

第 2 版

EEG IN CLINICAL PRACTICE

临床实用脑电图学

JOHN R. HUGHES 著

马仁飞 译

潘映辐 审校



人民卫生出版社

第 2 版

EEG IN CLINICAL PRACTICE

临床实用脑电图学

John R. Hughes 著

马仁飞 译

潘映辐 审校

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床实用脑电图学/Hughes, J. R. 著;马仁飞译. 2版-北京:
人民卫生出版社, 1997

书名原文: EEG in Clinical Practice

ISBN 7-117-02790-8

I. 临… I. ①H… ②马… II. 脑电图 IV. R741.044

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 18803 号

© Butterworth-Heinemann 出版社, 隶属于 Reed Elsevier 集团, 1994, 版权所有。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior permission of the publisher.

© 本书的任何部分, 包括插图、录音或任何信息储存和检索系统, 在未经出版者事先授权的情况下均不得以任何方式和手段(电子的或机械的)进行复制或转载。

临床实用脑电图学

第 2 版

马仁飞 译

人民卫生出版社出版发行

(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店经销

1000×1400 32开本 7 $\frac{3}{8}$ 印张 152千字

1997年11月第1版 1997年11月第1版第1次印刷

印数: 00 001—5 000

ISBN 7-117-02790-8/R·2791 定价: 25.50 元

图字 01-97-0605

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序

John R. Hughes 是美国著名的神经病学教授和临床神经电生理学专家。他所著的《临床实用脑电图学》(EEG IN CLINICAL PRACTICE) 自 1989 年问世后, 深受临床医师与电生理学工作人员的青睐。应广大读者的要求, 作者于 1994 年作了一次修订, 也就是奉献给中国读者的这本译文。

本书的特点是简洁明了, 图文并茂。方法学一看就懂, 定位技术描述得栩栩如生。本书除全面概要地介绍了从小儿、成人到老年的正常脑电图外, 对早产儿和新生儿的脑电图也作了不可多得的描述。异常脑电图除按异常波形进行分类并扼要叙述外, 又将异常波形与相关的临床情况, 以及临床病症与相关的脑电图波形进行了小结。在这监护病房日趋发展之际, 作者对监护病房如何记录好一份得体的脑电图的要点也一一点明。临床医生与脑电图医生以及脑电图技术员之间的关系是很少有人提及的问题, 但作者明确地提出这些问题。如这些问题处理得好, 则病人受益匪浅。最后介绍的法医与脑电图问题, 不仅临床医生、脑电图医生可以参阅, 法医工作者对这类资料更为关注。全书七章二十万字左右, 有较强的科学性和逻辑性, 书写简炼, 道理易懂。对读者来讲, 读此书确实是事半功倍之举。

将本书译为中文, 得到我国著名的神经病学和临床神经电生理学家曹起龙教授和吴逊教授的大力推荐。

本书译者马仁飞主任医师从事多年神经科和临床神经电生理工作, 曾在美国哈佛大学进修, 因此译文较为生动活泼, 对我国读者是一个很好的奉献。相信本书对从事神经内、外科, 小儿科, 精神科和内科的各级医师, 脑电图室工作者, 以及与神经科学有关学科的工作者, 都是不可多得的一本好参考书。

首都医科大学附属

北京友谊医院

潘映辐

1997 年 2 月于北京

前言

随着中国经济的发展,脑电图检查日益普及,现在脑电图已成为我国绝大多数医院的常规检查之一。现代电脑技术的发展,使脑电图不仅应用于临床医学,而且也广泛地应用于生物学、生理学和航天医学等多学科的研究。但是,由于种种原因,国内有关脑电图的专著一直很少,远远不能满足实际工作需要。许多学习脑电图人员,尤其是临床医生渴望有一本简明扼要、重点突出和内容规范的脑电图书籍,使他们能在尽可能短的时间内学会和掌握这门技术,并且能够按照世界统一的标准开展工作,以实现脑电图工作与国际接轨。

美国 Illinois 大学医学院著名神经病学教授、临床神经电生理学专家 John R. Hughes 医学博士所著《EEG IN CLINICAL PRACTICE》是他从事三十年临床和实验室工作的经验总结,并结合大量文献资料编写的。1989 年英文第一版发行,1994 年出版第二版。我在哈佛进修学习时,我的导师首先向我推荐阅读这本书。我感到在同类著作中该书的科学性和逻辑性是最强的。作者深知学者的困难何在,并且能够给予最适宜的指点。在美国,该书是临床医生,特别是神经内、外科医生和脑电图工作人员倍受欢迎的参考书。

经 Hughes 教授同意和美国 Butterworth-Heinemann 出版社许可,现在我们将这本书的 1994 年第二版译成中文,奉献给广大读者。

本书共分七章,分别介绍了脑电图描记技术,正常节律,定位技术、伪迹识别和异常脑电图等。其中第七章介绍的法医脑电图内容,由于国情和社会制度的不同,译文仅供参考。

著名神经病学专家、北京友谊医院潘映辐教授在百忙中为本书中文译本逐字审校,对他的严谨求实的科学态度、诲人不倦的师长风格,在此深表感谢。我的老师、著名神经病学专家杨任民教授,以及许占山教授、周清潮教授、周本秀主任医师和赵江明主治医师等也给予我鼓励和支持。本书翻译出版过程中,得到蚌埠医学院宋文英副教授和宋文泉同志的热情帮助,在此一并表示感谢。

由于我们水平有限、时间紧迫,译文内容难免有缺点、错误,诚挚地希望读者们批评、指正。

马仁飞

一九九六年十月

于安徽省立医院

第一版序言

作为一个神经病学教授，在工作多年以后，我决定返回医学院再做一名学生。这时，我感到许多医学教科书令人失望。不仅是论述的内容复杂，而且更重要的是难以理解。只有少数作者，如 Dubin 所著的有关心电图的基本教科书，能以清晰、简洁的笔法介绍他们的资料，使读者只要花费不到两个小时的时间就能够理解其内容，用 10~20 小时就能理解经典教科书。这时，我决定写一本有关脑电图的教科书，着重于简洁、明了。许多临床医生（实习生、住院医师、精神科医生、儿科医生、内科医生和神经科医生等）和医学生要我向他们推荐一本简明扼要的脑电图书籍，不在神经科学方面写得过于周全。我试图为所有的临床医生写一本这样的书，除了专职的（经学术委员会认定的）脑电图医生之外，向他们简要地介绍脑电图技术，正常和异常节律，以及它们的相互关系和临床意义。临床医生接到的脑电图报告，都是用正常或异常波形等专业术语表达的。在本书中，我将这些脑电图术语作了系统地（也以更为规范的方式，根据病种）介绍。由于不同病因的临床疾病常常有相似的脑电图表现，所以这样介绍看起来更为简便。另外，这本书也是为那些经常和脑电图打交道的神经科医生而写的，包括对脑电图的解释，他们并不满足于，也不应该满足于毕业实习期间接受脑电图方面训练所学到的知识。美国有数千个脑电图实验室，但是只有几百个经学术委员会认定的脑电图医生。许许多多解释脑电图的人仅仅经过短期的、不充分的训练。然而，更为重要的是，没有一本书，包括现在的这一本，能够把那些经过不适当训练的神经科医生变成一个具有相当专长的脑电图医生。另外，本书也试图使许多神经科医生填补其知识的不足，也为所有对脑电图感兴趣的医生提供一个简明的脑电图概观。最后，有经验的脑电图技术员会发现这本书对他们很有帮助。如果他们有兴趣学习更多的脑电图知识，这本书有助于他们和脑电图医生更好地沟通。

为简洁起见，某些文献的出处，以及对教科书中提及的普遍观点的异议等，因为很多其他书籍包含有这方面的详细内容，本书不作赘述。

记录笔偏转和脑电图极性一节比预期的篇幅长，并且提供了许多图例说

明。这是因为许多脑电图医生并不完全理解其要点，因此有必要作详细介绍。本书还用较大篇幅介绍早产儿、新生儿和婴幼儿的脑电图，因为这是个带有普遍性的问题，一般教科书上很少提及，甚至完全没有这方面内容。另外，临床医生更多地利用小儿脑电图，不断加深对幼小患者复杂的脑电图波形的理解。其他特殊的论题还有：(1) 监护病房的脑电图描记，因为目前脑死亡已成为非常重要的研究课题；(2) 法医学脑电图。由于我们当今生活在一个尊重法律的世界里。后几章将会对积极从事脑电图解释工作的人更有帮助。本书还介绍了几种有争议的波形，这些波形可能被人们认为不重要而受到忽视。实际上有些是经常出现的，有些波形是很有经验的脑电图医生认为非常重要的。因此，对其中一些有争议的波形也作了简要介绍。

第二版序言

过去几年，有些读者鼓励我为这本书写一个新的版本，我一直推迟，因为本书论述的脑电图的基本原则问题是不应该经常改变的。因此，这个新的版本同时顾及到两个方面。一方面是尽可能介绍这一领域的所有最新进展，另一方面又要避免太过广泛的叙述，使本书失去其原有的特点：简洁、明了。为此，我增加了一些新近描述的波形、新的插图和许多新的参考文献。我希望各位读者更加喜欢第二版，甚至超过阅读第一版时对本书的褒奖。

目 录

第二版序言	
第一版序言	
第一章 方法学	1
脑电图描记的基本条件	1
电极	1
电极位置	1
电极的安放	6
与脑电图机连接	7
脑电图机	7
部件	7
定标	8
导联组合	9
参考导联（单极导联）	9
双极导联	10
第二章 脑电节律或波形名称	14
脑电节律的主要频率范围	14
正常背景节律简介	14
异常波形简介	15
第三章 定位技术	18
参考描记	18
双极描记	18
记录笔偏转的位相和方向	21
第四章 伪迹	38
肌电伪迹	38
50 周波	41
电极移动	41
眼动伪迹	41
电极故障	45
出汗	45

血管	49
静脉滴注	50
第五章 正常节律	51
意识状态	51
清醒	51
睡眠	52
诱发试验	56
过度换气	56
光刺激	58
睡眠	58
年龄	61
早产儿	61
新生儿、婴幼儿和儿童（至成人）的脑电图	78
老年人	89
总结——所有年龄	93
清醒	93
思睡	95
睡眠	95
唤醒	97
第六章 异常节律	98
概述	98
正常节律的抑制	99
注意事项	99
电极下液体积聚	100
其他情况	100
慢波	101
概述	101
弥漫性	103
局灶性	106
尖锐的阵发性电活动	118
棘波、棘慢复合波和尖波概述	118
个体发育的研究	120
有争议的尖波或棘波	156
其他特殊波形	165
三相波	165
亚急性硬化性全脑炎的脑电图	172
过度纺锤波	172

手套波 172

额区唤醒节律 172

异常脑电图波形和相关临床情况小结 172

 正常节律抑制或慢波 173

 尖锐的阵发性电活动 173

异常临床情况和相关的脑电图波形小结 175

 代谢性、感染性和中毒性疾病 175

 血管性疾病 175

 占位性病变 175

 衰老 176

 学习或精神障碍 176

 癫痫发作 176

第七章 应特别关注的问题 178

 监护病房的脑电图描记 178

 昏迷病人的清晰电活动描记 178

 昏迷病人可能记录到的脑电沉默 179

 脑电图医生、技术员和临床医生之间协商的常见问题 184

 脑电图记录的姓名确认 184

 患者的病史 184

 睡眠用药 185

 定标 185

 清醒描记 186

 滤波 186

 伪迹 187

 过度换气 187

 导联组合 188

 癫痫发作 188

 睡眠描记 189

 光刺激 190

 清洁病人 190

 液体溢到脑电图机上 190

 送检医生和脑电图室之间的常见问题 191

 有关的病史 191

 进行 HV 的许可 191

 进行光刺激的许可 191

 应用安眠药的许可 192

 口头报告 192

 法医脑电图 192

4 目录

精神功能不全和精神错乱	192
米克奈顿条例	193
脑电图的法律证据	193
头部外伤	194
外伤后癫痫	195
罪犯的脑电图异常	196
颞叶癫痫和暴力行为的可能关系	197
脑电图在法庭上的局限性	200
法医学案例的一些实用建议	200
参考文献	203
索引	215
内容提要	227

第一章

方法学 (Technique)

脑电图描记的基本条件 (Basic Elements Needed for the EEG)

记录脑电图 (EEG) 需要：(1) 电极。收集脑电活动，并通过电极线与脑电图机相连。(2) 放大器。因为脑电节律的波幅仅属微伏级 (百万分之伏特)。(3) 滤波器。常用时间常数表示 (此处仅指对极慢波的滤波——译者)，因为很慢或很快的 (伪迹) 节律有时需要从脑电图描记中滤出。(4) 描记单位。将脑电节律描记在记录纸上，走纸速度通常为 30mm/秒 (也可为 15 或 60mm/秒)。

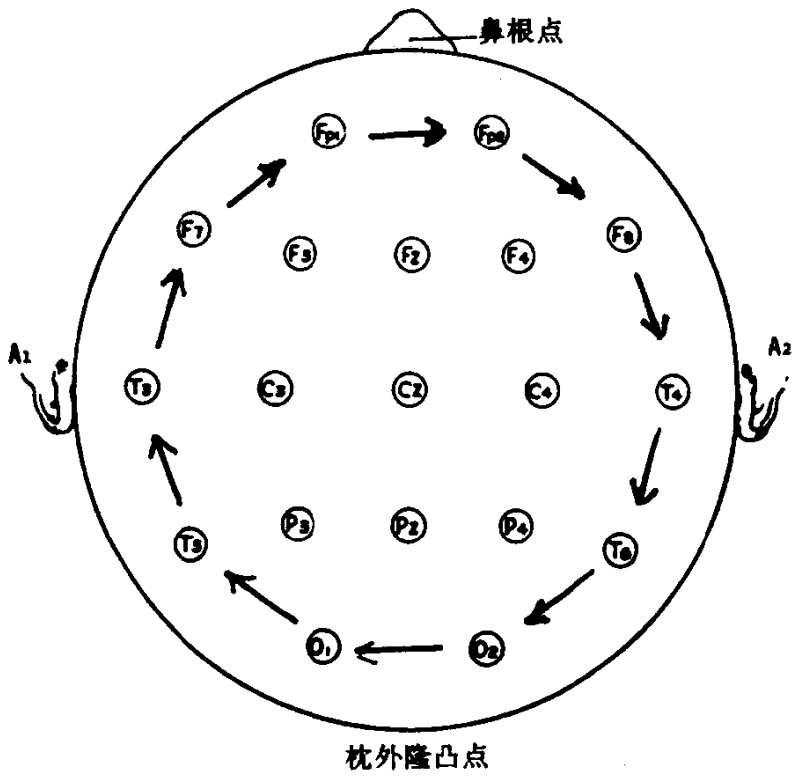
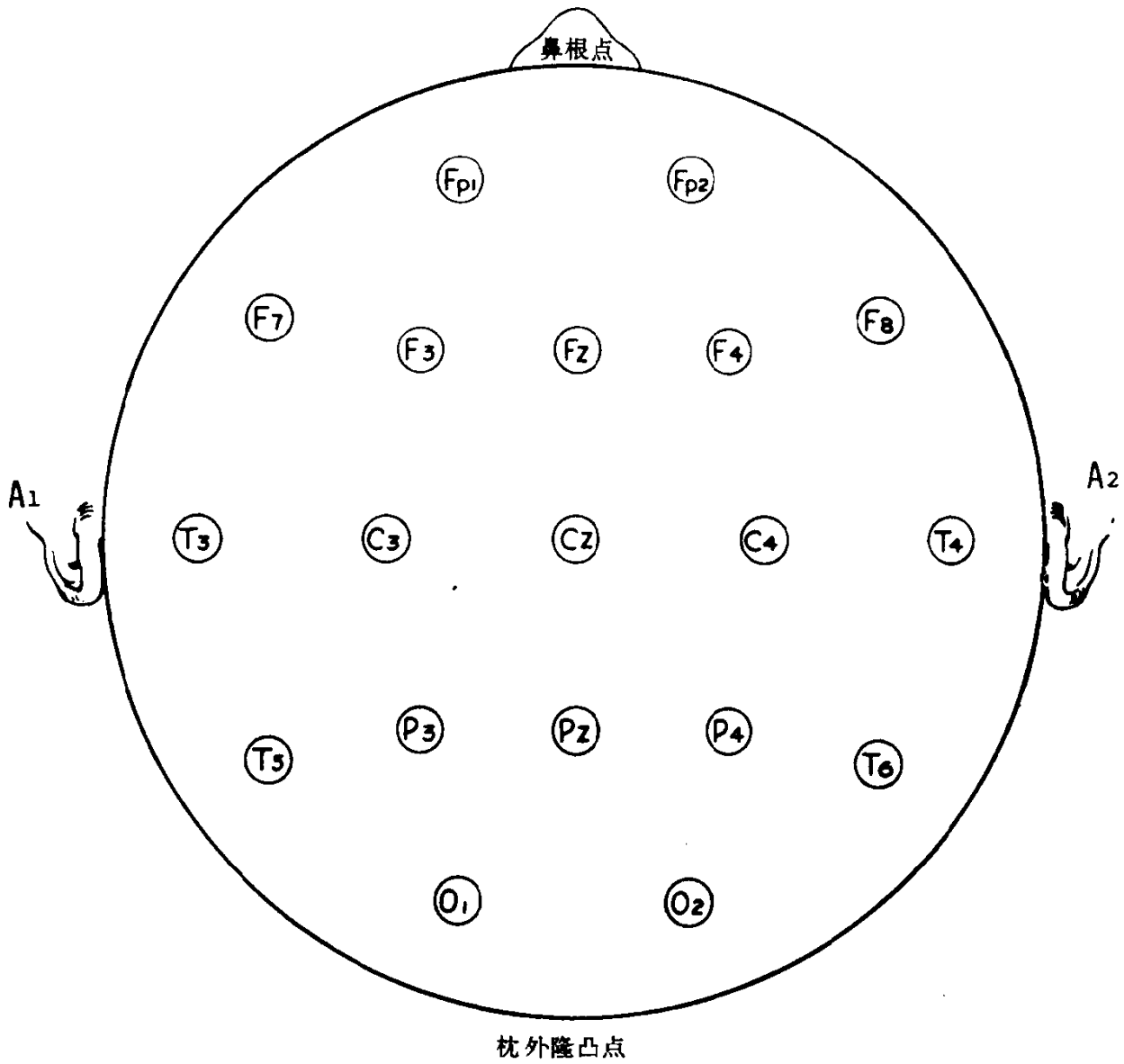
电极 (Electrodes)

电极一般有扁平盘形电极或杯形电极 (常为金质或银质)，连接有绝缘导线。针形电极可用于昏迷病人，但有些实验室仍应用于清醒的病人，不过针形电极可引起疼痛，并会传播 (肝炎等) 病毒。

电极位置 (Position of Electrodes)

虽然过去人们成功地使用过其他系统，但世界上绝大多数脑电图实验室采用的是国际 10-20 系统 (the 10-20 International System) 电极放置法 (每个电极与邻近电极离开 10% 或 20% 的距离)。电极有各自的名称：位于左侧的是奇数，右侧的为偶数。接近中线的用较小的数字，较外侧的用较大的数字。电极名称还包括电极所在头部分区的第一个字母 (第 2 页上图)。

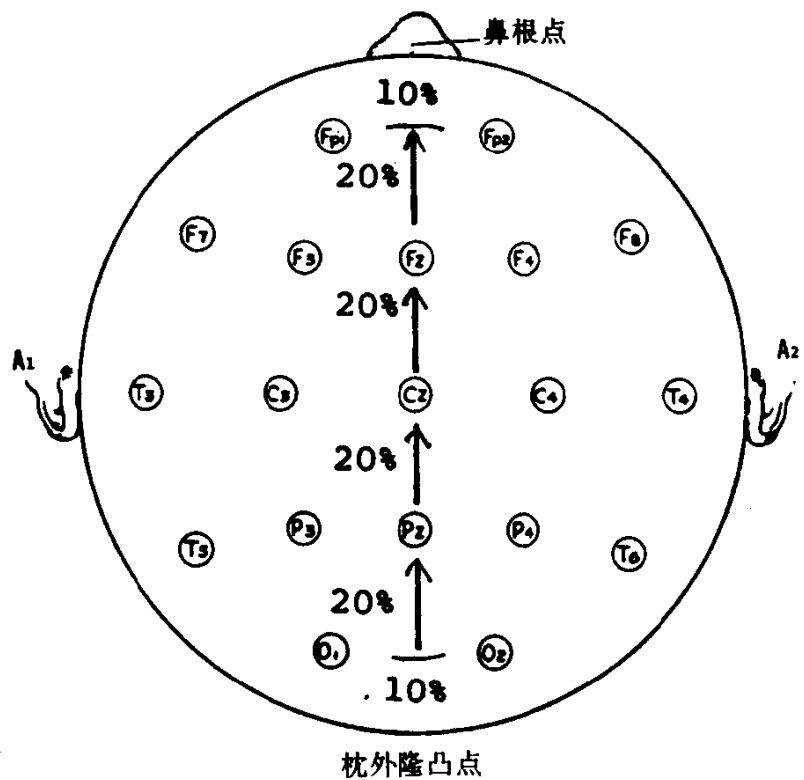
Fp1, 2	前额	T3, 4	中颞	F3, 4	额
T5, 6	后颞	C3, 4	中央	A1, 2	耳 (或乳突)
P3, 4	顶	Cz	中央头顶	O1, 2	枕
Pz	顶中线	Fz	额中线	(注意: z=0)	
F7, 8	前颞。该电极记录前颞区节律, 但放置在额骨上。				



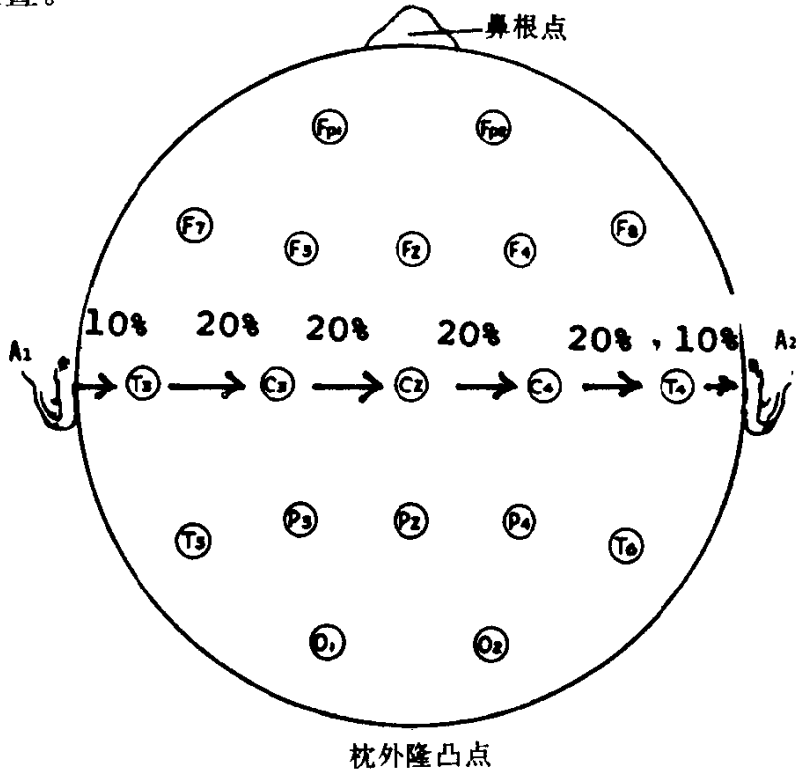
国际 10-20 系统 测量法(International 10-20 System,measured)

电极位置是通过对头部不同标志区测量而确定的。

- (1)测量眉毛和耳上方头围的 10%，部分确定最外侧电极的位置(第 2 面下图)。
- (2) 根据鼻根到枕外隆凸点的测量结果，部分确定中线电极的位置。

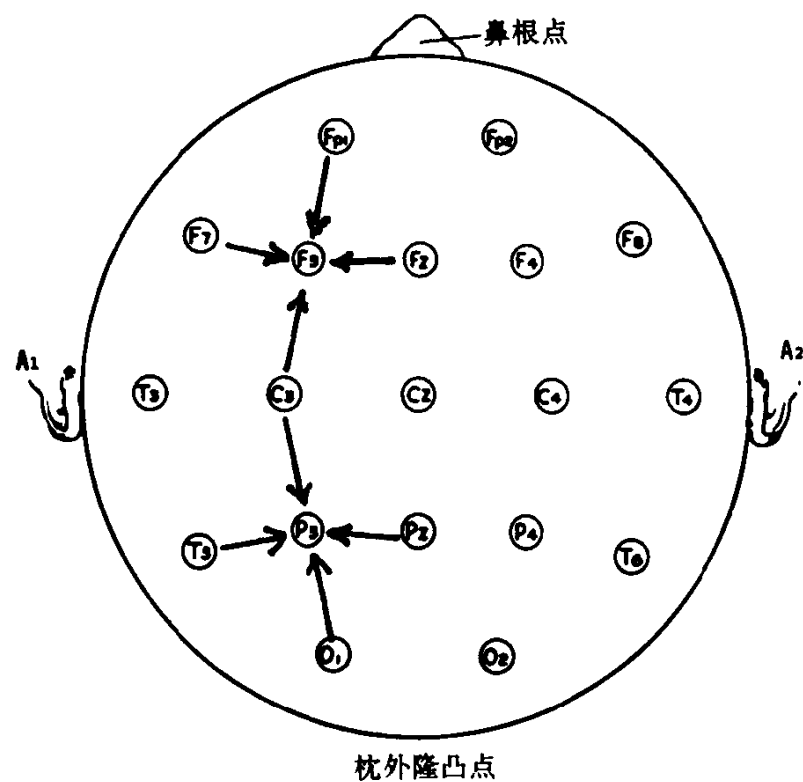


- (3) 根据耳屏前凹经中央头顶到对侧耳屏前凹的测量结果，部分确定冠状线电极的位置。



- (4) 额区电极位于前额和中央，以及前颞和额中线电极的中间。顶区电

极位于中央和枕区，以及后颞和顶中线电极的中间。



我们经常推荐用下面的测量方法确定电极位置，不过，在某些情况下（如急诊），可以估算这些位置。

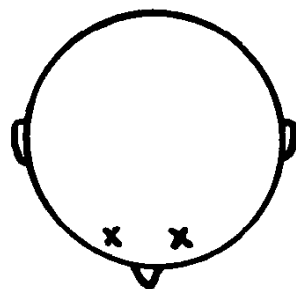
国际 10-20 系统 估算法 (International 10-20 System, estimated)

X = 正在确定的电极位置

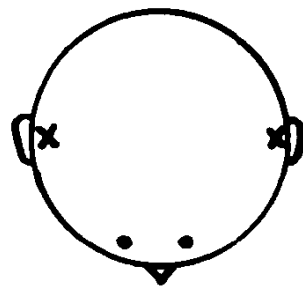
● = 已经确定的电极位置

注意：鼻在图的下方

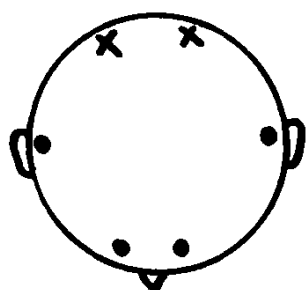
(1) 前额 (Fp1, Fp2) = 眉毛中点上方 25mm。



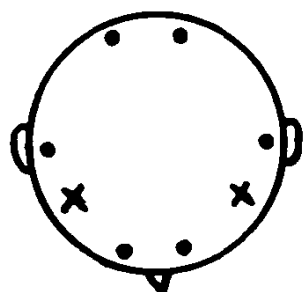
(2) 中颞 (T3, T4) = 耳屏前凹上方 25mm。



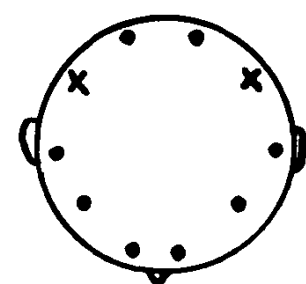
(3) 枕区 (O1, O2) = 枕外隆凸点外侧上方 25mm。



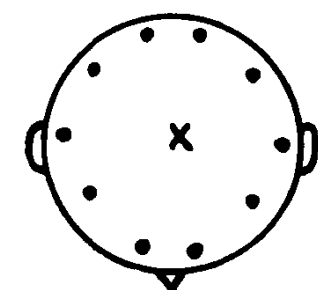
(4) 前颞 (F7, F8) = 头围线上前额和中颞中间。



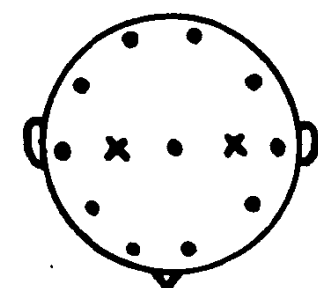
(5) 后颞 (T5, T6) = 头围线上中颞和枕区中间。



(6) 中央顶 (Cz) = 双侧中颞连线的头部正中顶点。



(7) 中央 (C3, C4) = 中央顶 (Cz) 和中颞 (T3, T4) 的中间。



(8) 顶区 (P3, 4) = 中央和枕区中间。