

Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet és Kandó Kálmán
Villamosipari Műszaki Főiskola

Az EEG-ből Fourier analízissel nyert adatok további feldolgo-
zása

Bodó M., Tóth J., Pásztor A., Tomka I. és Pásztor E.

Az EEG genezisének alapjai a felfedezése óta végbement fejlődés ellenére sem egyértelműen tisztázottak, a medicinális és biológiai rutinmunkában és kutatásban azonban nélkülözhetetlen módszereknek számít. Ez az ellentmondás csak része a medicinára, mint empirikus tudományra érvényes általános jellemzőnek.

Vizsgálatainkban a problémát nem az alapkutató felől közelítjük meg, ami azt a kérdést is jelentené többek között, hogy jel-e az EEG egyáltalán (1), hanem kissé prakticista módon azt kérdezzük, mit lehet kezdeni vele, ha már van.

Hazánkban az EEG készülékek terjedésével párhuzamosan lassan ismertté válik az is, hogy mire jó e metodika. Ugyanezt mondhatjuk az EEG Fourier-analíziséről is, azzal a kiegészítéssel, hogy a metodika elterjedése még kezdeti állapotban van. Ugy véljük - ismerve a fenntartásokat -, hogy a Fourier-analízisnek az EEG-hez hasonló a viszonya, mint az EEG-nek az agyműködéshez.

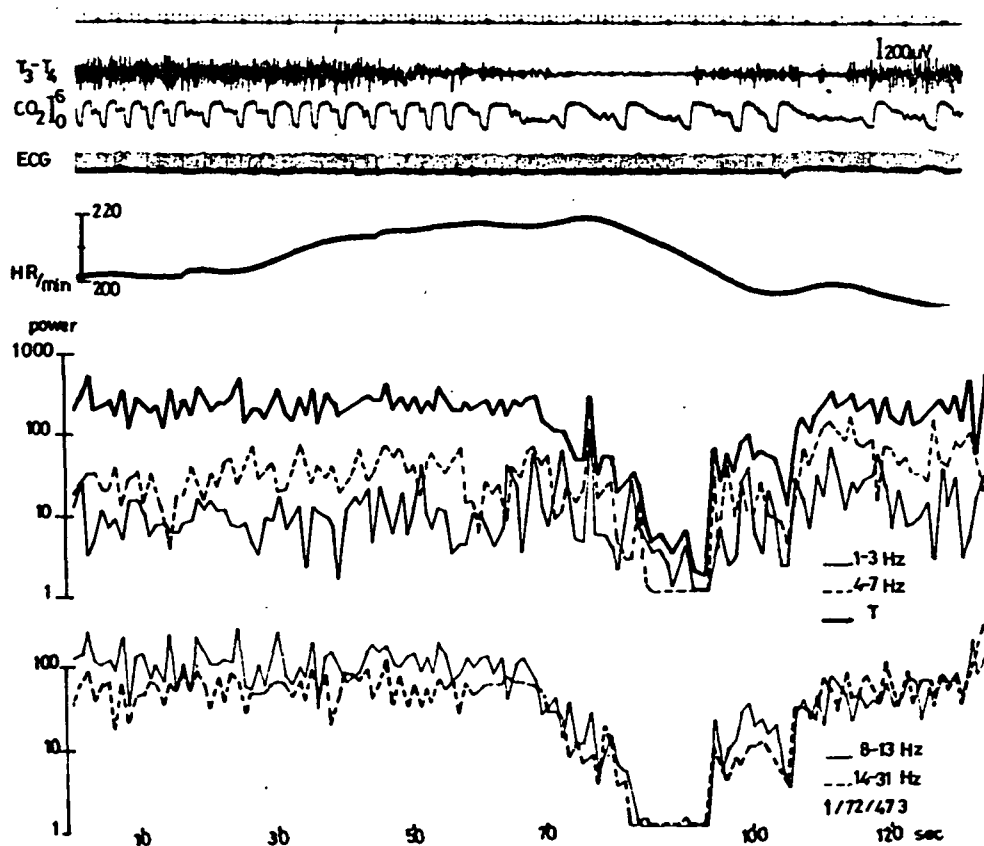
A neurofiziológiai kutatásban a jelenségek objektivizálási módjainak - így az EEG gépi feldolgozásának is - van létjogosultsága, ha a kapott eredményeket helyesen interpretáljuk, azaz a fiziológiai folyamat primér voltát szem előtt tartjuk.

Az általunk elvégzett feldolgozást két eltérő jellegű EEG görbe Fourier-analízissel nyert adatain mutatjuk be. Az egyik egy változó - izoelektromossá váló - EEG görbe, míg a második egy vizuálisan homogénnek tekinthető regisztrátumból készült. Az első esetben altatott kutyákon, acut kísérletben vizsgáltuk az agyi vénás keringés és a kiponyaüri nyomásfokozódás összefüggését. A polygraphiás

regisztrátum több csatornáját Philips Analog 7 és Rolitron CAM 420 jeltárolókkal is rögzítettük és off line módon TPA-i számítógépen Fourier analízist végeztünk, 0-31 Hz-es tartományban, Hz-kénti bontásban, 1 sec-os léptékben. Az így kapott számsorokat mágnesszalagon rögzítettük és ezen adatokat dolgoztuk fel (2,3,4,5,6,7).

A második csoportnál humán éjszakai polygraphias regisztrátumok jeltárolt szakaszait vizsgáltuk az alvásfázisok és elvezetések viszonylatában, egészséges és epilepsziás egyének eseteiben. A gépi feldolgozás menete itt is hasonló volt.

Az első csoport esetében az EEG változását a mesterségesen megnövelt koponyaüri nyomás okozza, az agyi perfúzió nullára csökkentésével. A görbe ekkor válik izoelektromossá. Az intracerebrális nyomás csökkentésével - a véráramlás megindulásával - az EEG néhány sec. alatt rendeződik (1. ábra felső sora).



1. ábra

Ezekből az adatokból számítottuk ki - először "kézzel" - az 1. ábra alsó részén látható totál, illetve sávonkénti (delta-theta-alfa-beta) teljesítmények átlagát. Ezáltal a változás dinamikus volta érthetőbbé vált. Ezt követően programot készítettünk, amely a következő számításokat végzi el: az egyes frekvenciák (3. ábra), az egyes sávok (4., 5. ábra, delta 1-3 Hz, theta 4-7 Hz, alfa 8-13 Hz, beta 14-31 Hz) és az összteljesítmény (6. ábra) értékeinek másodpercenkénti kiszámítását, továbbá ezek összegét és átlagát adja meg. (A % jellel ábrázolt frekvenciák az ábrázolási tartománynál nagyobb értéket jelölik.) Ugy érezzük, hogy ennek előnyeiről felesleges beszélni.

MSZ.	TELJESÍTMÉNY	1356,16	MSZ.	TELJESÍTMÉNY	1356,16
05,00	13,48	100,00	05,00	2,79	100,00
07,00	8,48	100,00	07,00	3,14	100,00
09,00	12,56	100,00	09,00	1,58	100,00
11,00	8,13	100,00	11,00	3,54	100,00
13,00	8,45	100,00	13,00	1,89	100,00
15,00	11,19	100,00	15,00	23,67	100,00
17,00	2,41	100,00	17,00	1,29	100,00
19,00	11,28	100,00	19,00	16,27	100,00
21,00	2,19	100,00	21,00	8,49	100,00
23,00	2,19	100,00	23,00	2,34	100,00
25,00	4,23	100,00	25,00	15,78	100,00
27,00	1,87	100,00	27,00	4,18	100,00
29,00	4,26	100,00	29,00	7,20	100,00
31,00	2,45	100,00	31,00	3,00	100,00
33,00	1,41	100,00	33,00	26,78	100,00
35,00	1,19	100,00	35,00	5,19	100,00
37,00	1,19	100,00	37,00	4,27	100,00
39,00	1,19	100,00	39,00	26,28	100,00
41,00	1,19	100,00	41,00	31,24	100,00
43,00	1,19	100,00	43,00	1,17	100,00
45,00	1,19	100,00	45,00	7,20	100,00
47,00	1,19	100,00	47,00	3,19	100,00
49,00	1,19	100,00	49,00	26,28	100,00
51,00	1,19	100,00	51,00	4,18	100,00
53,00	1,19	100,00	53,00	2,13	100,00
55,00	1,19	100,00	55,00	2,13	100,00
57,00	1,19	100,00	57,00	22,78	100,00
59,00	2,38	100,00	59,00	17,14	100,00
61,00	1,21	100,00	61,00	31,21	100,00
63,00	2,31	100,00	63,00	26,28	100,00
65,00	1,19	100,00	65,00	11,29	100,00
67,00	1,19	100,00	67,00	11,29	100,00
69,00	1,19	100,00	69,00	3,58	100,00
71,00	1,19	100,00	71,00	4,27	100,00
73,00	1,19	100,00	73,00	4,18	100,00
75,00	1,19	100,00	75,00	26,28	100,00
77,00	1,19	100,00	77,00	10,16	100,00
79,00	1,19	100,00	79,00	45,16	100,00
81,00	1,19	100,00	81,00	26,17	100,00
83,00	1,19	100,00	83,00	26,17	100,00
85,00	1,19	100,00	85,00	1,20	100,00
87,00	1,19	100,00	87,00	3,20	100,00
89,00	1,19	100,00	89,00	7,01	100,00
91,00	1,19	100,00	91,00	42,13	100,00
93,00	1,19	100,00	93,00	44,13	100,00
95,00	1,19	100,00	95,00	16,13	100,00
97,00	1,19	100,00	97,00	46,13	100,00
99,00	1,19	100,00	99,00	47,13	100,00
101,00	1,19	100,00	101,00	2,21	100,00
103,00	1,19	100,00	103,00	46,13	100,00
105,00	1,19	100,00	105,00	17,17	100,00
107,00	1,19	100,00	107,00	24,17	100,00
109,00	1,19	100,00	109,00	11,21	100,00
111,00	1,19	100,00	111,00	7,22	100,00
113,00	1,19	100,00	113,00	15,22	100,00
115,00	1,19	100,00	115,00	3,22	100,00
117,00	1,19	100,00	117,00	1,23	100,00
119,00	1,19	100,00	119,00	16,23	100,00
121,00	1,19	100,00	121,00	35,23	100,00
123,00	1,19	100,00	123,00	7,23	100,00
125,00	1,19	100,00	125,00	2,44	100,00
127,00	1,19	100,00	127,00	15,29	100,00
129,00	1,19	100,00	129,00	3,29	100,00
131,00	1,19	100,00	131,00	1,30	100,00
133,00	1,19	100,00	133,00	16,30	100,00
135,00	1,19	100,00	135,00	35,30	100,00
137,00	1,19	100,00	137,00	7,30	100,00
139,00	1,19	100,00	139,00	2,44	100,00
141,00	1,19	100,00	141,00	15,39	100,00
143,00	1,19	100,00	143,00	3,39	100,00
145,00	1,19	100,00	145,00	1,40	100,00
147,00	1,19	100,00	147,00	16,40	100,00
149,00	1,19	100,00	149,00	35,40	100,00
151,00	1,19	100,00	151,00	7,40	100,00
153,00	1,19	100,00	153,00	2,44	100,00
155,00	1,19	100,00	155,00	15,39	100,00
157,00	1,19	100,00	157,00	3,39	100,00
159,00	1,19	100,00	159,00	1,40	100,00
161,00	1,19	100,00	161,00	16,40	100,00
163,00	1,19	100,00	163,00	35,40	100,00
165,00	1,19	100,00	165,00	7,40	100,00
167,00	1,19	100,00	167,00	2,44	100,00
169,00	1,19	100,00	169,00	15,39	100,00
171,00	1,19	100,00	171,00	3,39	100,00
173,00	1,19	100,00	173,00	1,40	100,00
175,00	1,19	100,00	175,00	16,40	100,00
177,00	1,19	100,00	177,00	35,40	100,00
179,00	1,19	100,00	179,00	7,40	100,00
181,00	1,19	100,00	181,00	2,44	100,00
183,00	1,19	100,00	183,00	15,39	100,00
185,00	1,19	100,00	185,00	3,39	100,00
187,00	1,19	100,00	187,00	1,40	100,00
189,00	1,19	100,00	189,00	16,40	100,00
191,00	1,19	100,00	191,00	35,40	100,00

3. ábra

№№	№№	№№	№№	№№	№№
66,00	3,17	10,83	0,00	11,38	0,00
67,00	10,83	0,00	1,25	0,00	0,00
68,00	08,57	11,43	0,00	0,00	0,00
69,00	11,80	0,00	0,00	0,00	0,00
70,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71,00	20,32	0,00	0,00	0,00	0,00
72,00	08,78	0,00	0,00	0,00	0,00
73,00	18,47	0,00	0,00	0,00	0,00
74,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76,00	00,14	0,00	0,00	0,00	0,00
77,00	5,61	0,00	0,00	0,00	0,00
78,00	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00
79,00	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00
80,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
81,00	3,27	0,00	0,00	0,00	0,00
82,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83,00	7,13	0,00	0,00	0,00	0,00
84,00	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00
85,00	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00
86,00	3,49	0,00	0,00	0,00	0,00
87,00	7,34	0,00	0,00	0,00	0,00
88,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
89,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,00
90,00	3,42	0,00	0,00	0,00	0,00
91,00	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00
92,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00
93,00	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00
94,00	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00
95,00	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00
96,00	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00
97,00	2,92	0,00	0,00	0,00	0,00
98,00	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00
99,00	25,27	0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101,00	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00
102,00	15,48	0,00	0,00	0,00	0,00
103,00	5,74	0,00	0,00	0,00	0,00
104,00	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00
105,00	1,46	0,00	0,00	0,00	0,00
106,00	24,71	0,00	0,00	0,00	0,00
107,00	14,54	0,00	0,00	0,00	0,00
108,00	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00
109,00	20,15	0,00	0,00	0,00	0,00
110,00	14,11	0,00	0,00	0,00	0,00
111,00	20,38	0,00	0,00	0,00	0,00
112,00	20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
113,00	5,41	0,00	0,00	0,00	0,00
114,00	16,07	0,00	0,00	0,00	0,00
115,00	15,11	0,00	0,00	0,00	0,00
116,00	21,11	0,00	0,00	0,00	0,00
117,00	24,27	0,00	0,00	0,00	0,00
118,00	44,45	0,00	0,00	0,00	0,00
119,00	10,25	0,00	0,00	0,00	0,00
120,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00
121,00	10,27	0,00	0,00	0,00	0,00
122,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00
124,00	7,21	0,00	0,00	0,00	0,00
125,00	12,84	0,00	0,00	0,00	0,00
126,00	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00
127,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
128,00	11,21	0,00	0,00	0,00	0,00
129,00	23,21	0,00	0,00	0,00	0,00
130,00	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00
131,00	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00

0502, TELJESTITENY 1960_02
0502, TELJESTITENY 1960_02

№№	№№	№№	№№	№№	№№
66,00	23,63	0,00	0,00	0,00	0,00
67,00	02,20	0,00	0,00	0,00	0,00
68,00	07,23	0,00	0,00	0,00	0,00
69,00	00,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70,00	44,50	0,00	0,00	0,00	0,00
71,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
72,00	10,27	0,00	0,00	0,00	0,00
73,00	10,74	0,00	0,00	0,00	0,00
74,00	12,77	0,00	0,00	0,00	0,00
75,00	17,35	0,00	0,00	0,00	0,00
76,00	02,41	0,00	0,00	0,00	0,00
77,00	12,78	0,00	0,00	0,00	0,00
78,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79,00	10,37	0,00	0,00	0,00	0,00
80,00	4,57	0,00	0,00	0,00	0,00
81,00	2,08	0,00	0,00	0,00	0,00
82,00	2,45	0,00	0,00	0,00	0,00
83,00	11,20	0,00	0,00	0,00	0,00
84,00	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00
85,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00
86,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
89,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00
90,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00
91,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
92,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
93,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00
94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
97,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
113,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
117,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
118,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
119,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
120,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
122,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
124,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
125,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
126,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
127,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
128,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
129,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
130,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
131,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0502, TELJESTITENY 2000_06
0502, TELJESTITENY 2000_06

66.00	107.50	.....
67.00	97.50	.....
68.00	81.50	.....
69.00	73.50	.....
70.00	66.50	.....
71.00	60.50	.....
72.00	55.50	.....
73.00	51.50	.....
74.00	48.50	.....
75.00	46.50	.....
76.00	45.50	.....
77.00	45.50	.....
78.00	46.50	.....
79.00	48.50	.....
80.00	51.50	.....
81.00	55.50	.....
82.00	60.50	.....
83.00	66.50	.....
84.00	73.50	.....
85.00	81.50	.....
86.00	90.50	.....
87.00	100.50	.....
88.00	111.50	.....
89.00	123.50	.....
90.00	136.50	.....
91.00	150.50	.....
92.00	165.50	.....
93.00	181.50	.....
94.00	198.50	.....
95.00	216.50	.....
96.00	235.50	.....
97.00	255.50	.....
98.00	276.50	.....
99.00	298.50	.....
100.00	321.50	.....

0552, TELJESIT-EMV 47L6641 9200,30
 0552, TELJESIT-EMV 47L6641 70,30

REC	TEL.J.	0473-A	1, C847004	14,00 = 71,00 49
8.00	122.00	.....	
9.00	141.00	.....	
10.00	160.00	.....	
11.00	179.00	.....	
12.00	198.00	.....	
13.00	217.00	.....	
14.00	236.00	.....	
15.00	255.00	.....	
16.00	274.00	.....	
17.00	293.00	.....	
18.00	312.00	.....	
19.00	331.00	.....	
20.00	350.00	.....	
21.00	369.00	.....	
22.00	388.00	.....	
23.00	407.00	.....	
24.00	426.00	.....	
25.00	445.00	.....	
26.00	464.00	.....	
27.00	483.00	.....	
28.00	502.00	.....	
29.00	521.00	.....	
30.00	540.00	.....	
31.00	559.00	.....	
32.00	578.00	.....	
33.00	597.00	.....	
34.00	616.00	.....	
35.00	635.00	.....	
36.00	654.00	.....	
37.00	673.00	.....	
38.00	692.00	.....	
39.00	711.00	.....	
40.00	730.00	.....	
41.00	749.00	.....	
42.00	768.00	.....	
43.00	787.00	.....	
44.00	806.00	.....	
45.00	825.00	.....	
46.00	844.00	.....	
47.00	863.00	.....	
48.00	882.00	.....	
49.00	901.00	.....	
50.00	920.00	.....	
51.00	939.00	.....	
52.00	958.00	.....	
53.00	977.00	.....	
54.00	996.00	.....	
55.00	1015.00	.....	
56.00	1034.00	.....	
57.00	1053.00	.....	
58.00	1072.00	.....	
59.00	1091.00	.....	
60.00	1110.00	.....	
61.00	1129.00	.....	
62.00	1148.00	.....	
63.00	1167.00	.....	
64.00	1186.00	.....	
65.00	1205.00	.....	
66.00	1224.00	.....	
67.00	1243.00	.....	
68.00	1262.00	.....	
69.00	1281.00	.....	
70.00	1300.00	.....	
71.00	1319.00	.....	
72.00	1338.00	.....	
73.00	1357.00	.....	
74.00	1376.00	.....	
75.00	1395.00	.....	
76.00	1414.00	.....	
77.00	1433.00	.....	
78.00	1452.00	.....	
79.00	1471.00	.....	
80.00	1490.00	.....	
81.00	1509.00	.....	
82.00	1528.00	.....	
83.00	1547.00	.....	
84.00	1566.00	.....	
85.00	1585.00	.....	
86.00	1604.00	.....	
87.00	1623.00	.....	
88.00	1642.00	.....	
89.00	1661.00	.....	
90.00	1680.00	.....	
91.00	1699.00	.....	
92.00	1718.00	.....	
93.00	1737.00	.....	
94.00	1756.00	.....	
95.00	1775.00	.....	
96.00	1794.00	.....	
97.00	1813.00	.....	
98.00	1832.00	.....	
99.00	1851.00	.....	
100.00	1870.00	.....	

40.00	50.00	.....
41.00	53.75	.....
42.00	57.50	.....
43.00	61.25	.....
44.00	65.00	.....
45.00	68.75	.....
46.00	72.50	.....
47.00	76.25	.....
48.00	80.00	.....
49.00	83.75	.....
50.00	87.50	.....
51.00	91.25	.....
52.00	95.00	.....
53.00	98.75	.....
54.00	102.50	.....
55.00	106.25	.....
56.00	110.00	.....
57.00	113.75	.....
58.00	117.50	.....
59.00	121.25	.....
60.00	125.00	.....
61.00	128.75	.....
62.00	132.50	.....
63.00	136.25	.....
64.00	140.00	.....
65.00	143.75	.....
66.00	147.50	.....
67.00	151.25	.....
68.00	155.00	.....
69.00	158.75	.....
70.00	162.50	.....
71.00	166.25	.....
72.00	170.00	.....
73.00	173.75	.....
74.00	177.50	.....
75.00	181.25	.....
76.00	185.00	.....
77.00	188.75	.....
78.00	192.50	.....
79.00	196.25	.....
80.00	200.00	.....
81.00	203.75	.....
82.00	207.50	.....
83.00	211.25	.....
84.00	215.00	.....
85.00	218.75	.....
86.00	222.50	.....
87.00	226.25	.....
88.00	230.00	.....
89.00	233.75	.....
90.00	237.50	.....
91.00	241.25	.....
92.00	245.00	.....
93.00	248.75	.....
94.00	252.50	.....
95.00	256.25	.....
96.00	260.00	.....
97.00	263.75	.....
98.00	267.50	.....
99.00	271.25	.....
100.00	275.00	.....

0552, TELJESIT-EMV 47L6641 9140,30
 0552, TELJESIT-EMV 47L6641 30,00

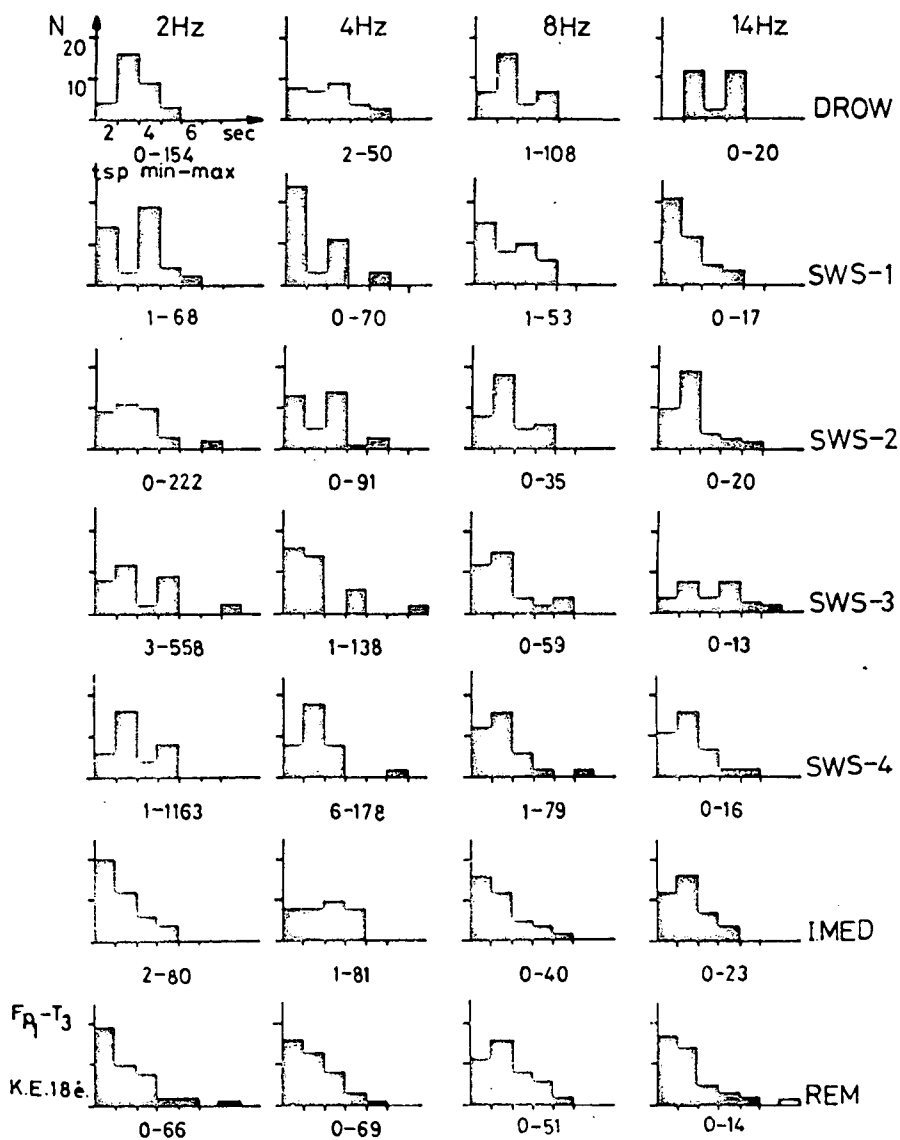
REC	TEL.J.	0473-A	1, C847004	14,00 = 71,00 49
8.00	35.20	.....	
9.00	38.10	.....	
10.00	41.00	.....	
11.00	43.90	.....	
12.00	46.80	.....	
13.00	49.70	.....	
14.00	52.60	.....	
15.00	55.50	.....	
16.00	58.40	.....	
17.00	61.30	.....	
18.00	64.20	.....	
19.00	67.10	.....	
20.00	70.00	.....	
21.00	72.90	.....	
22.00	75.80	.....	
23.00	78.70	.....	
24.00	81.60	.....	
25.00	84.50	.....	
26.00	87.40	.....	
27.00	90.30	.....	
28.00	93.20	.....	
29.00	96.10	.....	
30.00	99.00	.....	
31.00	101.90	.....	
32.00	104.80	.....	
33.00	107.70	.....	
34.00	110.60	.....	
35.00	113.50	.....	
36.00	116.40	.....	
37.00	119.30	.....	
38.00	122.20	.....	
39.00	125.10	.....	
40.00	128.00	.....	
41.00	130.90	.....	
42.00	133.80	.....	
43.00	136.70	.....	
44.00	139.60	.....	
45.00	142.50	.....	
46.00	145.40	.....	
47.00	148.30	.....	
48.00	151.20	.....	
49.00	154.10	.....	
50.00	157.00	.....	
51.00	159.90	.....	
52.00	162.80	.....	
53.00	165.70	.....	
54.00	168.60	.....	
55.00	171.50	.....	
56.00	174.40	.....	
57.00	177.30	.....	
58.00	180.20	.....	
59.00	183.10	.....	
60.00	186.00	.....	
61.00	188.90	.....	
62.00	191.80	.....	
63.00	194.70	.....	
64.00	197.60	.....	
65.00	200.50	.....	
66.00	203.40	.....	
67.00	206.30	.....	
68.00	209.20	.....	
69.00	212.10	.....	
70.00	215.00	.....	
71.00	217.90	.....	
72.00	220.80	.....	
73.00	223.70	.....	
74.00	226.60	.....	
75.00	229.50	.....	
76.00	232.40	.....	
77.00	235.30	.....	
78.00	238.20	.....	
79.00	241.10	.....	
80.00	244.00	.....	
81.00	246.90	.....	
82.00	249.80	.....	
83.00	252.70	.....	
84.00	255.60	.....	
85.00	258.50	.....	
86.00	261.40	.....	
87.00	264.30	.....	
88.00	267.20	.....	
89.00	270.10	.....	
90.00	273.00	.....	
91.00	275.90	.....	
92.00	278.80	.....	
93.00	281.70	.....	
94.00	284.60	.....	
95.00	287.50	.....	
96.00	290.40	.....	
97.00	293.30	.....	
98.00	296.20	.....	
99.00	299.10	.....	
100.00	302.00	.....	

SEC	TEL.	U473-a	I. CSATORNA	TOTAL	U.2° - 31.2° E
06.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
07.00	241.00	241.00	241.00	241.00	
08.00	211.00	211.00	211.00	211.00	
09.00	131.00	131.00	131.00	131.00	
10.00	113.00	113.00	113.00	113.00	
11.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
12.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
13.00	97.00	97.00	97.00	97.00	
14.00	83.00	83.00	83.00	83.00	
15.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
16.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
17.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
18.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
19.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
20.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
21.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
22.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
23.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
24.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
25.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
26.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
27.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
28.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
29.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
30.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
31.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
32.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
33.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
34.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
35.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
36.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
37.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
38.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
39.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
40.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
41.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
42.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
43.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
44.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
45.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
46.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
47.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
48.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
49.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
50.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
51.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
52.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
53.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
54.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
55.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
56.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
57.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
58.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
59.00	87.00	87.00	87.00	87.00	
60.00	87.00	87.00	87.00	87.00	

CSZL TELJESTYÉNY 22010,92
 P03ZL TELJESTYÉNY ATLASZ 100,01

6. ábra

Itt mutatnánk be ugyanebből a szakaszból két másik feldolgozás ábrázolását is (7. ábra), ahol az egész vizsgált szakaszra vonatkozóan megadtuk az egyes frekvenciót 0-31 Hz-ig terjedő teljesítményének átlagát, illetve a sávok átlagát. Ezt csak a teljesség kedvéért mutatjuk be itt, egyben jó példája annak, hogy egy heterogén biológiai állapotra ez a metódika nem alkalmazható. Ugyen ezt az ábrázolást viszont használhatónak látjuk a homogén szakaszok esetében. Ha az EEG-t nézzük, pl. a II. csoport esetében, egészséges egyén különböző alvásfázisainak 30 sec-os szakaszaiból, vizuálisan homogénnek minősíthetjük azokat (13). Az említett feldolgozásokat ez esetben is elvégeztük, azonban az előfeltétel, az egyneműség miatt ez esetben nem kapunk éles változásokat. Ennek alapján megengedhetőnek tartjuk a 7. ábrán látható feldolgozást. A további



8. ábra

hetőbbé, és könnyebben érthetővé teszi feldolgozásainkat. A feldolgozott, mintegy 150 jellegzetes szakasz tapasztalatai alapján kezd kialakulni az adatok további feldolgozásának az a képe, amely közelebb visz bennünket a jellegzetes energiaszint-ingadozás törvényszerűségeinek feltárása felé.

Ezáltal olyan, eddig távolinak tűnő, vagy csak részben megvalósított vizsgálatok is elképzelhetők, amelyeknél az anyagcserére vagy más fiziológiai paraméterekre is korrekciókat számíthatunk. Biztatóak e téren az O_2 , CO_2 vizsgálatok és az enzimelektrodás vizsgálatokkal való összevetések (15).

Együttal arra is szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy a terjedő Fourier célkészülékek, mint pl. a Galileo, az ilyen továbbbi feldolgozásokat nem teszik lehetővé. Ugy gondoljuk, hogy a klinikai gyakorlatban való alkalmazásra, vagy az alap kutatásnak adható segítségre még akkor is megvan a remény, ha egyelőre csak a sok elvégzendő feladatot látjuk.

Irodalom

- (1) Sebestyén F., Tomka I., Bodó M.: Az agyi elektromos tevékenység szétválasztása, alap- és háttéraktivitása és analízise, 6. Neumann Kollokvium, Szeged, 1975.
- (2) Bodó M., Tóth J., Pásztor A., Pásztor E., Tomka I.: EEG változások vizsgálata intracranialis nyomás növekedés és nehezített agyi vénás kiáramlás alatt. MÉT, Pécs, 122, 1977.
- (3) Bodó M., Tomka I., Tóth J., Pásztor E., Pásztor A.: Az EEG változásai fokozott agyi és gerincvelői nyomás hatására, MÉT, Budapest, 1976.
- (4) Pásztor A., Pásztor E.: A fokozott koponyatüri nyomás hatása az agyi vénás keringésre. MÉT, Budapest, 1976.
- (5) Pásztor A., Pásztor E.: A vénás elfolyás zavarának jelentősége az intracranialis nyomásra. MÉT, Pécs, 1977.
- (6) Bodó M., Pásztor A., Pásztor E., Tomka I., Ilias L., Rózsahegy L., Herczeg G., Tóth J.: Rolitron CAM 420 tip. jeltároló alkalmazási tapasztalatai neurofiziológiai jelek tárolása és számítógépes feldolgozása alapján. IV. Orvostechnikai Konf., Budapest, 543-544, 1977.

- (7) Bodó, M., Pásztor, A., Tóth, J., Ilias, L., Tomka, I.: Relationship of cerebral venous blood flow and raised intracranial pressure. IX. Internat. Cong. EEG and Clin. Neurophysiol, Amsterdam, 1977. szept. 4-9. EEG and clin. Neurophys, 1977. vol. 43 No 4. p. 496.
- (8) Tomka I., Ivanyos L., Tóth J.: EEG jelek számítógépes értékelése, 3. Orvostech. Konf., Budapest, 1974, 142-145.
- (9) Tomka I., Tóth J., Bodó M., Ivanyos L.: Petit Mal elektromos rohamelemzések. IV. Orvostech. Konf., Budapest, 1977, 167-169.
- (10) Tomka I., Ivanyos L., Tóth J., Bodó M.: Elektromos rohamjelenségek számítógépes értékelése. Orvos- és Technika, 1976, XIV. 1. 17-20.
- (11) Ivanyos L., Tomka I., Tóth J., Bodó M.: A cerebralis elektromos tevékenység frekvencia spectrumának különböző típusu ritmicitás sajátosságai az alvás- ébrenlét változásai kapcsán. Magy. EEG Kongr., 1976, Esztergom, J. of EEG and Clin. Neurophysiol. Soc. Proc. 1976. vol. 42. No 2.
- (12) Tomka, I., Ivanyos, L., Tóth, J., Bodó, M.: Harmonic and impulse analysis of steep stages in normal and pathological conditions. II. Internat. Congr. of the Ass. for the Psychophysiological study of sleep. Edinburg, 1975.
- (13) Tomka I.: Az alvás mechanizmusa. EEG Kongr. Szeged, 1974. Magyar Psych. Szle, 1975. XXXII. k. 1.
- (14) Tomka I., Nagypál T., Sipos K., Bodó M., Lipták T.: Az alvás ébrenlét cerebralis elektromos tevékenységének teljesítménysűrűség és frekvencia spektrum jellegzetességei. Ideggy. Szle. 29. 97-107. 1976.
- (15) R. N. Adams: Probing Brain chemistry with electroanalytical. Analytical Chemistry, Vol. 48. No 14. dec. 1976. p. 1128-1138.
- (16) Tomka, I., Tóth, J., Bodó, M., Ivanyos, L.: The relationship of the energy level, the distribution of frequency spectrum and rhythmicity in different levels of vigilance under normal and pathological conditions. IX. Internat. Congr. EEG and Clin. Neurophys. 1977. sept. 4-9., 1977. Amsterdam. EEG and clin. Neurophysiol Vol. 43. No 4 p. 496.

