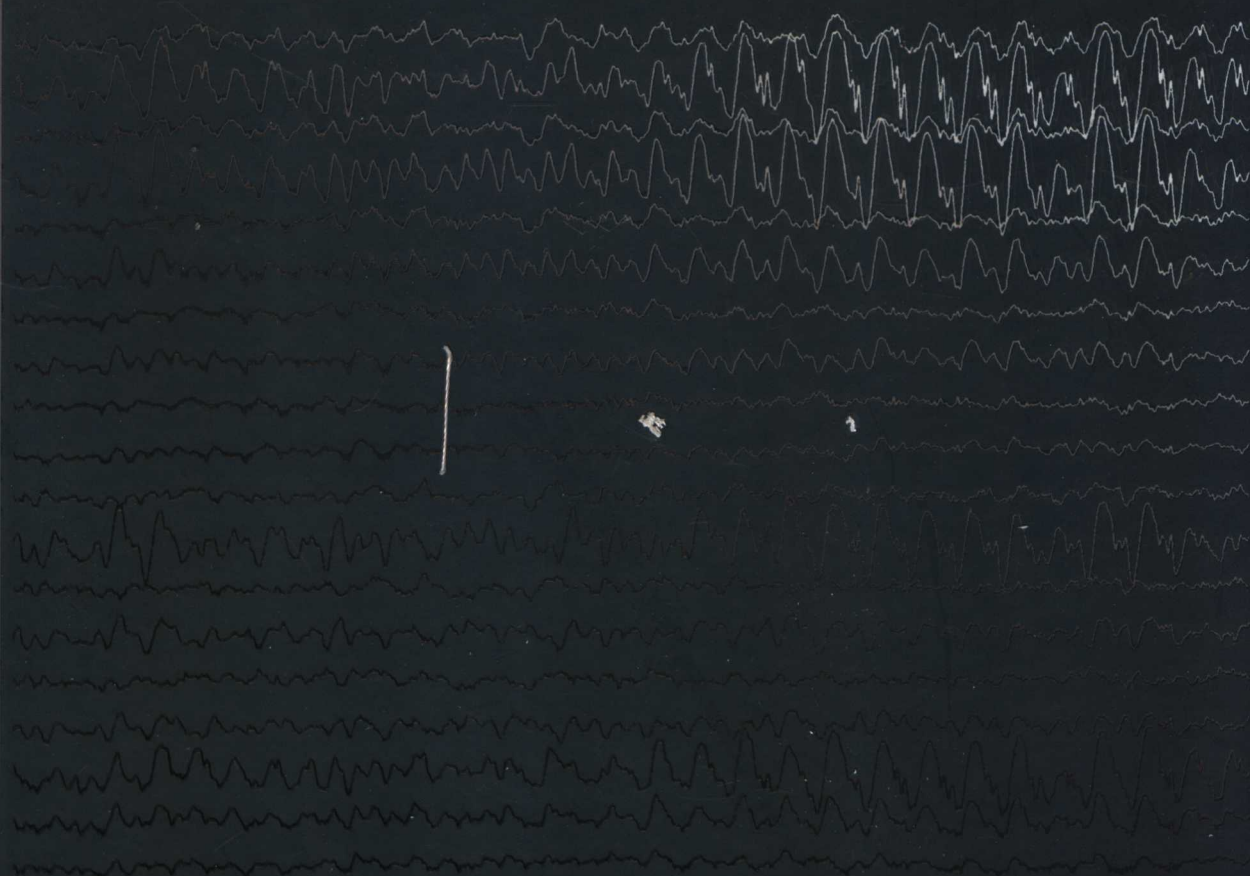




刘晓燕 编著 吴 逊 审阅

临床脑电图学

CLINICAL ELECTROENCEPHALOGRAPHY



人民卫生出版社

R741.044

LXY

C.1

临床脑电图学

CLINICAL ELECTROENCEPHALOGRAPHY

刘晓燕 编著 吴逊 审阅

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据:

临床脑电图学/刘晓燕编著. —北京:人民卫生出版社,
2006.5

ISBN 7-117-07435-3

I. 临… II. 刘… III. 脑电图 IV. R741.044

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 008583 号

临床脑电图学

编 著: 刘晓燕

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078)北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: pmph @ pmph. com

邮购电话: 010-67605754

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 42.75 插页: 6

字 数: 1135千字

版 次: 2006年5月第1版 2006年5月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 7-117-07435-3/R·7436

定 价: 85.00元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序 一

脑电图是研究脑科学的重要工具，也是协助神经系统疾病诊断和治疗的主要方法之一，特别是对癫痫类疾病，更是其他方法不能取代的检测手段。在小儿神经领域，癫痫是最常见、最重要的疾病之一，其病因涉及诸多神经系统疾病甚至全身性疾病。在当今神经遗传学、分子生物学及神经影像学等科学技术快速发展的背景下，神经电生理技术在探讨脑功能的活动规律和诊断评估各种疾病状态下的脑功能异常方面仍有其特有的优势。我国自 20 世纪 60 年代初期以来先后在北京、上海、广州等地开展小儿神经的临床和研究工作，由此带动了脑电图在全国儿科领域的建立和蓬勃发展，而脑电图的发展也提高了临床对癫痫等神经系统疾病的诊断和治疗水平。

小儿的大脑处于发育阶段，儿童期的脑电图有其特定的表现规律。如果不了解小儿脑电图的特点和规律，很容易造成判断错误，甚至影响临床诊断思路。过去由于种种原因，国内大多数医院的脑电图室对小儿脑电图的特点了解不够，检测方法也不够规范，致使脑电图检查对临床诊断的帮助有限甚至造成误诊。改变这种状况需要小儿神经科医师和脑电图专业技术人员的共同努力。从脑电图的角度来说，不掌握小儿脑电图，就不是一个全面而合格的脑电图专业人员。而临床医师也应了解各种脑电图现象的临床意义，以达到协助临床诊断的目的。早在 20 世纪 80 年代，儿科神经和脑电图专业人员就曾在上海专门开会研讨小儿脑电图的规范化发展问题。1982 年在第一届全国小儿神经会议上首次介绍了癫痫发作的国际分类，并强调要重视脑电图在癫痫诊断中的重要作用和脑电图的正规化操作。中华医学会儿科学分会神经学组在 1991 年提出了小儿脑电图的判断标准和诊断用语，并在 2004 年进行了补充修订。这些工作对规范小儿脑电图检查方法，提高小儿脑电图的诊断水平起到了很好的推动作用。

本书作者刘晓燕教授长期从事小儿脑电图的临床和研究工作，具有较好的理论基础和丰富的实践经验，因而本书在小儿脑电图、小儿癫痫和新生儿脑电图方面占有相当的篇幅。书中注意理论联系实际，密切结合临床，不论对临床医师还是脑电图专业人员都有所裨益。希望本书的出版能对我国脑电图专业的发展和提高起到促进作用。

左启华

2005 年 6 月于北京

序 二

人类大脑功能的复杂和精确虽然不能说是完美，但的确是任何计算机难以望其项背的。迄今人们对大脑工作机制的了解微乎其微，脑科学成为世界科学家关注的重点，因而 21 世纪被称为“脑的世纪”。电现象是大脑生理功能的基础，深入研究大脑的电活动是破译大脑功能的重要途径，也是阐明大脑病理生理异常必不可少的方法。1924 年法国精神病学家 Hans Berger 首次在人头皮上描记出电位变化，以后，各国科学家及临床学家对这门新出现的技术给予很大期望并做了很多研究，包括健康人生理精神变化、记忆功能、轻度精神异常以及各种神经系统疾病时的脑电图变化。由于当时分析手段的限制，仅用目测尺量，进展甚微，但在癫痫的研究方面有较大的发展。以后对脑电图的研究从现象的描述发展到对分析方法的研究，以期获得更多有关大脑奥秘的信息。20 世纪 40 年代开始用快速傅立叶转换对脑电图进行线性分析，以后又有非线性分析、偶极子、判别函数等分析方法。在临床方面发展了长程监测、录像脑电图、皮质电极、深部电极等新途径。虽然有这些更为科学的分析及监测方法，但其基础仍然是目测尺量中的基本概念，即频率、电压、波形、分布等。只有充分理解、熟练掌握这些概念，才能作出正确的判断，才能了解新分析方法的意义，才能准确无误地解释各种监测的结果。

目前我国脑电图已普及到县级医院。在这项技术迅速发展的过程中，一个非常重要的环节常常被忽视，这就是人才的培养。这一缺欠造成现在脑电图普及程度高，但描记质量和判断水平低下的局面，致使脑电图诊断长期在低水平徘徊。要想扭转这个局面，培养人才是当务之急。培养人才有两个方面，一是正规的培训，通过举办学习班和专业进修培养正规的技术人员及高级电生理医师；另一方面是出版高质量的专著供脑电图工作者参考并提高。刘晓燕教授在这两方面都作了大量工作。本书的出版既是对作者以往工作的总结，也是进一步更深层工作的开端。

刘晓燕教授长期从事脑电图的临床工作，难能可贵的是在百忙的工作中坚持亲自做图、看图，并且广泛阅读专著及文献，不但有丰富的经验也有广博的知识。这本书总结了作者的丰富经验，尤其是对各种脑电图现象临床意义的探讨，是在前人基础上更上一层楼。因此无论对初学者的培训还是对脑电图专业工作者的继续教育，本书都会起到重要的关键作用。

吴 逊

2005 年 6 月于北京

前 言

人类的大脑是自然界最复杂的系统之一，在这一领域内充满了探索与挑战。Caton 早在 130 年前即发现了自发的脑电活动。自 20 世纪 20 年代 Hans Berger 从人类头皮表面明确记录到脑电活动，至今已有近 80 年的历史。国内于 1949 年在南京引进第一台脑电图仪。20 世纪 50 年代以来一些大医院陆续开展临床脑电图检查。原北京医学院第一附属医院（现北京大学第一医院）伍正谊教授、北京协和医院冯应琨教授及上海仁济医院周孝达教授是我国第一代脑电图专家。1983 年在冯应琨教授的领导下成立了北京临床脑电图学组。1985 年中华医学会神经精神分会脑电图学组成立，冯应琨任组长，以后继任组长依次为周孝达、沈鼎烈、吴逊等。他们都对我国脑电图事业的开创和发展作出了杰出的贡献。儿科方面，北京大学第一医院儿科左启华教授早在 1961 年就建立了小儿神经专业，在国内培养了一批专业技术骨干，推动了全国小儿癫痫等神经系统疾病的临床和研究工作，并带动了小儿脑电图的建立和不断发展。近年来随着癫痫外科的迅速发展，脑电图定位诊断技术也在不断进步，并促进了神经内、外科和神经电生理专业的协作。

现代神经电生理技术已从记录自发脑电活动发展到提取诱发电位活动，从脑电图发展到脑磁图，从头皮电极记录的综合脑电活动发展到用膜片钳或电压钳记录细胞膜单通道的电位，并与分子生物学技术结合，对阐明脑活动的奥秘有了长足的进展。但迄今脑电波的起源和活动规律仍有许多未知的领域，其中所蕴涵的大量信息仍不能被有效地提取、分析和解释。

从临床医学的角度来说，脑电图是评价脑功能状态的一个敏感指标，被广泛应用于中枢神经系统疾病、精神性疾病的诊断和研究，也用于心理学和认知科学研究领域。特别是对于癫痫等阵发性脑功能异常的定性和定位，脑电图仍是其他方法所无法取代的诊断技术。对于其他各种病因的脑病变，脑电图可用于评价脑功能损伤的范围和程度并对预后提供有价值的信息。

近 20 年来，随着电子技术的飞速发展，脑电图的仪器和技术有了极大的进步。至本世纪初，数字化脑电图已经和正在取代传统纸笔记录的脑电图，这一进步为脑电图的发展注入了新的活力。多导联数字化方式的实现增加了脑电图的空间分辨率，延长了记录时间，并为应用各种数学模式对脑电信号进行更深入的定量分析提供了可能。与此同时，脑电图的基本原理和方法以及数十年来人们对各种正常和异常脑电图现象的认识和积累仍然是脑电图诊断的基础。如何科学合理地运用新的技术来提高脑电图的诊断水平，是对临床神经电生理工作者的一个挑战。

作者长期从事临床神经电生理工作，深知神经科、小儿神经科、癫痫外科及脑电图技术人员非常需要一本临床脑电图的专业书籍。本书的编写在总结长期工作经验和研究的基础上，广泛参

考国内外研究资料和最新进展,全面系统地介绍脑电图的基本原理、方法、进展及临床应用。全书分上、下两篇。上篇重点为脑电图的基本概念和方法,各种正常和异常脑电图现象,脑电图的诊断方法和解释原则等,并介绍了有关数字化脑电图、长程脑电监测以及多导睡眠监测等方面的进展。下篇介绍各种疾病的脑电图表现及其临床意义。由于脑电图在癫痫的诊断中具有极为重要的作用,书中对癫痫的脑电图作了较大篇幅的重点介绍。癫痫外科的发展对脑电图定位诊断提出了更高的要求,本书也介绍了这方面的方法、原则和进展。小儿脑电图是整个脑电图工作中的重点和难点之一,作者在这一方面有着更深的体会;新生儿脑电图在国内开展尚不普遍,工作难度较大,但对新生儿神经系统疾病的诊断和评估非常有帮助,因而书中对小儿和新生儿脑电图作了较详细的叙述。此外,对有关的神经系统疾病、代谢中毒性脑病、精神行为障碍、睡眠障碍、药物影响、昏迷及脑死亡等方面的脑电图改变及其临床意义也进行了介绍。

脑电图是一项实践性很强的专业,仅有理论方面的论述是远远不够的,大量阅图是掌握脑电图的最好方法。为了帮助读者更好地理解各种正常和异常脑电图现象,书中提供了大量例图和相关的临床资料,其中绝大多数是我们日常工作的积累,在此愿与广大读者共同分析讨论。

在本书的编写过程中,左启华教授和吴逊教授给予了大力支持和鼓励。吴逊教授在百忙中对全书作了细致的审阅,提出了很多宝贵的意见和建议。老一辈学者严谨的学风和高深的造诣一直是作者学习的楷模,在此谨向他们表示深深的谢意。同时特别感谢北京大学第一医院儿科脑电图室冯保蓉、张意萍老师和神经科脑电图室盛奉江老师,她们以耐心细致的工作帮助收集了大量脑电图资料。中美癫痫中心周文静主任提供了部分癫痫外科的资料。儿科神经专业组的很多医师,包括进修医师和研究生都参与了有关临床病例的收集和诊断工作。正是这种良好的协作精神,才使得本书具有如此丰富的内容。人民卫生出版社对本书的编写和出版给予了积极的支持和帮助。在此一并向他们表示诚挚的感谢。

由于作者的经验水平有限,本书难免有不少错误和疏漏,真诚希望能得到广大读者的批评指正,以便今后不断修改完善。

刘 晓 燕

2006年2月于北京

目 录

上 篇

第一章 脑电图的电生理基础	1
第一节 神经元和神经环路	1
一、神经元的电活动	1
二、神经环路	5
第二节 新皮层和半球表面脑电活动的起源	6
一、新皮层的结构	6
二、皮层锥体细胞的特性	9
三、脑电活动的起源	9
第三节 丘脑皮层系统和脑电节律的产生	10
一、丘脑皮层环路和丘脑神经元的特性	10
二、脑电节律的产生	10
第四节 边缘系统	12
一、边缘系统的结构和功能	12
二、边缘系统的电活动	14
第五节 脑干网状结构对脑电活动的影响	14
第二章 脑电图仪器和方法	16
第一节 脑电图仪	16
一、脑电信号的采集和输入	16
二、脑电信号的放大	19
三、仪器参数的调节	21
第二节 数字化脑电图	28
一、采样率	28
二、波幅分辨率	29
三、数字化显示	30
四、数字化滤波	31

五、数字化回放·····	31
六、数字化文件格式·····	32
第三节 电极安放位置·····	32
一、记录电极的位置·····	32
二、参考电极的位置·····	37
第四节 导联组合和定位·····	37
一、导联组合·····	38
二、脑电信号的极性和电场·····	42
三、导联定位法·····	47
第五节 常规脑电图记录方法·····	49
第三章 脑电图的基本概念 ·····	52
第一节 周期和频率·····	52
第二节 波幅·····	53
第三节 调节与调幅·····	54
第四节 位相·····	55
第五节 波形·····	56
第六节 脑波的分布方式·····	58
第七节 脑波的出现方式·····	62
第八节 定量脑电图·····	65
一、频域分析·····	66
二、时阈分析·····	66
三、脑电地形图·····	67
四、偶极子源定位·····	67
五、非线性分析·····	67
第四章 正常脑电图 ·····	69
第一节 正常清醒期脑电图形·····	69
一、后头部 α 节律·····	69
二、 β 活动·····	73
三、中央区 μ 节律·····	75
四、 θ 波和额中线 θ 节律·····	76
五、 κ 节律·····	77
六、 λ 波·····	78
七、儿童后头部慢波·····	79
第二节 正常睡眠脑电图形·····	82
一、思睡期慢波活动·····	82
二、顶尖波·····	83
三、睡眠纺锤·····	83
四、K-综合波·····	87

五、睡眠期枕区一过性正相尖波	88
六、觉醒反应	91
第三节 影响脑电图的因素	91
一、遗传因素	91
二、年龄和发育	92
三、觉醒水平和精神活动	92
四、外界和内在刺激	92
五、体温变化	92
六、药物的影响	94
第四节 不同年龄阶段的正常脑电图	98
一、新生儿期 (CA44 周以内)	98
二、婴儿期 (2~12 个月)	98
三、幼儿期 (12~36 个月)	102
四、学龄前期 (3~5 岁)	104
五、学龄期 (6~12 岁)	105
六、青春期 (13~20 岁)	106
七、青年人 (21~30 岁)	107
八、中年人 (31~60 岁)	108
九、老年人 (60 岁以上)	108
第五章 异常脑电图	112
第一节 背景活动异常	112
一、正常节律的改变	112
二、慢波性异常	113
三、快波性异常	120
四、局部电压衰减	122
五、暴发-抑制	122
六、低电压和电静息	124
第二节 阵发性异常 (癫痫样放电)	126
一、棘波、多棘波和棘节律	126
二、尖波	128
三、棘慢复合波和尖慢复合波	128
四、多棘慢复合波	129
五、高度节律失调	129
六、节律性暴发	130
第三节 其他异常波形	132
一、三相波	132
二、周期性波	134
三、周期性一侧性癫痫样放电	135

第六章 脑电图良性变异型和临床意义不确定的波形	136
一、14Hz 和 6Hz 正相棘波	136
二、小棘、尖波	138
三、先天性视觉丧失引起的枕叶棘波	139
四、节律性颞区 θ 暴发	139
五、门状棘波	140
六、老年人的颞区微小慢活动	141
七、缺口节律	141
八、6Hz 良性棘慢复合波	142
九、发育不成熟的棘慢复合波	142
十、中线 θ 节律	143
十一、手套形波	143
十二、成年人临床下节律性放电	144
十三、睡眠纺锤的变异型	144
第七章 伪差的识别	149
第一节 生理性伪差	149
第二节 来自仪器和电极的伪差	161
第三节 来自环境电磁干扰的伪差	164
第四节 运动引起的伪差	168
第八章 脑电图的诱发试验	173
第一节 睁-闭眼试验	173
第二节 过度换气	174
第三节 间断闪光刺激	177
第四节 睡眠诱发	183
第五节 药物诱发	185
一、减停抗癫痫药物	185
二、中枢兴奋药	186
三、抗组胺药	187
第六节 其他诱发试验	188
第七节 Wada 试验	188
第九章 睡眠周期和多导睡眠图	190
第一节 睡眠周期	190
第二节 多导睡眠图和睡眠分析	194
一、多导睡眠图记录方法	194
二、睡眠参数分析	199
三、数字化睡眠监测和分析方法	200
第三节 睡眠的个体发育	201
一、睡眠周期的发育和分化	201

二、睡眠结构的发育	202
第四节 不典型的睡眠类型	203
第五节 药物和其他因素对睡眠的影响	204
第十章 长程脑电图监测	206
第一节 动态脑电图监测	207
第二节 录像脑电图监测	209
第三节 其他长程脑电图监测	211
第十一章 脑电图的诊断与报告的书写	213
第一节 脑电图的诊断	213
一、成年人脑电图的诊断分级参考	214
二、小儿脑电图诊断的参考标准	215
第二节 脑电图报告的书写	216
一、一般情况介绍	217
二、常规脑电图记录的描述	217
三、长程脑电图监测的描述	218
四、脑电图的结论和解释	219
第三节 脑电图专业人员的资格和责任	220
附一 常规脑电图报告	221
附二 动态脑电图报告	222
附三 视频脑电图报告	223

下 篇

第十二章 癫痫的脑电图概述	227
第一节 癫痫样放电的产生机制	227
一、癫痫样放电的产生	227
二、癫痫样放电的扩散	228
三、脑内的癫痫易感区	229
第二节 脑电图对癫痫的敏感性和特异性	230
一、脑电图对癫痫的敏感性	230
二、脑电图对癫痫的特异性	231
第三节 发作间期癫痫样放电的特征	233
一、频率特征	233
二、空间分布	233
三、时间分布	238
四、波形特征	239
五、出现状态及可能的诱发因素	240
第四节 癫痫样放电的影响因素	240

第十三章 癫痫发作期的脑电图	242
第一节 概述	242
一、发作期图形的一般特征	242
二、多导生理监测在诊断发作类型中的应用	244
第二节 癫痫发作类型的国际分类	246
第三节 全身性发作	249
一、强直-阵挛发作	249
二、典型失神发作	250
三、不典型失神发作	255
四、强直发作	257
五、痉挛发作	260
六、肌阵挛发作	263
七、失张力发作和负性肌阵挛	266
八、阵挛发作	267
九、肌阵挛失神发作	268
十、眼睑肌阵挛	268
十一、肌阵挛-失张力发作	270
第四节 部分性发作	271
一、基本概念	271
二、局部感觉性发作	272
三、局部运动性发作	277
四、痴笑性发作	287
五、半侧阵挛性发作	290
六、继发全身性发作	290
第五节 难以分类的发作	293
第六节 癫痫持续状态	300
一、癫痫持续状态的定义和分类	300
二、全身强直-阵挛持续状态	301
三、阵挛持续状态	305
四、失神持续状态	305
五、强直持续状态	308
六、肌阵挛持续状态	309
七、失张力持续状态	310
八、Kojevnikov 型持续性部分性癫痫	310
九、持续性先兆	313
十、精神运动性持续状态	314
十一、半侧阵挛持续状态伴半侧瘫	317
十二、癫痫性电持续状态	318
第十四章 癫痫综合征的脑电图	322

第一节 癫痫综合征的国际分类	322
第二节 婴儿和儿童期特发性局部性癫痫	325
一、良性婴儿惊厥(非家族性)	325
二、伴有中央颞区棘波的儿童良性癫痫	326
三、早发型良性儿童枕叶癫痫	335
四、晚发型儿童枕叶癫痫	338
第三节 家族性(常染色体显性遗传)局部性癫痫	340
一、良性家族性新生儿惊厥	340
二、良性家族性婴儿惊厥	340
三、常染色体显性遗传夜间额叶癫痫	341
四、家族性颞叶癫痫	341
第四节 症状性(或隐源性)局部性癫痫	342
一、颞叶内侧癫痫	342
二、额叶癫痫	347
三、枕叶癫痫	357
四、顶叶癫痫	363
五、Rasmussen 综合征	363
六、半侧惊厥-半侧瘫综合征	365
七、婴儿游走性部分性癫痫	367
第五节 特发性全身性癫痫	369
一、婴儿良性肌阵挛癫痫	369
二、癫痫伴肌阵挛站立不能发作	370
三、儿童失神癫痫	370
四、肌阵挛失神癫痫	373
五、青少年肌阵挛癫痫	374
六、青少年失神癫痫	376
七、仅有全身强直-阵挛发作的癫痫	377
第六节 热性惊厥和热性惊厥附加症	378
第七节 癫痫性脑病	381
一、早期肌阵挛脑病	381
二、大田原综合征	382
三、West 综合征	383
四、Lennox-Gastaut 综合征	392
五、Dravet 综合征	395
六、Landau-Kleffner 综合征	395
七、癫痫伴慢波睡眠期持续棘慢波	401
八、非进展性脑病的肌阵挛持续状态	402
第八节 反射性癫痫	403
一、特发性光敏性枕叶癫痫	403

二、其他视觉敏感性癫痫	404
三、原发性阅读性癫痫	408
四、惊吓性癫痫	408
第九节 进行性肌阵挛癫痫	408
第十五章 中枢神经系统感染和炎症的脑电图	410
第一节 中枢神经系统细菌及真菌感染	410
一、细菌性脑膜炎	410
二、结核性脑膜炎	410
三、脑脓肿	410
四、神经梅毒	411
五、真菌感染	412
第二节 中枢神经系统病毒感染	412
一、病毒性脑炎	412
二、单纯疱疹病毒脑炎	415
第三节 中枢神经系统慢感染	418
一、可传播性朊病毒病	418
二、亚急性硬化性全脑炎	420
三、进行性风疹性全脑炎	421
四、获得性免疫缺陷综合征	422
第四节 先天性中枢神经系统感染	422
第五节 中枢神经系统寄生虫感染	422
第六节 中枢神经系统自身免疫性炎症	424
一、多发性硬化	424
二、急性播散性脑脊髓炎	424
三、Reye 综合征	424
四、Sydenham 舞蹈症	425
五、狼疮脑	426
第十六章 脑发育障碍和脑瘫的脑电图	427
第一节 先天性脑畸形	427
第二节 脑性瘫痪	432
第三节 孤独症及广泛性发育障碍	434
一、孤独症	434
二、Rett 综合征	437
第四节 儿童发育性语言障碍	438
第十七章 神经遗传代谢病和变性病的脑电图	442
第一节 脑白质营养不良	442
第二节 线粒体病	444
第三节 神经皮肤综合征	446

第四节 脂类代谢异常	449
第五节 氨基酸和有机酸代谢异常	451
第六节 染色体病	455
第七节 其他神经系统遗传代谢病	459
第十八章 精神、行为和认知障碍的脑电图	465
第一节 痴呆	465
一、Alzheimer 病	465
二、多发脑梗死性痴呆	466
三、Huntington 病	467
四、帕金森病	468
第二节 智力低下	468
第三节 精神和情绪障碍	469
一、精神分裂症	469
二、情绪障碍	470
第四节 注意缺陷多动障碍	471
第五节 抽动症	473
第六节 临床下癫痫样放电和认知损伤	474
第十九章 脑血管疾病的脑电图	477
第一节 急性脑血管意外	477
一、闭塞性脑血管病	477
二、脑出血	484
三、蛛网膜下腔出血	485
四、硬膜下血肿	487
第二节 慢性脑血管病	487
一、动脉高血压	487
二、一过性全面性遗忘	488
第二十章 头痛和偏头痛的脑电图	489
第一节 头痛的分类	489
第二节 偏头痛	490
第三节 其他类型头痛	494
第二十一章 颅内肿瘤的脑电图	496
第一节 不同组织类型肿瘤的脑电图特征	496
第二节 不同部位肿瘤的脑电图特征	498
第三节 肿瘤治疗后的脑电图改变	500
一、手术治疗	500
二、中枢神经系统放射治疗和化疗	500
第二十二章 缺氧、代谢紊乱和中毒性脑病的脑电图	502
第一节 脑缺氧	502

一、晕厥（短暂缺氧发作）	502
二、缺氧性脑病	507
第二节 内分泌和代谢紊乱	508
一、糖代谢异常	508
二、甲状腺功能异常	509
三、垂体和肾上腺皮质功能异常	510
四、雌激素和孕激素	511
五、电解质紊乱	511
六、营养缺乏性脑病	513
第三节 其他系统疾病引起的代谢性脑病	513
一、肝性脑病	513
二、肾性脑病	514
三、肺性脑病	516
第四节 中毒性脑病	516
一、一氧化碳中毒	517
二、酒精中毒和戒断	517
三、药品与毒品滥用和戒断	518
四、杀鼠剂中毒	519
五、其他化学物质中毒	521
第二十三章 药物与脑电图	523
第一节 抗癫痫药物对脑电图的影响	523
一、卡马西平	523
二、苯妥英钠	524
三、巴比妥类	525
四、苯二氮草类	525
五、丙戊酸	526
六、其他抗癫痫药物	526
第二节 抗精神障碍药物对脑电图的影响	527
第三节 中枢兴奋剂对脑电图的影响	528
第四节 麻醉剂对脑电图的影响	528
第二十四章 睡眠障碍的脑电图	531
第一节 睡眠障碍的分类	531
第二节 睡眠增多症	532
一、发作性睡病	533
二、其他睡眠增多症	534
第三节 睡眠呼吸暂停	534
一、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征	534
二、中枢性和混合性睡眠呼吸暂停	535