

**SEREBRO - VASKULER HASTALIKLARDA
RHEOENCEPHALOGRAPHY
(RHEOENCEPHALOGRAPHY IN CEREBROVASCULAR
DIEASES)**

Dr. Ali SOYUER*

Ö Z E T :

Klinik ve laboratuvar metodlarıyla serebrovasküler bozukluğu olan 29 hasta üzerinde rheoencephalography (REG) çalışması yapıldı.

Vakaların 18 i serebral trombüs, 3 ü beyin kanaması, 6 sı serebroskleroz, 2 si subaraknoid kanamaydı.

Bu vakalarda önce klinik gözönüne alınmadan REG çekimi yapıldı değerlendirildi, daha sonra klinikle karşılaştırma yapılarak ilişki olup olmadığı araştırıldı.

Çalışmamız ve literatür bilgileri sonucunda REG tekniğinin daha geliştirildiği takdirde klinik uygulamada faydalı olabileceği kanaatine varıldı.

S U M M A R Y :

Rheoencephalographic studies were carried out on 29 patients whom cerebrovascular disorders had been diagnosed by clinical and laboratory methods.

Eighteen patients had cerebral thrombosis, 3 cerebral hemorrhage, 6 cerebrosklerosis, 2 subaracnoid hemorrhage.

Rheoencephalographic studies were first valuated without considering the clinical condition of the patients, then rheoencephalographic findings were reexamined in the light of clinical conditions of the patients and relations between the two were investigated.

(*) Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Literature survey and the result of our study revealed that if technique of rheoencephalography are improved could be useful in clinical application.

GİRİŞ :

Beynin kan ihtiyacı karotis ve vertebro - baziller sistemler tarafından karşılanır. Kişi hangi ortam ve şartta olursa olsun erişkin beyni normal fonksiyonlarını yapabilmesi için dakikada 500 - 600 ml oksijen ve 75 - 100 mg glikoza ihtiyaç gösterir. Ardı arkası kesilmeyen bu istekleri karşılayabilmek için beyinde her dakikada 700 - 900 ml oksijenlenmiş ve glikoz yüklü kan dolaşır. Bu kanın 300 - 400 ml. si herbir karotis interna 200 ml. si vertebral arterler tarafından sağlanır. Bu şekilde beynin düzenli çalışabilmesi için gerekli olan 30 Wattlık enerji temin edilmiş olur (12, 21). Bu fizyolojik özelliklerden dolayı beynin kan ihtiyacı çeşitli sebeplerle yerine getirilemezse klinik ve laboratuvar olara kbirçok patolojik durumlar ortaya çıkar. Bu bozuklukları ortaya çıkarmak için birçok çalışma yapılmış yeni yeni teknikler geliştirilmiştir. Bu tekniklerden biri de reoensefalografi (REG) dir.

REG, başa tatbik edilen yüksek frekanslı alternatif akımının başta meydana getirdiği elektriki empedans değişikliklerini tesbit ve araştırma esasına dayanan bir metoddur. Elektriki empedansın neden değiştiği henüz kesin olarak açıklanamamakla birlikte bu değişimin kan dağılımı, kan akım hızı ve kan hacmi ile ilgili olduğu belirtilmiştir. Bu yöntemin kullanılmasını destekleyen faktörlerden en önemlisi, kanın beyin bölgesinde serebro - spinal sıvı hariç tüm dokulardan daha iyi bir iletken olması ve dolayısıyla kanın meydana getirdiği empedans değişikliğinin kolayca gözlenebileceğidir (2, 5, 7, 11, 18).

Empedans, kafa derisi üzerine konan elektrotlara sabit akım veya voltaj kaynağından alternatif akım uygulayarak ve elektronik süreçlerden geçirilerek kaydedilir. (8, 15, 20, 23).

REG de tek hemisferden ziyade iki hemisferden kayıt yapmak analizi kolaylaştırır. Çünkü iki hemisfere ait dalgalar aynı zamanda trasede belirir. Bundan dolayı reografide iki kanalın bulunması gerekir.

REG kayıtlarında üç teknik kullanılır (3, 13, 16, 17). Bunlar :
1. Bipolar teknik, 2. Tetrapolar teknik, 3. Monopolar tekniklerdir.

MATERYAL VE METOD :

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniğinde yatarak serebrovaskular hastalık tanısı almış 29 hasta üzerinde çalıştık. Bunlardan 9 u kadın, 20 si erkekti. Yaşları 13 - 81 arasında değişik olup çoğunluğu 40 - 60 yaşlar arasındaydı, yaş ortalaması 53,6 dı.

Hastaların 18 i serebral tromboz, 3 ü serebral kanama, 6 sı serebroskleroz, 2 si subaraknoid kanamaydı. Bunlardan 9 tanesine karotis anjiyografisi yapılmış olup, bunların dördünde karotis interna tıkanıklığı, ikisinde serebri media tıkanıklığı, ikisinde yaygın sklerotik damarlar tesbit edildi. Bir anjiyografide patoloji tesbit edilemedi.

Bütün hastalara EEG çekildi. 16 vakada EEG anormal olarak tesbit edildi, bu anormaliteler delta ve teta yavaşlaması şeklindeydi.

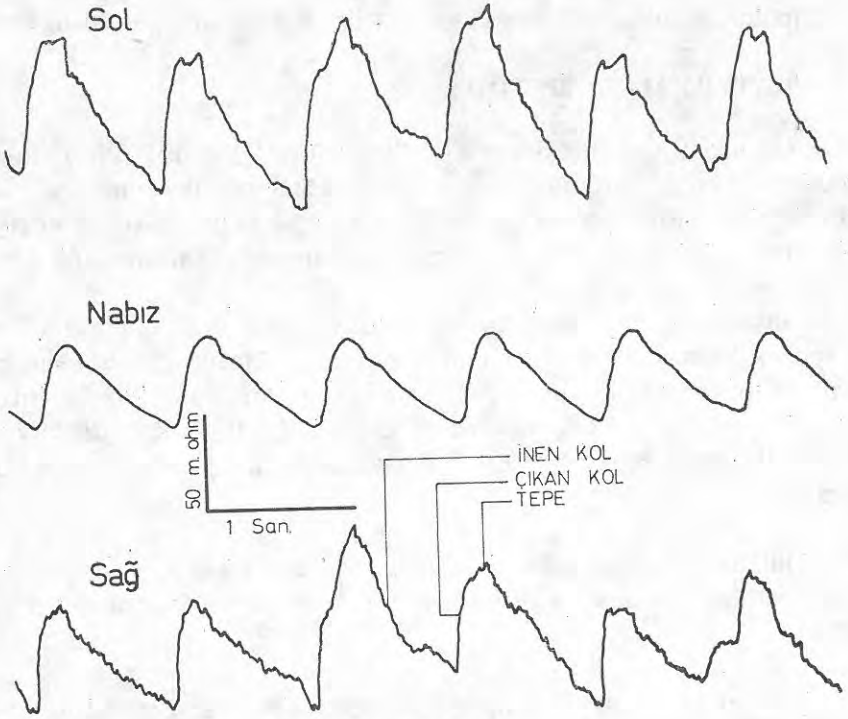
REG çekimi için 4 elektrotlu reograf (Bipolar Dr. Schunfried marka) kullanıldı. Kayıt için Graas marka poligrafın recorderi kullanıldı.

Periferik nabız dalgasını almak içinde sol işaret parmağa tatbik edilen pletismograftan faydalanıldı.

Çekim sonunda kayıta 2 REG ve 1 periferik nabız eğrisi elde edilerek bunlar üzerinde çeşitli hesaplamalar yapıldı.

Elde edilen REG eğrilerinin değerlendirilmeleri için amplitüd, nabız dalgası ile aradaki zaman farkı, inen kolun eğim ve şekli dikkate alındı (16, 20, 23). (Şekil : 1)

Değerlendirme için ardarda 5 dalga alınarak bunlar üzerinde sağ ve solda ayrı ayrı amplitüd, nabız dalgası ile zaman farkı ölçümleri yapılarak ortalamaları alındı. İnen kolların özellikleri incelendi ve bulunan değerlere göre yorum yapıldı. Yorumda bir



Şekil -1 :REG Trasesi

traseye anormal diyebilmek için amplitüd, nabız dalgası ile zaman farkı ve inen kol özelliklerinden en az ikisinin anormal olması dikkate alındı (5, 8, 16, 20).

Bütün bu işlemlerden sonra elde edilen REG bulguları hastanın kliniğiyle karşılaştırılarak değerlendirildi.

BULGULAR :

REG, 9 (% 31) vakada klinik bulgularla aynı, 10 (% 34,5) vakada karşı tarafta anormalite gösterdi, yani 10 vakada REG kliniği destekledi. 2 (% 6,9) vakada REG'e bakarak herhangi lateralizasyon yapılmadı. 1 (% 3,4) vaka klinikte lateralizasyon olmasına rağmen REG sağ lateralizasyon gösterdi.

REG anormalliklerini dalgaların amplitüdü, nabız dalgasına göre zaman farkı, inen kol özelliklerine göre değerlendirmiştik.

Bunlara göre de bulgular şöyleydi : Dalgaların amplitüdüne göre : Burada düşük amplitüd anormal olarak değerlendirildi. REG anormalitesi olarak klinik bulgulara göre 10 (% 34,4) vakada aynı, 17 (% 58,6) vakada ters tarafta düşük amplitüd gösterdi. 2 (% 6,9) vakada sağ ve solda fark tesbit edilmedi. Zaman farkına göre : 8 (% 27,5) Vakada sol, 17 (% 58,6) vakada sağda gecikme bulundu, 4 (% 13,9) vakada fark yoktu. İnen kol özelliklerine göre : 14 (% 48,2) vakada sola ait anormaliteler, 8 (% 27,5) vakada sağa ait anormaliteler tesbit edildi. 7 (% 24,1) vakada bariz fark yoktu. (Tablo : 1). Klinik anormaliteyi meydana getiren etkenlere göre bulgular : Tromboz 18 (% 62) Vaka, intraserebral kanama 3 (% 10,3) vaka, serebroskleroz 6 (% 20,7) vaka, subaraknoid kanama 2 (% 6,9) vakada tesbit edildi (Tablo : 2).

TARTIŞMA :

Patolojik bulguların değerlendirilmesinde kullanılan dalga elemanları, patoloji tesbit edilen yöndeki amplitüd düşüklüğü, tepe noktaları arasındaki zaman farkı ve inen kol özellikleriydi. Bu kriterlere göre vakalarımızdan 17 tanesinde REG klinik bulguları destekliyordu.

Jenkner, (7), Hadjiev (5), REG de genel olarak patolojinin tesbitinde, amplitüd düşüklüğünü, anormal olan tarafta tepe noktasının daha geç oluştuğunu ve inen kolun daha az eğimli olduğunu işaret etmişlerdir.

Tromboz olarak tesbit ettiğimiz vakalardan 13 ünde REG kliniği desteklemiştir.

Jenkner (7), damar tıkanıklıklarında aynı tarafa ait REG bulgularında patoloji olarak amplitüd düşüklüğü ve inen kolda eğim azlığı bildirmiştir.

Hadjiev (5), Arteria karotis interna tıkanıklıklarında aynı tarafta REG de amplitüd düşüklüğü ve inen kol eğiminde azalma bildirmiş fakat bulguların bir müddet sonra kaybolduğunu belirterek bunun kolleteral dolaşım ile ortaya çıktığını belirtmiştir. Böyle normal REG bulgusu veren vakalarda korotis baskısı esnasında REG

	AMPLİTÜD (m ohm)		NABİZ - REG zaman farkı(m. san)		İnen kol özellikleri ve diğer bulgular	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1	48	30	133	100	---	Tepeler daha düz
2	30	48	100	133	Hafif düzensizlik	Eğimi az
3	59	56	206	153	---	Eğimi az üzerin- de ikinci dalga sayısı fazla
4	51	41	367	437	---	Eğimi az Dikret dalga mevcut
5	74	61	88	119	---	Eğim az, üzeri çok dalgalı Tepe düz.
6	177	140	60	60	Amplitüd yüksek	Amplitüd yüksek
7	71	47	300	367	Düzensiz	Eğimi az Üzeri düzensiz dalgalı
8	59	67	190	204	Düzensiz	---
9	28	35	67	90	---	Eğimi az. Üzeri dalgalı
10	50	52	94	113	Amplitüd düşük	Amplitüd düşük
11	61	70	58	65	---	Eğim fazla ve dalgalı
12	46	72	84	117	Eğim fazla üzeri dalgalı	---
13	46	50	53	53	Tepe düz Eğim fazla	---
14	34	49	33	66	Düzensiz	---
15	43	46	86	355	Solunum artefaktı	Üzeri dalgalı solunum artefaktı
16	45	43	46	46	2 tepe mevcut	Eğim az 2 tepe mevcut
17	69	74	140	173	---	Eğim fazla ve dalgalı
18	103	96	38	26	---	Dalgalanm tepeler- ri ikili veya uçlu
19	62	65	37	10	Amplitüd yüksek	Amplitüd yüksek Dikret dalga var
20	21	29	93	13	Eğim fazla, üzeri dalgalı, Tepe dalgalı	---
21	51	49	119	80	---	Tepe düz
22	61	79	126	130	---	Eğim fazla üzeri dalgalı
23	71	71	180	226	Eğim fazla ikinci dalga belirsiz.	---
24	68	36	0	80	---	Eğim az üzeri dalgalı
25	113	108	333	186	Amplitüd düşük	Amplitüd düşük
26	104	110	866	133	Eğim az	---
27	60	65	100	20	---	Eğim fazla
28	79	72	158	125	Amplitüd düşük	Amplitüd düşük
29	29	29	266	266	Amplitüd düşük	Amplitüd düşük

TABLO_1 : REG Bulguları .

Tablo- 2 : REG Bulgularının özeti

ETKEN		Klinik lateralizasyon			REG lateralizasyonu		
		Sağ	Sol	Yok	Sağ	Sol	Yok
TROMBOZ	18	13	5	—	10	8	—
BEYİN KANAMASI	3	3	—	—	2	1	—
Subaraknoid kanama	2	1	—	1	1	—	1
Serebröskleroz	6	3	2	1	2	3	1
TOPLAM	29	20	7	2	15	12	2

bulgularının değişik olacağını bildirmiştir. Arteria serebri media tıkanıklıklarında amplitüde azalmanın olabileceği aynı araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

Bizde 2 arteria serebri media trombozlu vakada amplitüde düşme kaydettik. Beyin kanaması vakalarından 1 tanesi kliniği destekler şekilde REG patolojisi gösterdi.

Jenkner (7) parankimatöz veya beyin omurilik sıvısıyla iştirakli kanamalarda temel REG değişikliklerinden bahsetmiştir.

Hadjiev (5) beyin kanamalarındaki REG değişikliğinin iskemik beyin hastalıklarından daha yaygın olduğunu belirtmiştir. Hemoraji olan tarafta büyük bir amplitüd düşüklüğü olabileceği, böyle bir bulgunun beyin ödemiyle birlikte olan serebral infarktada

görülebileceğini, ikisinin ayıdedilmesi için karotis baskısının uygulanması gerektiğini vurgulamıştır.

6 serebrosklerozlu hasta içinden 3 vakada REG anormal olarak tesbit edildi. Jenkner ve Hadjiev'in bulguları bizi destekler mahiyetteydi.

Compere (1), serebroskleroz ve baş dönmesi olan hastalarda REG bulgularının elektronistagmografi ile desteklenmesinin daha tutarlı olacağını savundu.

Geri kalan vakalarımızda REG de ya anormallik görülmedi veya tesbit edilen REG anormalliği kliniğe ters düşüyordu. Bu durum karşısında REG üzerine tesirli bir takım faktörlerin böyle değişik neticelerin ortaya çıkmasına sebep olduğu kanaatine vardık.

Litftshits (10), REG üzerine tesirli olabilecek etmenlerin başında elektronik problemleri sayıyor, sonrada elektrodların boyları, pozisyonları, kullanılan frekans, vücut ve kafa pozisyonu şahsın fizyolojik özellikleri olarak sıralıyor. En son olarakta kardio vaskular sisteme etkili olan her şeyin REG eğrisini değiştirebileceğini yazıyor.

Gollan ve Namon (4), değişik çıkan REG ler için kafatasının sert bir kaplama olduğunu ve bu durumun kan akımı ile ilgili ple-tismografik değişmelerin ölçülmesini engellediğini ileri sürerek çalışmalarında bu konuya ağırlık kazandırmaya uğraşıyorlar.

Perez - Borja ve Meyer (19), normaller üzerine uyguladıkları karotis baskısı sonucunda 11 vakada tek taraflı amplitüd düşmesi, 10 vakada iki taraflı amplitüd düşmesi, üç vakada homolateral veya bilateral artma olmuş, aynı vakalarda zaman ilişkisi bulunamamış. Yaygın serebrosklerozlu 5 hastadan 4'ü yüksek veya orta derecede amplitüd göstermiş, bunlar simetrik ve iyi kayıt olarak çıkmış olup tekrarlanan çekimlerde aynı bulgular tesbit edilmiştir. Bir hastada amplitüd düşmesi irregüler ve üç tepeli olarak bulunmuştur. Sonuç olarak hangi REG nin anormal hangisinin normal denmesi gerektiğine karara varamamışlardır. Çalışmalarına göre

özel manevralar serebrovasküler hastalara hiçbir netice vermemiştir. İyi netice elde etmek için teknik faktörlerin bir dereceye kadar etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

Waltz ve Ray (22), karotis arteri tıkalı 5 hastanın REG lerinde asimetri ve anormalite görmemişler. Yeni serebral infarkt geçiren 7 hastadan 2 si amplitüd, 1 tanesi şekil asimetrisi göstermiş, bu bulgular aynı tarafta bulunmuş. Çeşitli iskemik hastalığı bulunan 18 hastadan 5 tanesinde anormal REG tesbit etmişler. Bunlardan 2 si serebral infarkt olan hastalara ait olup REG bulguları karşı hemisfere ait bozukluk göstermiş. Çalışmalarında değişik neticeler elde eden yazarlar REG in olumsuzluğuna karar vermişlerdir.

Laitinen (9), sterotaksik girişimlerle intraserebral empedans değişikliklerini incelemiştir. İntraserebral empedans REG empedansına göre daha geç düşmektedir. REG, intraserebral empedans düşmeye başlarken yükselmektedir. Bu farklar REG in serebral dolaşımı yansıttığı konusunu açıklamada zorluklar çıkarmıştır. Tümörler üzerine yaptığı bir çalışma sonunda REG in intraserebral empedans değişikliklerinden ziyade ekstrakranial dolaşımı yansıttığını ifade etmiştir.

Heunisch ve Arnold (6), reografik doğru ölçümlerin yapılabilmesi için elektronik olarak biraz daha çalışmanın gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Masucci, Seipel ve Kurtzke (14), hasta ve sağlam hemisferlerden alınan REG ler arasında bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. 11 vakada klinik olarak bulgu vermeyen 5 vakada REG anormaldi.

Anormal olarak çıkan REG ler değerlendirildiğinde (klinik olarak) % 60 mın karşı hemisfere ait olduğu görüldü. 28 normal vakanın 10 tanesinde aynı bulguyu verdi. Sonuç olarak bütün REG bilgisini kullanarak serebrovasküler hastalıklar ve yer kaplayan süreçlerin teşhisi yanlıştır. Kabul ettiklerine göre REG metodunun klinik değerden uzak olduğudur.

Kanaatimiz odur ki REG kliniklerde henüz tanıya yardımcı olmaktan uzaktır. Bizim kullandığımız metodlarda anormal olarak

yapılan tesbit tüm hemisfere ait olup daha küçük lokalizasyon yapılammaktadır. Ancak REG teknik olarak geliştirilir ve bilgisayar sistemleriyle desteklenirse klinikte tanı yönünden faydalı olabilir.

S O N U Ç :

1. Bugünkü durumda REG klinik tanıya yardımcı olmaktan uzaktır.

2. Şimdiki halde kullandığımız teknikle REG bir hemisferin tümüne ait bozuklukları ortaya koymaktadır. İstenen odur ki bu metodla belli bir bölgenin bozukluğu ortaya konabilsin. Bu yolda çalışmalar yapılmalıdır.

3. REG tıpta az uğraşılan bir konu olup teknik ve elektronik yönden geliştirilmeli ve matematik bakımından işlemlerin daha sıhhatli olması, böylelikle değerlendirmenin isabetli yapılabilmesi için bilgisayar sistemiyle desteklenmesi gerektiği kanaatindeyiz.

K A Y N A K L A R

- (1) Compare W.E. Jr., Rheoencephalography in the evaluation of the vertiginous patient. *Laryngoscope* 81 : 264 - 272, 1971.
- (2) Endler S., Grossmann K., Scholle C., Value of rheoencephalography for comprehension of cerebrovascular disorders. 2. *Reztzl Forbild* 70/11 : 573 - 579, 1976.
- (3) Gastaut H., Rodler R., Lechner H., Bostem F., Naquet R., With regart to new method of rheoencephalography : First clinical results. In : *Medical Electronics* 160 - 168, Iileffe and Sons. London, 1960.
- (4) Gollan F., Namon R., Experimental analysis of the rheoencephalogram (REG). *Proceeding of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 118 : 809 - 811, 1965.
- (5) Hadjiev D., Impedence methods for investigation of cerebral circulation. *Progress in Drain Research* 35 : 25 - 85, 1972.
- (6) Heunisch V.K., Arnold W., Ein neues Geratzur Rheographie. *Zschr. Inn. Med. Jahrq.* 25 : 1135 - 1138, 1970.
- (7) Jenkner F.L., Rheoencephelography. Method for the continuous Registration of cerebrovascular changes. Ch. C. Thomas, Springfield 111., 1962.

- (8) Jenkner F.L., Rheoencephalography : Present status. Progress in Brain Research 30 : 127 - 134, 1968.
- (9) Laittinen L.V., A Comparative Study on Pulsatile Intracerebral impedance and rheoencephalography. Electroenceph. Clin. Neurophysiol., 25 : 197 - 202, 1968.
- (10) Liftshitz K., Rheoencephalography : 1. Review of the technique. J. Nervous Mental Disease 136 : 388 - 398, 1963 a.
- (11) Liftshitz K., Electrical impedance cephalography (Rheoencephalography) In : Clynes and Milsum (eds) Biomedical Engineering Systems. Chapter 2, Mc Graw Hill, New York 1970.
- (12) Namon H., Seylaz S., Study of the physiology, physiopathology of the cerebral circulation. Act. Neurophysiol. Paris 9/8 : 191 - 216, 1972.
- (13) Markovich J., Scheinberg P., Shafey S., Namon R., Sano R., Clinical monopolar rheoencephalography. Journal of the Neurological Sciences. 5 : 267 - 272, 1967.
- (14) Masucci E.P., Seipel J.H., Kurtze J.F., Clinical evaluation of «Quantitative» rheoencephalography. Neurol. 20 : 642 - 648, 1970.
- (15) Mc Henry L.C. Jr., Rheoencephalography. Neurol. 15 : 507 - 517, 1965.
- (16) Namon R., Gollan F., Shimosyo S., Sano R., Markovich S., Scheinberg P., Basic studies in Rheoencephalography. Neurol. 17 : 239 - 252, 1967.
- (17) Namon R., Markovich S., Monopolar rheoencephalography. Electroencephal. Clin. Neurophysiol. 22 : 272 - 274, 1967.
- (18) Öge D., Reoencefalografi. Nöroloji 1/2 : 58 - 64, 1970.
- (19) Perez - Borja C., Meyer J.S., A critical evaluation of REG in control subjects and in proven case of cerebrovascular disease. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 27 : 66 - 72, 1964.
- (20) Polzer K., Schuhfried F., Application of rheography in vascular diagnosis. Special issue of journal. Österreichische Krankenhaus - Zeitung. 8/9, 1961.
- (21) Toole J.F., Patel A.N., Cerebrovascular Disorders 53 - 71. Mc Graw - Hill 11., New York, 1974.
- (22) Waltz A.G., Ray C.D., Inadequacy of rheoencephalography. Arch. Neurol. 16 : 94 - 102, 1967.
- (23) Zozulia I.S., Diagnostic value of electroencephalography, rheoencephalography and rheovasography in patients with acute disorders of cerebrovascular circulation. Vrach Delo 9 : 38 - 40, 1975.