



# 成年人脑电图谱

第二版

Atlas of Adult Electroencephalography

---

Warren T. Blume • Masako Kaibara • G. Bryan Young 著  
刘兴洲 译



海洋出版社

# 成年人脑电图谱

第二版

**Warren T. Blume, M.D., F.R.C.P.C**

**Masako Kaibara, R.E.T.**

**G. Bryan Young, M.D., F.R.C.P.C.**

伦敦卫生科学中心

西安大略大学附属医院, 脑电图学系

伦敦, 安大略, 加拿大

刘兴洲 译

**图书在版编目(CIP)数据**

成年人脑电图谱/伦敦卫生科学中心,西安大略大学附属医院脑电图学系编著;刘兴洲译. —北京:海洋出版社,2004.12

ISBN 7-5027-6273-6

I.成... II.①伦... ②西... ③刘... III.脑电图—图谱  
IV.R741.044-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第131758号

图字:01-2003-7517号

Translation from the English edition:

Atlas of Adult Electroencephalography

by Warren T. Blume, Masako Kaibara and G. Bryan Young

© 2002 by LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS

Published by arrangement with Lippincott Williams & Wilkins Inc., U.S.A.

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced in any form or by any means, including photocopying, or utilized by and information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner, except for brief quotations embodied in critical articles and reviews. Materials appearing in this book prepared by individuals as part of their official duties as U.S. government employees are not covered by the above-mentioned copyright.

本书中文简体字版由著作权人授权海洋出版社在世界范围内出版发行,未经出版者书面许可,不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

为确保信息准确性及普遍性经验的可行性,全书经过认真审核。然而,疏漏甚至错误之处在所难免,本书作者、编审及出版社对此类信息的引用及由此引发的后果不承担责任,有关本书内容的流畅性、严谨性、准确性也不能做出任何形式的承诺。在某一特定情况下,此类信息的引用与否仍属于执业者的职责。

本书作者、编审及出版社尽量保证书中列举药物的使用及剂量符合出版当时的规范。然而,随着研究的深入、政府规章制度的变更、药物治疗及药物反应相关信息的不断更新,建议读者对药物的适应证、剂量、新增注意事项等要及时认真核查。尤其在新药、非常规用药的应用中,需格外加以注意。

按照FDA规定,本书中列举的某些药物及医疗设备只限于以研究为目的的使用之中。因此,医疗卫生工作者对拟定使用的每一种药物和医疗设备,必须在临床应用之前充分了解FDA相应的使用说明。

责任编辑:陈莎莎

责任印制:严国香

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路8号)

北京蓝空印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2005年1月第1版 2005年1月北京第1次印刷

开本:880mm×1230mm 1/16 印张:36

字数:460千字 印数:1~3000册

定价:198.00元

海洋版图书印、装错误可随时退换

## 译者的话

Warren Blume 教授等共同编著的《成年人脑电图谱》和《儿童脑电图谱》，与其他以单病种或特殊现象示教为主要目的图谱有所不同，这两本图谱立足于以实际图形为例，对脑电图的基本原理、检测技术（包括滤波、放大敏感度、时间常数等）、阅读与分析原则、脑电图与特定病理过程的相互关系以及某些疑难病例的定位诊断等进行了较为深入的探讨。作者根据自己多年积累的丰富经验，在每幅图例之后都加注了较详尽的文字评论。全部图谱的先后顺序与经典教科书一致，如：伪迹的识别、正常图形及其变异的基本概念、癫痫式样现象、非癫痫式样异常等，在第二版中又增添了数字脑电图及ICU中的脑电图两章。

这两本图谱堪称是姐妹篇，涉及除新生儿以外的各种脑电图现象；然而，又各有侧重，可为上、下集。例如，在《成年人脑电图谱》中专设了一章介绍癫痫发作过程中的脑电图，而在《儿童脑电图谱》中就未设专题加以讨论。当然，作者是有理由这么做的，如：单个棘-慢波综合放电的连续出现，就可以伴有儿童临床上的失神发作。

具有致痫性的“尖波”（sharp wave）一词在本图谱中作者很少引用，这可能是因为在相当多的医学中心都认为这些具有致痫作用的尖波和棘波没有本质区别。在某些现象的罗列中，作者按照病变程度、出现频率等排序，而并非按照惯例顺序排序。如：某一现象以顶区最明显，枕区次之，中央区不明显，则被称之为“顶-枕-中央区”现象，而未沿用“额-中央-顶-枕”的惯例排序。

为满足部分读者对文献的进一步查阅及加强对原文理解的需要，译者在译文中提供了必要的英文原文，如：“凸显节律”（projected rhythms）等。为了不影响阅读的流畅性，标注的英文尽可能地放置在句子的末尾。目前，有关癫痫和脑电图方面术语引用得相当宽泛，尚需进一步规范。对于某些暂时未能统一的名词，如出现频率最高的“generalized”一词，美国电生理协会的解释为“occurring over

all regions of the head”（出现在全头部各区），因此，译为“全部性”（癫痫式样现象），译者力图尽量忠实于原文。中文索引为方便读者查找，制作了5级索引。

Warren Blume 博士早年在加拿大蒙特利尔神经病学研究所（Montreal Neurological Institute）神经生理学系完成其博士后的研究，多年来曾先后在美国梅尔医院（Mayo Clinic）、加拿大西安大略大学从事癫痫及脑电图学临床与研究，曾任第25届（1998）全美临床神经生理协会主席，发表有关癫痫及脑电图学的科学论著100余篇。由他主持编写的这两本图谱第一版已成为多数北美脑电图室的重要参考书目，现将这两本书的第二版译成中文，以飨读者！

在这两本图谱的翻译过程中，曾经得到张书香、刘秀琴教授，汪仁斌、李旭东、曹晶医师，王桂芝副主任技师，荣培、孙少杰、毛坤技师及海洋出版社陈莎莎编辑、刘义杰副总编的大力支持，他们都提出了宝贵的意见和建议，在此一并致谢！一本好的译著，除原著要优秀之外，还要求译者必须能准确理解作者所要传达的专业信息和整体设计理念；此外，一本图谱蕴含了作者多年日常工作中积累的丰富经验，显然，译者由于水平所限，不可能在本次翻译中做到最好，再加之时间仓促，难免有错误之处，敬请读者阅后不吝指正！

刘兴洲 于北京

## 第一版 序 言

《成年人脑电图谱》一书,对脑电图各种正常现象、癫痫式样异常现象、非癫痫式样异常现象(包括昏迷)等都结合具体范例进行了对比分析,此书与 D. D. Daly 及 T. A. Pedley 编著的《当代实用临床脑电图学》可谓相得益彰。

Daly 和 Blume 两位博士都曾在蒙特利尔神经科学研究所脑电图学系经过博士后培训。尔后 Blume 博士又在 Mayo Clinic 与 Donald Klass 教授一起从事多年脑电图工作。在 Kaibara 博士大力协助下,由 Blume 博士所领导的伦敦安大略大学脑电图学系已经成为著名的学科,而他作为该校临床神经病学系的一名教授,也一直致力于癫痫与神经生理专业。

在本图谱中,作者从多个视角对成年人正常与异常脑电图进行精选,并汇集成册奉献给读者。

在每幅图中,作者都试图结合患者的临床问题进行简明扼要的讨论。在本图谱中,作者对于神经科和神经外科临床实践中多种常见病变的诊断意义,均结合自己丰富经验做出了全面、精辟的论述。本图谱不但可供初学者参考,也可用于脑电图医师的培训。

Herbert H. Jasper, O.C. F.R.S.C.

Department of Physiology

Université de Montréal

Montreal, Quebec, Canada

## 第二版 序 言

能有机会为《成年人脑电图谱》第二版作序甚感荣幸。

本图谱的第一版多年来一直受到广泛欢迎。Charles E. Henry 这位美国最杰出的脑电图学创始人曾经在《American Journal of EEG Technology》的综述中做出过这样的评价：（我）在过去 50 年中一直注意收集脑电图谱，而这本图谱无疑是“其中最好的一本”。第二版当然也理应成为最佳的后续版本。

随着脑电图的图像分析技术飞速发展和对脑电图现象研究与认识的不断深入，要求初学者对各种正常型、异常型、可能的伪迹进行泛读、精读，然后在脑电图专家的监督指导下对其临床意义做出判断。列举各种不同的脑电图变异型，并结合具体实例，对每一幅图都做出详尽的讨论和解释，为本图谱最大的特点。在反复阅读之后会令人感到每一幅图都是一个活教材，犹如在巨人肩上俯瞰。以往的实践证明，无论是在初学者的培训中，还是在脑电图专业医师的继续教育中，本图谱都起到过重要作用。

为满足脑电图实践中不断变化的需要，也为满足脑电图需求范围不断扩大的需要，在第二版中新增了广为关注的内容，即数字脑电图及脑电图在 ICU 中的应用两章。

在本图谱第一版的序和前言中，全美脑电图学会主席和创始人 Herbert H. Jasper 博士及本书作者们都曾经提出过这本图谱与另一本以文字为主的教课书互为补充。然而，经过修订之后的第二版，显然可以堪称为自成一体的佳作。

Donald W. Klass M. D.

# 第一版 前 言

要想对脑电图做出准确的判断,就必须具备对多种不同类型图形的全面、正确的评价能力。由于脑电图不同现象的形态,易受年龄、清醒程度及并存波形的影响,所以在同一份脑电图中或不同的脑电图之间,这些现象的表现可能会出现变异。本图谱所列举的脑电图现象不局限于“经典”型,也尽可能地涉及变异型。为验证这类图形结论的可信性,故对常见现象通过几个范例从不同角度加以说明。为尽量增加可读性,在本图谱中作者力图尽量缩短各种脑电图现象从教科书到临床实践之间的差距。

本图谱与 D. D. Daly 和 T. A. Pedley 编著的《当代实用临床脑电图学》互为姊妹篇。它较为全面地探讨了脑电图的相关理论、不同类型脑电图表现及其临床意义。为加深理解,图谱内附有小插图及相关现象的文字说明。这些小插图与文字描述有着紧密的联系。正常与异常波形之间有一定程度的过渡现象是必然的。由于不同频率脑波之间、脑波与伪迹之间的“竞争作用”而发生各种变异,也在本图谱中一一作了介绍,以便于临床参考。为增加图形的可读性,16 导及 18 导脑电图形并没有被全部展示,只保留了其中的 8~12 导。

本图谱的顺序与《当代实用临床脑电图学》一致。继简介之后为常见的伪迹现象,然后为某些常见的正常现象。这个顺序也是我们常建议每位脑电图医师在一份脑电图分析中所要遵循的顺序:即这种波形是否为伪迹?是否为正常现象?是否为异常现象?

本图谱中沿用了脑电图分析的传统方法,这是因为我们相信错误的发生多缘于对正常概念的认识过度狭隘,而并非相反。

在每一章的开始,分别为伪迹、正常、异常现象简要的文字介绍。

尖样 (sharply contoured) 波用于形容所有较为尖锐波形,正如所预期的那样,在本图谱中这个词出现的频率相当之高。

Warren T. Blume

Masako Kaibara

## 第二版 前 言

《成年人脑电图谱》的第二版与我们编写的《儿童脑电图谱》，以及 J. Ebersole 和 T. A. Pedley 编著的《当代实用临床脑电图学》堪称为是三位一体。

我本人与 Kaibara 博士竭诚欢迎 G. Bryan Young 博士作为合作者参与第二版的编写工作。他除了对本次再版提出了宝贵意见之外，脑电图在 ICU 中的应用一章由他亲自执笔编写，很显然，这一领域正处于脑电图学中的萌芽阶段。

我们也增编了数字脑电图的优缺点一章。由于潜在着巨大的开发前景，故预期数字脑电图将会出现飞速发展。

如同第一版，本版将继续重点强调基本波形的识别，也包括病灶定位，波率、波形、节律的变化，不同清醒程度的以及影响波幅增高或减低的影响因素等。在第二版中，对同一种现象有时通过几个范例加以说明，以加深读者对其基本特征及变异型的理解。在本图谱中，我们应用了正常和异常两种分类方法。为满足实际应用的需要，起源于脑部的波形与伪迹并存所引起的改变也通过举例加以介绍。尽管本图谱中所有的图形都来源于 16 导或 18 导脑电图，但为达到提高可读性的目的，在多数图中只保留了部分相关的导联。

图谱内的小插图对原图起到互补作用，以利于提高对原有图形的理解。

Warren T. Blume  
Masako Kaibara  
G. Bryan Young

## 致 谢

多年来,我们的脑电图学系是在多位神经科专家、脑电图技师互动中不断发展的,每位成员都从中受益匪浅——使众多纷纭复杂的脑电图现象得以迎刃而解。这其中应特别感谢 Richard S. McLachlan 博士, Samuel Wiebe, D. Kent McNeill, Daniel C. Jones, Neda Lubus, Lisa Tapsell, Giannina Holloway, Dorota Ociepa, Martin Kelly 等博士的积极参与。此外,Paula De Monte, Cathy Johnson, Bonnie Jamieson 等技师早年的出色记录工作,计算机系统分析师 J. Lemieux 为高质量模拟信号和图形所提供的技术支持等,都为之奠定了必要的基础,在此一并致谢。此外,也感谢 Karen Bailey 所做的大量文字工作。我们的摄影师 Steve Mesjarik, Jim Moyer, Kathy Stuart 等在全图图谱制作过程中一丝不苟、精益求精的工作精神令我们深受感动。在美工设计中,George Moogk 先生所展示的天才和智慧,也使本图谱增色不少。如果没有 Maria Raffa 的大力相助,并组织排版、编审工作,本图谱就不可能在短时间内顺利问世。

最后,感谢 Lippincott Williams & Wilkins 出版社的大力支持。

# 目 录

译者的话 .....	I
第一版序言 .....	III
第二版序言 .....	IV
第一版前言 .....	V
第二版前言 .....	VI
致谢 .....	VII
第一章 简介 .....	1
第二章 伪迹 .....	7
第三章 正常现象 .....	41
第四章 局灶性癫痫式样现象 .....	173
第五章 全部性癫痫式样现象 .....	233
第六章 癫痫式样异常:癫痫发作 .....	283
第七章 非癫痫式样异常 .....	353
第八章 加强监护病房(ICU)中的脑电图 .....	469
第九章 数字脑电图 .....	501
参考文献 .....	533
主题索引 .....	535

# 第一章 简介

## 电极安放法

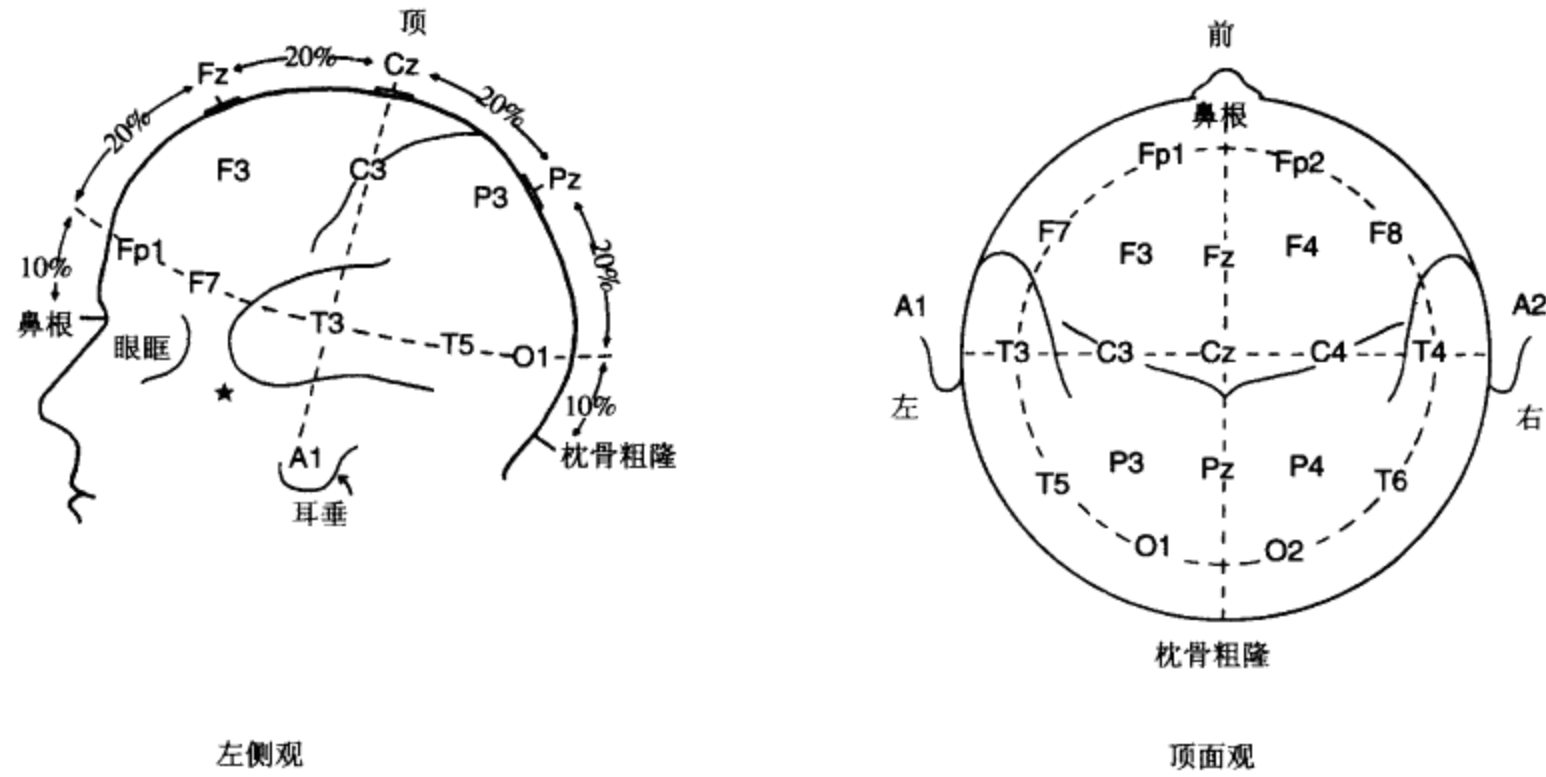


图 1-1 国际 10-20 系统电极安放方法<sup>[1]</sup> 本图谱中所使用的电极安放法与该 (10-20) 系统完全一致。星号“★”为下颌切迹电极<sup>[2]</sup>。

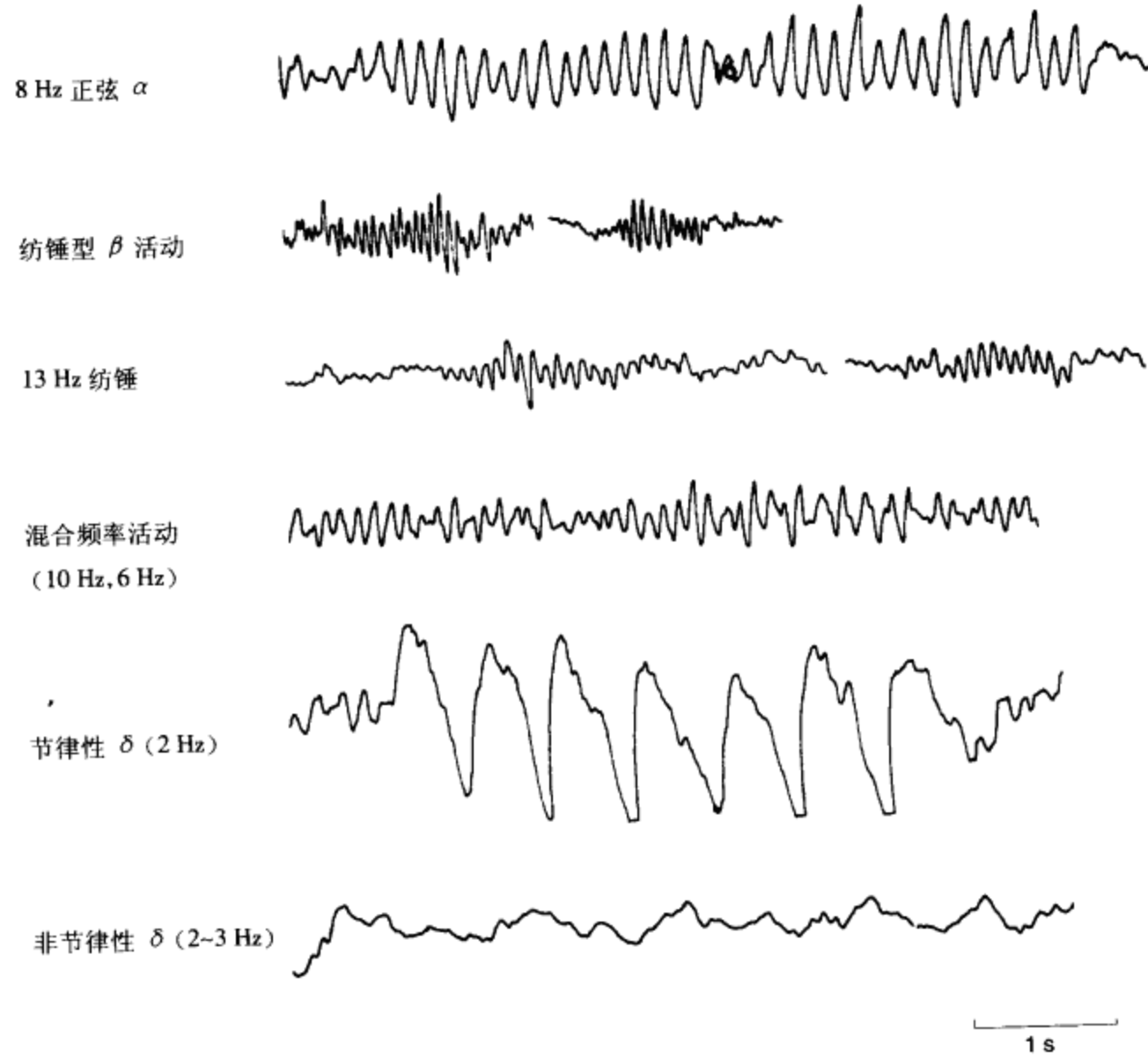
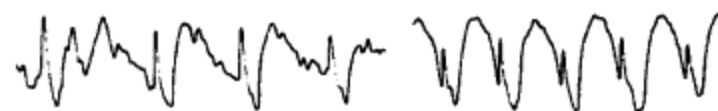


图 1-2 各种不同波形的表现形式 出现在本图谱中各种不同类型波形的典型表现。

单棘波 (single spikes)



棘-慢波综合 (spike-wave complexes)



多棘波、多棘-慢波 (polyspikes and polyspike waves)



连续性多棘波 (sequential polyspikes)



连续性尖波 (sequential sharp waves)



宽尖波 (broad sharp waves)



高频肌电伪迹 (high frequency muscle artefact)



1 s

图 1-2 续前图

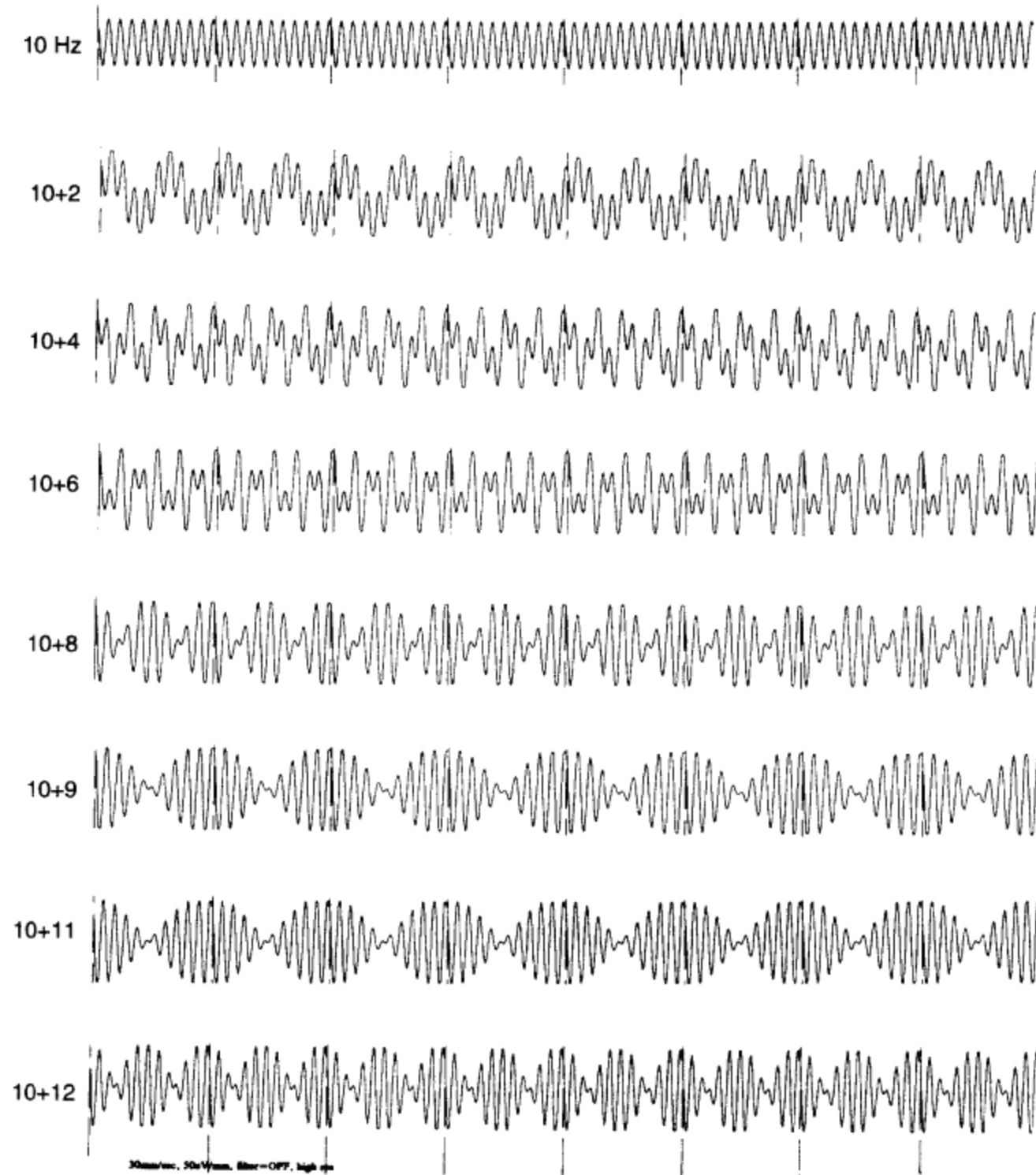


图 1-3 以复合波形式存在的不同频率正弦波形 在临床脑电图中，几种不同频率的正弦波形常可同时出现，形成复合波形。为正确分析此类脑电图现象，必须首先掌握其波形特征。图示 10 Hz 的模拟正弦波形与其他几种频率的波形并存所形成的复合波。其中 10 Hz 与 2 Hz 波所形成的复合波，酷似 10 Hz 活动与血管波伪迹混在一起所形成的  $\alpha$  活动。上述 10+4、10+6、10+8 Hz 的正弦波，与青少年后头部慢波等后头部现象非常相似。而在 10+9、10+11、10+12 Hz 最后三组波形中，两种频率相近的  $\alpha$  节律并存形成复合波，酷似渐强渐弱的“ $\alpha$  调幅” (alpha beating) 现象。

### 各种不同形式电极联系法 (Montages) 的优、缺点

下面列出在本图谱中出现的几种常用电极联系法的优、缺点。尽管双极联系法对局灶性或局限性病灶具有重要定位作用,但广泛分布现象可在参考联系法中得到最为满意的记录。

#### 双极纵向联系法 (“双香蕉”)

- 为筛选性检查的最佳电极联系法。
- 多数脑电图现象可以得到准确的定侧、定位。
- 如果增至 18 个导联,可记录中线部位的事件。
- 未包括前 - 下颞区的电极。
- 纵向分布的电位可发生电极间电位相互抵消现象。
- 外侧裂上区和下区间病灶的鉴别较为困难。

#### 双极横向联系法,包括中线区电极

- 如果事先通过纵向双极联系法已完成病灶定侧分析,则有助于病灶的进一步定位。
- 有助于外侧裂上、下区域位置关系的确认。
- 有助于前 - 后纵向位置关系的确认。
- 可用于记录前 - 下颞区电位。
- 预测下一步参考联系法记录中耳电极 (A1、A2) 的电位。
- 适用于睡眠初期,可记录 V-波、纺锤活动。
- 可用于记录中线区事件。
- 除非导联数增加超过 16 个,否则额极区、枕区导联不能被覆盖。
- 对侧向性不确定的电位可靠性较差。

#### 双极横向联系法,不包括中线区电极

- 利、弊与上述横向联系法大致相同。
- 前 - 下颞区覆盖较好。
- 以此种方式连接 M1~M2,电极联系法较为直观。

Fp1-F3	Fp1-F7
F3-C3	F7-T3
C3-P3	T3-T5
P3-O1	T5-O1
Fp2-F4	Fp2-F8
F4-C4	F8-T4
C4-P4	T4-T6
P4-O2	T6-O2
F7-F3	T5-P3
F3-Fz	P3-Pz
Fz-F4	Pz-P4
F4-F8	P4-T6
T3-C3	F7-F8
C3-Cz	T3-T4
Cz-C4	M1-M2
C4-T4	T5-T6
M1-F7	M2-M1
F7-F3	M1-T5
F3-F4	T5-P3
F4-F8	P3-P4
F8-M2	P4-T6
M1-T3	T6-M2
T3-C3	
C3-C4	
C4-T4	
T4-M2	

**颞区双极横向 - 联系法**

- 只用于明显的颞区外现象已经被排除的情况下。
- 下颌切迹电极 (M1、M2) 对于前-内侧颞区棘波的记录效果与蝶骨电极基本相同<sup>[21]</sup>。
- 双极横向联系法对颞区纵向分布棘波电位的定位更为理想。

**前头部双极横向联系法**

- 可用于鉴别额极 (Fp1、Fp2), 下额 (F7、F8), 前颞 (A1、A2, M1、M2) 区病灶。
- 可用于额正中、旁中线区电位的检测。

**耳电极 (A1、A2) 或下颌切迹电极 (M1、M2) 参考联系法**

- 有助于分析分布较为广泛的波形特点。
- 多数现象的侧向性分析较为可靠。
- 可用于双侧正常现象 ( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\mu$ 、纺锤) 对称性分析。
- 如果 A1、A2 / M1、M2 带有中等波幅的电位, 可导致旁中线区电位的失真。
- 对于小范围病灶的定位较为困难。
- ECG 电位伪迹可以非常明显。

**平均参考联系法, 又称共用平均参考联系法 (common average reference)**

- 对较为局限性事件的检测较为理想。
- 可用于定位双极联系法中不甚明确的多相棘波病灶。
- 某些广泛分布的事件可能使“参考电极活化”, 导致局灶性电位定位困难, 甚至形成假性弥漫病变征象。

**正中央 (Cz) 参考电极联系法**

- 由于参考电极远离病灶部位, 可用于颞叶事件的定位。
- 受 V-波和其他睡眠电位的影响较大。

Cz-C3	Fp1-F7
C3-T3	F7-T3
T3-M1	T3-T5
M1-M2	T5-O1
M2-T4	Fp2-F8
T4-C4	F8-T4
C4-Cz	T4-T6
F7-F8	T6-O2

M1-F7	M2-M1
F7-Fp1	M1-T3
Fp1-Fp2	T3-C3
Fp2-F8	C3-Cz
F8-M2	Cz-C4
F7-F3	C4-T4
F3-Fz	T4-M2
Fz-F4	
F4-F8	

Fp1-A1	F7-A1
Fp2-A2	F8-A2
F3-A1	T3-A1
F4-A2	T4-A2
C3-A1	T5-A1
C4-A2	T6-A2
P3-A1	
P4-A2	
O1-A1	
O2-A2	

输入源极 1-avg。

输入源极 1-Cz