

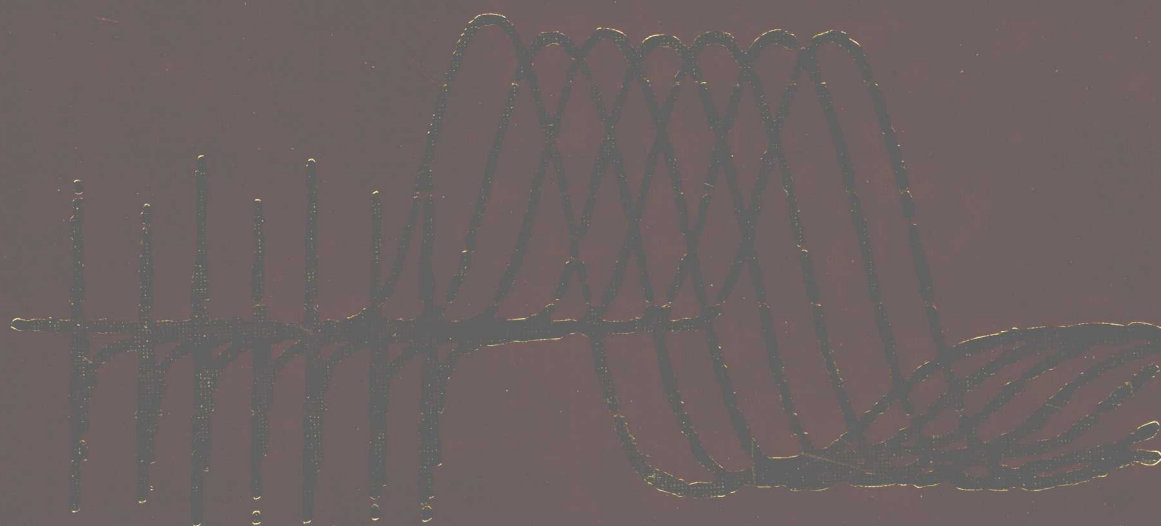
神经肌肉疾病 电诊断学

原理与实践

第3版

*ELECTRODIAGNOSIS IN DISEASES
OF NERVE AND MUSCLE
PRINCIPLES AND PRACTICE*

EDITION 3



Jun Kimura(木村 淳) 著
郭铁成 朱 愈 主译
南登昆 谭维溢 主审



Oxford University Press, Inc. 授权
天津科技翻译出版公司出版

神经肌肉疾病电诊断学

原理与实践

Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle
Principles and Practice

(第3版)

R746.04/MCC.

Jun Kimura(木村 淳) 著

郭铁成 朱 愈 主 译

南登昆 谭维溢 主 审



Oxford University Press, Inc. 授权
天津科技翻译出版公司出版

著作权合同登记号:图字:02-2006-102

图书在版编目(CIP)数据

神经肌肉疾病电诊断学:原理与实践/(日)木村淳著;郭铁成等译. —天津:天津科技翻译出版公司,2008.1

书名原文:Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle;principles and practice

ISBN 978-7-5433-2210-3

I. 神… II. ①木… ②郭… III. 神经肌肉疾病-电诊断 IV. R746.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 179492 号

Copyright © 2001 by Oxford University Press, Inc.

All rights reserved. No reproduction, copy or transmission of this publication may be made without written permission.

This translation of *Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle, Third Edition*, originally published in English in 2001, is published by arrangement with Oxford University Press, Inc.

中文简体字版权属天津科技翻译出版公司。

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022-87894896

传 真:022-87895650

网 址:www. tsttpc. com

印 刷:山东新华印刷厂临沂厂

发 行:全国新华书店

版本记录:880×1230 1/16 52.25 印张 550 千字 配图 245 幅

2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

定价:198.00 元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

译者名单

主 译：郭铁成 朱 愈

主 审：南登昆 谭维溢

译者人员：(按姓氏笔画排列)

卫小梅	尤春景	卢祖能	朱 愈	乔 凯
刘 卫	刘雅丽	许 涛	吴 倩	何 萍
何成松	汪仁斌	张 璐	张长杰	陆廷仁
陈小红	罗利俊	胡晓晴	徐 江	徐 军
郭铁成	黄松波	黄晓琳	韩肖华	龚祖林
燕铁斌				

中文版序

郭铁成医生和他的同事在我的老朋友朱愈医生的协助下,将《神经肌肉疾病电诊断学:原理与实践》(第三版)翻译成了中文。对于该书终于能在中国面世,我十分高兴,因此欣然作序来表达我的欣喜之情。

本书最先仅在美国发行,很快便扩展到了其他英语国家,并受到热烈欢迎,随后在我的祖国日本也出版了日语版。本书中文版的出版,标志着在中国这个世界上发展最快的国家及相邻地区,促进电诊断学的发展又迈出了重要的一步。

本书第一版(1983年)是根据我在Iowa大学肌电图实验室与我的同事和住院医师们一道工作时的个人经验写成的。其主要是为那些将电诊断学检查作为临床检查之延伸手段的医生们而写,因此着重强调临床疾病背景下的电诊断学发现。第二版(1989年)增添了第一版以来的主要变化,反映了本领域的医学与技术的快速发展。在第二版刚刚杀青时,一些未曾预料的事件转折使我仓促地回到京都的母校执教。逗留海外30年后重新回归所产生的危机,在由我担任会议召集人的第10届国际肌电图与临床神经生理学大会的财务账目受到误导的法律调查时达到了顶峰。但具有讽刺意味的是,这场法律诉讼最终以原告的撤诉而结案,同时因我被迫隐居在家而给了我未曾预料的机会来专注于重写本书。由此,我得以在第三版(2001年)中涵盖了本学科所有新的和正在出现的领域,这也正是这次翻译的原版资料。

我希望借此机会感谢所有的作者,感谢他们写作和重新写作本书各个章节,感谢他们不达目的不罢休的耐心与建设性的努力。我要说的是,本书不但资料新颖,而且十分翔实。读者将会发现它是自己工作参考和教学资源书库中十分有用的一本书。它可满足肌电图工作者的需求,可为中国和相邻国家周围神经病学实践中通常遇到的大多数问题提供一种实用的解决方法。我希望该书有助于填补东、西方电诊断学实践之间的空隙,我也非常急切地想知道该译本能否得到中国专家们的认同。但无论如何,在这样一个阳光灿烂的秋日,在我们庆祝这项工作完成时,未来是大可期待的。

木村 淳(Jun Kimura), MD

衣阿华城 2007年9月

Preface to Chinese Translation of “Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice”, Third Edition

Dr. Tiecheng Guo and his colleagues, with the help from my old friend, Dr. Yu Zhu, have translated “Electrodiagnosis in Disease of Nerve and Muscle (Edition 3)”. I am happy to write this preface to express my joy and excitement that the book has finally been made available here in China. Originally intended only for distribution inside America, it soon found its way to other English speaking countries. With enthusiastic reception in the US and Europe, it was then translated into Japanese in my home country. This Chinese version marks another major step forward in promoting this field of medicine in this part of the world which is advancing very rapidly.

The first edition (1983) grew out of my personal experience in working with fellows and residents in the Electromyography Laboratory at the University of Iowa. It was aimed for clinicians who perform electrodiagnostic procedures as an extension of their clinical examination. As such, it emphasized the electrical finding in the context of the clinical disorder. The second edition (1989) added major changes, reflecting the rapid medical and technological advances in the field. Immediately after its completion, unforeseen turn of events prompted my unscheduled return to Kyoto to teach at my alma mater. A re-entry crisis after a 30-year stay abroad climaxed with a misguided legal probe into our accounting for the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology, which I served as convener. Ironically, the incident, which ended happily (for us) with the resignation of the prosecutor, provided me with an unexpected opportunity to concentrate on rewriting during my forced seclusion at home. Thus, I was able to cover all the new and emerging fields in our discipline in the third edition (2001), the source for this translation.

I wish to take this opportunity to thank all the contributors for their willingness to write and rewrite the chapters and their patience and constructive effort to achieve the goal. I commend this publication, which is up to date and inclusive. The reader will find it a useful addition to his or her library as a reference and teaching source. The book fills the needs of the electromyographer, providing a practical approach to solve most of the problems commonly encountered in the field of peripheral neurology in China and neighboring countries. I hope this volume helps bridge the gap between the East and West as it pertains to the practice of electrodiagnosis. I am most eager to learn whether or not this translation will meet with the approval of Chinese specialists. But, on this sunny autumn day, when we celebrate the conclusion of this project, the future can wait.

Jun Kimura, MD
Iowa City
September, 2007

第三版前言和致谢

我知道在这篇前言的开头就为自己找借口是非常不明智的,因为这样一来就会削弱我所要传达的信息的影响力。尽管如此,我仍希望在这里为耽搁了如此长的时间才出版这本书做一些解释,因为我原先的打算是遵从大家的鼓励及时修订本书的。

1989年,在本书第二版刚刚完成时,一些事情接二连三地不期而至,于是我回到了日本京都,在我的母校任教。我之所以能与衣阿华大学保持紧密联系,完全是得益于该校神经科的主任 Antonio Damasio 医生,他给我提供了一个可留职长达 10 年的职位。虽然有这种联系,但一次计划之外的调动,使本书自 1983 年最初出版之日起每 6 年修订一次的希望破灭。除此之外,继续参与《肌肉与神经》杂志、国际临床神经生理学联盟(IFCN)以及世界神经病学联盟(WFN)的工作也从根本上妨碍了我及时完成新版的进程。

另外,我发现在海外生活 30 年后,自己处于重新回归的危机之中,这在我们的账目不幸受到误导的法律调查时达到了顶峰,该账目是制药厂捐赠的研究经费和为第 10 届国际肌电图和临床神经生理学大会筹集的基金。具有讽刺意味的是,这件事竟未曾预料地给了我集中精力重新写作这部书稿的机会,因为长时间的新闻媒体的严密监视,迫使我不得不隐居在家。事实上,我也发现自己处在一种理想的状况下,可以有大量的没有人打扰的时间通过分析在过去几年里收集到的零散资料来更新本书。这次喧嚣性事件作为 1997 年最大的丑闻在日本被广为传播,最后随着原告的退出和专案组的解散,终以我们的胜利而告结案,再次证明公道可能被蒙蔽,但是事实总是会让你自由。

在这段时间,本学科出现了一些新的领域,需要将其作为新的章节列入书中;另外,有一些领域在病人诊疗方面的重要性得到了认可,因而也应予以扩展。这些包括:磁刺激、人体反射、迟发反应、运动单位数量的估计、定量肌电图及阈刺激电紧张等等。先进的技术导致许多其他领域的理论和操作实践有较大改变,尽管电生理方法和临床处理问题的基本原则仍不变。神经科学的其他领域也在同步发展,使得对许多疾病病理过程的探究也有了相当可喜的进步,这也表现在对于神经病、肌营养不良、肌无力综合征和运动系统疾病的理解上。为此,我完全重写了神经传导检测的原理和变异,神经刺激技术的实用性、谬误和设想,神经功能评测的其他技术,F 波和 A 波,躯体感觉诱发电位和运动诱发电位,儿童电诊断学这些章节,以及

第六和第七部分的所有临床章节,并增加了临床实践中的论理学考虑作为附录。其余的章节也做了较大的变动,以便反映当前的观点。增加的 2500 篇新参考文献是我亲自阅读过的,这些文章证实了那些在过去被认为是静止的、不会动态变化的临床电生理学领域有了难以置信的进步。为了全面起见,我保留了大多数老的文献,用以记录早期工作的贡献。但是,为简洁起见,本书第三版强调了基本原则,只概述了一些与日常操作有关的要点。增加的新参考文献应该会让一些有兴趣的读者通过查询原始文献来了解更多细节。

我的这一大胆的决定,直接或间接影响了我周围的许多人们,使得他们不得不在我专心写书时肩负更多的工作。我要特别感谢我在京都的以 Ichiro Akiguchi 医生为首的同事们:Ichiro Akiguchi 医生和 Shinichi Nakamura、Nobuyuki Oka 以及 Shun Shimohama 医生承担了许多管理事务;Ryuji Kaji 和 Nobuo Kohara 医生监管临床神经生理实验室,那里的博士后研究人员提出了许多对修订本书十分有用的新的科研观点。我尤其感谢临床大脑病理生理科的 Hiroshi Shibasaki 教授和他的同事,包括 Hidenao Fukuyama、Takashi Nagamine、Akio Ikeda 医生的支持。我们的秘书人员有 Mari Yamane、Kayoko Morii、Kyoko Maekawa、Tomoko Noboru 和 Kumiko Imai,他们在事先没有任何国外材料可供参阅的情况下处理了大量英文文献。最后但并非不重要的一点是,Machiko Miyamoto 独自一人打印和重打了本书的全部手稿,因为她是唯一一位精通英语的日本助手。

我非常荣幸能在 Thoru Yamada 医生所领导的衣阿华大学的临床神经生理教研室完成这本书的修订工作,他在 Malcom Yeh 和 Mark Granner 医生的协助下主管脑电图室的工作。由于 Edward Aul 医生随时候命和 Torage Shivapour 与 Jon Tippin 医生的帮助,我在肌电图室的工作时间得到了最为灵活的安排。主管睡眠障碍实验室的 Eric Dyken 医生阅读了整本书并提出了有用的意见。电子工程理学硕士 David Walker 重写了电子学方面的附录,这之前是由他和另一名电子工程理学硕士 Pete Seaba 合写的,后者也提了很好的建议。我再次在衣阿华大学担任兼职时,Sheila Mennen、Shelli Hahn 和 Leigha Rios 在技术和文书工作方面给予了不可或缺的帮助。Mennen 女士已经协助过我进行本书第一和第二版的工作,所以当她们问是否会有第四版时,我非常感激。

我也要感谢牛津大学出版社的 Lauren Enck 和 Susan Hannan,他们从 F. A. Davis 公司接手了本书第三版的出版工作。虽然这个项目进展缓慢,但他们给予我足够的耐心和鼓励。我还要感谢美国电诊断医学协会及其命名委员会的授权,允许重印 1987 年版的 AAEE 临床肌电图专业词汇表作为本书附录 5。

在结束这篇致谢时,我想再加一笔,即关于我的家人,他们在本书前几版的工作

作中给予了许多有价值的评论。我们现在在旧金山有一个律师，在麦迪逊市(Madison)有一位住院医生，在我们居家所在的衣阿华市有一个为残障儿童服务的顾问。我的妻子 Junko 常常自称为“国际清洁女工”，她定期查看包括我在京都的“隐居所”在内的所有 5 处“驿站”，京都“隐居所”里常常堆满了书稿，在她的评估排名中那儿总是垫底。我们的儿子们已经长大成人，已经能体谅出版一本教科书所需要承担的工作量。在我 60 岁生日时，按照日本的风俗习惯，应该有一个特别的庆祝会以展示这个人的成就(不管取得的成就是什么)，我的 3 个儿子和一个儿媳都来到京都，为我所做的努力向我表示了敬意。我觉得，能在这样一个生活温暖而又有助于写作的环境下完成本书新版的工作，真是幸运之至。

再次将本书献给 Junko，感谢她的相依相伴，同时也献给我逐渐成长的家庭，感谢他们的照顾与全心全意的支持。我备感安慰的是，我们最终可能将这本书的版税作为他们的第一个家的首期付款而不是学费：令我兴奋的是，我们的付出实实在在地得到了回报！

J. K.

日本京都

第二版前言

第二版的准备工作始于1983年,那时第一版尚在印刷中,墨迹还未干。来自世界各个角落的善意的鼓励和建设性的批评意见为我早日完成修订工作增添了进一步的激励作用。事实证明,大多数建议有助于改进本书的内容和风格。但是,仍有少数要求存在一定的问题,因为他们代表的是相互排斥的观点:比如,扩展或是压缩有关诱发电位研究的内容。这里,我不得不同意一句古老的格言:不管一个人的期望有多高,也总不能使每个人都满意(或甚至不能在大多数情况下让大多数人都满意)。因此,我坚持了自己的偏好,即只考虑电诊断原理和实践中各个主题的相对重要性并以此为据进行取舍。

虽然最初认为此次修订只是一个常规性的略加修正的工作,但最终却是对本书进行了大量的改动,从而在一定程度上反映了过去5年中该领域医学和技术的快速发展。完全重写的这些章节包括:神经刺激技术的实用性、谬误和设想(第七章)、单纤维和巨肌电图(第十五章)、躯体感觉和运动诱发电位(第十九章)、多发性神经病(第二十二章)、重症肌无力和其他神经肌肉传递疾病(第二十四章)、肌病(第二十五章)、电子学基础和用电安全(附录2和3)。其他大多数章节也进行了实质性的改变,使得内容更新、更紧凑,并更正了一些错误。本书在原有基础上又从我阅读的2500种近期出版物中选择引用了1200多篇参考文献,希望这些书目有助于电诊断医学领域的进一步研究。

仓促之中准备这样一本大部头的书稿,不可避免地直接或间接牵连到了与笔者共事的同事们。如果没有他们长时间地承担“苦力”来帮助我,我是不可能完成这项工作的。Thorū Yamada医生和Strokes Dickins医生负责病区繁忙的工作,使我能够完全忙于我的写作工作。电子工程理学硕士David Walker重写了关于电子学方面的附录,之前是由他和另一名电子工程理学硕士Pete Seaba合写的,后者因私人事务离开了这个团队。我们的首席技术员Sheila Mennen以及Deborah Gevock、Cheri Doggett在日常临床操作和组织技术工作及秘书工作中起了重要作用。一些临床上的同事和住院医生也参与到教学会议中,对于电诊断教科书中所应涵盖的内容提出了新的看法。共有35名来自日本和其他地区的同行花了1~2年时间与我们一起收集临床电生理方面的原始资料,其中很多资料在这个修订本中派上了用场。

Maurice Van Allen医生曾为第一版写过一篇赞誉的序言,他一直支持我

的写作,直至1986年不幸逝世。这使我失去了一位良师益友,以及他已承诺了的新的序言。他曾开玩笑但也许是有充分理由地说,第一版的成功应归因于他的公开评论。为了纪念他,仍然保留了他的序言。A. L. Sahs 医生带领我进入神经病学领域,并且总能在我最需要帮助的时候伸出援助之手,但之后他也在同一年去世。幸运的是,在 Antonio Damasio 和 Robert L. Rodnitzky 医生的带领之下我们科室正在发展,他们营造出了极为浓厚的学术氛围。我对 Robert H. Craven, Sr 先生、Robert H. Craven, Jr 先生、Sylvia Fields 医生、Linda Weinerman 女士、Jessie Raymond 女士以及 F. A. Davis 公司的 Herbert Powell 先生的耐心和鼓励深表感谢。我还要感谢美国肌电图和电诊断协会及其命名委员会授权允许重印1987年版的AAEE临床肌电图专业词汇表作为本书的附录4。

过去几年里,这本书的写作已成为一个家庭工程。我们的三个儿子,现在又长大了5岁,也更聪明了,虽然不一定比以前更安静,现在基本上可以帮忙将这本书从头到尾输入文字处理器,以便修改重写。我非常感谢他们的大力相助,并再次响应他们的要求将这本书献给他们的母亲,我知道,就是她,自始至终地培养了孩子们的奉献精神。在我准备本书第一版时,我们双方的父亲都去世了,而在准备这个新的版本时,我的母亲也去世了。我向他们致敬,为了他们对我们旅居国外的冒险生活所给予的一贯的支持,荣誉理应属于他们。

J. K.

第一版序

我十分乐意为我的同事写这篇序言。在过去 20 年中,我一直在密切地追踪着他的专业发展和科学成就。

Kimura 博士在接受神经病学培训之后的早期,就已经表现出了对临床电生理学的兴趣。他在这方面的活力与天赋使他全身心地投入到这项工作之中,并且担负起我们肌电图电诊断学技术发展与应用的责任,最终成为临床电生理部的主任。

Kimura 博士在他早期的工作中就已经探索了把临床电生理技术应用到极致的可能性,而且还为了大家的利益在不断地发展着。本书即是基于作者长期应用各种已获公认的电诊断学方法中丰富的个人经验而写作的。

初学者可从本书了解到这门学科的历史渊源以及最新技术。对于所有的方法及其解释,均给予了临床、生理、解剖和病理学基础方面的背景介绍。对于成功地应用电诊断技术所必不可少的仪器设置方面的知识,也给予了进一步的描述与讲解。比较有经验的电诊断学专业人员,也将能欣赏和受益于这本实用的、组织良好的和有重要文献参考的权威书籍。初学者也会发现这是一本必不可少的权威著作。

本书所涵盖的电诊断学内容,很少有 Kimura 博士未曾以他自身的丰富经验来阐述的,他的经验均有临床和病理学的证据作为基础。例如,瞬目反射和 F 波的章节就反映了他自己的开拓性工作。他从一开始就密切地追踪着应用脑诱发电位研究中枢神经系统疾病的这项工作。这些章节反映了在标准建立和对疾病状态下的改变进行解释时他所具有的丰富的个人经验。

电诊断学方法检查的结果具有极为重要的价值,因此临床神经科医生必须精于对这些结果的解释。他们应亲自或者是指导他人对患者进行检查。只有这样,他才能获取他所需要的信息,或是在发现有出乎意料的情况时,确定需进一步进行的检查,以免错过任何重要信息。为了在他人指导下学习或是通过自学获得有关知识,首先需要一本优秀而全面的指导性教材,比如 Kimura 博士写的这本书。

Kimura 博士被公认为国内外临床电生理学领域的领导者。我们这些在同他的日常接触中受益匪浅的人,均为他的这本重要而权威的著作而自豪。

Maurice W. Van Allen, M.D.

第一版前言

本书来源于我与我们的肌电图室的同事和住院医师一同工作时的一些个人经验,其主要是为将电诊断学方法作为临床检查之延伸的临床医生而写。因此,它强调的是临床疾病背景下的电诊断学结果。虽然在资料的选择上大多取自于神经病学,但我也力图使之对于所有从事肌电图工作的专业人员均有用,不管他们来自于哪一个临床学科。我希望这本书对于神经科医生和对神经肌肉疾病感兴趣的康复医师以及其他一些在临床实践中经常需要用到电诊断检查的人是有价值的。

本书共有7个部分和3个附录。第一部分是神经肌肉系统的基本解剖和生理学概述。神经传导研究、神经肌肉传递检查以及常规和单纤维肌电图检查在第二至第四部分介绍。第五部分介绍用于检测神经系统不易接近区域的补充方法。最后两个部分为临床讨论。附录包括历史回顾、电子学知识、仪器设置以及专业词汇表。

技术的选择必然受作者兴趣的影响。因此,第五部分中对瞬目反射、F波、H反射和躯体感觉诱发电位做了比其他同类书籍更多的介绍。我希望我没有过高估计它们的实用价值,并希望这些新的技术很快能够成为常规的临床操作。当然,这并不是不再重视常规方法,这些方法在本书中也有足够介绍。第六和第七部分的临床讨论有充足的篇幅,这反映了我的个人信念,即临床上的敏锐性是进行有意义的电生理学评估的先决条件。本书提供了大量参考文献以论证本书的观点和陈述,我希望这些参考文献的使用将会促进人们对于电诊断领域的兴趣和研究。

J. K.

目 录

第一部分 电诊断学基础

第一章 神经定位的解剖基础	3
一、概述	4
二、颅神经	4
三、前支和后支	7
四、颈丛和臂丛	9
五、上肢主要神经	10
六、腰丛及其主要分支	13
七、骶丛及其主要分支	19
第二章 神经与肌肉的电性质	23
一、概述	24
二、跨膜电位	24
三、动作电位的产生	26
四、容积传导与波形	27
第三章 电子系统和数据分析	33
一、概述	34
二、电极	34
三、电极放大器	36
四、显示器	38
五、其他记录装置	38
六、伪迹	39
七、刺激器	43
八、正常数据和统计学	44
九、专家系统及其质量发展	45

第二部分 神经传导研究

第四章 周围神经的解剖和生理	51
一、概述	52
二、周围神经的解剖	52
三、神经传导生理	54

四、神经纤维的类型和体外记录	55
五、神经损伤的分类	58
六、神经病的轴突与髓鞘质	63
第五章 神经传导检测的原理和变异	75
一、概述	76
二、神经电刺激	76
三、肌肉和神经电位的记录	77
四、运动神经传导	79
五、感觉神经传导	87
六、临床领域中的神经传导检测	89
七、自主神经系统的检测	93
八、神经功能的其他评估	96
第六章 单根神经的评估	109
一、概述	110
二、通常测试的上肢神经	110
三、发自颈或胸神经根的其他神经	125
四、通常测试的下肢神经	130
五、源自腰骶神经根的其他神经	136
六、脑神经	140
第七章 神经刺激技术的实用性、谬误和设想	147
一、概述	148
二、常见的技术误差	148
三、刺激电流的传播	149
四、变异引起的误差	155
五、波形分析的原则和误区	158
六、短距离和长距离的检查	168
第八章 神经功能评测的其他技术	179
一、运动单位数目估计	180
二、神经兴奋性的评定	182
三、阈值追踪	187

第三部分 神经肌肉传递评估

第九章 神经-肌肉接头的解剖学和生理学基础	201
一、概述	202
二、神经-肌接头的解剖	203
三、终板的电活动	204
四、兴奋-收缩耦联	205
五、神经-肌肉接头的异常	205
六、神经-肌肉传递的时间过程	208
第十章 重复刺激技术	217

81.8	一、概述	218
65.6	二、方法学和技术因素	218
51.2	三、常用的神经和肌肉	220
45.8	四、成对刺激的恢复曲线	221
43.8	五、低频刺激的递减反应	222
41.2	六、高频刺激的递增反应	226
40.2	七、强直性收缩的效应	228
31.8	八、肌源性疾病的变化	230
50.8	第十一章 激活程序及其他方法	237
41.8	一、概述	238
74.2	二、诱发性技术	238
61.8	三、肌电图	238
	四、其他技术	239

第四部分 肌电图

64.8	第十二章 骨骼肌的解剖与生理	245
63.8	一、概述	246
72.8	二、功能性解剖	246
46.8	三、肌纤维类型	248
30.8	四、张力敏感性感受器	251
80.8	五、运动单位的解剖	253
25.8	六、运动单位的生理	254
45.8	第十三章 肌肉功能的评价技术	263
35.8	一、概述	264
87.2	二、肌电图检查的基本原则	265
08.2	三、插入活动	266
58.2	四、终板电活动	267
12.2	五、运动单位电位	269
63.8	六、定量测定方法	273
17.2	七、运动单位的发放形式	274
10.2	八、评价肌肉功能的其他方法	279
20.2	第十四章 异常肌电图的类型	291
80.2	一、概述	292
40.2	二、插入电活动	292
51.2	三、肌强直电位	294
23.2	四、自发电活动	296
45.2	五、运动单位电位	306
45.2	六、募集类型	310
85.2	第十五章 非肢体肌肉的检查	317
33.2	一、概述	318

二、面部、喉和颈部肌肉	318
三、眼外肌	320
四、躯干的肌肉系统	323
五、肛门括约肌	324
第十六章 单纤维和巨肌电图	329
一、概述	330
二、记录装置	330
三、单纤维电位	331
四、纤维密度	332
五、颤抖与阻滞	333
六、巨肌电图与扫描肌电图	337
七、临床价值与局限性	339

第五部分 特别技术和儿童研究

第十七章 瞬目反射	349
一、概述	350
二、瞬目反射的直接反应与反射性反应	350
三、成人及婴幼儿的正常值	355
四、神经系统疾病伴发的异常瞬目反射	356
五、 R_1 成分的分析	367
六、 R_2 成分的分析	368
第十八章 F 波和 A 波	375
一、概述	376
二、F 波的生理学基础	376
三、A 波和其他迟发反应	378
四、F 波潜伏期的测定	380
五、到达和离开脊髓的运动传导	382
六、正常和疾病状况下的 F 波	384
第十九章 H 反射、T 反射、咬肌反射以及其他反射	399
一、概述	400
二、H 反射和 T 反射	400
三、咬肌反射和翼状肌反射	406
四、张力性振动反射	408
五、静息期、长潜伏期反射和皮层反应	409
六、其他反射	412
第二十章 躯体感觉诱发电位	425
一、概述	426
二、技术和一般原则	426
三、场学说	428
四、各波的神经起源	432