维普资讯 http://www.cqvip.com

脑电功率谱及脑电地形图的初步研究

Ⅱ.52例脑血管疾病患者的脑电功率谱及脑电地形图分析

第一医院神经疾病研究室 董 强 傅雅各 董为伟 刘 希

提 要 本组对52例脑血管病人作脑电功率谱及BEAM分析，发现CVD患者脑电功率谱及BEAM百分比功率左右明显不对称，功率均值阶差>3级。对CVD用百分比功率δ和θ，功率均值阶差>3级可较准确判定病变部位。与常规EEG比较，BEAM阳性率为90.4%，而常规EEG仅73%

关键词 脑血管病；脑电地形图；脑电功率谱

中图分类号 R741.044

随着计算机技术的发展，脑电功率谱和脑电地形图已开始应用于临床。由于脑电图记录仪、脑电地形图仪和相应的软件系统的不同，因此评判标准各异。我们采用国产脑电图机和QCJN-脑电波分析脑电地形图仪对52例脑血管病患者进行脑电功率谱及地形图研究，分析：①脑血管病人的脑电地形图改变；②分析定位的有效指标；③脑电地形图和常规脑电图的定位价值的比较；④缺血性和出血性脑血管病之间有无差异。

研究对象和方法

一、研究对象

1. 脑血管病组：选用1987年底～1989年7月底我科收治的脑血管病患者共52例。男性28例，女24例，年龄35～75岁，平均年龄61.4±13.8岁。其中脑出血20例，平均年龄60.4±9.3岁；脑梗塞32例（脑梗塞10例、脑血栓形成22例），平均年龄58.6±12.7岁。52例患者均经头颅CT证实诊断。右侧病变20例，左侧病变25例，双侧者7例。

2. 正常对照组：因本组研究发现年龄改变在脑电地形图无统计学差异，故选用本文Ⅰ部分的健康人作对照组。

二、方法

1. 脑电图记录：记录的技术参数及方法同本文Ⅰ部分

脑血管病患者入院后同时作脑电图常规描记和脑电地形图分析，平均记录时间为病程14.4±10.4天。

2. 脑电地形图分析：使用仪器、方法及参数均同本文Ⅰ部分。脑电地形图分布与电极配位、分析所分频段均同前。

3. 观测指标：各脑区各频段脑电功率均值、百分比功率值及S/F%。对左右对称性采用阶差比较。

4. 统计学处理：对百分比功率值和S/F比值采用$\bar{X}$、SD表示。对脑电均值功率因脑血管病组变异程度大、方差不齐，选用功率均值的对数$\bar{X}$、SD表示。

采用t检验或t'检验比较脑血管病病人和正常对照组各频段各脑区的差异，以及不同性质脑血管病，病灶侧与非病灶侧之间的差异。

结果与分析

一、脑血管病的脑电功率谱及脑电地形图改变（表1、2）：

维普资讯 http://www.cqvip.com

表1 CVD病人分道脑电百分比功率($\bar{X}$, SD)分道

脑区	δ		θ		α		β_1		β_2		S/F	
1	19.74	15.11	26.98	13.49	37.14	17.78	9.03	5.88	6.56	4.73	1.41	1.64
2	25.99	15.15	30.6	15.3	29.84	19.68	6.35	5.04	6.68	8.45	2.04	1.76
3	15.61	13.41	25.84	13.8	40.18	19.22	10.1	6.	8.02	6.31	1.21	1.79
4	25.14	16.43	30.52	16.04	30.96	21.7	6.67	5.24	6.07	8.08	2.19	2.2
5	14.99	12.58	20.51	10.21	45.3	18.71	11.4	6.56	7.26	5.73	0.84	1.15
6	27.38	18.4	24.96	11.52	33.87	21.0	7.62	5.08	5.71	6.77	1.87	1.86
7	13.24	10.98	19.99	10.85	50.93	18.05	9.64	5.79	6.18	5.48	0.69	0.839
8	24.15	17.64	25.07	13.28	36.35	22	7.55	4.99	6.58	9.01	1.62	1.61

表2 CVD病人I道脑电百分比功率($\bar{X}$, SD)

脑区	δ		θ		α		β_1		β_2		S/F	
1	22.34	19.4	22.32	13.5	36.79	18.75	9.678	6.7	8.591	7.95	1.46	1.85
2	28.99	18.4	28.96	15.5	28.75	19.6	7.66	6.23	5.32	5.2	2.84	5.32
3	17.71	14.5	17.77	11.5	39.19	17.59	12.12	8.26	13.04	10.7	0 78	0.82
4	29.78	22.5	20.54	14.69	27.1	18.03	8.97	7.36	13.54	20.2	2.32	4.4
5	14.87	11.2	21.22	10.04	45.97	17.6	10.31	5.52	7.373	6.26	0.71	0.67
6	26.07	17.8	26.74	12.98	35.38	21.63	6.84	5.34	4.73	5.32	1.85	2.48
7	14.8	13.1	19.12	10.11	52.4	18.83	9.33	5.78	5.3	4.64	0.65	0.63
8	24.72	18.24	25.49	12.8	38.17	22.6	6.79	5.22	4.97	8.05	1.58	1.66

* 右侧病变

表3 CVD病人BEAM功率均值阶差($\bar{X}$, SD)

部位	δ		θ		α		β_1		β_2	
前额	3.6	1.76	3.5	1.9	1.86	1.55	2.1	1.75	2.3	2.1
额	2.5	2.1	1.9	1.8	2.47	1.2	2	1.72	3.3	2.2
顶	4.5	1.8	3.2	1.8	1.87	1.45	2.3	1.4	2.1	1.8
枕	2.6	1.4	2.3	1.4	2.4	2.1	1.7	1.7	1.7	2

1. 在脑血管病组显示慢波频段%功率明显增高，快波频段%功率减低。病变侧各脑区δ%明显高于非病变侧（$p<0.05$），左右相差达30%以上，而正常人组左右相差仅9%。病变δ%与正常组相应脑区有显著差异（$p<0.01$），非病变侧δ%与正常相比较亦增高，但无显著差异（$p<0.01$）。病侧与非病侧θ%功率相差大于20%，明显高于正常人2%水平；病侧θ%与正常人之间，非病侧θ%亦高于正常人，均有显著差异（$p<0.05$）（但$0.05>p>0.01$）（见图1）。

病变侧和非病变侧α%功率均显著低于正常人组（$p<0.01$）；病侧α%低于非病侧，但两者相差无显著性（$p>0.05$）（图2）。

病侧β_1%与非病侧比较，前者低，尤其在额顶区，但无显著性（$p>0.05$）。病侧β_1%与正常人之间有显著差异（$p<0.05$），非病侧β_1%则无显著差异（$p>0.05$）。β_2%功率与正常人组之间无显著性差异（$p<0.05$），且病变侧和非病变侧之间对称，无显著性（$p>0.05$）。

S/F%功率比值在病变侧明显高于非病

维普资讯 http://www.cqvip.com

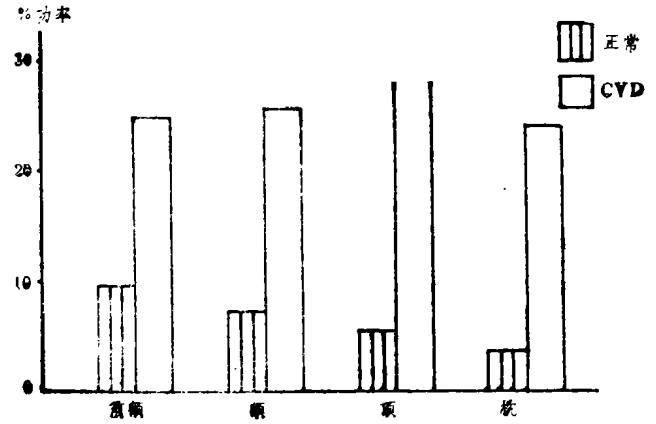


图1 CVD组δ%与正常组比较

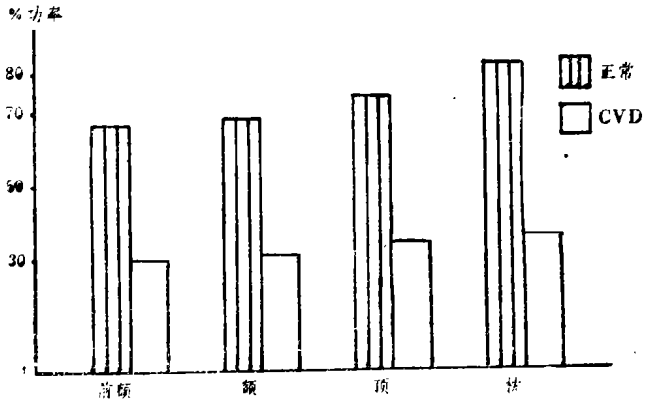


图2 CVD组α%与正常组比较

变侧($p<0.01$)，而各脑区该比值均显著高于正常人组($p<0.05$)。S/F%比功率值变异系数(CV)>80%。

脑血管病病人脑电地形图在过度呼吸前后各频段相应脑区的百分比功率及S/F比值无显著性差异($p>0.05$)。

I道脑电百分比功率在脑血管病组显示δ%在前额区两侧对称($p>0.05$)，在颞、中央、枕区病变侧δ%较非病变侧高($p<0.05$)，而双侧均较正常组相应脑区高($p<0.05$)。θ%各脑区显著高于正常组，病侧θ%高于非病侧，以颞、中央、枕明显，而统计学上无显著性$p(>0.05)$。病变侧β_1%低于健侧，颞及中央区明显($p<0.05$)，而额及枕无显著差异。β_2%在中央及枕区相差较明显，病侧低于健侧，而颞及前额两侧相差不显著。病侧α%减低显著。

2. 脑电功率均值：在脑血管病组脑电功率均值之间变异大，经方差齐性检验不齐，故将数据作对数转换（自然对数），用对数值均数及标准差、变异系数表示，比较它与正常人组、脑血管病组间及对称脑区之间的差别。

δ和θ功率均值高于正常组，病变侧高于非病变侧，但上述差别统计无显著性($p>0.05$)。各脑区α功率均值均低于正常人组，以顶、枕区明显，病变侧与非病变侧基本对称，统计学无显著性差异($p>0.05$)。

β_1和β_2功率均值与正常组相比，变化不大，无显著性差别，且对称脑区亦无显著性差异($p>0.05$)。

脑血管病组S/F功率均值比值显著高于

维普资讯 http://www.cqvip.com

表4 不同性质CVD病人电脑百分比功率 ($\bar{X}$,SD)

	脑区	δ		θ		α		β_1		β_2		S/F	
缺血性病变（左）	1	25.22	15.88	36.31	14.87	29.81	17.94	5.05	3.42	3.79	3.64	2.37	1.57
	2	15.55	12.38	30.88	14.98	38.62	14.76	9.88	13.26	4.83	4.75	1.16	0.89
	3	22.57	16.17	34.32	13.79	32.04	18.94	5.84	3.16	5.75	7.66	2.03	1.73
	4	13.89	14.19	31.37	15.99	39.08	17.07	10.04	14.6	5.35	5.38	1.18	1.08
	5	25.14	18	28.02	12.65	31.53	17.96	7.49	4.90	5.98	8.54	1.74	1.29
	6	13.65	9.79	25.58	12.76	42.51	16.97	12.33	13.2	6.13	4.84	0.83	0.69
	7	25.05	16.34	29.54	10.27	34.44	19.74	6.22	3.79	4.38	4.94	1.81	1.42
	8	11.75	7.99	23.01	11.6	48.35	16.57	12.2	13.36	4.88	4.61	0.66	0.54
出血性病变（右）	1	19.06	14.6	30.96	7.89	33.75	14.21	8.85	6.39	6.64	5.00	1.52	1.7
	2	25.38	15.27	35.62	10.3	23.77	9.75	7.12	5.96	7.92	11.1	2.27	1.9
	3	16.12	14.11	26.88	6.67	35.16	14.68	11.44	6.98	10.17	7.4	1.24	1.8
	4	24.87	16163	34.29	11.77	23.75	11.09	7.93	6.07	8.08	10.6	2.29	2.1
	5	13.55	12.16	22.86	6.3	41.12	15.87	12.79	7.49	8.98	6.65	0.85	1.2
	6	26.81	18.62	28.6	7.47	27.88	12.93	9.04	5.72	7.39	8.67	1.91	1.8
	7	11.65	9.45	28.2	10.1	49.16	17.37	9.49	6.36	6.23	6.2	0.75	0.9
	8	23.75	18.28	29.43	9.85	29.42	12.66	8.6	5.82	8.47	11.8	1.65	1.4

正常组，并且左右有显著差别。前额区病变侧与非病变侧相差不明显，而额、顶、枕区病变侧比值明显增高。但变异系数接近98%。

本组病人脑电功率均值过度呼吸前后各频段在各脑区之间均无显著性差异。

3. 脑血管病人功率均值的左右阶差：

本组病人左右阶差明显高于正常人组（表3）。各脑区各频段阶差均大于3级，在额区各频段阶差与正常组相差小于1级，而其他脑区各频带与正常组相比阶差相差2级以上。这一结果与Ken Nagata[1]报道相近。

4. 不同性质脑血管疾病的脑电功率谱及的BEAM改变：

本组病人分脑出血组（20例，右侧病变13例）、脑梗塞组（32例，左侧病变13例）二组，结果显示二组的脑电百分比功率和功率均值的改变与脑血管病总体之间无明显改变（$p>0.05$），二组之间上述指标亦无显著性差异（$p>0.05$）（表4）。

这一结果与有的作者报道不尽一致，可能与病例的选择有差异。

二、确定病变部位的指标：

本组分析结果显示β%和β功率均值在病变侧与非病变侧之间无显著差异，且与正常对照组亦无显著改变。α%和α功率均值降低明显。

然而病变侧δ%和θ%明显高于正常对照组和非病变侧相应脑区；并且S/F%有显著差异。因此我们认为分析脑电地形图对称性指标以δ%和θ%最有价值。脑电功率均值在判定不对称性无特别意义。这一结果与Van Huffelen报道急性单侧脑缺血研究中，缺血侧Delta活动占优势，Alpha频段降低相近[2]。与国内吴逊等报道脑梗塞病侧低频段呈现高功率，且主要在δ频段的结果相同[3,4,5]。

通过两侧均值功率阶差分析，我们认为阶差这一指标在分析左右不对称有临床意义，国外学者提出阶差在3级以上提示不对称，国内尚未见报道。我们的结果表明值功率阶差在脑血管病人提示左右不对称性是相当显著的，在这一指标的基础上结合百分比

维普资讯 http://www.cqvip.com

δ和θ功率可较容易确定病变部位。本组结果表明在CVD病人中阶差明显>3级。

三、在确定病侧部位上，脑电地形图明显优于常规脑电图目测分析法。本组52例病人均同期作常规脑电图、脑电地形图及头颅CT检查，常规EEG阳性率73%、BEAM 90.4%、头颅CT94.6%。

若常规脑电图，出现一侧脑电活动波幅降低且慢波明显，即定为病灶侧。若脑电地形图某侧脑区δ%和θ%大于对照组δ%及θ%的均数+2标准差，伴α%降低及阶差>3级以上，即定为病变侧。根据上述定义，比较结果如下：

	阳性	阴性		$x^2=5.22$
EEG	38	14	52	
BEAM	47	5	52	$x^2_{0.05}=3.84$
	85	19	104	$P<0.05$

因此脑电地形图在分析脑血管疾病定位上比常规EEG价值大。

四、脑电功率谱及地形图分析是定量脑电图分析在临床应用中的一个方面，国内外有关学者提出定量脑电图分析脑血管疾病的原则[6]：1.有良好的特异性和敏感性，2.对于大多数一侧性病变病人，地形图应有左右不对称性的结果，3.检查能够指示哪侧半球受累，4.可反映病人恢复或改善情况，5.比常规EEG提供更多的信息。本组52例疾病的分析具有较高的特异性（BEAM阳性率为90.4%），对头颅CT证实的病例可明确反映病变侧半球，且显示左右明显不对称，比常规EEG更客观、数量化，有利于临床交流比较，且能较直观显示病变的部位。

五）我们对CVD病人的脑电功率谱及BEAM分析，探讨在CVD病人脑电功率谱及BEAM的特征性改变及其分布情况，通过与正常人组的比较反映正常的参考值的可靠性。

参考文献

[1] Ken Nagata,et al.EEG and Clin Neurophysiol 1984; 58:291

[2] Van Huffelen, A. C,et al:EEG Clin Neurophysial 1977, 43:545

[3] Van Huffelen, A. C,et al.EEG Clin Neurophysial Excerpt medica 1980:131

[4] 吴逊，等. 中华神经精神疾病杂志 1986; 19(3):136.

[5] Sainio K,et al:EEG Clin Neurophysial 1983; 56:117.

[6] 陈江，等.国外医学(神经分册)1989; 3:126

(收稿日期1990-06-15)

THE CLINICAL APPLICATION OF BRAIN ELECTRICAL POWER SPECTRUM AND BEAM--A PRELIMINARY REPORT

Dong Qiang,et al

(Dept.of Neurology, The 1st Hospital)

The changes of BEAM in 52 patients with cerebrovascular disease were reported. The results showed that the percentage of power spectral in patient CVD with was asymmetrical between left and right brain, and the difference of the value of mean power was>3 grades on the corresponding area. The location of lesion could be identified exactly according to increasing the percentage of delta, thetaband, and difference of power spectral>3 grades on the corresponding areas with compare to normal person, the positive rate of BEAM in patient with CVD was 90.4%, more than that of the result of routine EEG(73%).

KEY WORDS Brain Electrical Activity Mapping(BEAM); Brain Electrical power spectrum cerebrovascular disease(CVD)