

北京市脑电图学组 论文集

(第二集)

脑电图学与神经精神疾病杂志编印

一九八七年 贵阳

北京自然地理學會

論文集

（第一集）

北京自然地理學會編輯部

（北京）

前 言

脑电图学这门科学，在国外自1936年后便得到了比较广泛的发展，并开始为临床科研服务。1947年成立国际脑电图学会，1949年出版了专科杂志。在我国起步比较晚，解放前寥寥无几，新中国成立后不久便得到了广泛的发展。1957年北京协和医院在冯应琨教授主持下首先开设了临床脑电图学习班。现在全国大多数县级以上的医疗机构都有了脑电图设施，并有自己的专业人员，也做出了不少科研成果。但是至今没有我国自己的正常值标准（我国仅有为数不多，且不够完整的资料），仍然沿用几十年前外国人的标准，不少方面感到与国人不符。而且脑电图工作者至今没有自己的学术机构，这就大大影响了脑电图这门学科的发展。

目前，CT和同位素脑扫描虽是检查脑部病变的良好方法，但作为检查脑神经功能的脑电图并没有失去其作用，它们都不能互相完全代替，却可以互补不足。

为使脑电图学得到有利的发展，北京市脑电图工作者在中华医学会领导下，于1982年3月成立了北京市脑电图学组（参加单位有40多个，200余人）。随即进行了统一北京市脑电图操作方法和有关学术活动。不久又组织了有30多个单位参加的调查北京人脑电图正常值的工作，很快完成了2357人的调查，经统计学处理，认为本资料可作为国人脑电图正常值的参考。

本论文集第二集还编辑了有关脑电图调查北京人脑电图术、诱发电位、脑地形图、超声彩色显像和谱仪分析等方面的专业论文，认为本资料可作为国人脑电图参考价值。北京很多医疗单位还有不少值得大家学习的经验，因篇幅统一北统一北京市脑电图。

由于学组成立不久，缺乏工作处理过程中得到解放军，在论文集的收集、编辑、印刷等方面，定有不少缺点甚至错误，希望读者对各项数据的处理提出批评和宝贵意见。

在本论文集的编印过程中，得到了《脑电图学与神经精神疾病杂志》编辑部的大力协助与支持，在此表示深切谢意！在2357例脑电图各项数据的处理过程中得到解放军总医院、首都医院、北京医学院第一附属医院、北《脑电图学与神经精神疾病杂志》院、解放军空军总医院、北京武警总医院、解放军263医院、721医院等有关方面的大力支持，特此致谢！

北京市脑电图学组

一九八七年五月

北京市脑电图学组主要成员

组 长	冯应琨	北京协和医院
副 组 长	曹起龙	解放军总医院
	张葆樽	北京军区总医院
	谭郁玲	北京神经外科研究所
	徐敬琴	北京协和医院
	吴 逊	北京医科大学第一附属医院
秘书组长	李继德	北京军区总医院

参加做北京市脑电图正常值的单位

中国人民解放军总医院	北京市儿童医院
北京医科大学附属一院	航天部北京中心医院
北京民航医院	解放军总参第二门诊部
北京协和医院	北京医院
北京市神经外科研究所	北京针灸研究所
首都儿研所	解放军总后管理局第一门诊部
北京军区总医院	北京骨科研究所
北京军区268医院	中国人民解放军309医院
空军总医院	北京市精神病研究所
空军466医院	北京天坛医院
空军四所研究所	北京公安医院
北京医科大学附属三院	北京燕山石化公司医院
北京市劳动卫生职业病研究所	北京友谊医院
北京首钢医院	北京邮电医院
海军总医院	北京复兴医院
北京宣武医院	解放军总医院电子计算机室
北京酒仙桥医院	北京协和医院电子计算机室
中国人民解放军 304 医院	

目 录

北京地区2357例健康人脑电图正常值·····	徐敬琴等 (1)
北京地区471例正常儿童脑电图电子计算机分析·····	尚 荣等 (3)
北京地区324例青少年脑电图正常值·····	徐敬琴等 (6)
北京地区173例老年人脑电图正常值·····	张葆樽等 (8)
部分性持续性癫痫·····	冯应琨 (9)
Ciganek氏节律长期观察·····	冯应琨 (10)
甲状腺机能亢进病人的脑电图表现·····	吴 逊等 (12)
12例脑三叉神经血管瘤脑电图的分析·····	俞红军等 (13)
飞行员87例常规脑电图和蝶骨电极正常值·····	陈国祥等 (15)
苯妥英钠中毒的脑电图特点·····	吴立文等 (17)
部分儿童癫痫病人脑电图局灶的临床意义·····	吴立文等 (20)
脑功能八项指标对脑外伤后功能状态的评价·····	白 勤等 (22)
我国优秀马拉松运动员比赛前后脑电图的电子计算机分析·····	谭郁玲等 (23)
闪光刺激脑电图研究·····	张振民等 (26)
优秀田径运动员不同负荷EEG与PWC ₁₇₀ 机能试验·····	张振民等 (29)
Cobb氏节律·····	徐 敬 琴 (34)
25例瘤性卒中的临床、脑电图、CT和病理的对比分析·····	曹 起 龙 (36)
无抽搐电休克治疗22例精神病人的脑电图分析·····	高成斌等 (39)
106例癫痫患者的脑电图和CT对照分析·····	唐俊英等 (40)
长期服用抗癫痫药所致的周缘神经传导速度变化·····	俞敏莹等 (41)
过度呼吸对儿童脑波的影响·····	李继德等 (44)
187例异常脑电图单双极的研究·····	李继德等 (47)
便携式长程多导记录仪在精神病人中的临床应用·····	侯 沂 (49)
白血病人的脑电图改变·····	陆利群等 (52)
Lennox-Gastaut综合征·····	刘秀琴等 (55)
脑电图对肝性脑病诊断的意义·····	吴立文等 (57)
腹型癫痫·····	刘 坤 (59)
肺原性心脏病的脑电图观察·····	魏之光等 (61)
老年智能调查中的32名老年人脑电图分析·····	尚维红等 (62)
脑电图癔病诱发试验的研究·····	潘映福等 (64)
100例脑卒中体感诱发电位和CT扫描结果的对比分析·····	曹起龙等 (68)
体感诱发电位N ₂₀ 成分在急性脑卒中的意义 (附100例急性脑卒中临床、CT和SEP对比分析)·····	曹起龙等 (71)

体感诱发电位对糖尿病患者中枢传导时间的研究·····	赵宗彦等 (7 4)
102例腰椎管狭窄症体感诱发电位的研究·····	王以慈等 (7 6)
160例腰椎间盘突出症体感诱发电位潜伏期的研究·····	田德浩等 (7 8)
闪光刺激视诱发电位正常值·····	孟凡瑾等 (7 9)
神经系统疾病的闪光视诱发电位	
(附140例神经系统疾病的临床、CT及VEP对比分析)·····	曹起龙等 (8 1)
面肌抽搐症的听觉脑干诱发电位·····	张书香等 (8 4)
睡眠诱发试验对癫痫诊断价值的探讨·····	张书香等 (8 5)
人脑电的计算机分析——对等电位图方法的探索·····	刘济英等 (8 7)
脑血管病的脑电地形图变化与CT、脑血管造影改变间的比较研究·····	谭郁玲等 (9 0)
脑卒中恢复期脑电功率谱分析·····	贾敏等 (9 3)
Wernike-Korsakoff综合征一例脑电图观察·····	方定华 (9 5)
EEG呈现PSD的亚急性性海绵状脑病一例·····	张书香等 (9 6)
癫痫手术治疗的脑电图监测和麻醉方法的探讨·····	谭郁玲等 (9 7)
人胼胝体各段与大脑皮层联系的定位研究·····	谭郁玲等 (9 9)
选择性胼胝体切开术的电生理监测研究·····	谭郁玲等 (101)
猫胼胝体各段在皮层的定位研究·····	柴松海等 (104)
青霉素癫痫模型脑电图的电子计算机分析·····	封根泉等 (106)
脑电图电子计算机多维信息分析的门诊应用效果·····	封根泉等 (109)
左心室辅助循环对犬脑电图影响的电子计算机分析·····	封根泉等 (112)
自发脑电脉冲响应指标的临床验证和年龄影响·····	封根泉等 (115)
神经衰弱病人脑电图计算机分析指标总分的阳性率·····	封根泉等 (117)
颈总动脉超声定量血流测定值·····	王素香等 (120)
颈和椎动脉颅外段Doppler超声彩色显像和谱仪分析	
(附578正常动脉段和16病例120动脉段分析)·····	曹起龙等 (121)
颈内动脉颅外段多普勒超声图国人正常值·····	孙江玲等 (123)
843例光电眼动脉图分析·····	郭向东等 (125)
用光电血流仪与脑电图仪同步检测诊断椎动脉供血不足300例分析·····	李继德 (127)
脑电图结合脑超声波检查对颅内占位病变的诊断应用·····	朱嵩等 (129)
脑电图描记技术的改进·····	张书香等 (131)
正常人脑诱发电位的观察·····	刘济英等 (131)
10例正常成人睡眠多导图观察报告·····	侯沂等 (135)
脑电图对小儿一侧脑病变的诊断意义·····	陈庆武 (139)
4例正常人口服氟哌啶醇脑后电图的动态观察·····	何渝 (140)
滴滴畏对家兔大脑电活动的影响·····	张文诚 (143)
计算机定量分析脑电图在抗精神病药物研究中的应用·····	何渝 (145)

北京地区2,357例健康人脑电图正常值

北京市脑电图学组正常值协作组 (33个单位协作) 徐敬琴 (执笔)

本文系总结北京地区2,357例2~70岁健康人脑电图资料,经电子计算机处理,统计分析大脑各部位单双极导联基本波率的指数、频率、波幅及波形的变化,并进行了男女、左右、单双极导联的对比,也与国外有关资料进行了对比。

一、各年龄组脑波特点:471例2~13岁儿童脑波中 α 指数40~60%;2~4岁可出现8~9波/秒节律,7岁后枕部以 α 占优势,以9波/秒为主,最高波幅180微伏。12~13岁以10波/秒为主, θ 指数由20%。8由40%随年龄下降到10%±,与Lindsley(1939)资料相比,本组2岁可达9波/秒,他们2岁可达9.5波/秒;我们6岁达11波/秒,他们6岁10.5波/秒。我们的脑波发育快,但我们的频谱宽于他们。260例青少年 α 指数60~70%,以10波/秒节律为多数,波幅最高120微伏,额部 θ 指数速降至5%。1,453例20~60岁成人中, α 指数女67~44%±22,男68~52%±25,与Brazier(1944)500例比较,我们的 α 指数高于他们,10波/秒为主要频率。额部 θ 指数女4~6%,男4~5%,与Cohn(1950)251例占59%近似。与Gibb(1943)1,000例比较, α 波多于他们,慢波及快波少于他们,8~13波/秒我们是86.43%,他们是72.6%,9~11波/秒我们是82.33%,他们是63.2%。我们有4例8波/秒为主要频率,他们无。快波13.5~40波/秒我们是13.23%,他们是18.2%,但我们有7例是30~40波/秒,他们无。6.5~7.9波/秒他们明显高于我们(7.6>0.07%)。总的看我们成年人的 α 波多,慢波快波少于他们,是否与他们生活紧张、酗酒等有关,值得研究;我们快波频谱宽于他们。173例60岁以上老人 α 指数稍减,女41~49%,男54~62%, α 变慢至9波/秒为主要频率,额区 θ 由4~6%,枕部慢波由3~4%至1%±1。

二、 α 平均波幅均女>男,如成年人枕部单极导联 α 波幅女40~50微伏,男30~40微伏,青少年女60~50微伏,男50~40微伏, $P<0.001$ 有明显差异。

三、睁闭眼反应:绝大部分或完全抑制,但40岁以上无变化例数增多,多数出现于低电压背景脑电图者,男女无明显差别。

讨 论

一、本文脑波正常值,是当前国内外资料中数字最大,观测项目最多的一组资料,为我国脑电图工作者提供了我国人脑电图正常值的参考数据。

二、脑波成熟表现为 α 增加,慢波减少,枕部 α 发育最快,额部 β 、 θ 次之,额部 δ 减少稍晚,与日本松浦等人(1981年报告1,046例14~49岁)所分析14~15岁初步接近成人水平,18~19岁成熟的情况大致相同。

三、在6~7岁,11~12岁,15~16岁表现有三个发育加速期,与我国刘世熠1962年所报两个发育加速期大致相同,只刘氏第二个加速期稍晚1~2岁(刘氏13~14岁,我们11~12岁),此三个加速期均系学习重要阶段,看来加强学龄前教育会促进脑的发育,是智力开发的一个重要时期。

四、双极导联女10~11岁,男12~13岁达10波/秒,女比男快1~2岁,但 α 指数男>女。20~45岁之间脑波最好,男女无明显差别。

五、55岁后女性 θ 及 δ 指数明显高于男性,女50岁男60岁后有2.5%降至8波/秒为其主要频率,女性衰老早于男性。但沉静期女性一般稍长于男性,以45岁最突出,女1.2秒,男0.3秒,与女性寿命稍长于男性是否有关,有待从生理、生化、内分泌、神经介质及免疫机制等做进一步研究。

六、过度换气,成人 δ 反应男5.5%,女5.2%,Kornmüller(1939)报告是10%, δ 反应在30岁以前多见,男11.48%,女9.73%,内13岁以前男11.11%,女7.14%,与Preswick等(1965)所报导情况相同。成人有慢波提前反应(31~43%)及延缓消失(13~17%),故不能以此作为异常的唯一标志,应结合全图来分析。

本调查存在缺点:

1. 受试者未做到描图前测血糖。
2. 因人力紧张未能做到抽样调查。
3. 有的材料尚未及时整理出来,如闪光刺激等等。

附表 北京1,460例成年人(20~60岁)波率与Gibb氏所报1000例比较

北京 1,460例			Gibb 1,000例		
C/S	N	%		%	
8	4	0.27	} 86.43	0	} 63.2
8.5	4	0.27		1.4	
9	240	16.44		6.3	
9.5	53	3.63		13.2	
10	601	41.16		19.9	
10.5	43	2.95		14.9	
11	265	18.15		8.9	
11.5	2	0.14		4.7	
12~13	50	3.42		3.3	
13.5~17	16	1.10		11.6 σ	
(稍快 F_1) 18	36	2.47	} 13.23	6.2	} 18.2
(快 F_2) 18~25	134	9.18		0.4	
(异常快 F_3) 30~40	7	0.48		0	
(稍慢 S_1) 6~8	1	0.07		7.6	
(慢 S_2) 4~6	2	0.14		0.7	
(异常慢) 0.5~3	0	0		0	
其它	2	0.13		0.9	
		100.00		100.00	

北京地区471例正常儿童脑电图电子计算机分析

北京市脑电图学组儿童脑电正常值协作组 肖 荣 曹起龙(整理)

本文着重分析471例2~13岁正常儿童的脑电图资料。用M5微型计算机处理,按年龄分组予以统计,观察大脑各部位基本节律的频率、波幅、指数随年龄增长的发展过程及对诱发试验的反应,并进行了左右侧及男、女性别的频率、波幅、指数的比较。

资料及方法

1. 受检者的选择:受检对象来自北京市有关幼儿园及中、小学的学生。事先进行了详细的健康调查与体检,均为健康儿童,无中枢神经系统疾病史与体征,无产伤及明显的遗传病家族史。

2. 年龄组的分布:受检的471名儿童中,男性236人,女性235人。共分6个年龄组:2~3岁67人,4~5岁109人,6~7岁99人,8~9岁60人,10~11岁73人,12~13岁64人。

3. 检查方法:均在清醒、安静、坐位下进行描记,除2~6岁儿童安放8个电极外,其余均采用12个电极,进行了单、双导描记,同时对绝大部分儿童进行了睁闭眼试验、过度换气等试验。

结果与分析

1. 枕区 α 波

从表1可看出, α 波频率随年龄增长而增加,从2~3岁的8.38cps增至12~13岁(男,双极导联)的10cps,而女性则为(双极导联)10~11岁。 α 波幅婴幼儿较低,后随年龄而增高,由2~3岁的70.55 μ V到4~5岁的78.55 μ V,8~9岁后波幅随年龄增长而渐降低,由56.3 μ V到12~13岁的50.65 μ V。 α 指数则从2~3岁的46.67%增到12~13岁的73.53%,是一个随年龄而增高的发展过程。

2. 枕区慢波

见表1, θ 与 δ 指数总和计算,随年龄增长指数明显减少,由2~3岁的25.84%下降到12~13

表1 α 、 β 、 θ 波与年龄的关系

		年 龄 (岁)					
		2~3	4~5	6~7	8~9	10~11	12~13
性 别	男	8.3	8.8	9.2	9.5	9.8	10.2
	女	8.2	8.9	9.3	9.6	10	9.8
枕区 α 波 频率 (Hz)	男	70	79	64	60	50	60
	女	71	70	67	56	50	51
枕区 α 波 波幅 (μ V)	男	46	55	64	59	66	73
	女	44	50	61	62	64	62.5
枕区 α 波 指 数	男	23	19	14.5	12.5	11.5	6
	女	25.5	22.5	18.5	16	16.5	9.5
枕区慢波 指 数	男	18.5	18	13	11.5	12.5	12
	女	15.5	14.5	14	9.5	11	8.5
颞区 θ 波 指 数	男	11	10	15.5	18.5	18.7	26.5
	女	11.5	10.5	13	19	21.5	22

岁的9.33%。频率各年龄组无大差异。波幅随年龄增长有所降低,从2~3岁的73 μ v降到12~13岁的54.07 μ v。慢波均以散在形式出现,在384例中散在出现者为334例,占86.98%,无一例持续出现

3. 颞区 θ 波

颞区 θ 波主要频率为4~7cps,以6cps最多见,各年龄组无大差异。波幅随年龄增长而降低,由2~3岁的45.86 μ v降至12~13岁的27 μ v。指数亦有降低,由2~3岁的18.46%降到12~13岁的12.39%。 θ 波亦多以散在形式出现,在438例中散在出现的为371例,占86.68%。在2~7岁年龄组中有43例以阵发形式出现,仅有一例持续出现,为2~3岁年龄组(见表1)。

4. 颞区 δ 波

δ 指数系年龄越小,指数越高,随年龄增长而下降,从2~13岁的44.33%降至30%。

5. 额区 β 波

额区 β 波频率及波幅各年龄组无大差异,而指数却随年龄增长由2~3岁的11.19%增至12~13岁的26.68%。80%以上为不整形,90%以上的人为散在出现,无爆发出者(见表1)。

6. 睁闭眼试验

对447例做了睁闭眼试验,从表2中可以看出,年龄越小, α 波不全抑制者占同年龄组的80%以上,而随年龄增长, α 波完全抑制者由2~3岁的11.54%增至12~13岁的39.68%。

表2 睁 闭 眼 试 验

年龄(岁)	例数	α 完全抑制数	(%)	α 部分抑制数	%	α 不抑制数	%
2~3	52	6	11.54	45	86.54	1	1.92
4~5	105	18	17.14	84	80	3	2.86
6~7	96	15	15.63	79	82.29	2	2.08
8~9	59	13	22.03	46	77.97	0	0
10~11	72	26	36.11	45	62.5	1	1.39
12~13	63	25	39.68	38	60.32	0	0
总计	447	103	23.04	337	75.39	7	1.57

7. 过度换气

对416例做了过度换气诱发试验(2~3岁者因不能配合,67人中仅21人做了过度换气),

表3 过度换气试验

年龄(岁)	例数	出现慢波人数	占同年龄组%
2~3	21	8	38.1
4~5	101	70	69.30
6~7	97	73	75.26
8~9	60	43	71.67
10~11	73	47	64.38
12~13	64	35	54.69
总计	416	276	66.35

时间均为3分钟,过度换气停止仍描记1分钟。从表3看出,4~9岁过度换气后慢波出现率最高,各占同年龄组的70%±,后随年龄增长慢波出现率降低。过度换气1分钟内慢波增多者占43.5%,过度换气停止60秒后仍未恢复者占21.6%(见表3)。

从上述资料看出,枕区 α 波频率、 α 指数及额区 β 波指数与年龄的增长成正相关,而 α 波波幅、枕区慢波指数、颞区 θ 波指数及波幅与年龄的增长成负相关。 α 指数男均大于女,而枕区 α 频率女孩10~11岁达成人

10cps水平,男孩12~13岁才达此水平。 α 波幅均右侧略高。在儿童期,女孩脑波发育稍早于男孩1~2岁,和实际生活中的所见相符合。

与Lindsley与Smith二氏(1939)和Hdnry氏(1944)所绘制的儿童年龄与枕部 α 波率关系的资料比较,儿童 α 波率大致相同。本文资料2岁时单、双极导联即可见到9cps α 波,6岁时可见11cps α 波,国外资料2岁可见到9.5cps波,6岁可见到10.5cps α 波。波幅与国内、外资料比较,3~8岁波幅最高,与我们的相似。

过度换气取决于呼吸的深度,与儿童的配合程度有关,但从上述资料中看出儿童期过度换气中易诱发出慢活动,此与国内、外报导相同。睁闭眼试验中年龄越小,枕区 α 波抑制不全者越多。随年龄增长, α 波完全抑制者增加,与国内报导相似。

讨 论

神经系统的发育规律决定了儿童期脑波的特点。在胎儿期脊髓先发育,胎儿第四个月,大脑表面平滑,脑沟脑回不显;胎儿5个月侧裂和距状裂、胼胝体隐约可见;胎儿七个月,一些主要脑沟大致存,但副沟尚未发育;胎儿末期,大脑皮层内七层神经细胞已可看清,但神经细胞未完全分化。新生儿由于大脑皮层、锥体束和新纹状体尚未充分发育,其生活机能主要由间脑、视丘、苍白球来调节;婴儿逐渐长大,新纹状体分化成熟。

髓鞘外形出生后6个月始与成人相近,脑重出生后一年增加到2倍半。髓鞘形成,粗纤维于出生后4~5个月内形成髓鞘,到2岁以上,髓鞘形成完善。

脊髓功能于出生时大致已趋完善,除锥体束于出生后3~5个月才完成外,各传导通路已十分发达。

出生后一个月,视觉听觉功能逐渐完善,5~6月时开始发出单调的音节,以后其语言功能高级思维通过适当的劳动、锻炼和学习,至15~16岁才相当完备。

人类解剖生理功能的发育也可从正常脑电波的发展得到证明,由于儿童大脑皮层的结构与机能尚处于发展阶段,皮层分化及髓鞘形成均不完善,因而其中枢神经系统机能,脑电活动与成人不同,其频率比成人慢,随年龄增长和脑发育渐趋成熟,脑电活动的频率也相应加快。新生儿期为不规则、不对称、低幅的慢活动,出生后6个月起枕部电活动较为稳定,为4~6 cps节律,7月时为5~7 cps节律,反映了大脑的成熟过程。根据本文结果,2~3岁的儿童枕部即可出现8~9 cps节律,其中8 cps节律占此组总人数的70.3%, α 指数最高可达70%(仅二人)。6~7岁后枕区渐以 α 节律占优势,频率以9 cps为主,指数可达63.96%,慢波指数下降到14.48~17.09%,颞区 θ 波指数也下降到12.4~14.83%。11~12岁枕区以10 cps为主,尤以双极显著,慢波指数下降至5.92~9.98%,颞区 θ 波指数下降到7.77~12.39%。此点和大脑皮层的成熟相平行,同时也可看到6~7岁及11~12岁是儿童大脑发育的两个加速期。各种脑波在大脑的各个部位的成熟非等速,枕区 α 波发育最快,颞区 β 波次之,其 β 波指数12~13岁时已与成人相近,而颞区 θ 波最慢,14~15岁时才接近成人水平。整个成熟过程系随年龄增长,枕部慢波渐以 α 波代替,前头则为快波,颞区散在 θ 活动。

北京地区324例青少年脑电图正常值

北京市脑电图学组正常值协作组 (33个单位协作) 徐敬琴 (执笔)

一、一般情况

由北京地区33个医疗单位脑电图室协作完成,共324例。12~13岁64例(男30,女34),14~15岁65例(男34,女31),16~17岁63例(男34,女29),18~19岁132例(男69,女63)。均身体健康,本人及直系亲属中无癫痫或精神病史者。描记脑电图前一晚睡眠要求不少于8小时。规定要餐后描图。要求至少8支笔描记。统一要求 α 波单导取枕部导联数据,双导取顶枕部数据, θ 波取额及额颞部数据, β 波取额及额中央部数据。由各单位有经验之技术人员负责分析图并预先三次开会给予示范及统一标准。

二、结果

1. α 、 θ 、 β 、 δ 波的频率、指数、波幅、波形等随年龄增长 α 增多,慢波减少。

2. 枕部慢波:既往文献较少,我们发现:①枕部慢波指数:在青少年中指数最高者是14~15岁为15.33%,随年龄增长而下降,到18~19岁降至5%左右(整个年龄组于20岁以后至70岁以前是3~4%,70岁以后又增高,女可达5~7%,男可增至10%)。②波幅:单导最高波幅94.74 μ V,双导最高74.46 μ V,单极>双极。12~15岁男>女,16~19岁女>男,19岁以后也女>男(波幅最低是30~40岁年龄组)。③枕部慢波波率:枕部 θ 波多以5C/S为主要波率,其次是6C/S,枕部 δ 波以3C/S为多见,2C/S次之。

3. 过度换气:①慢波出现时间:一分钟以内出现者30.19%,1~2分钟之内出现者40.57%,2~3分钟出现者29.24%,男女差别不大。②慢波频率:主要是4~7C/S,偶见不对称;13岁以前女16/107,男16/78,18~19岁女1/10,男1/12,表现不对称。③波幅:HV后慢波幅106例中有11例>200 μ V占10.38%(12~15岁中9例,18~19岁有2例)。>100 μ V者57例占53.77%,100~200 μ V之间者38例占35.85%,④慢波消失时间:多数在60秒内消失(80%以上),男女各有21.15%在60秒以后消失,年龄(12~19岁)差别不太明显,但整个年龄组中30岁以后下降明显,且随年龄增长而减少,男女差别不显著。

讨 论

一、青少年是每个人生长发育的旺盛时期,脑发育逐步成长达成人水平,但各种脑波在大脑的各个部位并非相同的速度。

1. 枕部 α 波双极导联示男12~13岁时即达成人水平,主要波率为10C/S,女10~11岁即达10C/S, α 指数单双极导联均男14~15岁最高(74.01~76.94%),女16~17岁最高(69.84~73.07%),而且是全年龄组中之最高者。

2. 额部 θ 波指数:男女均18~19岁降至成人水平5%左右,14~15岁接近成人水平,为6%左右。

3. β 波指数18~19岁接近成人水平,男青年欠稳定。

4、 δ 波指数：男女均18~19岁达成人水平（男5.8%，女3.17%）。

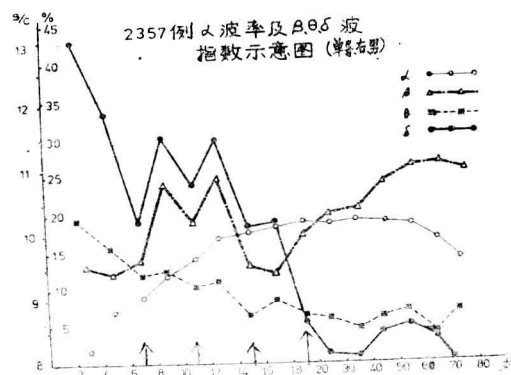
综合起来，18~19岁脑波成熟达成人水平，同日本松浦等人1981年报告1,046例14~49岁中14~15岁接近成人水平，与18~19岁成熟的情况大致相同；他们的 α 出现率，后头部单极导联是14~15岁达成人水平，与我们的单导所示相同，男女14~15岁达10C/S，但我们的双极导联 α 波男是12~13岁即达10C/S，甚至女孩双极导联10~11岁即达成人10C/S的水平，他们未作双极导联，故无法对比。

二、男女性别差异： α 指数男>女。 θ 指数11~15岁男>女，16~18岁女>男。 β 指数大多数女>男，但12~13岁及18~19岁双极导联者男>女。 δ 指数14~20岁多数男>女，枕部慢波指数是14~17岁男>女。

各种波波幅变化不稳定，无规律性明显差异，平均值15岁后男稍低于女。

三、三个高峰问题：从下图可以看到6~7岁、11~12岁及15~16岁是三个脑波发育加速时期，与我国刘世熠1962年所报两个发育加速期大致相同，但第二个加速期提前1~2岁，且多一个15~16岁加速期，此三期均青少年学习重要阶段，脑波表现 θ 及 δ 波明显减少， α 波频率及指数均上升， β 波指数是成年后明显上升，第三个高峰15~16岁其 α 及 θ 波幅接近成人，看来加强学龄前教育，会促进脑的发育，是智力开发的一个重要时期。

四、18~19岁 α 指数突然下降，分析此年龄组共132例，其中男23例女22例（占三分之一）来自某钢铁公司区域，考虑：①工人生活不规律，夜班者休息不好；②脑的思维训练用脑程度不如学生多；③炼钢铁区域有硫的空气污染，对人脑是否有影响，有待进一步调查研究。



(上接16页)

(4) α 波波形：北京常值正弦形占77~84%，M形占19~21%，复形2~13%，本文组正弦形占100%。

(5) β 波频率：北京常值为18~20Hz，本文为16~18Hz，略短。

(6) β 波波形：北京常值80%为不整形，本文组87例均为正弦形，亦为散在出现。

(7) θ 波出现方式：北京常值多数散在，个别短程，本文组均为散在出现。

(8) 过度换气情况：北京常值成人有慢波反应占3.99%，本文组无一例。

(9) 增加蝶骨电极本文组无一例出现异常波。

以上情况提示飞行员脑电图似更优于健康人，可能因其职业需要经常训练大脑皮层果断沉着有关，再者每年健康体检逐步淘汰了脑部有潜在的或新发疾病的飞行员。

2. 飞行员蝶骨电极与其常规脑电图比较，有如下特点：

(1) α 波：指数：单极略少1/3，双极基本相同，频率亦相同。波幅：单极较常规低，而双极高约1/3。

(2) β 波：指数、频率、波形出现形式均与常规脑电图相同。

(3) θ 波：指数、频率、波幅较常规脑电图相应的电极略高，但均在正常范围，其波形及出现方式基本相同。

3. 飞行员常规脑电图和蝶骨电极脑电图中对过度换气均呈阴性反应。

北京地区173例老年人脑电图正常值

北京市脑电图学组老年协作组 张葆樽 (执笔)

2,357例中之173例60岁以上健康老年人分两组: 60岁以上83例, 70岁以上90例。其脑电图特点如下:

α 波特点:

性 别	男 ($\bar{X}$)	女 ($\bar{X}$)	单 位
年 龄	60~ 70~	60~ 70~	岁
指 数	59 51	49 42	%
频 率	9.61 9.54	9.78 9.59	CPS
平均波幅	26 23	28 25	μV
最高波幅	40 34	45 37	μV
串 长	1.92 2.08	1.83 1.43	S
沉 静 期	1.12 0.84	1.39 1.12	S
波 型:	83(13)	89(7)	正弦(M)
睁眼反应	30(66) 15(28)	15(80) 23(55)	完全抑制

β 波特点:

性 别	男 ($\bar{X}$)	女 ($\bar{X}$)	单 位
年 龄	60~ 70~	60~ 70~	岁
指 数	40 36	27 37	%
平均波幅	9.11 9.17	9.9 14	μV
最高波幅	15.36 15.31	17.04 22	μV
波 型	40(60) 66(34)	38(62) 61(39)	不整(整%)
出现方式	33(66) 63(37)	56(44) 68(32)	散在(节律%)

θ 波特点:

性 别	男 ($\bar{X}$)	女 ($\bar{X}$)	单 位
年 龄	60~ 70~	60~ 70~	岁
指 数	3.7 5.5	6.0 7.2	%
频 率	6.1 6.1	5.8 6.0	cps
平均波幅	17.5 18.6	19.8 20.6	μV
最高波幅	21.5 24.2	28 27.4	μV
出现方式	100(0) 100(0)	100(0) 97(3)	散在(短程%)
波 型	96(4) 96(4)	87(13) 79(21)	复形(正位%)

枕部慢波特点:

年 龄	男 ($\bar{X}$)	女 ($\bar{X}$)	单 位
性 别	60~ 70~	60~ 70~	岁
指 数	3 10	1.3 5.09	%
最高波幅	26 24	31 44	μV

与中年组相比有以下正常范围的差异: (1) α 波指数略低, (2) α 波频率稍慢, (3) 平均波幅与最高波幅稍低, (4) 睁眼抑制反应稍弱, (5) 串长稍短, 沉静期稍长。

β 波指数稍高, 女性70岁以上平均波幅及最高波幅稍高。

θ 波与枕部慢波似无明显差异。

这些数值在正常范围的差异只是趋向性的, 为均值的肉眼差异, 并未经统计学的 T 检验。

部 分 性 持 续 性 癫 痫

北京协和医院神经科 冯应琨

患者，女性，4岁。第二胎，足月，顺产。发育史正常。过去无明显严重疾患。父母并非近亲。自1977年4月8日起被发现右下肢颤动不止，无明显原因。家族中无癫痫病史。于1977年5月30日来诊，患儿神清合作，对答自然，活泼聪颖，如常儿。一般检查未见异常，无肿大淋巴，头部器官完好，心肺清，肝脾未及，瞳孔等大，对光反应良好。无角膜环，眼球转动自如，无震颤，眼底正常，听力视力均好，发音清晰。无面肌麻痹痕迹，表情自然。右下肢显示粗大性不停的内收发展运动，其他肢体无自主运动，未见肌束震颤，肌力、肌张力均正常。行走时因右下肢颤动影响步态不稳。无小脑征。亦无肌萎缩，深浅感觉正常，深浅反射活跃，未引出病理征。血色素13.1克，白血球9,400/毫米³，分叶46%，嗜酸4%，淋巴47%，单核3%。小便检查无异常。颅骨片正侧位正常。未见钙化阴影，1977年5月30日脑电图示调节颇佳，中至高波幅10—10.5 cps节律，小量18cps活动。偶见散在高波幅尖波。阵发中至高波幅3 cps，4—7 cps及复形慢活动，左额及左中央区较著，波幅左侧较右侧略高。诊为Kothefnikof综合征。给予硝基安定2.5毫克，每天三次。两天后下肢抽动幅度减少。1977年8月4日复诊时右下肢已无抽动。改服苯巴比妥0.015克，每日三次。8月10日复诊时右侧脚趾又有些抽动。右大腿小腿无自主颤动，遂加服硝基安定5毫克每天三次。1977年8月20日复诊时发现右足不停的颤动，右侧肌张力高，右下肢跛行。嘱继续服药。1980年11月24日复诊时情况无大变化，右侧偶能引出Babinski氏征。血IgG125^{zn}/ml，IgA70^{zn}/ml，IgM130^{zn}/ml，脑超声检查未见中线移位。脑电图示调节不佳的9~10cps节律，常为两侧不对称亦不同步的2 cps尖慢波综合所阻断。左侧波幅较右侧为高。头皮电极左额及中央部及蝶骨电极两侧前额部均示棘波或尖波形象倒置。此后，改给扑痫酮250毫克，安定2.5毫克每日各二次即能控制右下肢局部抽搐，能继续入小学学习。

讨 论

Kothefnikof 1985年首次报导由于大脑皮质病变引起一侧肢体持续性、局灶性、刻板样颤动或阵挛样抽搐。甚至在睡眠时亦不减轻，可持续数小时、几天、数月或数年。一般无意识障碍，无疼痛，亦多不扩散。发作后，虽不产生Todd氏麻痹，但持续颤动影响肢体正常转动。实际抽动的速度、节律、强度和范围变易颇大。从电影里面可以看到一例典型的局灶性持续性癫痫Kothefnikof综合征。病因方面，Kothefnikof原认为它是源于西伯利亚森林性脑炎。其后许多报告性认为它可由多种病因，如大脑肿瘤，血管病、外伤、脓肿、肉芽肿、结核、局灶性萎缩、多发硬化、慢性脑炎，甚至非酮性糖尿病等引起。也有神经病理检查未发现明显病因者，我们报告此例通过一般检查尚未发现明确致病因素，设想由于慢性脑炎死灰复燃之故。鉴别诊断：（1）这与局灶性发作（部分性简单型运动性发作）有别。阵挛虽常局限肢体之一部，并不转移到其他部位，亦不像乍克森氏发作之按一定解剖路线蔓延，所以部份性持续性发作状态具有不同的发病机制。（2）肌阵挛的颤动较快，持续时间较短，且会转移至其他肌群或诱致全身性强直——阵挛发作。但本病则颤动较慢，有节律性，持续时间较长。（3）面肌痉挛时有时间间歇，而且在间歇

时间肌肉并无颤动。(4)若小发作(全身性发作失神)则失神颇为突出,而本病则多无意识障碍。脑电图改变,95%为不正常。多数头皮电极、皮层电极及深层电极,在清醒或睡眠时双侧多有棘波发放,一侧更著,有普遍出现 θ 或 γ 及 δ 波,局灶性慢波或尖波, α 活动甚少。少数病例可有正常脑电图。其中由于脑血管病引起者在血管灌漑区交界处可出现一侧周期性癫痫样放电。本例可见两侧大致对称,同步,高波幅棘波,尖波, θ 波、 δ 波及尖慢波综合。蝶骨电极及左前颞头皮电极可见棘波或尖波形象倒置。有关部分性持续性发作的发病机制,有谓来自大脑刺激性病灶,且谓脑电图未见棘波的事实不能说明症状发源于皮质下中枢。有谓阵挛抽搐的节律性、持续性和刻板的运动有类于帕金森震颤,所以,症状可能来自锥体外束或纹状体。其实,凡皮质下有病变的病例,其大脑皮质也往往有实质上的改变。所以,大脑皮质和皮质下一个立体的病灶可产生部分性持续性癫痫发作更属可能。

治疗问题:药物治疗如苯巴比妥,苯妥英钠,扑痫酮,痛惊宁,醋氮酰氨,甲基苯妥英钠,乙琥胺,强地松等疗效差。有时患者服药后阵挛性活动消失后又会出现全身性或其他部分性发作。所以症状的消失是否为药物的直接作用,抑或由病变的缓解,实难肯定。外科手术治疗效果亦不满意,不但在急性期手术不能解决问题,即使在慢性期也不能抑制此病的过程或使之恶化,只有当疾病过程过于沉寂或病变极为局限时才会成功。本例自1977年5月30日起服硝基安定和苯巴比妥后起了一定疗效。1980年11月24日改服扑痫酮12.5mg和安定2.5mg,每日各三次。1983年初起虽只服安定,至1986年4月28日并无发作,但行走仍不灵便。所以,抽搐发作的控制与药物有关,但也不能除外病变缓解的可能性。至于本病的过程和预后Thomas和Klass报告在32例中,抽搐可持续五小时至十八年之久,平均也三十七个月。部分性持续性发作的严重程度和分布均不是可靠的预后指标。本病虽不会导致严重的神经系后遗症,但局部肢体转动不灵是不可复的,其由脑炎或中央回或附近白质有萎缩性病变者预后较差。

Ciganek 氏 节 律 长 期 观 察

北京协和医院神经科 冯应琨 郭丹华

精神运动性癫痫,颞叶癫痫,边缘系统癫痫,今称复杂性、部份性癫痫,不独临床症状错综复杂,如有多种精神、运动、植物神经及感觉症状,而且与临床相关脑电图的表现亦变异多端,如发作间歇期每秒4次平顶波,两侧同步棘波或局部病灶发作时一连串的棘波,每秒6次的节律,异步作用(波幅普遍降低),局限性棘波,普遍性同步棘波,棘慢波综合或正常的脑电图(5—10%)。根据我们的经验,在111例肯定精神运动性癫痫中,42例(37.5%)脑电图正常,只69例(62.2%)异常,且头皮电极20.7%示特异性爆发性活动,而蝶骨电极则能把阳性率提高32.4%。所以,我们要提高精神运动性癫痫诊断的阳性率,有待于采用各种活化方法和各种特殊电极,并加强对癫痫的监督。Ciganek 1961年报告从大脑前半部中线描记出正弦每秒4~7周的 θ 节律,且它可向同侧矢状窦旁线扩散,他认为这是诊断精神运动性癫痫的客观指标,但此后文献上未见更多的叙述和讨论。本文报告一例精神运动性癫痫,经过22年的临床和脑电图的观察,见到Ciganek节律的产生和延续,并通过脑电图发现它与前颞病灶的关系及通过药物治疗两者均得到改善。

病 历 报 告

患者徐某, 男性, 七岁, 第三胎, 八个月早产, 顺产。生后黄疸持续一周。幼时发高热时曾作腰穿, 所见据云符合脑炎。此后教育正常。家族史无特殊。患儿于1958年2月24日因五个月来屡次患意识不清, 伴有两手握拳到我院诊治。第一次发作系在1957年4月, 以后每月发作一至二次。发作时患儿突然呼喊, 神志不清。无抽搐, 无小便失禁。多在晚上发生。每次发作持续一二分钟。有时患儿突然产生无名的恐惧便往街上奔跑。自1958年起有时且有全身性抽搐。最近, 两周内共发作四次。此后患儿曾先后在我院诊治22年多。患儿一般体检及神经系统检查未见异常。发育营养尚好。血尿常规阴性。血囊虫补体结合试验, 血及脑脊液康氏反应俱阴性。大便有蛔虫卵。转氨酶、麝絮、麝蚀试验多次均正常。心电图无异常。同位素脑扫描正常。二十余年来患者曾服苯巴比妥、苯妥英钠、溴剂、扑痫酮、硝基安定、氯安定、硫噻嗪、丙戊酸钠、痛惊宁等合并治疗。由于未能遵嘱服药癫痫控制始终不太满意。当情绪紧张时容易发生抽搐。有时自疑有肾病。自1980年起有时患者与人纠缠不休, 口角甚至动武。他在纺织厂工作, 尚称职。血浆苯妥英钠的浓度为 $7.2 \sim 12 \mu\text{g}/\text{ml}$, 叶酸 $1.5 \sim 4 \mu\text{g}/\text{ml}$, RBC叶酸 $24.6 \sim 137 \mu\text{g}/\text{ml}$ 。1984年12月7日因企图超越汽车到马路另一侧受到责备。当日下午他又到汽车站并用刀砍伤汽车司机头部受到拘留。1959年5月8日(9岁, 病22个月)脑电图示调节不佳的 α 活动, 偶有 $70 \mu\text{V}$, 233—266毫秒慢波。1967年2月16日(15岁, 病后10年)脑电图示背景活动普遍减慢, 有短程 $60 \mu\text{V}$, 6 CPS节律, 单极大脑前部为著, α 活动甚少。1973年10月29日(23岁, 病后16年)脑电图示典型 $50 \sim 70 \mu\text{V}$, 5 CPS长程节律, 大脑前部及单极尤著。过度换气及闪光刺激未见更多异常。1976年2月16日(28岁, 病后19年)脑电图单极双极均示 $50 \sim 70 \mu\text{V}$, 5 CPS节律, α 活动不多。1979年4月4日(29岁, 病后20年)脑电图大脑前部单极仍示 $50 \sim 60 \mu\text{V}$, 5 CPS节律, 蝶骨电极且有两侧前颞尖波形像倒置, 左侧更著。1980年4月3日(31岁, 病后23年)脑电图示脑前部有中等波幅5 CPS节律。蝶骨电极示左侧尖波形像倒置。1980年7月26日(31岁, 病后23年)脑电图示大脑前部仍可见低波幅5 CPS节律, 蝶骨电极示左侧尖波形像倒置。1984年3月30日(35岁, 病后27年)脑电图示大脑前部各导联可见短程、低波幅5 CPS节律, 头皮电极及蝶骨电极均见前颞尖波形像倒置, 但不如往前显著, 波幅亦较前为低, 两侧蝶骨中央导联且有三相波爆发。1986年10月14日(34岁, 病后29年, 癫痫发作控制尚可)脑电图单极导联示普遍 $40 \sim 70 \mu\text{V}$, $133 \sim 300 \text{ms}$ 活动, 蝶骨电极示右前颞尖波形像倒置。

讨 论

精神活动性癫痫的诊断, 要有详细精确的病史和足够的客观证据, 1961年Ciganek发现在50名肯定颞叶癫痫患者中, 18名(36%)具有中线(F_z 、 C_z 电极) θ 放电, 更多局限于大脑前部各弦的导联。18例中7例且向同侧旁矢状窦线放散, 很少向同侧整个颞区放散。这种 θ 放电是表现为正弦和纺锤状每秒4~7波(平均5.75波)节律。在头皮—耳电极联系中, 其波幅为 $20 \sim 40 \mu\text{V}$ 。在头皮—头皮电极联系表现不明显。它与同侧颞部同时存在的癫痫放电同步, 单独出现或混杂出现或成为此病慢活动以外独特的脑电图表现。根据证实的解剖学和生理学的研究, 颞叶内底部结构(颞叶癫痫产生的部位)与扣带回密切相连。Ciganek认为中线的 θ 癫痫放电的部位有特殊性, 它来自典型大脑内侧底部病灶(如钩回, 海马, 回海马), 不独向颞叶前部, 而且通过穹窿、乳头体和视丘前核向扣带回投射, 引起后放, 成为中线 θ 节律。从这种模式的实际意义出发, Ciganek