

SOTE II.sz. Neurologiai és Pszichiatriai  
Klinika és Elektronikus Mérőkészülékek Gyára, Esztergomi  
Gyáregység

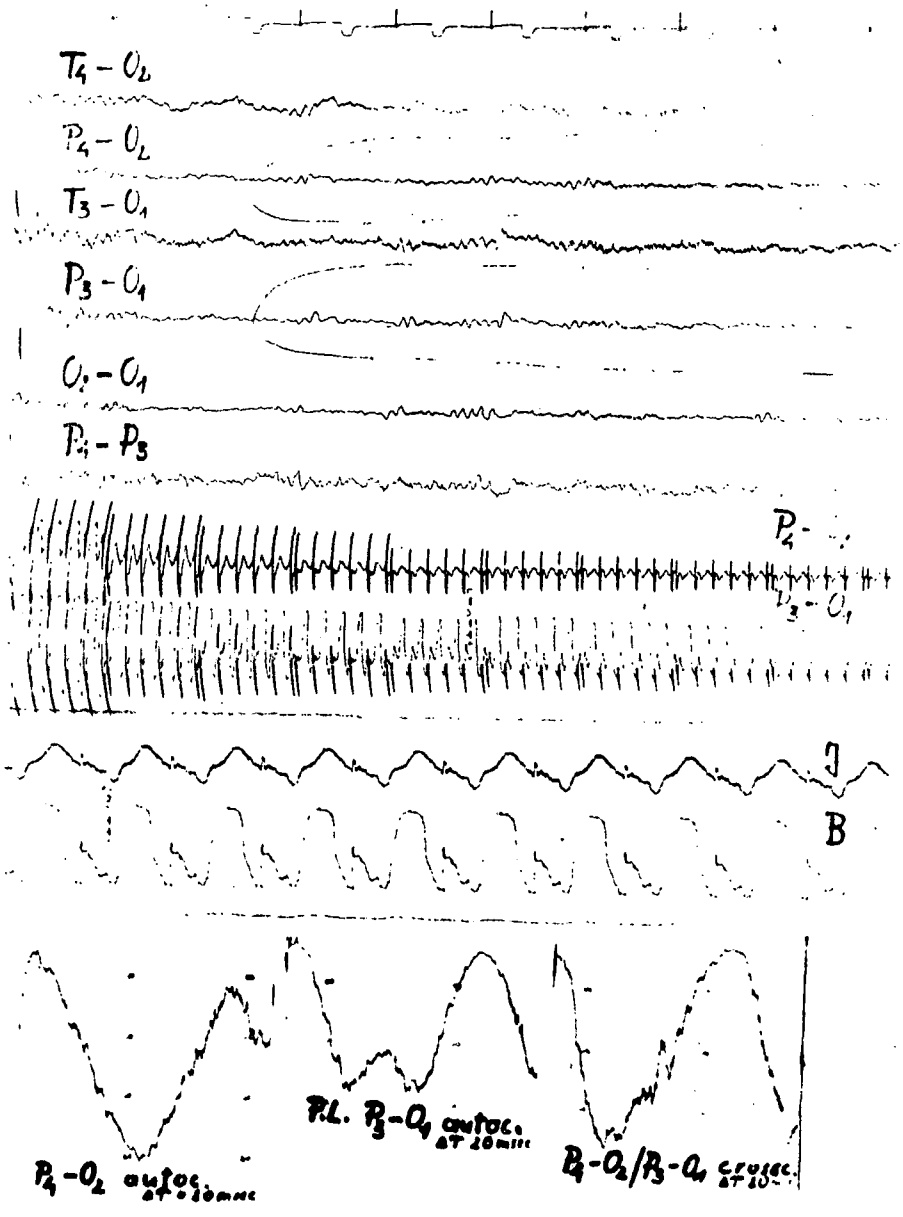
EEG szimmetria analízis korrelátorral

Marosfi Sándor, Horváth István, Nagy Tibor, Tóth László,  
Bori Tibor

Az esztergomi EMG gyárban korrelátor fejlesztéssel 1967-ben kezdtünk foglalkozni. A cél az volt, hogy egyrészt orvosi, másrészt műszaki típusu kutatásokhoz ill. mérésekhez nagy számítógép beszerzése nélkül az auto-és keresztkorrelációs módszert fel lehessen használni.

Az EEG-laboratóriumokban az első mérésekre 1968-ban került sor. Ebben a műszerben a késleltetési pontok száma 60, beépített tintairós Y-t rekorderrel működik. Egy korrelogramm kiszámítását és kiírását kb. 15 perc alatt végezte el. Az EEG-kép közismert változékonysága miatt kívánatos volt rövidebb időtartamu feszültségsorokkal táplálni a műszert, Ezt azzal értük el, hogy végtelenített két csatornás mágnesszalagon 6-8 sec-nyi időtartamu EEG-jelsort rögzítettünk frekvenciamodulált konverter segítségével. Ezzel a korrelátorral az OITI-ben és a klinikákon folytak és folynak kutatások. Alkalmazási lehetőségei közül utalunk a frekvencia analízis, gyógyszerhatások objektív tanulmányozására.

Jelen előadásunkban a korrelációs módszerrel végzett szimmetria analízis néhány módszeréről ill. lehetőségéről szeretnénk rövid tájékoztatót adni.



1. ábra

4 csatornás átlagoló segítségével on-line két EEG csatornában szinkron néztük a jobb és a bal parieto-occipitalis elektródákban elvezethető vizuális kiváltott potenciálok. Az átlagolás befejezése után az átlagoló térjából a kiváltott potenciálok egymást követő sorozatát vittük rá a kétsávós magnószalagra és mindkét kiváltott potenciál ismétlődő sorozatát auto-és keresztkorrelációs módszerrel elemeztük. A keresztkorrelogrammnak a két félteke autokorrelogrammjaitól eltérő meredek kezdeti szakaszát a két kiváltott potenciál fényingerlésből származó fáziskötöttségével értelmezzük.

A szekszárdi EEG kongresszuson tartott előadáson ezzel a módszerrel 12 betegnél elvégzett szimmetria elemzés elektroklinikai adatait és problematikáját részletesebben is ismertettük. A táblázat részletes tanulmányozásából kiderül, hogy a kiváltott potenciálok szimmetriája és asszimmetriája az idegrendszeri károsodástól ill. a vizsgált elektródapárosítástól függ. A kiváltott potenciálok korrelációs analíziséhez további adatgyűjtés és morfológiai tanulmányozás szükséges. Több felvetődött problémát még nem tudtunk lezárni.

Az elmúlt hetekben módunk volt az esztergomi EMG gyár EMG-4741-1 típusu, korrelátor II. műszerével megismerkednünk. Egy korrelációs függvényt a műszer kb. 10 sec alatt készít el, a függvény teljesen pontos ábrája kb. 30 sec idő alatt jelenik meg az oszcilloszkópon. Ez a gyors üzemmód nagymértékben szerencsés, nemcsak a kb. 1/30-ra csökkenő munkaidő miatt, hanem az élményszerű, esetleg on-line üzemmódban is tanulmányozható lehetőség miatt. Ez bőven kompenzálja azt a hátrányát, hogy saját íróművel nem rendelkezik. A metodika plasztikus megjelenítésére alkalmas EEG elemzéseket legyen szabad röviden demonstrálnunk két betegünk esetében.

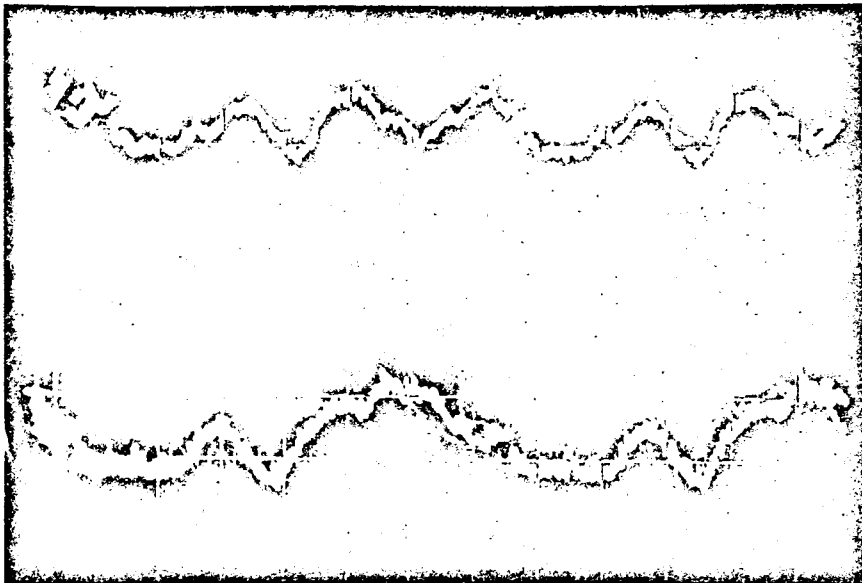
ASYMMETRIA TÁBLÁZAT

SOR-SZÁM	BETEG NEVE	NEUROLOGIAI ELTÉRÉS	EEG ASYMMETRIA			VKP CORRELOGRAMBAN ASYMMETRIA					
			VAN	NINCS	?	PO			TO		
						VAN	NINCS	?	VAN	NINCS	?
1.	A.M.	NINCS	+				+		nem történt		
2.	G.ZS.	NINCS	+				+				+
3.	B.I.	NINCS		+				+		+	
4.	P.L.	JO.CENTR. VII.PAR.	+					+			+
5.	CS.J.	JO.FRONTO- CEREBELL. TÜNETEK	+				+			+	
6.	G.P.	JO.LATENS HEMIPAR.	+				+			+	
7.	M.Z.	BO.SUBJ. LATENS HEMIPAR.	+				+		+		
8.	SZ.J.	JO.INFANT. HEMIPAR.	+				+				+
9.	P.I.	PARKINSON PO.TULSULY		+				+	+		
10.	L.B.	JO.HEMIPAR.	+					+	+		
11.	ZS.L.	BO.HEMIPAR.			+		+				+
12.	L.J.	TETRAPAR.	+				+			+	

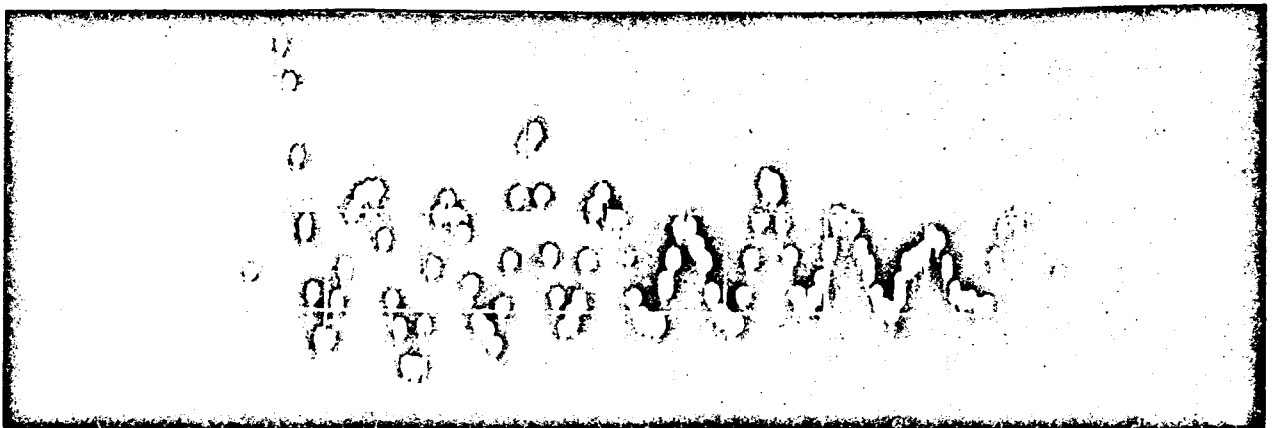
2. ábra

A féloldali bénulásban és epilepsziában szenvedő betegünk spontán EEG-jében hosszabb szakaszok elemzése kap-

csán problémátikus asszimmetriát észleltünk csak. Az oszcilloszkópon megjelenített kb. 2 sec-nyi két EEG jelsorban egy közös, relativ gyors és az alsó sorban szembetűnőbb lassabb hullámösszetevő látható. A felső EEG 7-8 sec-nyi, mágnesszalagon tárolt szakaszáról végzett autokorrelogrammban domináns, jól kivehető, kb. 330 msec-nyi periodicitás mutatkozik. /4. ábra/.

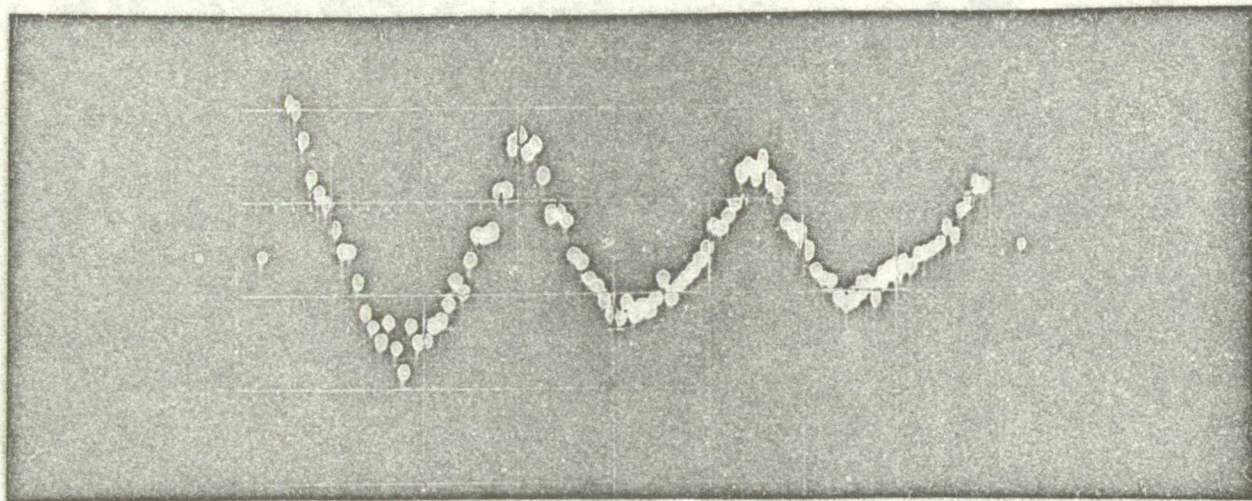


3. ábra



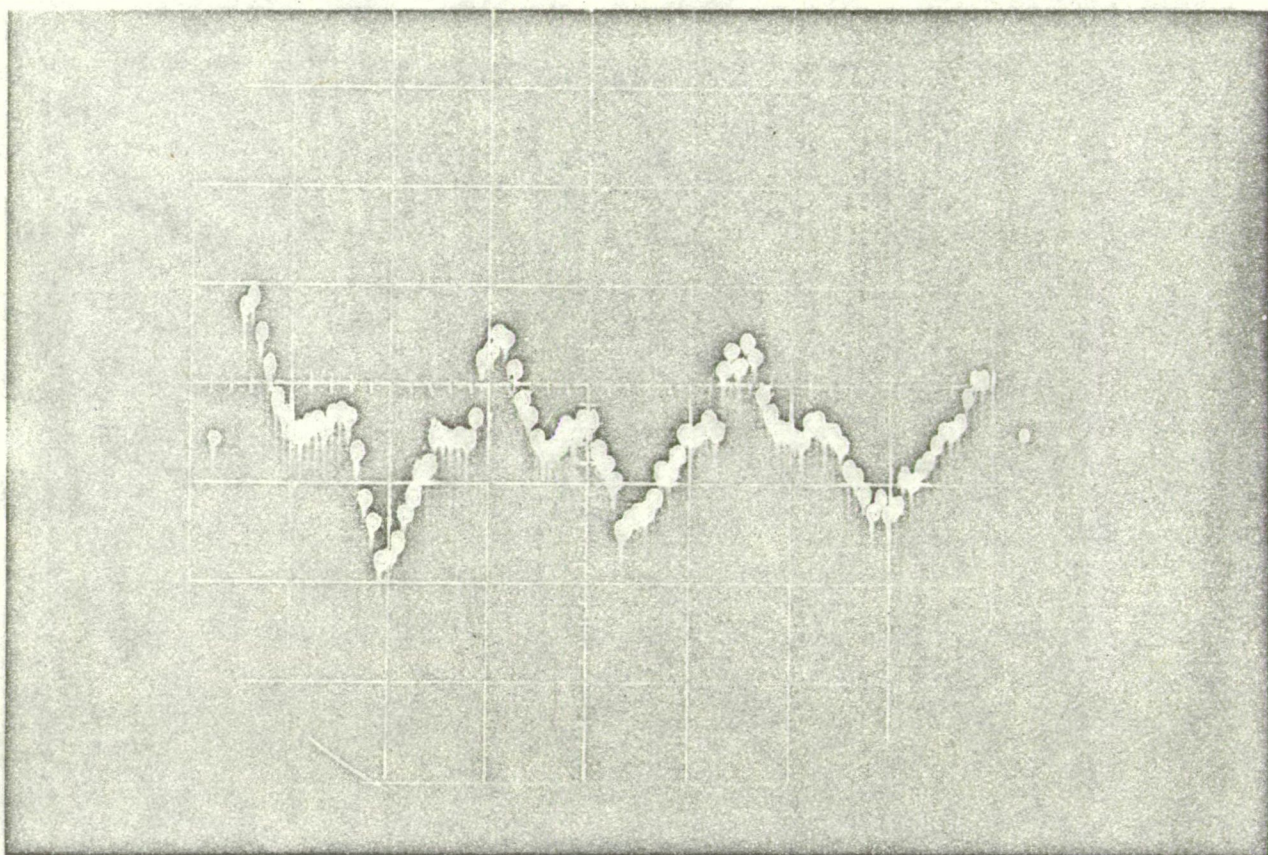
4. ábra

Sejthetők közel 1000 msec-nyi periodikus komponensek is. A bemenő jel nagy zajtartalma tükröződik az induló + 1 érték és a periodikus elemek kb. 0,3 maximális értéke alapján. Az ábra kezdő pontja a "+0" értéket jelzi. Az ellenoldal autokorrelogrammjában /5. ábra/ dominál egy közel 1000 msec-nyi periodikus jelnek megfelelő függvény, melyen lokális torzulások vehetők ki, kb. 300 msec-nyi időtávolságban. Mindkét ábrán a függvény egyes pontjai 33 msec-os késleltetési idővel jelzik a korrelációs függvény aktuális értékeit.



5. ábra

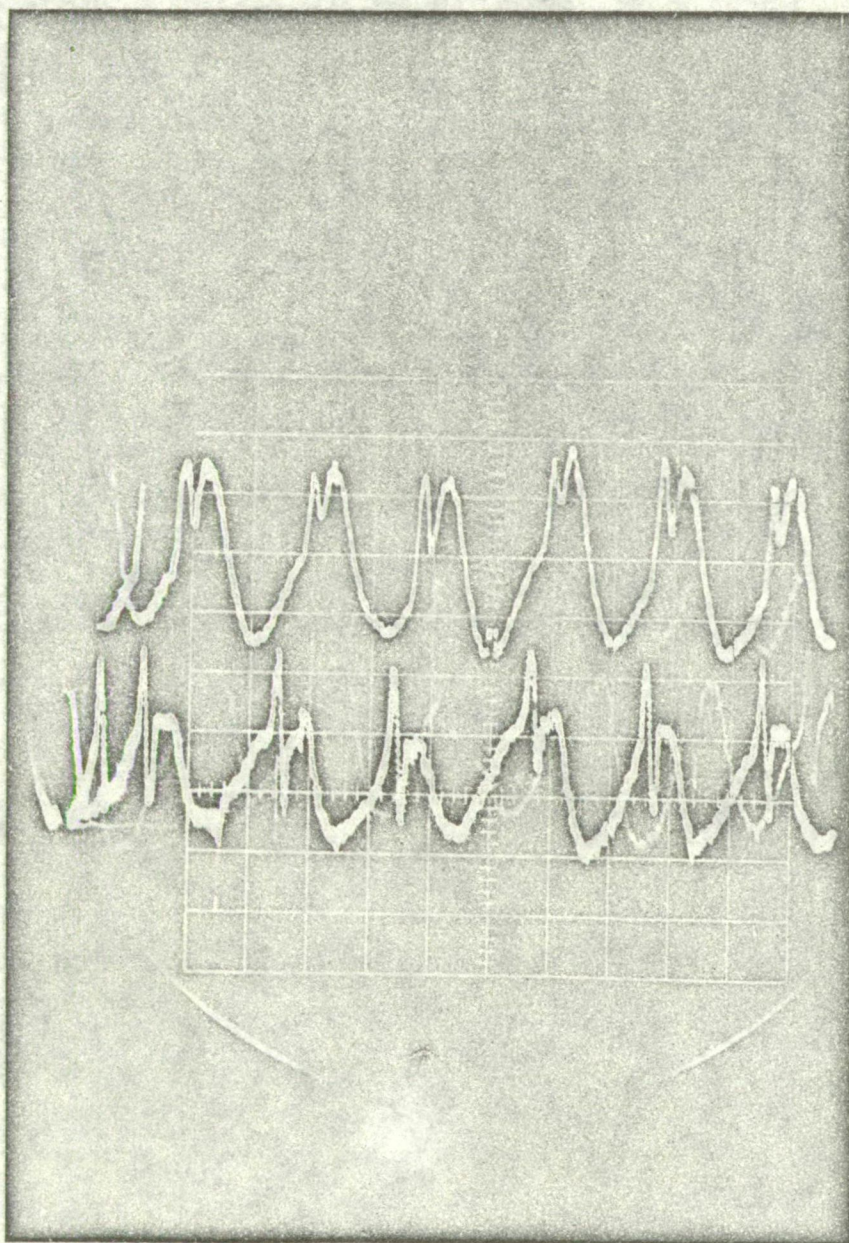
A két jelsor keresztkorrelogrammjában /6. ábra/ mind a kb. 330 msec-os, mind a kb. 1000 msec-os komponens értékei megjelennek. Tehát a keresztkorrelogramm alapján ki-  
mondhatjuk, hogy bár a két félteke domináns tevékenysége egymástól eltér, mind a két domináns aktivitás az ellen-  
oldali féltekében is objektíve kimutatható.



6. ábra

A következő eset epilepsziás fiatal nőbetegünk két fronto-centralis régiójának elektromos paroxysmusát, a jól ismert túske és hullám sorozatot mutatja /7. ábra/, oscilloszkópra visszajátszott felvétel segítségével.

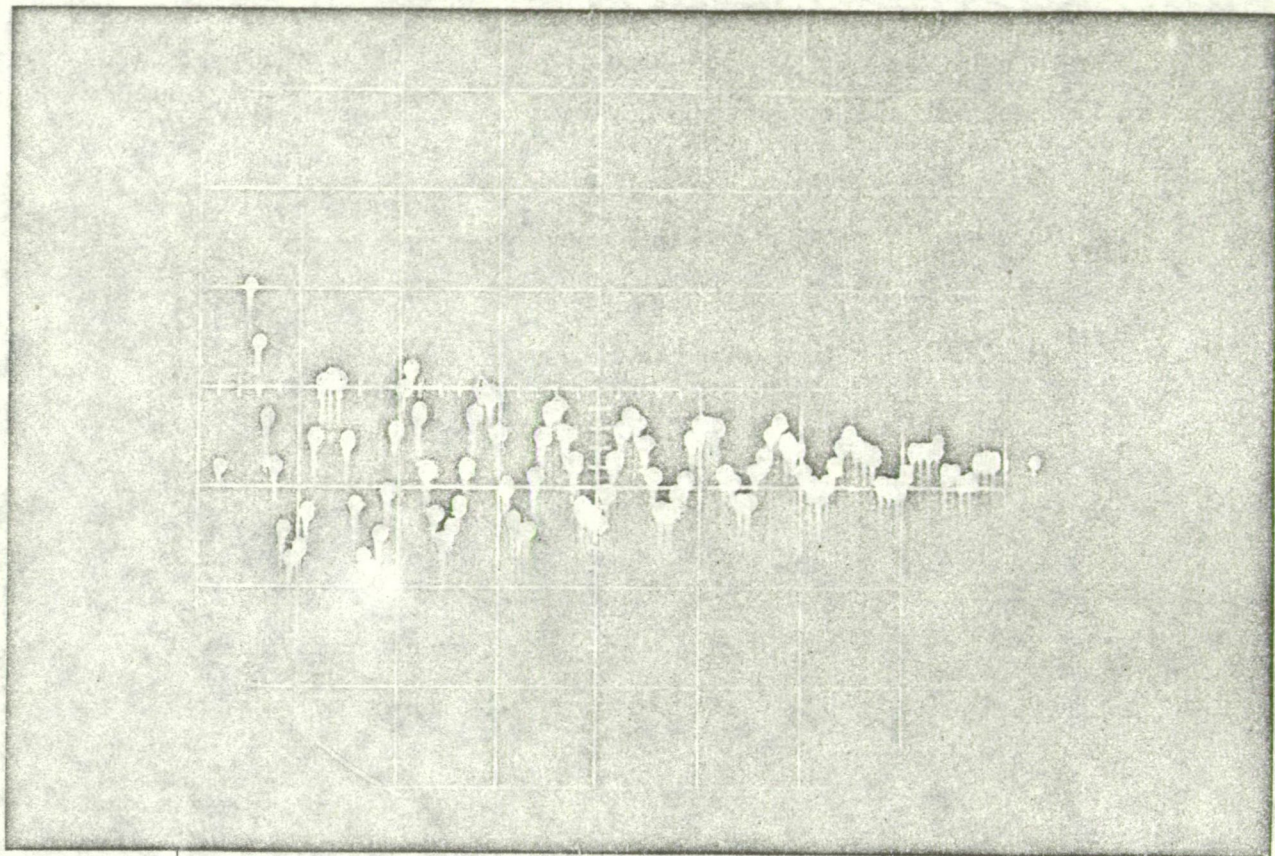
A felső görbesor szabályosabb morfológiájúnak tűnik, mint az alsó. Az ismétlődő hullámcsoportok periódusideje kb. 300 msec. A két jelsor között variabilis fázisfifferenciát láthatunk, a felső sor időben többé-kevésbé előtte jár az alsónak.



7. ábra



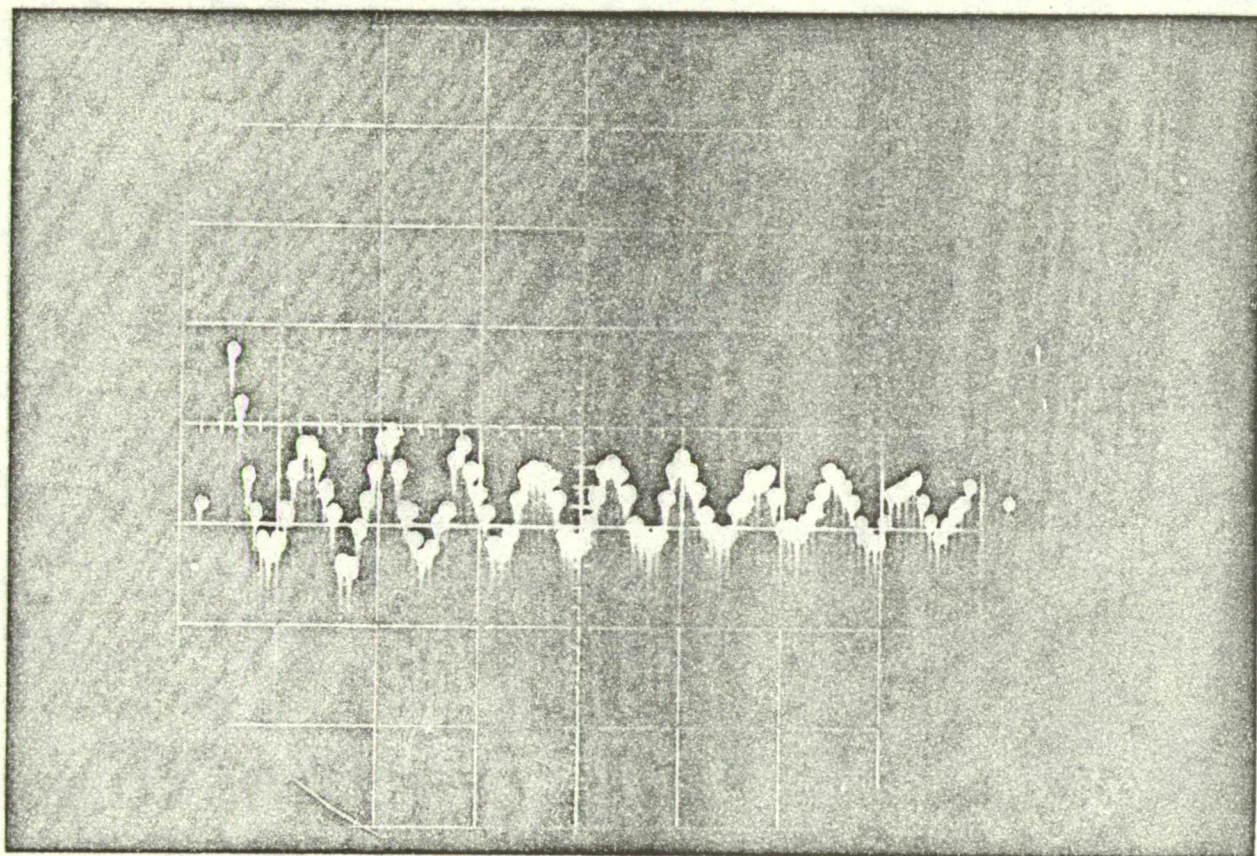
A felső EEG-sor autokorrelogramjában /8. ábra/ a + ill. - értékek maximuma közel exponenciális csökkenést mutat, 33 msec késleltetési idő mellett.



8. ábra

Az alsó EEG görbe autokorrelogrammja /9. ábra/ is

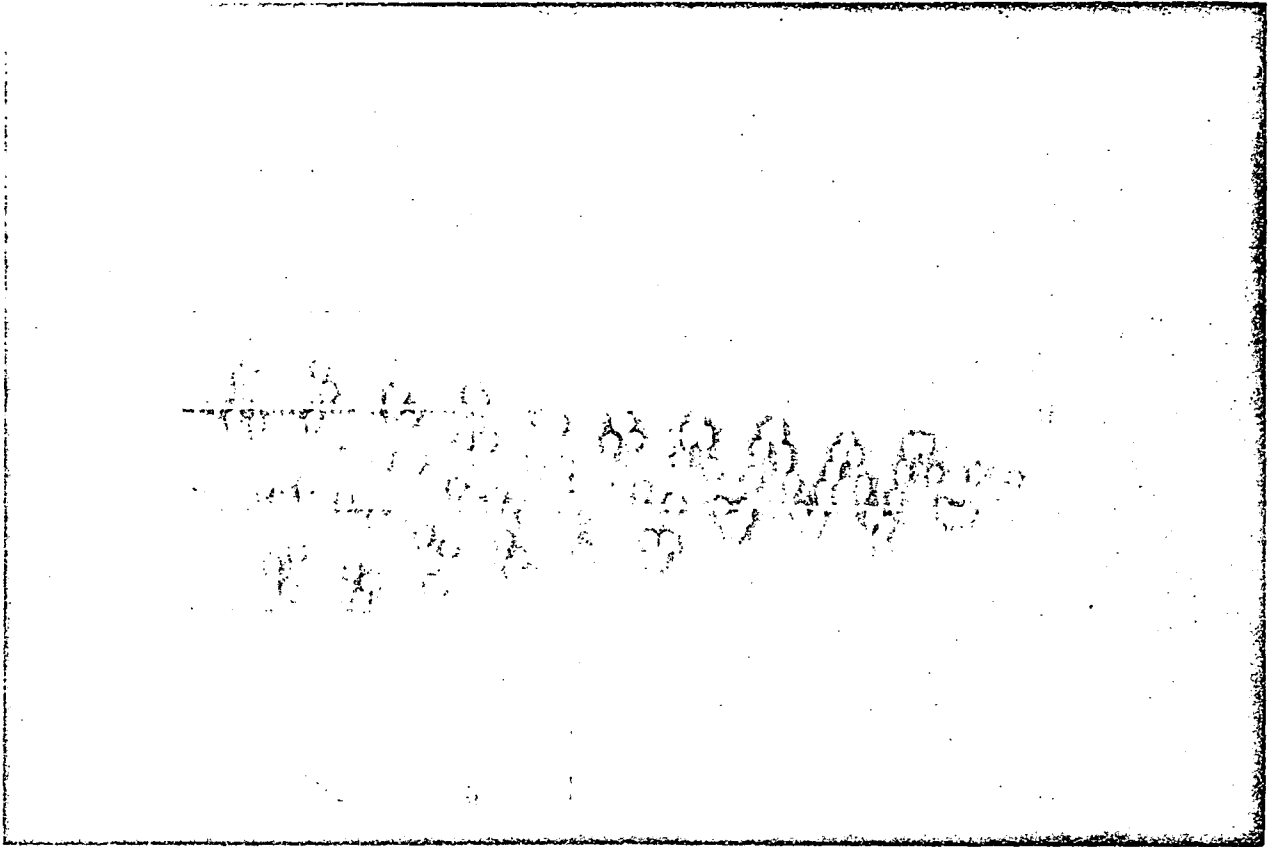
mutat némi exponenciális csökkenést, de az induló + érték és a közvetlenül utána következő pozitív maximumok közötti nagy értékelterés a bemenő jelben relativ nagy zajösszetevőt verifikál, a másikhöz képest.



9. ábra

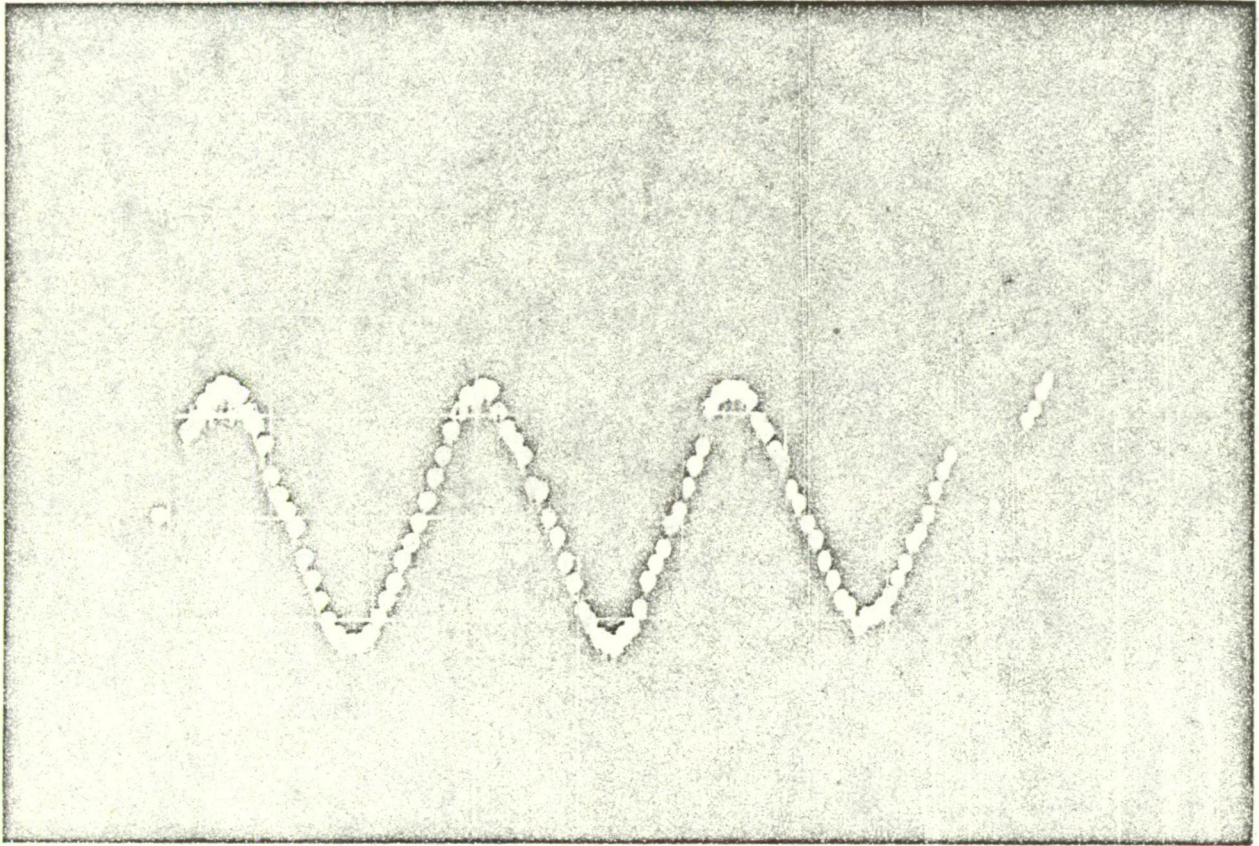
A két EEG jel keresztkorrelogrammában /10. ábra/ 33 msec-os késleltetési értékkel láthatjuk a maximumok és minimumok fokozatos és lassu csökkenését és az első pozitív maximum értéke előtt a két félteke ritmikus te-

vékenysége közötti fáziseltolódásra utaló kezdőpontot a függvényen.



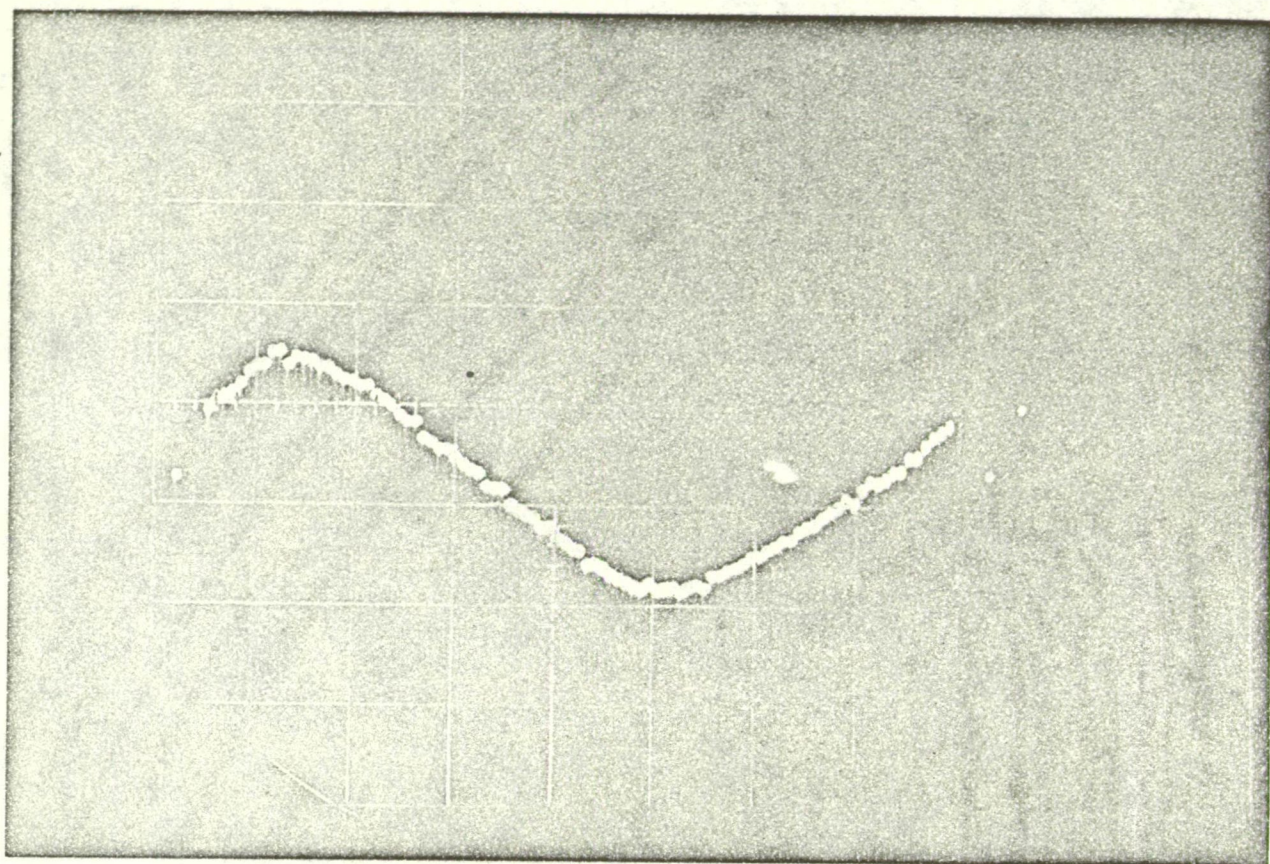
10. ábra

A 11. ábra 10 msec-os késleltetési idővel alig sejt-  
hetően mutatja a maximum-minimum értékeinek csökkenését, de  
jobban értékelhetővé válik a függvény kezdőpontja és az el-  
ső maximum között lévő értékkülönbség.



11. ábra

3,3 msec-os késleltetési idővel megoldva a korrelációs függvényt, a két féleteke EEG ritmusának fáziseltolódása jól mérhetővé válik: a felső túske és hullám ismétlődő EEG-minta 33 msec-nyi késleltetéskor lesz fázisazonos az alsóval.



12. ábra

A szabad szemmel végzett elemzésnél objektivabb és mélyebb értelmezését kaphatjuk a két bemutatott túske és hullám sornak: az agy szabályosabb görbeelemeket tartalmazó oldala mintegy 33 msec-nyi időkéssel "vezérli" a másik féltekének a görcstevékenységet. Ugy véljük, ezt kimondhatjuk, mert 1/ az autokorrelogrammban a vezérlő féltekében a zajkomponens kevesebb, tehát periódikusabban működő "generátort" posztulálhatunk; 2/ a keresztkorrelogramm maximum-

minimum értékeinek a lassu csökkenése a vizuális görbeértékelésnél a ritmikus elemekre vonatkozóan is, a fáziseltolódásra vonatkozóan is több szabályosságot valószínűsít. Más megfogalmazásban, a klinikailag kevésbé károsodott félteke vezérlését a másik félteke - károsodottabb mivolta következtében - pontatlanabban értékeli és építi be saját funkciójába. A 33 msec-os fáziskésés polysynapticus neuronális összeköttetést bizonyít. A szabályosabb morfológiájú EEG hullámsor kisebb fázisbizonytalanságaiban ugyanakkor mérlegelhető a patológiásabban károsodott féltekéből visszafelé érkező impulzusok zavaró szerepe is.

Ugy érezzük, teljes mértékben egyetérthetünk a marseille-i EEG-kongresszuson ez év szeptemberében az automatikus EEG elemzés két veteránjának, Shipton-nak és Barlow-nak a véleményével, miszerint a jövő a computeres EEG értékelésében kiemelkedő vagy talán vezető szerepe lesz a korrelációs metodikának. Külön szerencsének mondhatják az általában pénzzavarral küszködő klinikai neurofiziológiai laboratóriumok, hogy ez a metoda elérhető értékű és az EEG gép mellett működtethető műszerrel művelhető.