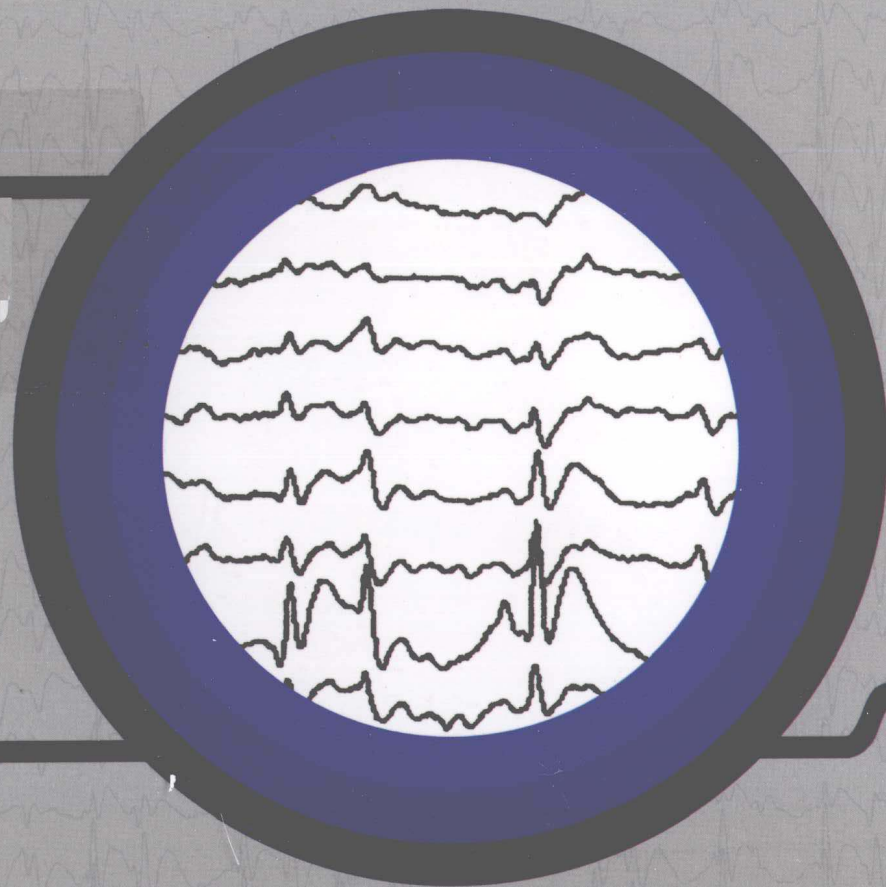


小儿脑电图图谱

Atlas of Pediatric Electroencephalography

编著 刘晓燕



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

1. *Introduction*

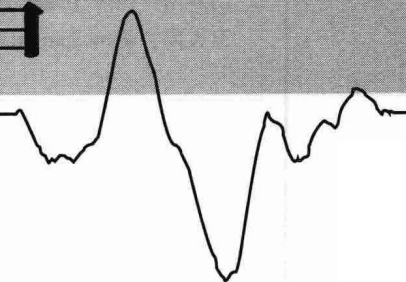
2. *Methodology*

3. *Results*



小儿脑电图图谱

刘晓燕 编著



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小儿脑电图图谱/刘晓燕编著. —北京: 人民卫生出版社, 2010. 1
ISBN 978-7-117-12117-0

I. 小… II. 刘… III. 小儿疾病-脑电图-图谱 IV. R748.04-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 168220 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

小儿脑电图图谱

编 著: 刘晓燕

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂(尚艺)

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 53.25

字 数: 1793 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-12117-0/R·12118

定 价: 139.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

人类大脑是生物进化的登峰造极之作,人类自己还没能完全探其奥秘。脑是“灵魂”之所在,是意识肇始的中心。小到一颦一笑,大到艺术灵感,粗到动手动脚,细到穿针引线,无不受大脑支配。大脑这种复杂功能的运转我们无法了解,但是我们知道大脑运转的每一步都伴有电活动的变化。我们不能在自然条件下观察监测大脑递质的运转演化,但可以在自然条件下记录大脑电活动的变化,推断大脑生理或病理过程。脑电图是目前唯一可以非常敏感地实时监测脑功能变化的手段,对研究大脑的发育、生理过程和病理过程都有非常重要的意义。在临床医学应用方面也是如此,不但可用于中枢神经系统疾病的诊断、随访,也广泛用于儿童大脑发育状态的判断,发现全身疾病对中枢神经系统的影响,同时在麻醉、ICU、心脏手术的监测以及功能神经外科,尤其是癫痫外科的术前定位中也有重要的应用价值。

脑电图技术始于20世纪30年代。我国于1951年首次应用于临床,至今扩展至全国各级医院,成为最常应用的临床检查方法之一。遗憾的是,在浮躁之风盛行的今天,很少有人能静心研究脑电图技术及临床意义,以致以讹传讹之处甚多。脑电图仪普及了,检测水平却徘徊不前,有关著作也如凤毛麟角。

刘晓燕教授多年来长期坚持脑电图第一线的工作,将临床工作与脑电图结合,潜心研究脑电图的理论与实践,并涉及癫痫外科的术前定位等工作,非常难能可贵。

这本《小儿脑电图图谱》是作者继2006年《临床脑电图学》之后的又一著作,也是对后者的进一步补充。本书以图为主,直观清晰,包括了儿童和成人通用的基本概念和方法以及临床疾病,特别是各类小儿癫痫的图例。每图都附有简短精辟的说明,图文并茂,是临床医生、脑电图技师、医学生很有价值的参考读物。美中不足之处在于全身疾病对中枢神经系统影响的内容偏少,新生儿部分不同发育阶段早产儿和足月儿的正常图形不够全面。但瑕不掩瑜,希望再版时进一步补充。

吴通

2009年12月



脑电图是研究脑部疾病的重要工具,尤其是对癫痫及其他一些发作性疾病的诊断,有着其他检查方法不可替代的作用。正确诊断、处理癫痫类疾病,必须对脑电图知识有基本了解,但目前有些临床医师不会看脑电图,只看脑电图报告的“结论”;而有些脑电图工作者则只掌握脑电图操作,对癫痫知识缺乏了解,只能“就图论图”。这种状况既不利于癫痫病学的提高,也不利于脑电图事业的发展。

三年前刘晓燕教授编著了《临床脑电图学》一书,深受神经专业医师及脑电图工作者的欢迎,但该书限于篇幅不能列出更多图例。而脑电图是一项实践性很强的技术,需通过大量阅图才能掌握脑电图诊断的精髓。作者编著的这本《小儿脑电图图谱》,对帮助读者增加阅图实践有极大帮助。在阅读初稿后,发现本书有以下一些特点:

1. 强调小儿发育性的脑电图特点。国内一些脑电图工作者忽视小儿的大脑处于发育阶段,缺乏对不同年龄脑电图特点的了解,因此常用成人标准来判断小儿脑电图,将正常小儿脑电图判断为异常,影响临床诊断和治疗。本图谱对各年龄段的脑电发育过程做了详细介绍,并在其他各个章节中都强调了年龄发育对脑电图的影响,帮助读者增强对小儿脑电图特点的认识。

2. 内容丰富,资料殷实可靠。书中全部图例均来自作者及其同事长期工作实践的积累。有关癫痫的内容是本书的重点,书中几乎囊括了国际抗癫痫联盟(ILAE)提出的各种癫痫发作的图形,包括很多少见的特殊的发作期图形。部分病例还附有发作时的视频截图,使读者能更直观地了解脑电图与癫痫发作症状的内在关系。本书还介绍了小儿时期其他神经、精神疾病的脑电图表现,同时介绍了新生儿脑电图。所有这些资料都是作者及所在团队亲自分析和诊断的病例,而不是通过照抄或引用国外的文献图片拼制而成。

3. 全书贯穿了一条密切结合临床的诊断思路。书中没有长篇大论的理论。每个图例都附有简要的病历资料及检查情况,使读者了解产生各种脑电图现象的临床背景。以有关癫痫发作的章节为例,作者首先提供简要病史和重要的阳性或阴性实验室检查结果,然后对发作过程中的脑电图特征和发作表现进行详细描述,使读者可以在看图的同时了解某种放电现象可能引发的临床症状,从而做出癫痫发作类型的诊断;在此基础上,以“小贴士”的方式进一步对与该发作类型相关的癫痫综合征的临床和脑电图特点进行简要介绍,引导读者在阅图的过程中掌握对癫痫综合征和病因学的诊断思路。这种思考方法对脑电图工作者及临床医

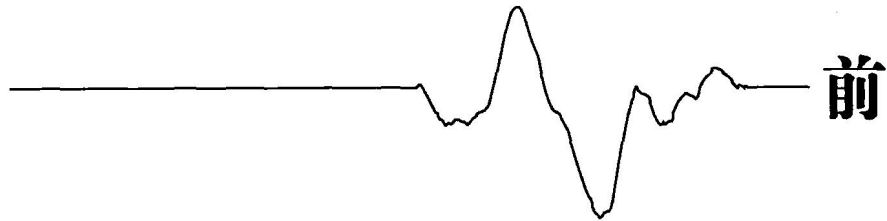
师均有帮助。

4. 书中虽然以图为主,文字为辅,但对各种脑电图现象的文字描述是建立在对图形仔细深入的分析之上,反映了作者严谨的工作态度和丰富的阅图经验。

相信这本《小儿脑电图图谱》的出版将进一步促进我国小儿脑电图诊断水平的提高。



2009年12月于北京



前言

脑电图是神经系统疾病重要的检查方法,特别是对癫痫等发作性疾病的诊断和鉴别诊断,更是其他检测技术所不能取代的。但脑电信号随机而无序,难以进行精确的定量分析,同时很容易受年龄、发育、实时状态、内在或环境等诸多因素的影响而变化多端。这些特点造成脑电图很难有一个简单而明确的诊断标准。除了理论学习外,大量的阅图实践和经验积累是掌握脑电图诊断技术最有效的方法,除此之外别无捷径。因此这本《小儿脑电图图谱》是对作者《临床脑电图学》一书的重要补充。适用于所有脑电图医技人员和从事癫痫诊治的神经内科、神经外科及儿科等专业的临床医师。

脑电图记录的规范化操作不仅是理论上的要求,更是一系列具体的技术性问题,包括如何灵活而合理地调节记录参数,如何对棘波进行定位,如何识别伪差等。本书试图通过各种具体图例和示意图将抽象晦涩的理论变得更加直观,更加容易理解和操作。

从新生儿到青少年期,脑功能处于连续的发育过程中,反映在脑电图上,则表现为不同年龄的小儿具有不同的波形和频率等特点。但各年龄段的正常变异范围较大,同年龄的个体之间存在很大差别,因而很难针对各年龄段小儿制定正常及不同程度异常脑电图的量化标准。这使得对小儿脑电图的正确判断比成人更加困难,而且年龄越小,难度越大。由于不熟悉小儿脑电图的这些特点而造成判断错误乃至误导临床诊断和治疗的情况并不少见。为此本图谱以较大篇幅展示了不同年龄段儿童的正常清醒和睡眠期脑电图。因为只有在熟悉儿童正常脑电图的基础上,才能对异常图形做出正确判断。需要说明的是,由于在临床工作中不可能专门对完全正常的儿童进行脑电图检测,因而本书中所有图例均来自因某种原因前来医院就诊并接受脑电图检查的儿童,其中多数患有癫痫等神经系统疾病,仅少数为基本正常的儿童。所以本图谱中所谓“正常脑电图”,仅指选择性显示出一段脑电图特征对应于其实际年龄是正常的,并不代表这一次脑电图记录全部正常,也不能说明该受试者是正常健康儿童。

对于各种异常儿童脑电图,书中都提供了简要的临床资料,包括简要病史、发育情况和神经影像学表现等。对每份脑电图的各种异常特征都做了详细描述,并在必要时进行一些提示性的分析。希望这些工作能帮助读者更好地理解这些异常脑电图现象对临床诊断的意义。因为每一份异常脑电图都是某种病理生理学改变的直接或间接反映。脱离临床的脑电图只能是一些抽象的、无意义的波形,在此基础上发出的脑电图报告不仅对临床诊断的帮助很有限,也不利于脑电图诊断水平的提高。

癫痫的诊断和鉴别诊断是脑电图最主要的临床应用领域,因此在本图谱中所占篇幅最多。多数癫痫是在新生儿至儿童期起病,很多癫痫综合征或发作类型主要或仅见于小儿患者。儿童癫痫的脑电图表现要比成年癫痫复杂得多,特别是对发作期图形的识别和判断,对脑电图专业医师和技术人员都是很大的挑战。在录像脑电图和动态脑电图监测技术日益广泛应用的背景下,脑电图医技人员不仅要熟悉小儿脑电图的特点,也要具备有关癫痫发作的临床观察能力和诊断知识,唯有如此,才能使脑电图成为提高癫痫诊断水平的

有力工具。有鉴于此,书中对各种类型的癫痫发作尽可能提供完整的发作期图形,除了用文字描述不同时段发作期图形所对应的临床表现外,有些还附加了同期的视频截图以帮助了解发作的临床特点。出于保护患儿隐私的考虑,我们对多数图像做了模糊化处理,仅以能够反映出主要发作特征为目的。

虽然脑电图对癫痫以外的其他小儿神经系统疾病在诊断上缺乏特异性,但对判断脑功能状态具有很高的敏感性,且其中很多疾病与癫痫有密切的因果关系。某些儿童进展性或非进展性脑部病变的脑电图具有特征性的表现,可为临床诊断提供重要线索。书中对这类疾病的脑电图进行了一些展示和分析。但由于其中很多病种是少见或罕见病,所以我们的资料并不全面。

新生儿脑电图的判断是难度最大的工作,即使对有经验的小儿脑电图工作者也是如此。由于收集不同发育期早产和足月新生儿的“正常脑电图”比收集儿童“正常脑电图”更困难,因此书中收集的正常新生儿脑电图既不全面也不系统。在此展示的多数图例是各种异常新生儿脑电图,包括新生儿惊厥的脑电图,希望能为读者了解新生儿脑电图提供一些帮助。

本书收集的 600 多例小儿的 800 余幅脑电图是从我们 20 余年数万例视频脑电图或动态脑电图病例中挑选出来的。书中以对具体图例的分析为主,尽量避免长篇大论的文字论述。有关癫痫章节的内容分为发作间期和发作期图形,前者按照发作间期癫痫样放电的部位展示,后者则以癫痫发作类型为主线,并结合具体图例对各种癫痫综合征的临床和脑电图特征以“小贴士”的形式作简要介绍。此外对各种正常和异常脑电图的识别要点,以及对一些相关疾病的简要临床和脑电图特征,也以“小贴士”的形式进行提纲式的简介。希望这种方式能够帮助读者对脑电图背后的一些基本知识和概念有所了解而又不太枯燥。但由于脑功能的高度复杂性和疾病的多样性,再丰富的图谱也不可能涵盖所有的脑电图现象,此书只能起到抛砖引玉的作用,在此方面的探索将是永无止境的。

由于作者水平有限,书中难免有不足甚至错误之处,诚恳欢迎读者批评指正。此外,不同阅图者对同一份脑电图见解不同也是正常的和可以理解的,作者的判断不一定都准确。学术争论将促进大家更深入地研究和共同提高。

在此特别感谢北京大学第一医院儿科脑电图室杨志仙大夫和冯保蓉、张意萍老师,她们长期以来以严谨细致的工作态度完成了大量长程脑电图的记录和分析工作。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病例的临床诊治工作。清华大学玉泉医院癫痫中心也为本书提供了一些典型图例。正是这种良好的协作精神,才使得本图谱具有比较丰富的内容。吴逊教授、林庆教授等老一辈学者对本书的编撰给予了极大的支持、鼓励,并亲自作序。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。

编者

2009 年 12 月于北京



目 录

第一章 脑电图的基本概念和方法	1	图 1-15 以 Cz 作“参考”的双极导联对波形的影响	19
第一节 脑电图分析的要素	1	四、双极导联定位法	20
第二节 电极、放大器和导联方式	6	图 1-16 不同方式的双极纵联	20
一、国际 10-20 系统	6	图 1-17 双极导联定位法	21
国际 10-20 系统的特点	6	图 1-18 多种双极导联推算棘波的位置和范围	22
图 1-1 国际 10-20 系统的电极安放位置	6	图 1-19 多种双极导联对棘波进行推算和定位	23
图 1-2 前颞区表面电极和蝶骨电极的位置	6	图 1-20 多种双极导联对棘波进行推算和定位	24
二、放大器的极性和位相	7	图 1-21 横联方式定位 Rolandic 区棘波	25
图 1-3 放大器输入端极性的设定	7	第三节 记录参数的设置和应用	26
图 1-4 放大器输入端与输出端之间的位相关系	7	一、高频滤波	27
图 1-5 放大器输入端设置错误对脑电图定位的影响	8	高频滤波的概念	27
三、参考导联定位法	9	图 1-22 高频滤波的合理应用	27
图 1-6 参考导联定位法	10	图 1-23 高频滤波不适当的应用	28
图 1-7 参考电极活化掩盖颞区真正的尖波灶	11	二、低频滤波	29
图 1-8 颞区棘波引起同侧耳电极活化	12	低频滤波的概念	29
图 1-9 蝶骨电极位点的棘波引起同侧耳电极活化	13	图 1-24 低频滤波的合理应用	29
图 1-10 蝶骨电极位点的棘波引起耳电极活化	14	图 1-25 过度低频滤波的效果	30
图 1-11 双侧耳电极活化	15	图 1-26 不适当滤波对波形的影响	31
图 1-12 双侧耳电极活化	16	图 1-27 不同带通滤波对波形的影响	32
图 1-13 以 Cz 作“参考”的双极导联对脑电波极性和波幅的影响	17	三、同步肌电图记录的带通滤波	33
图 1-14 以 Cz 作“参考”的双极导联对棘波定位的影响	18	同步肌电图记录的带通滤波	33
		图 1-28 低频滤波在 EMG 记录中的应用	33
		图 1-29 低频滤波在 EMG 记录中的应用	34

四、纸速	35	图 2-13 6 岁儿童的正常 α 节律	57
纸速的概念	35	图 2-14 8 岁儿童的正常 α 节律	58
图 1-30 纸速的应用(快纸速)	35	图 2-15 8 岁儿童的正常 α 节律	59
图 1-31 纸速的应用(慢纸速)	36	图 2-16 9 岁儿童的正常 α 节律	60
图 1-32 慢纸速对波形识别的影响	37	图 2-17 10 岁儿童的正常 α 节律	61
五、灵敏度	38	图 2-18 12 岁儿童的正常 α 节律	62
图 1-33 增加灵敏度	38	图 2-19 13 岁儿童的正常 α 节律	63
灵敏度的概念	38	图 2-20 17 岁少年的 α 节律	64
图 1-34 降低灵敏度	39	图 2-21 18 岁青年的正常 α 节律	65
第四节 脑电图的遗传一致性	40	α 节律的识别要点	66
图 1-35 同卵双胞胎正常 EEG 的一致性	40	图 2-22 α 节律的反应性	66
图 1-36 同卵双胞胎异常 EEG 的一致性	41	第二节 和发育相关的后头部慢波活动	67
图 1-37 同卵双胞胎异常 EEG 的一致性	42	发育相关性后头部慢波	67
第五节 小儿脑电图的诊断标准	43	图 2-23 枕区慢 α 节律	67
第二章 清醒期脑电图	45	图 2-24 枕区插入性慢波	68
第一节 枕区节律的发育过程	45	图 2-25 枕区插入性慢波	69
图 2-1 2 个月婴儿的正常背景活动	45	图 2-26 枕区插入性慢波	70
枕区节律的发育过程	45	图 2-27 枕区插入性慢波和棘慢复合波的鉴别	71
图 2-2 2 个月婴儿的正常背景活动	46	图 2-28 儿童后位慢波节律	72
图 2-3 5 个月婴儿的正常背景活动	47	儿童后头部慢波与异常慢波的鉴别	72
图 2-4 7 个月婴儿的正常背景活动	48	第三节 枕区正相尖波(λ 波)	73
癫痫综合征简介:良性婴儿惊厥	49	图 2-29 一侧枕区正相尖波	73
图 2-5 9 个月婴儿的正常背景活动	49	图 2-30 双极导联时枕区正相尖波位相的判断	74
图 2-6 10 个月婴儿的正常背景活动	50	第四节 中央区 μ 节律	75
图 2-7 2 岁幼儿的正常背景活动	51	μ 节律的特征	75
图 2-8 2 岁幼儿的正常背景活动	52	图 2-31 幼儿正常中央区 μ 节律	75
图 2-9 2 岁 6 个月幼儿的正常背景活动	53	图 2-32 正常中央区 μ 节律	76
图 2-10 3 岁幼儿的正常枕区节律	54	图 2-33 一侧为主的中央区 μ 节律	77
图 2-11 4 岁小儿的正常范围枕区节律	55	图 2-34 μ 节律的反应性	78
图 2-12 5 岁小儿的枕区节律慢化	56	μ 节律与 α 节律的鉴别	78
α 节律的定义	57	图 2-35 μ 节律和 α 节律的鉴别	79
		图 2-36 μ 节律和 α 节律的关系	80

图 2-37 增强的 μ 节律	81	图 2-60 枕区间断节律性 δ 活动(神经变性病)	104
图 2-38 一侧持续性 μ 节律(症状性癫痫)	82	图 2-61 枕区间断节律性 δ 活动(偏头痛)	105
图 2-39 μ 节律演变为异常棘波(发育落后)	83	OIRDA 与儿童后位慢波节律的区别	105
图 2-40 μ 节律演变为棘波(良性部分性癫痫)	84	图 2-62 枕区间断节律性 δ 活动(染色体病)	106
图 2-41 μ 节律演变为尖波(良性部分性癫痫)	85	图 2-63 枕区间断节律性 δ 活动(全面性癫痫)	107
图 2-42 异常增强的 μ 节律(局部脑软化)	86	额区间断节律性 δ 活动(FIRDA)识别要点	108
第五节 中央区 θ 节律	87	图 2-64 额区间断节律性 δ 活动(全面性癫痫)	108
图 2-43 中央区 θ 节律(Dravet 综合征)	87	图 2-65 一侧半球异常慢波(基底节病变)	109
正常和异常中央区 θ 节律的鉴别	87	图 2-66 局部异常慢波(局部皮质发育不良)	110
图 2-44 中央区 θ 节律(热性惊厥附加症)	88	图 2-67 局部异常慢波(局部软化灶)	111
出现异常中央区 θ 节律的情况	88	图 2-68 局灶性异常慢波(脑血管病变)	112
图 2-45 中央区 θ 节律(发育落后)	89	图 2-69 局灶性异常慢波(局灶性癫痫)	113
图 2-46 中央区 θ 节律(惊厥待查)	90	图 2-70 局灶性异常慢波(性质不确定)	114
图 2-47 中央区 θ 节律(局灶性癫痫)	91		
第六节 快波活动	92	第三章 睡眠期脑电图	115
可能引起 EEG 快波增多的药物	92	第一节 睡眠周期	115
图 2-48 药物性快波(苯二氮革类)	92	图 3-1 睡眠周期的发育	115
图 2-49 药物性快波(巴比妥类和苯二氮革类)	93	图 3-2 正常小婴儿的睡眠周期	116
图 2-50 药物性快波(苯二氮革类和水合氯醛)	94	图 3-3 儿童正常睡眠周期的进程	118
图 2-51 药物性快波(丙戊酸)	95	图 3-4 多导睡眠图(PSG)	122
图 2-52 一侧性药物性快波消失(局部皮质病变)	96	第二节 思睡期	124
快波活动的异常反应	96	图 3-5 婴儿思睡期持续超同步化慢波(催眠节律)	124
图 2-53 非药物性快波(发育落后)	97	思睡期慢波的特征	125
图 2-54 异常快波节律(一侧基底节病变)	98	图 3-6 儿童思睡期阵发性慢波	125
图 2-55 异常快波节律(双侧基底节病变)	99	图 3-7 幼儿思睡期阵发性慢波伴“不成熟的棘慢波”	126
图 2-56 异常快波节律(双侧基底节病变)	100	第三节 顶尖波	127
图 2-57 异常快波节律(症状性癫痫)	101	顶尖波的特征	127
第七节 慢波活动	102	图 3-8 婴儿期顶尖波	127
小儿异常和正常慢波活动的鉴别	102	图 3-9 婴儿期顶尖波	128
图 2-58 弥漫性慢波(癫痫性脑病)	102	图 3-10 类节律性出现的顶尖波	129
图 2-59 弥漫性慢波(癫痫性脑病)	103	图 3-11 非恒定性不对称的顶尖波	130
枕区间断节律性 δ 活动(OIRDA)识别要点	104	图 3-12 持续不对称的顶尖波(一侧局部病变)	131

顶尖波与病理性棘、尖波的鉴别	132	K-综合波的特征	158
图 3-13 顶尖波与棘波的鉴别(局灶性癫痫)	132	图 3-39 K-综合波	158
图 3-14 顶尖波与病理性尖慢波的鉴别(局灶性癫痫)	133	图 3-40 不同波形的 K-综合波	159
图 3-15 顶尖波与病理性棘慢波的鉴别(局灶性癫痫)	134	图 3-41 异常尖波与 K-综合波的鉴别(额叶癫痫)	161
图 3-16 癫痫患者顶尖波向棘慢波的演变(局灶性癫痫)	135	K-综合波与棘慢波的鉴别	162
第四节 睡眠纺锤	136	图 3-42 棘慢波与 K-综合波的鉴别(热性惊厥)	162
睡眠纺锤的特征	136	图 3-43 多棘慢波与 K-综合波的鉴别(肌阵挛发作)	163
图 3-17 小婴儿睡眠纺锤	136	第六节 睡眠期枕区多位相慢波和正相尖波	164
图 3-18 小婴儿长串睡眠纺锤	137	睡眠期枕区多位相慢波的特征	164
图 3-19 婴儿长串睡眠纺锤	138	图 3-44 婴幼儿睡眠期枕区多位相慢波	164
图 3-20 婴儿不同步睡眠纺锤	139	睡眠期枕区一过性正相尖波的特征	165
图 3-21 婴儿不对称睡眠纺锤	140	图 3-45 睡眠期枕区一过性正相尖波	165
图 3-22 儿童睡眠纺锤	141	图 3-46 睡眠期枕区一过性正相尖波	166
图 3-23 睡眠纺锤与棘波的鉴别	142	第七节 觉醒反应	167
图 3-24 一侧性睡眠纺锤(脑外伤后)	143	图 3-47 觉醒期前头部 θ 活动	167
图 3-25 一侧性睡眠纺锤(一侧局部病变)	144	图 3-48 觉醒期前头部快波节律	168
图 3-26 波幅高低交替的睡眠纺锤	145	图 3-49 觉醒期广泛性 θ 活动	169
热性惊厥和热性惊厥附加症	146	图 3-50 觉醒期广泛性 δ 活动	170
图 3-27 睡眠纺锤与弓形波混合出现	146	觉醒反应的特征	170
睡眠纺锤的变异型	147	第四章 良性变异型脑电图	172
图 3-28 慢纺锤变异型	147	第一节 14Hz 和 6Hz 正相棘波	172
图 3-29 慢纺锤变异型	148	14Hz 和 6Hz 正相棘波的特征	172
图 3-30 慢纺锤变异型	149	图 4-1 6Hz 正相棘波	172
图 3-31 慢纺锤变异型	150	图 4-2 14Hz 和 6Hz 正相棘波	173
图 3-32 快纺锤变异型	151	图 4-3 14Hz 正相棘波	174
图 3-33 快纺锤变异型	152	图 4-4 6Hz 正相棘波	175
图 3-34 睡眠纺锤和顶尖波演变为棘慢波	153	图 4-5 6Hz 正相棘波类似病理性棘慢复合波	176
图 3-35 极度纺锤	154	图 4-6 14Hz 正相棘波与病理性棘慢复合波的鉴别	177
图 3-36 极度纺锤	155	第二节 6Hz 良性棘慢波	178
图 3-37 极度纺锤	156	6Hz 良性棘慢波的特征	178
图 3-38 手套波	157	图 4-7 6Hz 良性棘慢波	178
第五节 K-综合波	158		

图 4-8 6Hz 良性棘慢波	179	第二节 间断闪光刺激诱发	200
第三节 颞区节律性 θ 活动	180	一、间断闪光刺激的方法和程序	200
颞区节律性 θ 活动的特征	180	图 5-10 对闪光刺激器的要求	200
图 4-9 颞区节律性 θ 活动	180	二、光驱动反应	201
图 4-10 颞区节律性 θ 活动	181	图 5-11 4~20Hz IPS 诱发光驱动反应	201
图 4-11 颞区节律性 θ 活动	182	光驱动反应的特征	201
第四节 中线 θ 节律	183	图 5-12 10~30Hz IPS 诱发光驱动反应	202
中线 θ 节律的特征	183	图 5-13 1~21Hz IPS 诱发光驱动反应	205
图 4-12 中线 θ 节律	183	图 5-14 一侧性光驱动反应	209
图 4-13 中线 θ 节律	184	图 5-15 一侧性光驱动反应	210
图 4-14 中线 θ 节律	185	三、光阵发性反应	211
第五节 小棘波和额区弓形尖波	186	光阵发性反应的特征	211
婴幼儿中央区小棘波的特征	186	图 5-16 全频段 IPS 诱发广泛性癫痫样放电	211
图 4-15 中央区小棘波(热性惊厥)	186	图 5-17 16~25Hz IPS 诱发广泛性癫痫样放电	213
图 4-16 中央区小棘波(正常婴儿)	187	图 5-18 8~30Hz IPS 诱发后头部癫痫样放电	215
图 4-17 中央区小棘波(癫痫治疗后)	188	四、光惊厥反应	216
图 4-18 中央区小棘波(癫痫治疗后)	189	光惊厥反应的概念	216
图 4-19 婴幼儿额区弓形尖波	190	图 5-19 18Hz IPS 诱发部分性发作	216
第五章 诱发试验	191	图 5-20 18Hz IPS 诱发部分继发全面性发作	218
第一节 过度换气诱发	191	图 5-21 光惊厥发作(单眼受光可避免发作)	220
过度换气诱发的正常慢波反应	191	视觉刺激的物理因素	220
图 5-1 过度换气诱发间断慢波活动	191	图 5-22 全频段 IPS 诱发肌阵挛发作	222
图 5-2 过度换气诱发后头部慢波活动	192	第三节 图形刺激诱发	223
图 5-3 过度换气诱发广泛性慢波节律	193	图形刺激诱发癫痫的相关因素	223
图 5-4 过度换气诱发广泛性慢波伴意识障碍	194	图 5-23 可能诱发癫痫样异常的各种黑白对比图形	223
过度换气诱发的异常反应	195	图 5-24 图形敏感伴光敏感性癫痫	224
图 5-5 过度换气诱发典型失神发作	195	图 5-25 单纯图形敏感性癫痫	226
图 5-6 过度换气诱发局部放电	196	第四节 眼状态敏感	229
图 5-7 过度换气诱发额叶失神	197	一、眼状态敏感的概念及 EEG 测试方法	229
图 5-8 过度换气诱发额叶失神	198	图 5-26 不同眼状态敏感的示意图	229
图 5-9 过度换气诱发不对称慢波	199	二、不同眼状态下的光敏感及测试方法	230
		图 5-27 不同眼状态下的 IPS 方法示意图	230

- 图 5-28 1 例癫痫病人不同眼状态下 IPS 诱发 PPR 的敏感频段 230
- 三、合眼敏感 231
- 图 5-29 合眼诱发广泛性癫痫样放电 231
- 可能与合眼敏感相关的癫痫 231
- 图 5-30 合眼诱发广泛性癫痫样放电 232
- 图 5-31 合眼诱发广泛性癫痫样放电 233
- 图 5-32 合眼诱发广泛性癫痫样放电 235
- 图 5-33 合眼诱发广泛性癫痫样放电伴光敏感 237
- 图 5-34 合眼诱发广泛性棘慢波伴失神发作 239
- 四、闭眼敏感和失对焦敏感 240
- 与闭眼敏感和失对焦敏感相关的癫痫 240
- 图 5-35 闭眼诱发枕区癫痫样放电 240
- 图 5-36 闭眼诱发广泛性癫痫样放电 242
- 图 5-37 闭眼诱发枕区癫痫样放电 243
- 图 5-38 闭眼诱发枕区癫痫样放电伴失对焦敏感 244
- 图 5-39 闭眼诱发广泛性癫痫样放电伴失对焦敏感和光敏感 245
- 图 5-40 暗敏感与失对焦敏感的鉴别 247
- 五、瞬目相关性反应 248
- 图 5-41 瞬目运动诱发枕叶皮质和 Rolandic 皮质反应示意图 248
- 瞬目运动诱发的 EEG 改变 248
- 图 5-42 瞬目诱发枕区慢波 249
- 图 5-43 瞬目诱发枕区慢波 250
- 图 5-44 瞬目诱发后头部不典型尖波 251
- 图 5-45 瞬目诱发后头部快波节律 252
- 图 5-46 瞬目诱发后头部多棘慢波 253
- 图 5-47 瞬目诱发广泛性棘慢波 254
- 图 5-48 瞬目诱发 Rolandic 区棘波 255
- 图 5-49 瞬目诱发 Rolandic 区棘波 256
- 图 5-50 瞬目诱发 Rolandic 区棘波 258
- 图 5-51 日光下瞬目诱发癫痫样放电 260
- 反射性癫痫的促发性刺激 261
- 第五节 其他刺激诱发 262
- 图 5-52 声刺激诱发强直发作 262
- 图 5-53 惊吓刺激诱发肌阵挛发作 263
- 第六章 脑电图中的伪差 264
- 伪差的来源和识别要点 264
- 图 6-1 心电伪差 264
- 图 6-2 脉搏伪差 265
- 图 6-3 人工体外心脏按摩引起的伪差 266
- 图 6-4 瞬目伪差 267
- 图 6-5 连续瞬目伪差 268
- 图 6-6 吞咽引起的肌电伪差 269
- 图 6-7 咀嚼引起的肌电伪差 270
- 图 6-8 吸吮引起的肌电伪差 271
- 图 6-9 躯体运动引起的伪差 272
- 图 6-10 电极线摆动引起的伪差 273
- 图 6-11 电极接触不良引起的伪差 274
- 图 6-12 电极接触不良引起的伪差 275
- 图 6-13 手机信号干扰 276
- 图 6-14 手机信号干扰 277
- 图 6-15 节律性轻拍引起的伪差 278
- 图 6-16 节律性轻拍引起的伪差 279
- 图 6-17 无节律轻拍引起的伪差 280
- 图 6-18 节律性轻拍或晃动引起的伪差 281
- 图 6-19 节律性轻拍引起的伪差 282
- 图 6-20 节律性轻拍引起的伪差 283
- 图 6-21 节律性轻拍引起的伪差 284
- 图 6-22 节律性运动伪差 285
- 图 6-23 静电伪差 286
- 图 6-24 抽泣引起的伪差 287

图 6-25 护理操作引起的伪差	288	癫痫综合征简介:早发型儿童良性枕叶癫痫	
图 6-26 来源不明的节律性电位	289	(Panayiotopoulos 型)	312
图 6-27 来源不明的周期性电位	290	图 7-22 枕区棘慢波和瞬目诱发尖波	313
第七章 发作间期癫痫样放电	291	癫痫综合征简介:晚发型儿童枕叶癫痫(Gastaut 型)	314
第一节 局灶性、局部性和多灶性 IED	292	图 7-23 枕区尖波和快节律	315
一、前颞区为主的局部性 IED	292	图 7-24 后头部持续棘慢波	316
图 7-1 前颞区棘慢波	292	图 7-25 后头部阵发性快节律	317
图 7-2 蝶骨电极记录的颞区尖波	293	图 7-26 枕区棘慢波和快节律持续发放	318
图 7-3 颅内电极与蝶骨电极同步记录的颞区棘波	294	图 7-27 枕区异常节律发放	320
二、额区(前头部)为主的局部性 IED	295	五、多灶性 IED	321
图 7-4 额区多棘慢波	295	图 7-28 多灶性棘波	321
图 7-5 额区尖形慢波	296	图 7-29 多灶性棘波	322
图 7-6 额区棘慢波和慢波	297	图 7-30 多灶性棘慢波	323
图 7-7 额区棘慢波节律	298	图 7-31 多灶性棘慢波	324
三、中央区(Rolandic 区)限局性 IED	299	第二节 广泛性 IED	325
图 7-8 低位 Rolandic 区棘波	299	图 7-32 广泛性棘慢波	325
图 7-9 低位 Rolandic 区棘波的等电位	300	图 7-33 广泛性多棘慢波	326
图 7-10 高位 Rolandic 区尖波	301	图 7-34 广泛性多棘慢波	327
图 7-11 高位 Rolandic 区快波活动	302	图 7-35 广泛性快节律和多棘慢波	328
图 7-12 高位和低位 Rolandic 区尖慢波	303	图 7-36 广泛性棘波节律	329
癫痫综合征简介:伴中央颞区棘波的儿童良性癫痫	303	图 7-37 广泛性多棘波和多棘慢波	330
图 7-13 双侧不同步的 Rolandic 区棘慢波	304	第三节 兼有局灶性和广泛性 IED	332
图 7-14 趋于消失的 Rolandic 区尖波	305	图 7-38 后头部棘波伴扩散	332
图 7-15 顶区小棘波	306	图 7-39 枕区棘波继发双侧同步化	333
图 7-16 中线顶区棘波	307	继发双侧同步化的特征	333
图 7-17 顶区单一节律发放	308	图 7-40 Rolandic 区棘波继发双侧同步化	334
四、枕区(后头部)限局性 IED	309	图 7-41 前头部棘慢波继发双侧同步化	335
图 7-18 后头部尖慢波	309	图 7-42 兼有 Rolandic 区棘波和广泛性棘慢波	336
图 7-19 枕区棘慢波	310	图 7-43 兼有颞区棘慢波和广泛性棘慢波	337
图 7-20 枕区棘波	311	图 7-44 兼有额区棘慢波和广泛性多棘慢波	338
图 7-21 枕区棘波	312	第四节 高度失律和暴发-抑制	339
		图 7-45 高度失律	339

癫痫综合征简介:West 综合征	339	图 8-7 典型失神发作	369
图 7-46 间断高度失律	340	癫痫综合征简介:儿童失神癫痫	369
图 7-47 间断高度失律	341	图 8-8 典型失神发作期和睡眠期放电的比较	370
图 7-48 双侧半球不同步的高度失律	342	图 8-9 典型失神发作伴间期后头部慢波	371
图 7-49 暴发-抑制	343	典型失神发作的特征	371
癫痫综合征简介:大田原综合征	343	图 8-10 典型失神发作伴阵挛成分	372
图 7-50 暴发-抑制	344	图 8-11 典型失神发作双棘慢波伴强直成分	373
图 7-51 不对称暴发-抑制	345	图 8-12 典型失神发作伴自动症	375
图 7-52 不对称暴发-抑制	346	图 8-13 典型失神发作伴光敏感	376
第五节 一侧性 IED	347	癫痫综合征简介:青少年失神癫痫	376
图 7-53 一侧半球持续棘慢波和慢波	347	图 8-14 典型失神发作伴额区“前导性”棘慢波	377
图 7-54 左右半球交替的多棘慢波	348	图 8-15 典型失神发作伴波幅不稳定和额区“后放电”	378
图 7-55 一侧半球棘波、棘慢波和慢波	349	图 8-16 典型失神发作伴后头部“前导性”棘慢波	380
图 7-56 一侧半球持续棘慢波伴对侧低电压	350	图 8-17 典型失神发作伴不同部位的“前导性”棘慢波 和 IRDA	381
图 7-57 一侧半球不规则棘波、尖波	351	图 8-18 典型失神发作伴 Rolandic 区棘波	384
图 7-58 一侧半球持续棘慢波	352	第三节 肌阵挛失神	385
第六节 周期性波	353	图 8-19 肌阵挛失神发作	385
图 7-59 周期性尖波	353	图 8-20 肌阵挛失神发作	386
图 7-60 一侧性周期性复合波	354	癫痫综合征简介:肌阵挛失神癫痫	386
图 7-61 周期性一侧性癫痫样放电(PLED)	355	第四节 眼睑肌阵挛	387
图 7-62 周期性一侧性癫痫样放电(PLED)	356	图 8-21 眼睑肌阵挛伴失神	387
第八章 全面性发作	358	图 8-22 眼睑肌阵挛伴或不伴失神	388
第一节 强直-阵挛发作	358	眼睑肌阵挛的诊断要点	388
图 8-1 强直-阵挛发作	358	第五节 不典型失神发作	389
图 8-2 强直-阵挛发作	360	图 8-23 不典型失神伴不规则慢棘慢波	389
图 8-3 肌阵挛-强直-阵挛发作	362	与不典型失神相关的癫痫	389
癫痫综合征简介:青少年肌阵挛癫痫	363	图 8-24 不典型失神伴节律性慢棘慢波	390
图 8-4 肌阵挛-强直-阵挛发作的 EEG 和 EMG	364	图 8-25 不典型失神伴节律性慢棘慢波和失张力成分	391
图 8-5 强直-阵挛发作的 EEG 和 EMG	367	图 8-26 不典型失神伴不规则慢波和失张力成分	392
图 8-6 婴儿不典型强直-阵挛发作	368	图 8-27 不典型失神伴不规则慢棘慢波和肌阵挛成分	393
第二节 典型失神发作	369	图 8-28 不典型失神伴节律性慢棘慢波和肌阵挛成分	394