiyi iki misli reobaz şiddetindeki bir stimulusla dokuyu uyarmak için lâzım olan minimal zaman olarak ifade etmiştir. Kronaksi milisaniye ile ölçülür (5, 10, 14, 33).

Kronaksi ve reobaz ölçülmeleri bereber yapıldığı takdirde değer kazanır.(18). Minimal eksitasyon meydana getirmek için, tatbik edilen stimulusun akım şiddeti ile tatbik süresi arasındaki alâkalı eğriye kuvvet-zaman eğrisi denir (14, 21, 26).

Lapicque, normal sinir-kas çalışmalarında kuvvet-zaman eğrisinin rektangüler hiperbole benzediğini göstermiştir. Sakamoto bunun tek sinir lifinde de görüldüğünü belirtmiştir. Reobazı bilinen rektangüler hiperbolden kronaksiyi hesaplamışlardır (13) (Şekil 5).



Şekil 5

Kuvvet-Zaman Eğrisi. (S.Licht. Electrodiagnosis and Electromyography)

Lapicque, Lassale ve Bourguignon; kronaksinin doku uyarılmasında tam bir indeks olduğunu ileri sürerken, bazı İngiliz araştırmacıları bunu eleştirmişlerdir (10, 14).

Çok dikkatli yapılan standart tekniklerde, reobaz ve kronaksi muntazam çıkar. Böyle olmasına rağmen, aynı şahıs tarafından aynı kasa fasılalarla yapıldığı zaman; reobazda % 20, kronakside % 30 kayma görülmüştür (10, 14). Standart bir teknik için, reobaz ve kronaksinin hakikî değerleri

aletin tipine bağlıdır. Elektrodagnostik aletler ikiye ayrılır.

- 1- Sabit voltajlı stimülatör
- 2- Sabit akım şiddetli stimülatör

1941 yılında Bauwens, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrisi için bugün daha çok kullanılan sabit akım şiddetli, ilk elektronik modifiye akım jeneratörünü yapmıştır (2, 14,17).

Pallock, sabit akım şiddetli stimülatör ile normal kronaksi değerlerinin, 0.5 milisaniyeden daha az olması lâzım geldiği fikrini ileri sürmüştür. Bauwens, ise, normal kronaksi değerlerinin 0.1-1 milisaniye olduğunu iddia etmiştir. Richardson ve Wynn Parry sabit voltajlı stimülatör ile kronaksi değerlerini 0.05-0.5 milisaniye bulmuşlardır (14). Motor sinirlerin kronaksisi 1 milisaniyenin üstündedir.

Bauwens, sabit akım şiddetli stimülatör ile reobaz değerlerinin ortalama olarak 2-8 miliamper; sabit voltajlı stimülatör ile reobaz değerlerinin ortalama olarak 15-25 volt olduğunu göstermiştir.(14).

Reobaz değerleri, kasdan kasa değişmektedir. Örneğin M. interosseaus'un reobaz değerleri yüksek olmakla beraber, M. Biceps Braki'ninki düşük çıkmıştır.(14).

Richard M.Cole, Perlstein ve Rutherford 78 myopatik hastalarda yaptıkları araştırmalarda, 53 psödohipertrofik müsküler distrofik hastanın; M. Biceps Braki ve M. Gracilis'inde reobaz değerlerini normal şahıslara nazaran oldukça yüksek bulmuşlardır. Cole yaptığı elektrodagnostik çalışmalarda, sağ elini kullananlarda sağ taraftaki reobaz değerle-

rinin sol tarafa nazaran daha düşük olduğunu bulmuştur. Myopatilerde ise, dominan tarafta reobaz değerleri daha yüksek çıkmıştır (8).

1923 yılında Bourguignon klinik araştırmalarında, normal inerve edilen kaslarda kronaksi çalışmaları yapmış ve aşağıdaki neticeleri bulmuştur (14).

- 1- Kronaksi, aynı fonksiyonu yapan kaslardan proksimaldeki-lerde, distaldekilere nazaran daha düşüktür.
- 2- Kronaksi, aynı fonksiyonu yapan aynı segmentteki kaslarda hemen hemen aynıdır.
- 3- Kronaksi, aynı uzvun anterior segmentindeki kaslarda, posterior segmentteki kaslara nazaran daha düşüktür.

Yeni doğan çocukta sinir ve kasların kronaksisi büyük-lere nazaran daha yüksektir. Doğumu müteakiben üçüncü ayda sinirlerin kronaksisi, 7-8. ayda da kasların kronaksisi normal seviyeye düşer.

Denerve kaslarda reobaz, denervasyondan 10-20 gün sonra normal değerinin altına düşer. Re-inervasyon başlamazsa kas fibröz dokuya dönüşür, reobaz çok artar ve daha sonra kas ineksitabl hale geçer.

Dejenerasyondan 10-14 gün sonra kronaksi normalin 50-200 katına çıkar. Re-inervasyon başladıktan sonra değerler normale döner (14, 28, 29, 33).

Reobaz ve kronaksi sadece sinirdeki dejenerasyonla değil dış etkenlerin tesiriyle de değişiklik gösterirler (14, 29).

Reobaz ve kronaksinın dış etkenlerle gösterdiği

değişiklikler:

	<u>Reobaz</u>	<u>Kronaksi</u>
Temperatür azalması	Artar	Değişmez
Deri Kuruluğu	Artar	Değişmez veya artar
Ödem	Artar	Değişmez veya artar
İskemi	Çok artar	Artar
Hareket	Azalıır	Değişmez

Lewy, kurşun veya diğer endüstriyel toksinlerle zarar gören sinirlerin inerve ettiği kasların, fazla veya az-uyarımının araştırılmasında kronaksinin kullanılması hakkında yazılar yazmıştır.(10).

1940 yılında Moldover, bazı nöromusküler hastalıkların teşhisinde kronaksi testinin pratik kullanılmasını göstermiştir. 1952 yılında Nulsen ve Grant kaslardaki kronaksi değişikliklerinin; intraspinal kitle lezyonları, disk hernisi ve pleksuslardaki ekstra medüller basıncının varlığının teşhisinde pozitif neticeler verdiğini göstermişlerdir (10).

Bourguignon'un (14) myastenia gravis hastalığında hareketten sonra kronaksinin normal değerinin 2-3 misline çıktığını iddia etmesine rağmen, kronaksinin normal hudutlar içinde olduğu bulunmuştur.(15, 27, 28, 29).

1954 yılında William J.Erdman yaptığı araştırmada; 17 myastenia gravisli hastada kronaksi değerlerinin normal hudutlar içinde olduğunu göstermiştir.(10).

Medulla spinalis ve periferik sinir lezyonlarında o sinirin inerve ettiği kaslarda, kronaksi normal değerini

çok üstündedir. (6, 10, 14, 29).

Bourguignon ve Aserinsky I. motor nöron lezyonlarında reobaz ve kronakside değişiklikler olabileceğini ileri sürmüşlerdir (1, 10, 14). Bourguignon'a göre bir kas, kendisi ile irtibatla olan bütün nöronları - motor, hissi, periferik veya santral - normal olduğu müddetçe normal kronaksi değerlerini muhafaza eder. Bundan dolayı santral bağlantılar periferik eksitabiliteye tesir edebilir. Örneğin piramidal trakt lezyonlarında ekstansör kasların kronaksisi iki misline çıkmasına rağmen, flexörlerinki hafifçe azalmıştır (10, 14, 23).

1954 yılında William J. Erdman yaptığı araştırmada, I. motor nöron arazi olan 22 hastada kronaksi değerlerinin normal hudutlar içinde olduğunu ispat etmiştir (10).

1968 yılında Paul, Panin, Policoff ve Eson 50 hemiplejik hastada yaptıkları araştırmalarda; reobaz değerlerinin hasta tarafta daha yüksek, kronaksi değerlerinin ise hemen hemen aynı olduğunu bulmalarına rağmen, bu hususun katileşmesi için birkaç araştırmanın daha yapılmasının iyi olacağını belirtmişlerdir (23).

Minimal eksitasyon meydana getirmek için, tatbik edilen stimulusun akım şiddeti ile tatbik dürasyonu arasındaki alâkayı belirten kuvvet-zaman eğrisi ilk defa 1870 yılında Engelmann tarafından laboratuvar hayvanlarında tesbit edilmiştir (17, 26, 33).

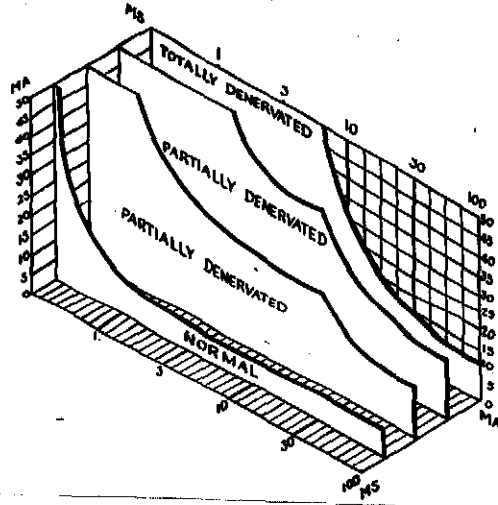
Bugün 100 milisaniye ile 0.05 veya 0.01 milisaniye arasında 15-20 impuls dürasyonundaki reobazın tesbiti ile

Parry, II. motor nöronun dejenerasyon ve rejenerasyonu esnasında kuvvet-zaman eğrisindeki detaylı değişiklikleri tarif etmişlerdir.(21).

Ritchi ve Wynn Parry bütün eğrinin çizilmesinin lüzumlu oluşunda ısrar etmişlerdir. Onlara göre, tam eğri dejenerasyon ve rejenerasyonun erken belirtilerinin gösterilmesinde en önemli yoldur ve fazla da zaman almaz (21).

Normal bir kasda rektangüler hiperbole benzeyen kuvvet-zaman eğrisi; dejenere bir kasda yatay düzlemde uzun müddet devam etmez, dik olarak yükselir ve daha kısa dürasyonlu akımda ise hiç cevap görülmez (21).

Kuvvet-zaman eğrisinin sağa kayması dejenerasyonu, sola kayması rejenerasyonu, merdivenvari eğrilikler göstermesi de rejenerasyonun başladığını gösterir (21, 28, 29, 33). (Şekil 6).



Şekil 6

Dejenerasyon ve rejenerasyonda kuvvet-zaman eğrisi.  
(S.Licht, Electrodiagnosis and Electromyography)

paralizi, myopati (ileri devresinde), periferik nevrit, amyotrofik lateral skleroz, transvers myelit, tümör ve romatoid artritde kuvvet-zaman eğrisinin değişiklikler gösterdiği kat'i olarak ispatlanmıştır (4, 5, 29,33).

I. motor nöron lezyonlarında kuvvet-zaman eğrisinde değişiklik olmadığı ileri sürülmüştür (21, 28, 29, 33).

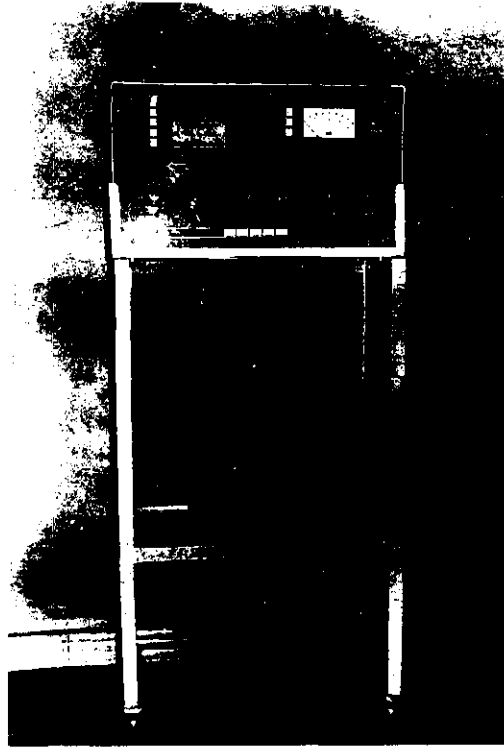
1968 yılında Paul, Panin, Policoff ve Eson 50 hemiplejik hastada çizdikleri kuvvet-zaman eğrisinde manidar bir değişiklik olmadığını göstermişlerdir (23).



## METOT VE MATERYAL

## A- METOT

Araştırmada sabit akım şiddeti stimölatör olan Neuroton 626 (Siemens Firmasına aittir) kullanılmıştır. (şekil 7).



şekil 7  
Elektrodiagnostik Alet

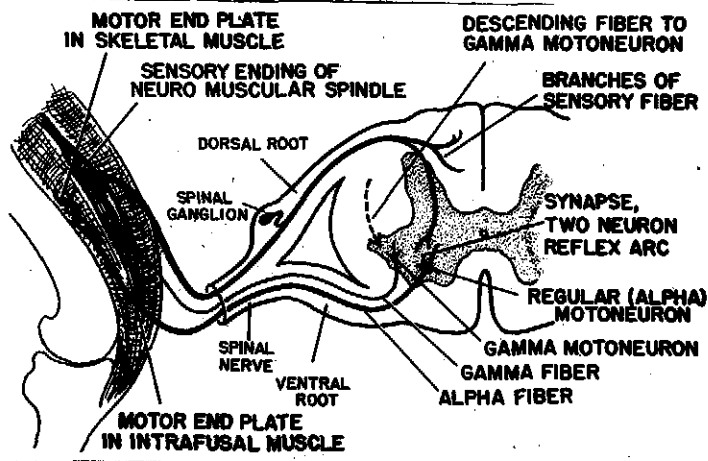
Test; önce sağlam taraf, sonra hasta taraf m.opponens pol-  
lisis ve m.tibyalis anterior'a yapılmıştır. Test esnasında  
şunlara dikkat edilmiştir (4, 14, 21).

- 1- Elektrodiagnostik alet, her testten önce kontrol edilmiş-  
tir.
- 2- Hastalar, testten yarım saat önce temperaturü 22°C olan  
test odasına alınmıştır. Bu suretle hastalar arasındaki  
deri ısısı ve yorgunluk farkı askariye indirilmeye çalı-

şılmıştır.

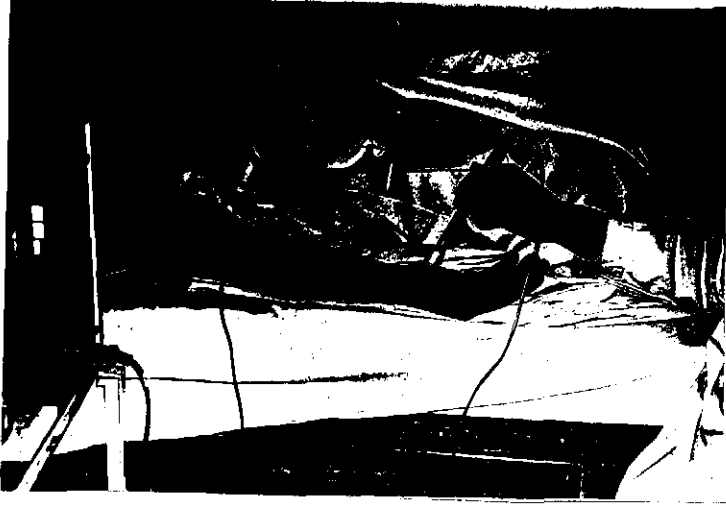
- 3- Test odasının bol ışıklandırılmış olmasına dikkat edilmiştir. Böylece minimal kas kasılmaları arasındaki gözün yanılma farkı asgariye indirilmiştir.
- 4- Hastalara yapılacak test izah edilmiştir.
- 5- Test sahaları deri rezistansını azaltmak için alkollü pamuk ile temizlenmiştir.
- 6- Pasif elektrot olarak 5x8 cm. ebadındaki plâk elektrot kullanılmıştır. Elektrot her bir kenarından birer santimetre büyük ve ılık musluk suyu ile iyice ıslatılmış olan 16 katlı elektrot bezi üzerine konulmuştur.ve aletin (+) kutbuna bağlanmıştır. Tespiti için lastik bantlar kullanılmıştır.
- 7- Aktif elektrot olarak 0.5 cm. çapında otomatik disk elektrot kullanılmış ve üzeri ılık musluk suyu ile ıslatılmış, takriben 1 cm. kılınlığındaki pamukla örtülmüştür ve aletin (-) kutbuna bağlanmıştır.
- 8- Test neticelerini yazmak için, 100 milisaniye ile 0.05 milisaniye arasında 16 impuls dürasyonu ihtiva eden elektrot-diagnostik test kağıtları kullanılmıştır.

M.opponens pollicis'in testinde pasif elektrot kola, lastik bantla tespit edilmiş; aktif elektrotta kasın motor noktasına konulmuştur (12, 13) (Şekil 8). Aktif elektrot test boyunca motor nokta üzerinde sabit tutulmaya çalışılmıştır. M.tibialis anterior'un testinde pasif elektrot uyluk üzerine lastik bantla tespit edilmiş, aktif elektrotta kasın motor noktası üzerine konulmuştur. (Şekil 9, 10, .11).



Şekil 8

Motor Ünite. (A.J. Gatz. Manter's Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology)



Şekil 9

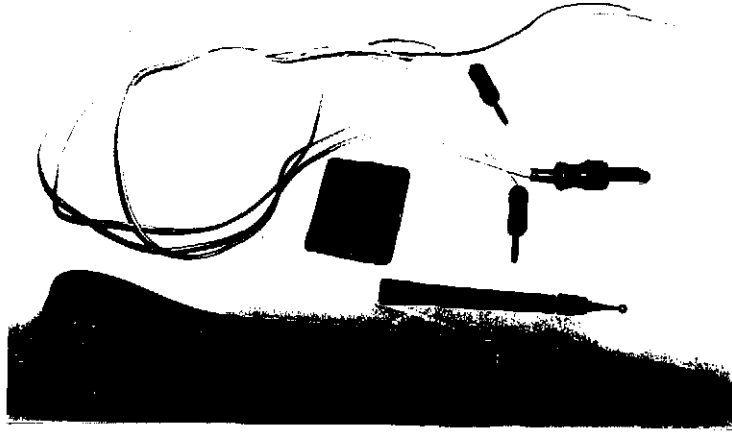
M. opponens pollicis'in testinde elektrotların durumu

Aletin düğmesi açıldıktan sonra, aletin ısınması için 1-2 dakika beklenilmiştir. Test için, önce aletin reobaz tuşuna basılmış ve akım şiddeti, kaslarda kontraksiyon görülünceye kadar arttırılmıştır. Sonra bu kontraksiyon, gözle görülebilir şekilde minimal oluncaya kadar akım şiddeti indirilmiş ve bu değer miliampermetrenin göstergesinden

okunmuştur. Emin olmak için bu tatbikat 2-3 defa tekrar edilmiştir. Miliamper cinsinden bulunan reobaz değerleri test kağıdı üzerine işaretlenmiştir.



Şekil 10  
M.tibyalis anterior'un testinde elektrotların durumu



Şekil 11  
Neuroton 626'nın test esnasında kullanılan parçaları  
Reobaz değerindeki akım şiddeti düğmesi sabit tutularak, aletin impuls dürasyonu göstergesindeki ibre 0.05 milisaniyeye getirilmiş ve kronaksi tuşuna basılmıştır. Bu anda

miliampermetrenin göstergesi otomatik olarak reobaz değeri- nin iki mislini göstermiştir. İki misli reobazda; impuls dürasyonu ibre vasıtası ile, 0.05 milisaniye ve üstüne çıkarılarak reobazda görülen minimal kontraksiyon elde edilmiştir ve ibrenin gösterdiği değer okunarak kayıt edilmiştir.

Kronaksi tayininden sonra, kuvvet-zaman eğrisi tayini için akım şiddeti sifara indirilmiş ve aletin rektangüler dalgalı kuvvet-zaman eğrisi tuşuna basılmıştır. Test kağıdındaki sıraya göre ilk olarak, impuls dürasyonu 100 milisaniyeye ayarlanmış ve bu zamandaki reobaz tayin edilmiştir. Sonra akım şiddeti azaltılmadan; ya aynı değerde tutularak veya arttırılarak 70, 50, 30, 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0.8, 0.6, 0.4, 0.3, 0.1, ve 0.05 milisaniye dürasyonlardaki reobaz değerleri bulunmuştur. Bulunan değerler test kağıdındaki yerlerine işaretlenerek grafikler çizilmiştir. Neticeler tasnif edilerek istatistiksel analizlerle incelenmiştir.

#### B.-MATERİYAL

Araştırma 20 si sağ ve 20 si sol olmak üzere 40 hemiplejik hasta üzerinde yapılmıştır. Hastaların 26 sı erkek, 14 ü kadındır; yaşları 3-65 arasında değişmekte ve yaş ortalamaları 31.75 dir. Hastaların hepsinde sağ taraf dominandır. Hastalığın oluş süresi 7gün ile 30 yıl arasında değişmektedir.

Araştırmanın mukayeseli olarak yapıldığı gruplarda, 20 sağ hemiplejik hastanın 14 ü erkek, 6 sı kadındır; yaşları 3-65 arasında değişmekte ve yaş ortalamaları 34.7 dir. Hastalığın oluş süresi 7 gün ile 30 yıl arasında değişmektedir, Hastaların 7 si travma, 6 sı trombus, 3 ü emboli, 2 si tümör,

Enfeksiyona bağlı olarak hemipleji olmuşlardır.

20

Mukayesenin yapıldığı diğer grup olan, 20 sol hemiplejik hastanın 12 si erkek, 8 i kadındır; yaşları 6-65 arasında değişmekte ve yaş ortalamaları 28.8 dir. Hastalığın oluş süresi 15 gün ile 17 yıl arasında değişmektedir. Hastaların 5 i travma, 6 sı trombus, 2 si emboli, 3 ü kanama, 2 si tümör ve 2 si de enfeksiyon neticesi hemipleji olmuşlardır.

#### VAK'ALAR

##### Sağ Hemiplejik Hastalar:

<u>Prot.No.</u>	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>Yaş</u>	<u>Cins</u>	<u>Hastalığın Sebebi</u>	<u>Hastalığın oluş süresi</u>
216291	H.A.	50	Erkek	Emboli	25 gün önce
213311	E.K.	13	Kız	Tümör	10 gün önce
72802	S.Ö.	3	Kız	Travma	3 ay önce
201741	A.T.	9	Erkek	Enfeksiyon	2,5 ay önce
219580	A.B.	35	Erkek	Tümör	10 gün önce
196983	A.K.	65	Kadın	Trombus	3 ay önce
64/34530	H.K.	23	Erkek	Travma	22 yıl önce
220780	M.A.	62	Erkek	Emboli	51 gün önce
202032	A.K.	36	Erkek	Enfeksiyon	30 yıl önce
200229	C.D.	8	Erkek	Travma	1 ay önce
202349	B.G.	47	Kadın	Emboli	2,5 ay önce
201114	T.T.	56	Erkek	Trombus	5 yıl önce
63/2089	D.B.	7	Kız	Travma	5 yıl önce
203011	S.B.	53	Kadın	Trombus	12 yıl önce
204916	K.E.	50	Erkek	Trombus	3,5 ay önce
198342	A.Y.	59	Erkek	Trombus	1 ay önce

<u>Prot.No.</u>	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>Yaş</u>	<u>Cins</u>	<u>Hastalığın Sebebi</u>	<u>Hastalığın oluş süresi</u>
230147	V.Ö.	40	Erkek	Trombus	1 hafta önce
188343	S.D.	9	Erkek	Travma	1 hafta önce
196522	M.Y	24	Erkek	Travma	23 gün önce
117971	K.B.	35	Erkek	Travma	1,5 yıl önce

Sol Hemiplejik Hastalar:

39897	B.D.	6	Erkek	Travma	1,5 yıl önce
205808	F.G.	16	Kız	Tümör	3 yıl önce
195826	K.T	46	Erkek	Trombus	10 yıl önce
217892	O.D.	8	Erkek	Enfeksiyon	1,5 ay önce
157014	V.S.	6	Erkek	Tümör	8,5 ay önce
206225	S.Ç.	10	Kız	Travma	1,5 ay önce
190302	S.V.	43	Erkek	Trombus	20 gün önce
196992	H.Y.	65	Erkek	Trombus	2,5 ay önce
188766	S.Y.	20	Erkek	Kanama	1,5 ay önce
175347	A.U.	58	Erkek	Trombus	40 gün önce
68464	S.Y.	19	Kız	Travma	17 yıl önce
206550	S.C.	6	Kız	Travma	10 gün önce
200942	N.U.	6	Kız	Enfeksiyon	5,5 yıl önce
193674	Ü.E.	45	Kadın	Trombus	6 yıl önce
203368	N.P.	27	Erkek	Travma	1 ay önce
200344	Ş.G.	45	Kadın	Kanama	1 ay önce
166870	M.D.	41	Erkek	Emboli	20 gün önce
205408	R.E.	63	Erkek	Emboli	15 gün önce
198889	Y.D.	14	Erkek	Kanama	12 yıl önce
134237	A.T.	32	Kadın	Trombus	25 gün önce

## BULGULAR VE SONUÇ

Araştırma neticesi 40 hemiplejik hastada tayin edilen reobaz değerleri, takriben normal hudutlar içinde olmakla beraber, hasta tarafta sağlam tarafa nazaran daha yüksek bulunmuştur. (Tablo I, II).

Sağ hemiplejik hastalarda; m. opponens pollicis'in reobaz değerleri, sağlam tarafta 1-4 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 2,2 miliamperdir. Hasta tarafta ise 1-6.4 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 2.7 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.5 miliamperdir.

Sağ hemiplejik hastalarda m. tibialis anterior'un reobaz değerleri, sağlam tarafta 1.2-7.9 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 3.08 miliamperdir. Hasta tarafta ise 1-10 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 3.3 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.22 miliamperdir.

Sol hemiplejik hastalarda; m. opponens pollicis'in reobaz değerleri, sağlam tarafta 1.2-5.2 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 2.45 miliamperdir. Hasta tarafta ise 1.3-5.7 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 2,83 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.38 miliamperdir.

Sol hemiplejik hastalarda; m. tibialis anterior'un reobaz değerleri, sağlam tarafta 0.7-5.5 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 2.87 miliamperdir. Hasta tarafta ise 1.3-7.2 miliamper arasında değişmekte olup, ortalaması 3.15 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.28 miliamperdir. (Tablo III)...).

Kronaksi değerleri de hasta tarafta sağlam tarafa



nazaran yüksek olarak bulunmuştur (Tablo I, II).

Sağ hemiplejik hastalarda; m.opponens pollisis'in kronaksi değerleri, sağlam tarafta 0.1 - 1.4 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.58 milisaniyedir. Hasta tarafta ise 0.05-3.2 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.83 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.25 milisaniyedir.

Sağ hemiplejik hastalarda m.tibyalis anterior'un kronaksi değerleri, sağlam tarafta 0.05-1.2 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.56 milisaniyedir. Hasta tarafta ise 0.2-13 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 1.7 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 1,14 milisaniyedir.

Sol hemiplejik hastalarda; m.opponens pollisis'in kronaksi değerleri, sağlam tarafta 0.05-2.5 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.66 milisaniyedir. Hasta tarafta ise, 0.05-6 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.94 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.28 milisaniyedir.

Sol hemiplejik hastalarda; m.tibyalis anterior'un kronaksi değerleri, sağlam tarafta 0.05-1.3 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.5 milisaniyedir. Hasta tarafta ise 0.05-2.3 milisaniye arasında değişmekte olup, ortalaması 0.62 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.12 milisaniyedir (Tablo III).

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda; hasta taraftaki m.opponens pollisis'in reobaz değerleri ortalamaları 2.7

miliamper ve 2.83 miliamper; ortalamalar arası fark 0.13 miliamperdir. M.tibyalis anterior'un reobaz değerleri ortalaması ise 3.3 miliamper ve 3.15 miliamperdir; ortalamalar arası fark 0.15 miliamperdir.

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda; sağlam taraftaki m.opponens pollisis'in reobaz değerleri ortalaması 2.2 miliamper ve 2.45 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.25 miliamperdir. M.tibyalis anterior'un reobaz değerleri ortalaması ise 3.08 miliamper ve 2.87 miliamperdir. Ortalamalar arası fark 0.21 miliamperdir.

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda; hasta taraftaki m.opponens pollisis'in kronaksi değerleri ortalaması 0.83 milisaniye ve 0.94 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.11 milisaniyedir. M.tibyalis anterior'un kronaksi değerleri ortalaması ise 1.7 milisaniye ve 0.62 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 1.08 milisaniyedir.

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda; sağlam taraftaki m.opponens pollisis'in kronaksi değerleri ortalaması 0.58 milisaniye ve 0.66 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.08 milisaniyedir. M.tibyalis anterior'un kronaksi değerleri ortalaması ise 0.56 milisaniye ve 0.5 milisaniyedir. Ortalamalar arası fark 0.06 milisaniyedir. (Tablo IV, V).

40 hemiplejik hasta üzerinde sağlam ve hasta taraf m.opponens pollisis ve m.tibyalis anterior'dan (test edilmesi kolay olduğu için bu adaleler kullanılmıştır) çizilen 160 kuvvet-zaman eğrisi, hasta taraf sağlam tarafa nazaran normal hudutlar içinde, sağa kaymış olarak tespit edilmiştir.

Sağa kayma kısa impuls dürasyonunda daha fazladır (Grafik I-IV).

Sağ ve sol hemiplejik hastaların; hasta ve sağlam taraflarındaki m.opponens pollisis ve m.tibyalis anterior'dan çizilen kuvvet-zaman eğrilerinde ise belirli bir fark görülmemiştir (Grafik V-VIII).

Yukarıda verilen ortalamalar arası farkın, önemli olup olmadığını anlamak için(t) değerleri hesap edilmiştir. Bu değerler (t) tablosundaki 38 serbestlik derecesinde ve % 5 güven seviyesindeki 2.035 değeri ile karşılaştırıldığında, aradaki farkların manidar olmadığı bulunmuştur.(Tablo III,IV,V).

Sağ ve sol hemiplejik hastalarda, reobaz ve kronaksi değerleri farklılıklarının yaş, cins ve hastalığın oluş süresi ile alâkalı olmadığı görülmüştür.

TABLO I

SAĞ HEMİPLEJİK HASTALARIN SAĞLAM VE HASTA TARAFLARINDAKİ M.OPPONENS POLLİSİS VE M.TİBYALİS ANTERİOR'UN REOBAZ VE KRONAKSİ DEĞERLERİ

Prot.No.	Reobaz				Kronaksi			
	M.Opp. Poll.		M.Tib. Ant.		M.Opp. Poll.		M.Tib. Ant.	
	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta
216291	4	3	3.3	2.8	0.8	2.2	0.33	10
213311	2.4	2.5	4.1	5.1	0.2	0.8	1.2	1.2
72802	1.8	1.6	3	2.4	0.6	1	1	0.6
201741	1.6	4.1	1.4	3	0.4	0.4	0.6	0.5
219580	2.3	3.4	3.4	3.3	0.6	0.35	0.5	0.3
196983	3.6	6.4	7.9	10	0.2	0.05	0.05	0.3
64/34530	2.3	1.1	1.7	1	0.15	0.9	0.4	0.35
220780	2.6	3.5	3.3	3.4	1	0.5	0.65	0.4
202032	2.5	3	1.4	3.5	0.1	0.2	0.35	0.25
200229	1.4	1.7	2.5	2.3	0.5	0.4	0.35	0.8
202349	2.8	3	2.1	1.1	0.8	1.2	0.5	0.6
201114	1.4	1.6	7	5.8	0.5	0.8	0.9	1.2
63/2089	2.2	1.8	2	2.8	0.3	0.2	0.1	0.35
203011	1.7	1	5.3	5	0.8	1.5	0.7	0.7
204916	2.6	1.6	3.2	2.6	1.2	0.5	0.6	0.38
198342	1.6	2.8	2.5	1.5	1.4	1.2	0.7	13
230147	1	1.8	1.2	1.2	0.3	3.2	0.6	0.2
188343	1.6	1.5	1.25	1.55	0.4	0.8	0.7	0.7
196522	1.7	4.1	1.4	3.5	1	0.35	0.7	2.2
117971	3	4.5	3.8	4.7	0.45	0.2	0.35	0.3
Toplam	44.1	54.0	61.75	66.55	11.70	16.75	11.28	34.33
$\bar{x}$	2.2	2.7	3.08	3.3	0.58	0.83	0.56	1.7

Reobaz değerleri miliamper, Kronaksi değerleri milisaniye cinsindedir.

TABLO II

SOL HEMİPLEJİ. HASTALARIN SAĞLAM VE HASTA TARAFLARINDAKİ M.OPPONENS POLLİSİS VE M.TİBYALİS ANTERİOR'UN REOBAZ VE KRONAKSİ DEĞERLERİ

Prot.No.	Reobaz				Kronaksi			
	M.Opp. Poll.		M.Tib. Ant.		M.Opp. Poll.		M.Tib. Ant.	
	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta	Sağlam	Hasta
39897	2.6	3	4.1	3.1	0.4	0.25	0.27	0.35
205808	2	1.4	4.6	3.8	0.9	5	0.7	0.36
195826	3.9	3.8	3.8	5.5	0.35	0.05	0.07	0.05
217892	1.7	1.4	0.75	1.4	1.3	1.5	0.9	0.7
157014	1.4	2.8	3.6	3.8	0.8	0.9	0.6	0.7
206225	2	1.8	2.8	2	0.8	0.7	1	1
190302	2.5	3	0.7	2.7	0.29	0.35	0.19	1.8
196992	4	3.5	1.5	3	0.1	0.2	0.25	0.05
188766	5.2	4.8	3.5	7.2	0.05	0.15	0.05	0.35
175347	3.3	4.4	1.8	1.3	0.65	0.4	1.8	0.45
68464	1.5	2.1	4.4	3	0.9	0.07	0.36	0.15
206550	1.2	1.6	2.3	1.7	0.8	0.75	0.6	0.85
200942	1.8	1.9	2.8	3.5	0.2	0.25	0.3	0.35
193674	2	3	3	3	0.1	0.05	0.1	0.15
203368	2.8	5.7	1.3	2.1	0.7	0.5	0.5	2.3
200344	1.2	2	5.5	3.5	2.5	6	0.9	1.3
166870	2.2	1.3	2.7	3.1	0.75	0.28	0.4	0.6
205408	1.6	2.4	2.5	2.4	1.2	0.6	0.35	0.6
198889	4.2	3.6	2.2	2.8	0.4	0.7	0.3	0.25
134237	2	3.1	3.6	4.1	0.05	0.2	0.35	0.2
Toplam	49.1 ...	56.6 ..	57.45	63.0	13.24	18.90	9.99	12.56
$\bar{X}$	2.45	2.83	2.87	3.15	0.66	0.94	0.5	0.62

Reobaz değerleri miliamper, Kronaksi değerleri milisaniye cinsindedir.

TABLO III

SAĞ VE SOL HEMİPLEJİK HASTALARDA, MUKAYESELİ OLARAK HASTA VE SAĞLAM TARAF M.OPPONENTS POLLİSİS VE M.TİBYALİS ANTERİOR'UN REOBAZ VE KRONAKSİ DEĞERLERİNİN ORTALAMALARI VE ARALARINDAKİ FARKLARIN İSTATİSTİK DEĞERLERİ

Ölçülen Değerler	M. OPPONENTS POLLİSİS						M. TİBYALİS ANTERİOR					
	Hasta Sayısı	Hasta taraf orta-laması	Sağlam taraf orta-laması	Orta-lama Fark-ları	t Değeri	Güvenirlilik Derecesi	Hasta Sayısı	Hasta taraf orta-laması	Sağlam taraf orta-laması	Orta-lama Fark-ları	t Değeri	Güvenirlilik Derecesi
Reobaz	20	2.7	2.2	0.5	1.19	% 75	20	3.3	3.08	0.22	0.35	% 27
Kronaksi	20	0.83	0.58	0.25	1.436	% 83	20	1.7	0.56	1.14	1.49	% 84
Reobaz	20	2.83	2.45	0.38	1.05	% 69	20	3.15	2.87	0.28	0.66	% 49
Kronaksi	20	0.94	0.66	0.28	0.74	% 53	20	0.62	0.5	0.12	0.75	% 53

Reobaz değerleri miliamper, Kronaksi değerleri milisanıye cinsindedir.

TABLO IV

SAĞ VE SOL HEMİPLEJİK HASTALARIN SAĞLAM TARAFLARINDA, MUKAYESELİ OLARAK M. OPPONENS POLLİSİS VE M. TİBYALİS ANTERİOR'UN REOBAZ VE KRONAKSİ DEĞERLERİNİN ORTALAMALARI VE ARALARINDAKİ FARKLARIN İSTATİSTİK DEĞERLERİ

Ölçülen Değerler	M. OPPONENS POLLİSİS						M. TİBYALİS ANTERİOR					
	Hasta Sayısı	Sağ Hemip. Orta-laması	Sol Hemip. Orta-laması	Orta-lama Fark-ları	t Değeri	Güve-nirlik Dere-cesi	Hasta Sayısı	Sağ Hemip. Orta-laması	Sol Hemip. Orta-laması	Orta-lama Fark-ları	t Değeri	Güve-nirlik Dere-cesi
Reobaz	20	2.2	2.45	0.25	0.86	% 60	20	3.08	2.87	0.21	0.41	% 31
Kronaksi	20	0.58	0.66	0.08	0.53	% 40	20	0.56	0.5	0.06	0.54	% 41

Reobaz değerleri miliamper, Kronaksi değerleri milisaniye cinsindedir.

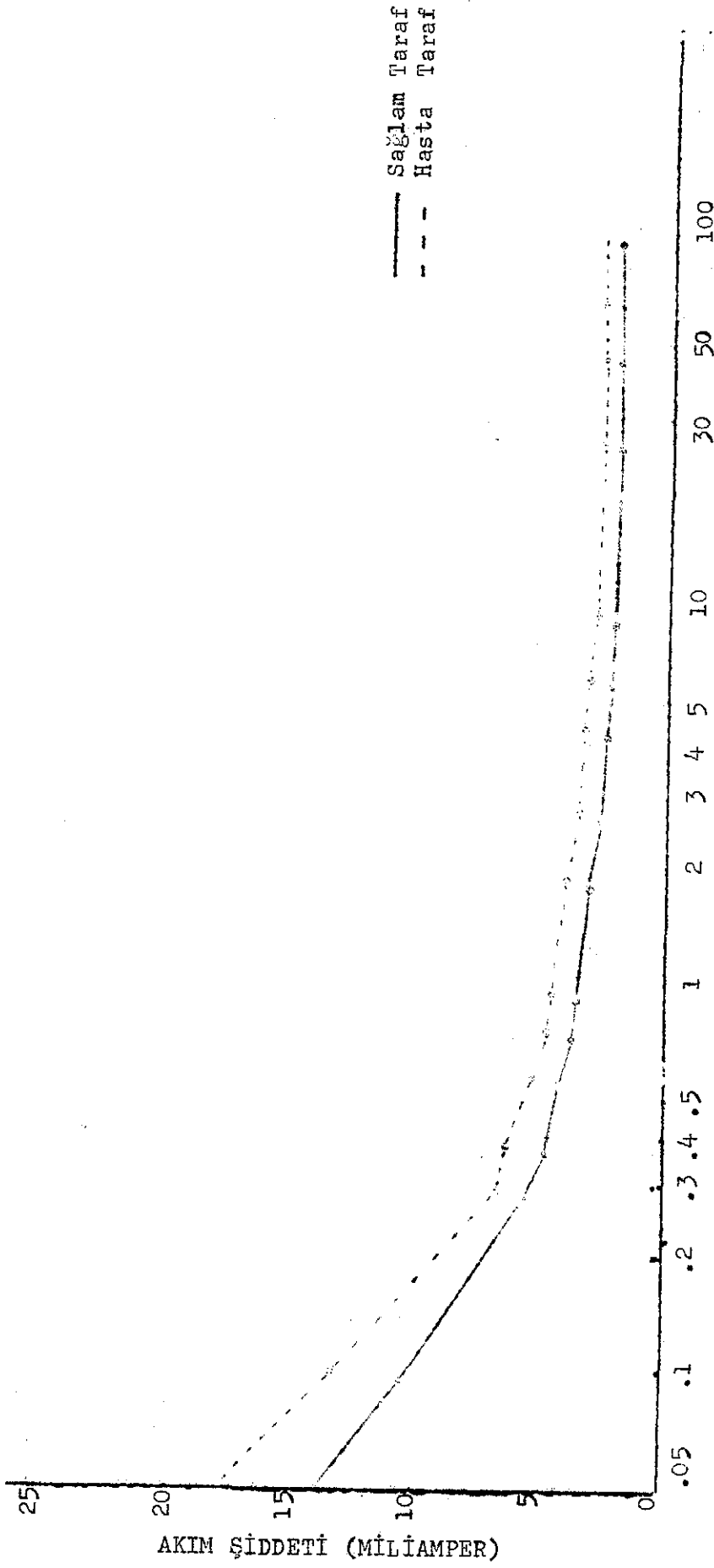
TABLO V

SAĞ VE SOL HEMİPLEJİK HASTALARIN HASTA TARAFLARINDA, MUKAYESELİ OLARAK M.OPPONENTS POLLİSİS VE M.TİBYALİS ANTERİOR'UN REOBAZ VE KRONAKSİ DEĞERLERİNİN ORTALAMALARI VE ARALARINDAKİ FARKLARIN İSTATİSTİK DEĞERLERİ

Ölçülen Değerler	M. OPPONENTS POLLİSİS						M. TİBYALİS ANTERİOR					
	Hasta Sayısı	Sağ Hemip. Orta- laması	Sol Hemip. Orta- laması	Orta- lama Fark- ları	t Değeri	Güve- nirlilik Dere- cesi	Hasta Sayısı	Sağ Hemip. Orta- laması	Sol Hemip. Orta- laması	Orta- lama Fark- ları	t Değeri	Güve- nirlilik Dere- cesi
Reobaz	20	2.7	2.83	0.13	0.27	% 25	20	3.3	3.15	0.15	0.27	% 25
Kronaksi	20	0.83	0.94	0.11	0.28	% 25	20	1.7	0.62	1.08	1.4	% 83

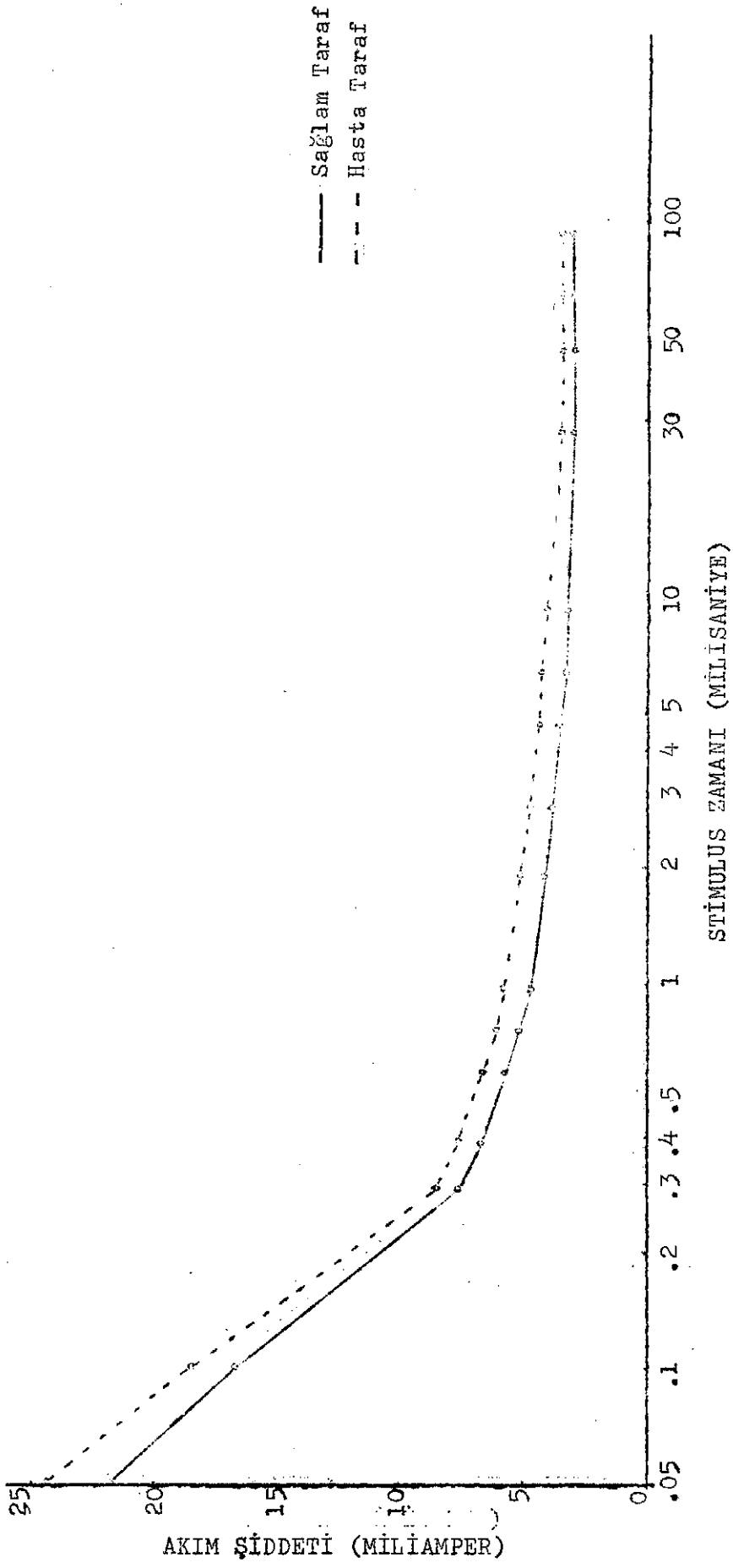
Reobaz değerleri miliamper, Kronaksi değerleri milisanıye cinsindedir.



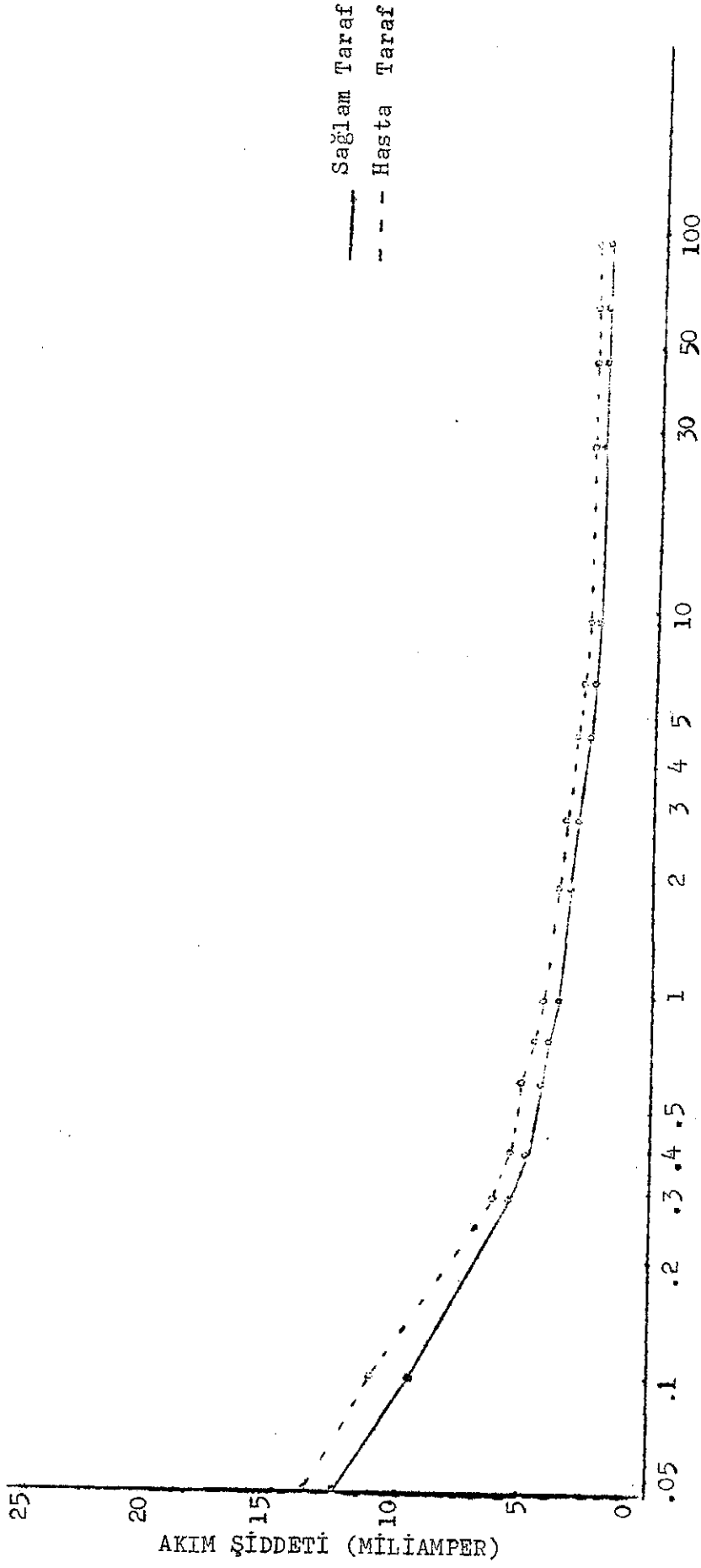


STİMULUS ZAMANI (MİLİSANİYE)

GRAFİK I. Sağ Hemiplejik Hastaların Hasta ve Sağlam taraflarındaki M. Oppenheim Polliisiblin Kuvveti-Zaman Eğrileri Ortalamaları

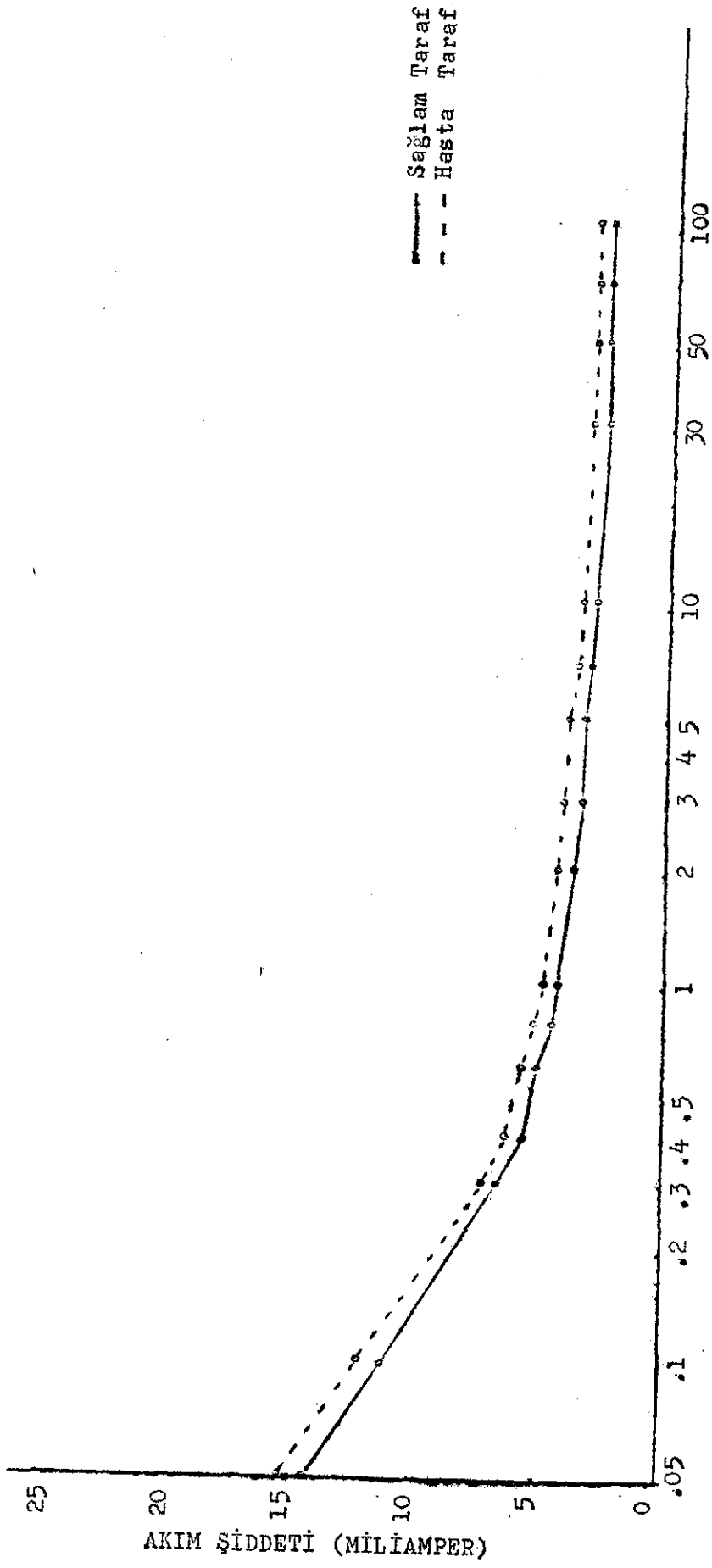


GRAFİK II. Sağ Hemiplejik Hastaların Hasta ve Sağlam Taraflarındaki M. Tibyalis Anterior'in Kuvveti Zaman Eğrileri Ortalamaları



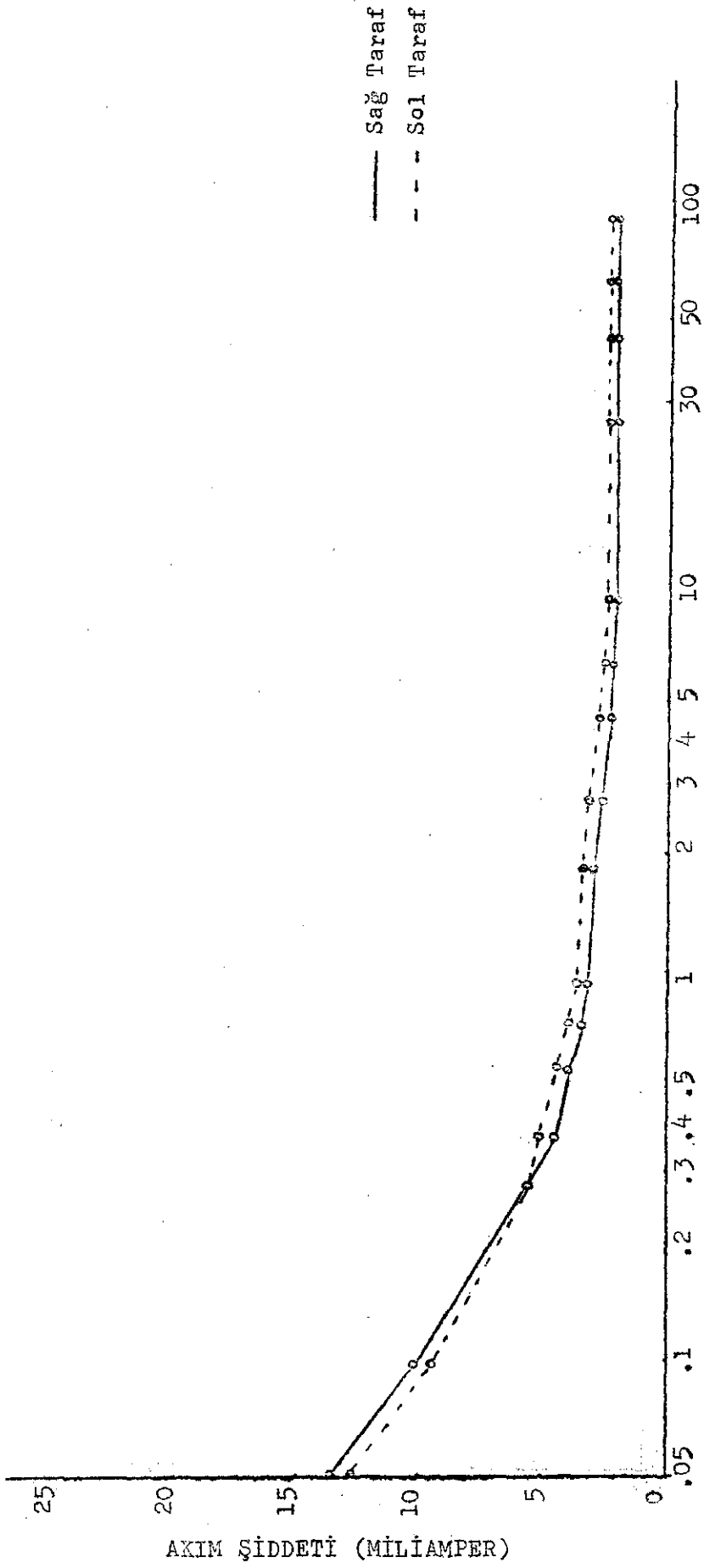
STİMULUS ZAMANI (MİLLİSANIYE)

GRAFİK III. Sol Hemiplejik Hastaların Hasta ve Sağlam Taraflarındaki M. Opponens Pollicis'in Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları



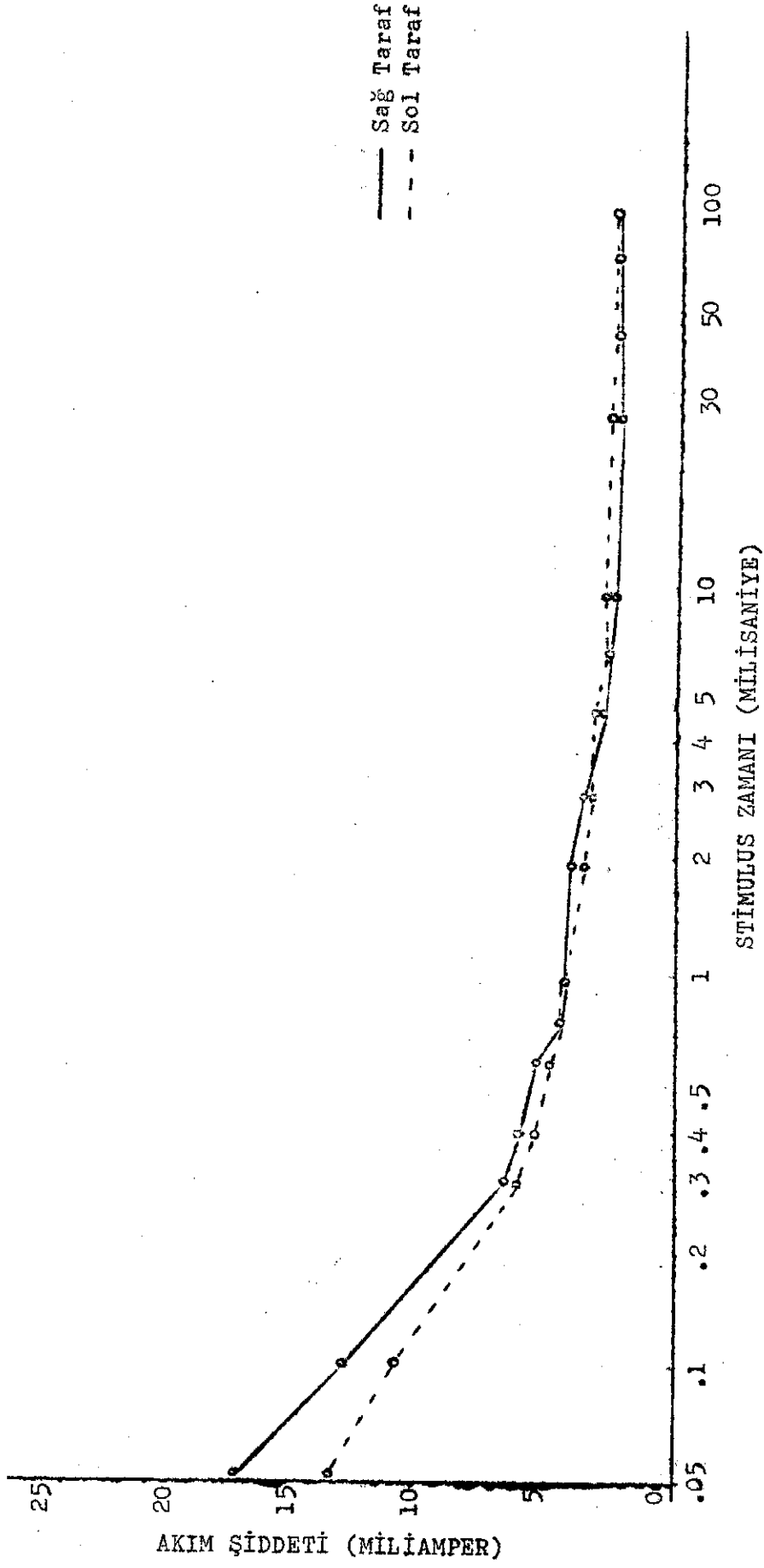
STİMULUS ZAMANI (MİLİSANIYE)

GRAFİK IV. Sol Hemiplejik Hastaların Hasta ve Sağlam Taraflarındaki M.Tibyalis Anterior'un Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları

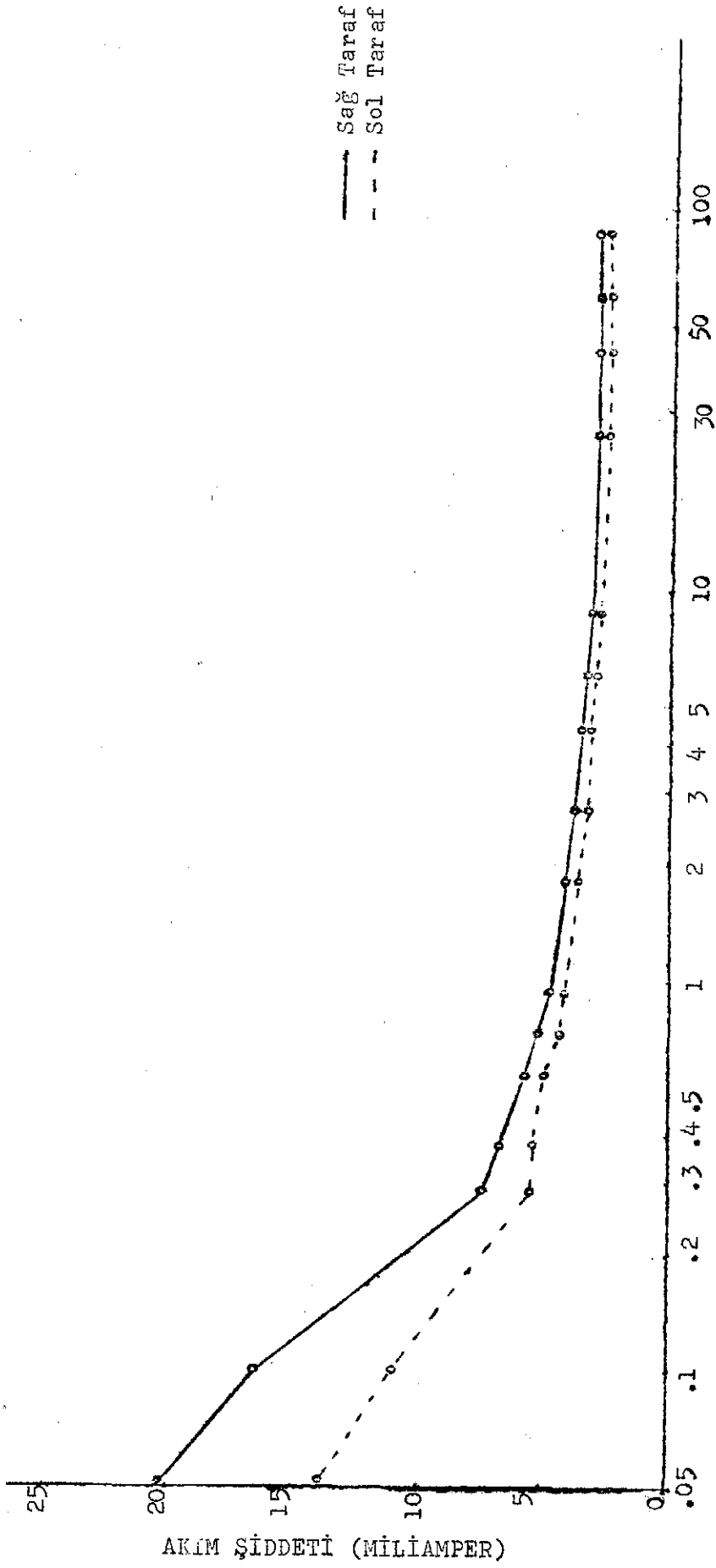


STİMULUS ZAMANI (MİLİSANİYE)

GRAFİK V. Sağ ve Sol Hemiplejik Hastaların, Sağlam Taraflarındaki M. Opponens Pollicis'in Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları

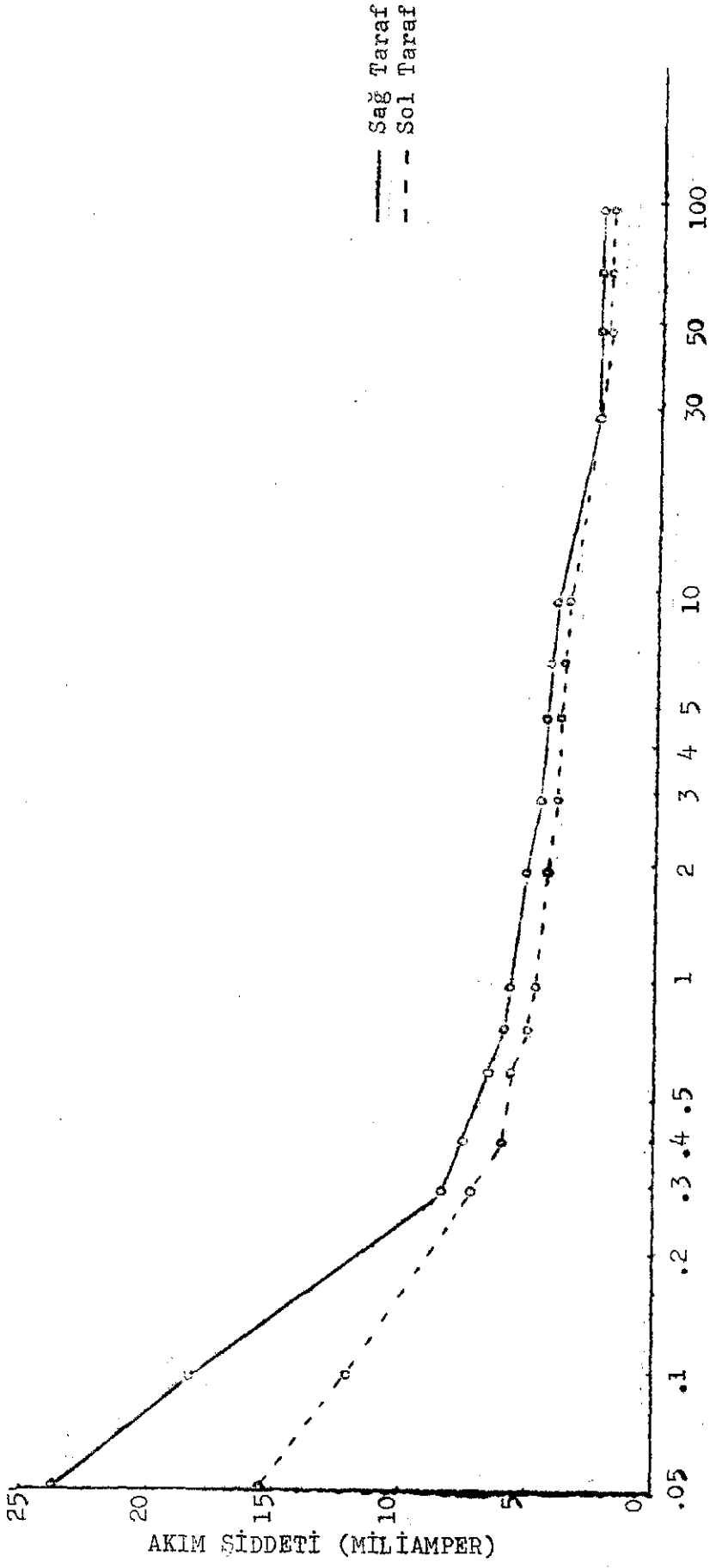


GRAFİK VI. Sağ ve Sol Hemiplejik Hastaların, Hasta Taraflarındaki M. Oppenens Pollisis'in Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları



STİMULUS ZAMANI (MİLİSANIYE)

GRAFİK VII. Sağ ve Sol Hemiplejik Hastaların Sağlam Taraflarındaki M.Tibyalis Anterior'un Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları



STİMULUS ZAMANI (MİLİSANİYE)

GRAFİK VIII. Sağ ve Sol Hemiplejik Hastaların Hasta Taraflarındaki M. Tibyalis Anterior'un Kuvvet-Zaman Eğrileri Ortalamaları



## TARTIŞMA

Aserinsky ve Bourguignon, santral sinir sistemi hastalıklarının II. motor nöron veya son müşterek yolun anatomi ve fizyolojisine etki yaptığı ve onu değiştirdiğini ileri sürmüşlerdir. Bu araştırmacılar, piramidal traktı tutan santral sinir sistemi lezyonlarında, hastaların ekstremitte kaslarında tespit edilen reobaz ve kronaksi değerlerinin sağlam taraflara nazaran fark gösterdiklerini rapor etmişlerdir (1, 13).

1968 yılında Paul, Panin, Policoff ve Eson 50 hemiplejik hasta üzerinde yaptıkları araştırmalarda, hasta taraftaki reobaz değerlerinin yüksek olmasına rağmen aradaki farkın manidar olmadığını; kronaksi değerlerinin ise hemen hemen aynı olduğunu bulmuşlardır. Çizdikleri 100 kuvvet-zaman eğrisinin hasta tarafta normal hudutlar içinde olmasına rağmen, sağa kaydığını göstermişler; fakat bu hususun kat'ileşmesi için birkaç araştırmanın daha yapılması lâzım geldiğini ileri sürmüşlerdir. (23).

Bölümümüzde 40 hemiplejik hasta üzerinde yaptığımız araştırmada, reobaz ve kronaksi değerlerinin hasta tarafta sağlam tarafa nazaran artmış olduğu, fakat bu farklılığın manidar olmadığı bulunmuştur.

## ÖZET

3-65 yaşlar arasında olan 26 sı erkek, 14 ü kadın olmak üzere toplam 40 sağ ve sol hemiplejik hastanın sağlam ve hasta taraflarındaki m.opponens pollisis ve m.tibyalis anterior'un reobaz, kronaksi ve kuvvet-zaman eğrileri tayin edilerek mukayeseleri yapılmıştır.

Yaş, cins ve hastalık süresinin belirli bir etkisi görülmemiş, sağlam ve hasta taraflardaki farklılıkların da manidar olmadığı müşahade edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- 1- Aserinsky, E. and D.P.Shreiner. "The Detection of An Upper Motor Neuron Lesion by Means of Electrical Testing of Peripheral Nerve," American Journal of Physical Medicine, 42:221-6, December, 1963.
- 2- Bauwens, Philippe. "Introduction to Electrodiagnostic Procedures," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography, 2.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss. 171-76.
- 3- Boyarsky, Louis L. "Physiological Properties of Nerve," The Physiological Basis of Medical Practice. Best, Charles and Norman Taylor (Editor). 8.Ed., Baltimore: The Williams and Wilkins Company, 1966. Ss.28-48.
- 4- Brown, Isodore. Fundamentals of Electrotherapy-Course guide-. Madison, Wisconsin: College Printing and Typing Co., Inc. 1963, Ss. 51-9.
- 5- Buchan, J.F. "Electrodiagnosis and Electrotherapy," The Practitioner. 195:249-56, August, 1965.
- 6- Chusid, J.G., J.J. Mc Donald. Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology; 12.Ed., Los Altos, California: Lange Medical Publications, 1964, Ss.235-40.
- 7- Cole, Richard M., M.A. Perlstein, David R. Rutherford. "Rheobase Studies in Myopathies," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 47:504-10, August. 1966.
- 8- Çetinyalçın, İsmet. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, I Fizik Tedavi. İstanbul: Hilâl Matbaacılık Koll.Şti., 1970, Ss.43-9, 238-40.
- 9- Davson, Hugh. A Textbook of General Physiology. 3.Ed., London, W.1: J. and A. Churchill, 1964, Ss.671-739.
- 10-Erdman, William J. "Clinical Uses of Chronaxie Determination," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 35:638-41, October, 1954.
- 11- Fischer, Ernst. "Physiology of Skeletal Muscle," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 2.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss. 66-91.

- 12- Gatz, Arthur J. Manter's Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology. 3.Ed., Philadelphia: F.A. Davis Company, 1967, Ss: 12-3.
- 13- Harriman, D. "Histology of the Motor End Plate," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 2.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss. 150-1.
- 14- Harris, R. "Chronaxy," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 3.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss. 218-38.
- 15- Johnson, Ernest W. "Electrodiagnosis," Krusen, F.H., F.J. Kottke, P.M. Elwood (Editor). Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1968, Ss. 193-230.
- 16- Kraft, George H., J.D. Guyton, J.D. Huffman. "Follow up Study of Motor Nerve Conduction Velocities in Patients with Diabetes Mellitus," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 51:207-9, April, 1970.
- 17- Licht, Sidney. "History of Electrodiagnosis," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 2.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss.1-19.
- 18- Lloyd, David P.C. "Electrical Properties of Nerve and Muscle," Fulton, John F. (Editor). A Textbook of Physiology. 2.Ed., Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1950, Ss. 6-32.
- 19- Moskowitz, Eugene, and James I. Porter. "Peripheral Nerve Lesions in the Upper Extremity in Hemiplegic Patients," New England Journal of Medicine. 269:776-8, October, 1963.
- 20- The Official Organ of the British Association of Physical Medicine (Editorial). "The Value of Clinical Electrodiagnosis," Annals of Physical Medicine. 8:45-7, May, 1965.
- 21- Parry, Wynn C.B. "Strength Duration Curves," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 2. Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961 Ss. 241-70.
- 22- Paul, B.J., N.Panin, L.D. Policoff. "Nerve Conduction Velocities in Hemiplegia," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 48:606-10, November, 1967.
- 23- Paul, Boris J., Nicholas Panin, L.D. Policoff, M.E. Eson. "Chronaxie and Strength Duration Studies in Hemiplegic

- Patients," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 49:96-9, February, 1968.
- 24- Paul, B.J., N. Panin, L.D. Policoff. "Nerve Conduction Velocities in Hemiplegia: Preliminary Report," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 46:467-71, July, 1965.
- 25- Richard, A.T. "Clinical Electrodiagnosis," Proc. Roy. Soc. Med. 55:897-904, November, 1962.
- 26- Ruch, Theodore C., H.D. Patton, J.W. Woodburry, A.L. Towe. Neurophysiology. 2.Ed., Philadelphia and London: W.B. Saunders Company, 1968, Ss.1-58.
- 27- Rusk, Howard A. Rehabilitation Medicine. 2.Ed., Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1964, Ss.63-9.
- 28- Scott, Bryan O. The Principles and Practice of Electrotherapy and Actinotherapy. Springfield, Illinois. U.S.A.: Charles C Thomas, 1959, Ss. 150-70.
- 29- Scott, Pauline M. Clayton's Electrotherapy and Actinotherapy. 6.Ed., London: Bailliere Tindall and Cassel, 1969, Ss. 150-8, 190-9.
- 30- Shestack, Robert. Handbook of Physical Therapy. 2.Ed., New York: Springer Publishing Company, 1967, Ss.51-61.
- 31- Sutton, Layton R., Stanley Cohen, Ursula L. Krusen. "Nerve Conduction Studies in Hemiplegia," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 48:64-7, February, 1967.
- 32- Walthard, K.M., and M. Tschicaloff. "Motor Points," Licht, Sidney (Editor). Electrodiagnosis and Electromyography. 2.Ed., New Haven, Connecticut: Elizabeth Licht, 1961, Ss. 153-70.
- 33- Watkins, Arthur L. A Manual of Electrotherapy. 3.Ed., Philadelphia: Lea and Febiger, 1968, Ss. 129-62.
- 34- Wright, Samson. Applied Physiology. 9.Ed., London-New York-Toronto: Geoffrey Cumberlege, Oxford University Press, 1955, Ss. 487-507.