

# 轻松学习肌电图

神经传导检查和肌电图操作指南

## Easy EMG

A Guide to Performing  
Nerve Conduction Studies  
and Electromyography

第2版

原著 Jay M. Weiss  
Lyn D. Weiss  
Julie K. Silver

主译 潘华  
主审 崔丽英

ELSEVIER



北京大学医学出版社

# 轻松学习肌电图

神经传导检查和肌电图操作指南 (第2版)

## Easy EMG

A Guide to Performing  
Nerve Conduction Studies  
and Electromyography

原 著 Jay M. Weiss

Lyn D. Weiss

Julie K. Silver

绘 图 Dennis J. Dowling

Do Faao

主 译 潘 华

主 审 崔丽英

北京大学医学出版社

图书在版编目(CIP)数据

轻松学习肌电图:神经传导检查和肌电图操作指南:  
第2版/(美)杰·韦斯(Jay M. Weiss),(美)李·韦斯(Lyn D. Weiss),  
(美)朱莉·希尔弗(Julie K. Silver)原著;潘华译.  
—北京:北京大学医学出版社,2017.1

书名原文:Easy EMG: A Guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography  
ISBN 978-7-5659-1512-3

I. ①轻… II. ①杰…②李…③朱…④潘… III. ①神经系统疾病—肌电图—指南 IV. ①R741.044-92

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第276566号

北京市版权局著作权合同登记号:图字:01-2016-6093

ELSEVIER

Elsevier(Singapore) Pte Ltd.  
3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore 239519  
Tel: (65) 6349-0200; Fax: (65) 6733-1817

Easy EMG: A Guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography, 2/E  
Jay M. Weiss, Lyn D. Weiss, Julie K. Silver  
Copyright © 2016, Elsevier Inc. All right reserved.  
ISBN-13: 978-0-323-28664-0

This translation of Easy EMG: A Guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography, 2/E by Jay M. Weiss, Lyn D. Weiss, Julie K. Silver was undertaken by Peking University Medical Press and is published by arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. Easy EMG: A Guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography, 2/E by Jay M. Weiss, Lyn D. Weiss, Julie K. Silver 由北京大学医学出版社进行翻译,并根据北京大学医学出版社与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

《轻松学习肌电图:神经传导检查和肌电图操作指南》(第2版)(潘华译)  
ISBN: 978-7-5659-1512-3

Copyright © 2016 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. and Peking University Medical Press.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Elsevier (Singapore) Pte Ltd. Details on how to seek permission, further information about the Elsevier's permissions policies and arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at our website: [www.elsevier.com/permissions](http://www.elsevier.com/permissions).

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. and Peking University Medical Press (other than as may be noted herein).

Notice

This publication has been carefully reviewed and checked to ensure that the content is as accurate and current as possible at time of publication. We would recommend, however, that the reader verify any procedures, treatments, drug dosages or legal content described in this book. Neither the author, the contributors, the copyright holder nor the publisher assume any liability for injury and/or damage to persons or property arising from any error in or omission from this publication.

Published in China by Peking University Medical Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the contract.

轻松学习肌电图:神经传导检查和肌电图操作指南(第2版)

主 译:潘 华

出版发行:北京大学医学出版社

地 址:(100191)北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话:发行部 010-82802230;图书邮购 010-82802495

网 址:<http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: [booksale@bjmu.edu.cn](mailto:booksale@bjmu.edu.cn)

印 刷:北京佳信达欣艺术印刷有限公司

经 销:新华书店

策划编辑:高 瑾

责任编辑:畅晓燕 责任校对:金彤文 责任印制:李 喆

开 本:710 mm × 1000 mm 1/16 印张:17.75 字数:383千字

版 次:2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5659-1512-3

定 价:78.00元

版权所有,违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

# 译者名单

主 译 潘 华

主 审 崔丽英

译 者 (按姓名汉语拼音排序)

董 培 (首都医科大学附属北京天坛医院)

翦 凡 (首都医科大学附属北京天坛医院)

李朝霞 (首都医科大学附属北京天坛医院)

潘 华 (首都医科大学附属北京天坛医院)

王 颖 (首都医科大学附属北京天坛医院)

王晓杰 (清华大学附属第一医院)

隗冬梅 (首都医科大学附属北京天坛医院)

杨 硕 (首都医科大学附属北京天坛医院)

# 译者前言

我和我的同事在工作之余完成了《轻松学习肌电图：神经传导检查和肌电图操作指南》( *Easy EMG: A Guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography* ) 第2版的翻译工作。对于我们来说，翻译过程即是一次很好的学习过程。这本书以其简洁、明了的表格和图片的形式对周围神经系统的定位诊断做了归纳总结，同时将临床与电诊断很好地结合起来，提纲挈领地阐明了肌电图是临床神经系统查体的延续，为初学者提供了一本该领域的入门书。

本书第1版翻译出版后，受到很多初学者的欢迎。第2版对第1版的内容进行了更新，同时增加了“危重病性神经病和肌病”“炎性神经病”和“神经肌肉接头疾病”三章，内容的扩充，有助于初学者更多地了解和掌握电生理在临床诊断及鉴别诊断中的应用，也为今后的深入学习提供了帮助。

本书的翻译工作是由天坛医院神经病学中心临床神经生理科医师们共同完成的，同时清华大学附属第一医院的王晓杰医师也加入到我们的队伍中。本书的翻译工作也得到协和医院神经科刘明生教授、管宇宙教授的大力帮助，并由我的老师协和医院崔丽英教授担任主审。

本书能顺利出版，应感谢所有参与者的精诚合作和辛勤付出，也感谢出版社老师们的协助。希望这本书能对从事肌电图工作的临床神经科医师、康复科医师、内分泌科医师等初学者有所帮助，并为今后深入的电生理学习奠定基础。由于水平有限，可能在译文中存在一些缺点和错误，诚恳希望广大读者批评指正。

潘 华

在临床工作中，我们注意到有很多住院医师苦于寻找电诊断学检查的入门之法。鉴于此，愿本书可以成为一本该领域的入门书，提供相关的基本原理及知识。本书虽不是综合教科书，但希望可为他们日后的深入学习提供帮助。

作为第2版，本书更新了部分内容并且增加了一些章节。前3章为介绍性章节，简要回答了什么是肌电图，以及为什么做肌电图。第4章介绍了神经传导检查相关内容。第5章讨论了针电极肌电图的相关内容。第6章复习了周围神经损伤的表现。第7章为如何制订电诊断学检查计划提供了建议。第8章总结了肌电图操作人员应注意的易犯错误。

从第9章到第20章回顾了一些肌电图初学者常遇到的临床疾病。第24章讲解了如何书写完整的电诊断学报告。第25章详述了普遍认可的电诊断学实验室正常值，但需强调的是，各实验室应基于各自特定的患者人群及电诊断学仪器制订相关的各项正常值。第26章讨论了检查相关费用的医疗报销问题。

需注意的是，本书并未涵盖电诊断学检查的所有内容。由于本书主要针对本领域初学者，一些复杂的检查并未涉及，包括体感诱发电位、瞬目反射，以及单纤维肌电图。

在回顾了大量电诊断学检查相关技术内容的同时，本书也反复强调电诊断学检查是病史及体格检查的延伸。而作为医生，我们的首要义务不仅应握有仁术，更应怀有仁心。我们希望本书可以激励各位读者于终生的行医之旅中不断求索。

Lyn D. Weiss

Julie K. Silver

Jay M. Weiss

# 致 谢

感谢 Elsevier 出版集团的 Sharon Nash 在本书出版过程中给予的帮助以及 Walter Gaudino 博士为撰写本书给予的帮助。

Lyn D. Weiss  
Julie K. Silver  
Jay M. Weiss

第 1 章	什么是肌电图?	1
第 2 章	为什么要做电诊断检查?	5
第 3 章	仪器设备	9
第 4 章	神经传导检查	17
第 5 章	肌电图学	35
第 6 章	周围神经损伤	67
第 7 章	如何制订电诊断学检查计划	73
第 8 章	易犯的错误	99
第 9 章	腕管综合征	109
第 10 章	尺神经病	117
第 11 章	桡神经病	125
第 12 章	神经根病	131
第 13 章	椎管狭窄	139
第 14 章	腓神经病	141
第 15 章	跗管综合征	147
第 16 章	多发性周围神经病	151
第 17 章	肌病	157
第 18 章	臂丛神经病	161
第 19 章	腰骶神经丛病	173
第 20 章	运动神经元病	181
第 21 章	危重病性神经病和肌病	183
第 22 章	炎性神经病	187
第 23 章	神经肌肉接头疾病	191
第 24 章	如何书写报告	195
第 25 章	正常值表	205
第 26 章	费用支付	209
肌电图 (EMG) 常用术语表		215
附录 1	表 4.3 的图 (神经传导检查设定)	217
附录 2	表 5.4 的图 (常见肌肉——神经支配、部位、针电极放置)	225
索引		269



# 什么是肌电图？

Julie K. Silver

电诊断检查入门难，初学者会感到非常困惑。掌握这门技术的最终目的是帮助你确认患者是否存在周围神经及肌肉损害，定位在哪个部位（图 1.1）。这个医学附属专业被美国神经肌肉和电诊断医学协会定义为电诊断学（electrodiagnostic medicine, 有时缩写为 EDX），即利用神经电生理技术证实患者的病变部位是在周围神经系统、神经肌肉接头或肌肉系统的某一个或几个部分，最终用来诊断、评估和治疗临床患者。

神经系统的解剖结构复杂是公认的，许多医学生、住院医师和学者发现起初接触神经系统学习时很有压力。这本书将向大家介绍简单易行的神经系统检查和课程，使你更容易理解。

不相信会有简单易学的方法吗？那就想想你小时候是如何学习阅读的吧。起初，字母表里所有的字母对你来说都没有意义：有些形如圈，有些像直线，有些呈角度，还有些是这些形状的组合。然而，当你认识了所有的字母，忽然发现它们到处可见并能被你认出，这时字母对你就有意义了。当然，这些积累只是为阅读提供准备。但在你学习了字母表后（学会字母表后，过不了多久），阅读就开始起步，直到学会阅读。循序渐进的电诊断检查学习也是如此。

这本书的前半部分内容就像学习字母表。需要你简单记忆一些术语，理解何时使用它们，并知道它们在何种情况下有意义——就像字母表中的字母。后半部分就好比是教给你如何阅读的，也就是说当临床需要行肌电图检查时，合理地运用记住的基本知识，你就能理解它所传递的信息并合理地分析结果。坚持学习“字母表/阅读”，也就是了解更多的电诊断教科书内容，在有经验的肌电图医师指导下掌握更多的临床经验就等同于学习语法和较高水平的阅读技巧，这也是相当重要的学习内容。但这并不意味着从一开始你就要学会这些。学习这本书的每一章，就像你先学习字母表，然后学会阅读一样，在不久的将来，你将会成为一名电生理诊断专家。

电诊断检查包括了多种不同的检查项目。最常见的检查项目（将在本书中阐述的检查项目）是神经传导检查（nerve conduction study, NCS）和肌电图（electromyography, EMG）。人们经常用肌电图一词泛指 NCS 和 EMG，因为这两个检查几乎总是在一起做。虽然这两项检查都是评估神经和（或）肌肉的电传导功能，但是侧重点不同，提供的信息不同。因此，为了避免混淆，最好在口头描述和书写时将这两项检查分开（尤其是在肌电图报告中）。

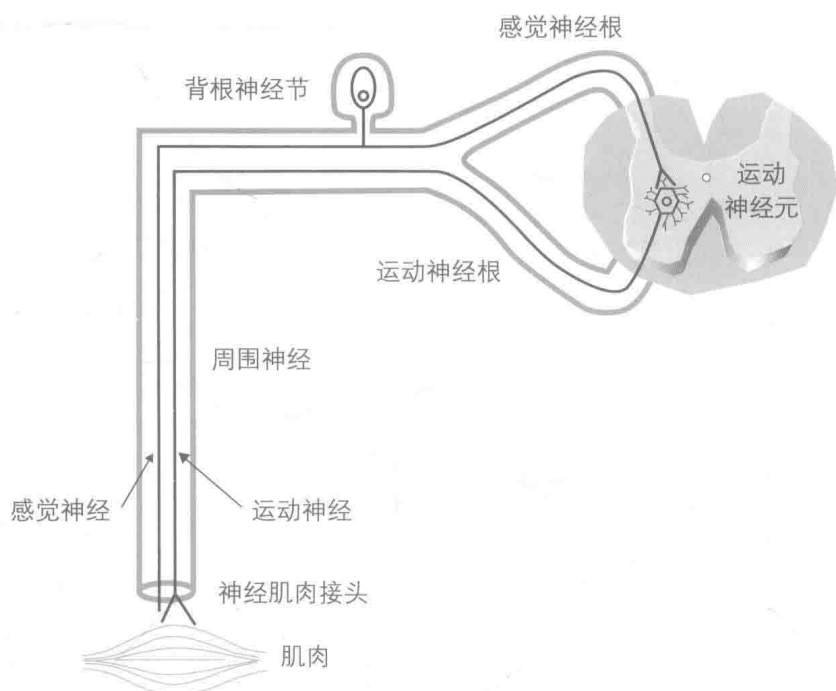


图 1.1 电诊断检查的目的是判定病变是否存在于周围神经系统通路和(或)肌肉上。如果存在, 病灶在哪里。下面列举了可能的病变定位和相关的诊断:

运动神经元(前角细胞)——肌萎缩性脊髓侧索硬化症  
 根——颈或腰神经根病  
 轴突——中毒性神经病  
 髓鞘——吉兰-巴雷综合征  
 神经肌肉接头——重症肌无力  
 肌肉——肌营养不良

电诊断检查源于 19 世纪, 最近 30~40 年才被临床认可。这其中的奥秘在于计算机技术更加成熟, 操作更为简单。高度精细化的计算机技术极大地推动了它的发展, 提高了这项检查的应用价值。

理解电诊断检查就是神经和肌肉系统检查的延伸这句话, 会使你学习 EMG 和 NCS 变得更加容易。你了解神经和肌肉的基本解剖知识越多, 电诊断检查学起来就越容易。如果你刚开始学习哪些神经支配哪些肌肉, 就会觉得电诊断检查初学起来有些复杂。但只要坚持一下, 就会掌握它。

表 1.1 总结了进行电诊断检查的步骤。这一章还将讲述两个基础的检查项目: EMG 和 NCS。你需要简要地记忆一些这方面的知识, 随着学习的逐步深入, 就会对电诊断检查有所感悟。

表 1.1 ■ 电诊断检查过程

1. 病史和体格检查, 对诊断及鉴别诊断有帮助。
2. 选择适合的电诊断检查项目纳入到你的诊断或鉴别诊断清单中。
3. 向患者解释为什么要做这个检查, 测试时会有什么样的感受。
4. 从专业技术角度讲, 通常先进行 NCS 检查, 随后进行 EMG 检查。
5. 对检测结果合理的解释可获得正确的诊断或缩小鉴别诊断的范围。
6. 及时、有效地与医生沟通检测结果。

## 神经传导检查

NCS 是使用电脉冲刺激神经, 同时利用放置在皮肤上的电极进行记录(图 1.2)。想要研究运动神经, 需将记录电极放置在你要测试(刺激)的神经所支配的肌肉上。然后记录肌肉的电反应, 这样既可以判断神经状况是好是坏, 又可以判断神经传导的速度。检测到的这些信息十分有用, 可以帮助你判定患者的病情是源于神经还是肌肉。

NCS 被分成两类: 运动和感觉神经传导检查。自主神经系统也可以进行检测, 它较少用于临床, 本书未涉及。NCS 可以检测浅表的周围神经和脑神经。原则上是双侧检查: ①传导速度如何?(例如, 刺激后传导速度是否正常?) ②神经受刺激后引出的波形(动作电位波形)如何?(例如, 表现为波形或波幅变化可能提示神经部

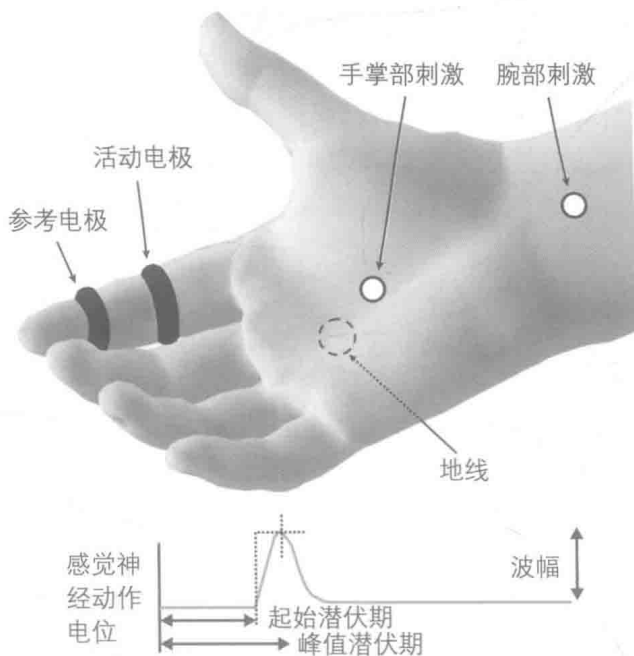


图 1.2 这是感觉神经传导检测的示意图。图示仪器检测到的感觉神经动作电位(SNAP)。按照图中示意的方法可以很容易地测量波幅和潜伏期

分受损，如髓鞘或轴突受损？）

对于 NCS 部分你需要记住表 1.2 中列出的术语。肌电图的术语将在第 5 章中进一步阐述。

表 1.2 ■ 神经传导检查相关术语

---

<b>动作电位</b> ——是屏幕上显示的波形。（更细的分类包括复合神经动作电位、复合肌肉动作电位、感觉神经动作电位等。）
<b>波幅</b> ——测量动作电位高度的最大值。
<b>逆向传导</b> ——电脉冲沿正常生理相反的方向传导（例如，某一运动神经电脉冲离开肌肉反向传导至脊髓）。
<b>传导速度</b> ——神经冲动传导的快慢，反映神经冲动传导中最快的部分（也可称为运动传导速度或感觉传导速度）。
<b>F 波</b> ——超强电刺激神经，刺激沿神经干逆行后诱发的复合肌肉动作电位。神经纤维受到刺激后一部分顺行传导向肌肉，而它代表的是另一部分逆行传导到脊髓再返回到肌肉所需的时间。
<b>潜伏期</b> ——刺激和反应之间的时间间隔（也可以称为运动潜伏期或感觉潜伏期）。
<b>H 反射</b> ——通过顺向刺激感觉纤维诱发复合肌肉动作电位，突触在脊髓水平，通过运动纤维顺向返回。为脊髓单突触反射（霍夫曼反射），在正常人的腓肠肌-比目鱼肌和桡侧腕屈肌记录时可见。
<b>顺向传导</b> ——电冲动沿正常生理走行方向进行的传导（例如，运动神经冲动从脊髓传到肌肉或感觉冲动朝向脊髓传导）。

---

## 肌电图

肌电图（EMG）是检查者将针电极插入到特定的肌肉来研究肌肉电活动的过程。这种电活动来自于肌肉本身，无需电刺激肌肉。EMG 不同于 NCS 因为它不测试神经。不过，你确实可以通过检测肌肉电活动得到神经的信息。（要记住：所有的肌肉都是由神经支配，所以如果你能确定肌肉出现问题，那么你可能同时获得了支配这些肌肉的神经的信息。）

在以下方面 EMG 不同于 NCS：

1. EMG 是指针电极插入肌肉，而不是在皮肤上放置电极（NCS）。
2. EMG 不使用任何电刺激，而是观察肌肉本身的电活动。
3. 通过 EMG 可以直接得到肌肉的信息，间接获得支配肌肉的神经的信息。

（隗冬梅 王晓杰 潘华 译）

# 为什么要做电诊断检查?

Julie K. Silver

电诊断检查是一种重要的检测手段，它能帮助医生判断神经和肌肉方面的问题。EMG 和 NCS 是解决这些难题的钥匙。摆在你面前的问题有些相对简单可以直接解决，有些可能错综复杂，解决时没有头绪。怎么办呢？你可以把见到的琐碎的信息罗列在一起，一点点理顺，解决它的整体思路就清晰了。许多难题的细枝末节包含在病史、体格检查、实验室检查和影像学检查中。

电诊断检查可提供电生理方面的诊断。EMG 和 NCS 可以反映神经和肌肉的生理功能状况，它不像影像学如磁共振成像（MRI）或 X 线那样，通过阅读复杂的结构图片来辅助诊断疾病。这不是说影像学没有电诊断检查用处大，而是二者从不同的角度进行辅助诊断，在神经肌肉疾病确立诊断的过程中发挥着自己的作用。

电诊断检查并不是解决临床问题的万能钥匙。作为一个临床医生，需要掌握使用它的适应证，什么时候选择影像学检查、什么时候选择电诊断检查。学到 EMG 和 NCS 方面的知识越多，对诊断的帮助越大。

遇到下面这些情况，可以考虑行电诊断检查：

1. 患者有麻木感。
2. 患者主诉刺痛（感觉异常）。
3. 患者有疼痛感。
4. 患者感觉力弱。
5. 患者有跛行。
6. 患者有肌萎缩。
7. 患者有深反射减弱或消失。
8. 患者有疲乏感。

当然，仅仅依靠这些症状或体征就推荐进行 NCS 和（或）EMG 检查极为不妥。例如，一位年轻的女患者主诉手臂疼痛。询问病史得知她跌倒了，检查发现有一处大的擦伤，这说明她的疼痛源于外伤。主要的鉴别诊断应从疼痛的病因谈起。若此时考虑电诊断检查当然不可行。不过，如果患者出现多种症状或体征与他的病史和体格检查不相符时，电诊断检查可以作为神经科临床查体的延伸，有助于鉴别诊断。

电诊断检查不仅用于确定某些疾病的诊断，它还用于一些手术的辅助定位，有时往往优于影像技术。在损伤后恢复（或恶化）过程中应用电诊断检查还可以随访问

察，用来判断病情及推断预后。

总之，电诊断检查应用于：

1. 建立正确的诊断。
2. 病变定位。
3. 在已知诊断的基础上确定治疗对策。
4. 提供有关预后的信息。

下面的范例可供参考：

### 例 1

一位男性患者出现手部疼痛、感觉异常和麻木，以示指和中指最为显著。追问病史，曾有颈部疼痛。查体无阳性体征。鉴别诊断包括腕管综合征（正中神经在手腕嵌压）和神经根型颈椎病。选择 EMG 和 NCS 帮助确定诊断。

### 例 2

另一个男性患者出现了同样的症状，但他没有颈部疼痛。曾经被诊断为腕管综合征，并接受局部皮质类固醇注射治疗，几个月后症状完全缓解（在腕管内注射皮质类固醇是治疗和诊断腕管综合征的好方法）。但是现在，他的症状又反复了。在这种情况下针对腕管综合征的电诊断检查，可以判定病情的严重程度，为决定是否保守治疗或进一步手术治疗提供可靠的参考数据。

### 例 3

来就诊的第三个男性患者，3 个月前已经进行了腕管手术。症状有好转但还是无力。手术之前已做 EMG 和 NCS 证实为正中神经重度损伤。现在，他需要复查，再次检测可以提供有关预后的信息。通过两次检查结果比较，可以推断正中神经的状态，从而判断预后。

## 电诊断检查医生精通专业技术的同时还应富有同情心

你读这本书的原因是想更好地掌握专业技能。美国神经肌肉和电诊断学协会（AANEM）提供了医生资质与实验室指南信息，在成为一个电诊断方面的医学专家之前，你需要接受相关的培训。例如，AANEM 建议临床医生接受至少 6 个月在物理医学和康复（PM & R）或神经科领域的专职训练，完成至少 200 例检查。为了通过由美国电诊断医学委员会（ABEM）提供的考试，医生也必须在他们的培训下至少有 1 年的工作经验。学习这本书及相关专业书籍、从医学杂志上阅读文献、打下良好的解剖学基础，然后经过专业机构严格的实践技能培训，所有这些都有助于把你变成一个电诊断专家。

也许你觉得为患者行电诊断检查很容易，要知道患者与你感受并不相同。许多患者害怕这项检查，他们可能听说过这项检查非常疼，或者有些人本身存在针恐惧症。最好在技术熟练的前提下，让患者检查前有心理准备，检测时尽可能放松。下面的建议将有助于减轻患者的焦虑状态：

1. 避免让患者等待，因为那样只会增加他们的焦虑情绪。
2. 在你开始之前，向患者解释你将做什么。一定要告知患者电刺激只发生在 NCS 而不发生在 EMG。
3. 解释这项检查在确定诊断中的重要性。
4. 让患者放心，检查时如果患者有需求，可以随时停止，一定要兑现这一要求。
5. 如果你认为患者耐受性差，检查顺序要从相对重要的项目开始。
6. 虽然镇痛和镇静作用的药物不常规使用，但还是可以考虑（尤其是在儿科患者中）。
7. 在检查过程中，可以与患者聊天转移他们的注意力。通过问问题比较容易分散患者的注意力。例如，他们喜欢做什么，喜欢去哪里等一些类似的问题。有些肌电图医生还会在检测过程中播放患者喜欢的音乐。
8. 在大多数情况下，最好不要让患者看到针头，因为许多人看到长针就联想到更多的疼痛。（肌电图针长而细，为通过皮肤和肌肉时减小阻力而涂有聚四氟乙烯，不会比同样直径的常规针伤害大。）此外，多数患者感觉电刺激比电击舒适些，电击会使人联想到受折磨的感觉。
9. 向患者保证，你将尽量减少测试的总时间，需要做的项目才做。
10. 检查室温度适宜。这有两方面的考虑。首先，一般患者检查时只穿一件检查用的长袍，很容易感冒，所以房间温暖会使他们感觉更舒服。另外，如果患者的四肢是凉的，电诊断测试结果会受到影响（见第8章，注意事项）。

## 特别注意事项

有许多临床情况值得注意。若是符合电诊断检查适应证的病例，只要医生采取措施保证患者（和医生）的安全以及测试的准确性就行。

### 病态肥胖者

那些超重、肥胖的患者，难以（或不可能）定位深部肌肉。必须注意确保针头确实放置在正确的肌肉中。测试中可能需要超长针。

### 瘦人

对于非常纤瘦的患者，重要的是不要把针插得太深，因为那样会伤害其他组织（例如，针插入瘦人的胸段脊旁肌可穿入肺而引起气胸）。

## 异常出血

已知异常出血或抗凝治疗的患者应首先根据个体状况进行风险评估。参考最近一次的实验室检测的凝血参数是有益的。抗凝治疗不是肌电图检查的绝对禁忌证。

## 出血预防措施

必须经常练习安全的进针程序来保护自己和患者不受伤。这些措施包括操作时检查者戴手套，EMG 使用无菌一次性针，如果需要重复进针则采用单手进针，用后立即将针放在指定的利器容器内。

## 禁忌证

电诊断检查的绝对禁忌证相对较少。严重的异常出血或抗凝治疗时不选择肌电图检查。NCS 禁忌证是有自动植入式心脏除颤器。一个心脏起搏器的患者不应接受跨过心脏起搏器的直接电刺激。有活动性皮肤或软组织感染的人（例如，蜂窝织炎）不应该在感染附近进行针刺 EMG 测试。

## 并发症

由熟练的临床医生操作的电诊断检查出现并发症的概率很小。并发症包括感染、出血和针意外穿透到肌肉之外的组织（例如，肺或神经）。

## 争议

任何一项检查都存在争议，电诊断检查也是如此。EMG 和 NCS 可以提供有价值的信息，这一点毫无疑问，有很多有价值的病例值得深入研究。当然，所有检查都应该严格掌握适应证。如果这些检查都是无痛的、安全的，而且是免费的，就不会存在任何争议。神经电诊断检查时患者会感到不适（虽然这可以用熟练的技术和富有同情心的方法来弱化），而且价格比较昂贵。尽管此检查相对安全，类似于局部注射，也同样存在非常小的并发症的风险。要权衡利弊，再行检查。AANEM 转诊指南中提出，“如果检查结果不能提供对诊断有用的信息，EDX 检查就不应进行”<sup>[1]</sup>。因此，每次行电诊断检查前都要评估此项检查是否有必要做，是否符合适应证；检查结果是否会帮助你确立诊断、辅助治疗或判断预后。另外，同等条件下是否可以选择另一种更经济实惠，而又无创且能提供相同信息的检查呢？请记住重要的一项原则是最好无创。

（隗冬梅 王晓杰 潘华 译）

## 参考文献

1. American Association of Electrodiagnostic Medicine . Referral guidelines for electrodiagnostic medicine consultations . Muscle Nerve Suppl 1999 ; 8 : S107 - 8 .



# 仪器设备

Julie K. Silver

## 仪器的基本配置

现代电诊断设备包括计算机和相关的硬件及软件(图 3.1)。标准硬件包括显示器、键盘、计算机硬件和软件。专业软件的不同在于使用方便,能执行特定的功能,且与其他软件兼容。为了满足临床医生对检查项目的要求,所有的电诊断软件都包括以下基本功能:

- 进行 EMG 和 NCS 检测
- 收集数据
- 分析结果(用预先设计好的程序通过计算机自动运算来实现)
- 存储信息。

使用键盘和(或)鼠标输入数据。肌电图仪可处理不同的字和词,并具有通过模板生成报告的功能。当你进行 NCS 检测时,你需要的信息就显示在电脑屏幕上。在 EMG 检测中,你会看到同样的所需采集的信息显示在屏幕上,同时你也会听到音频信息(声音)。视频和音频数据两者结合对于正确解释肌电图的结果提供了重要的依据。

## 记录电极

不同种类的电极在电诊断检查中有各自的使用价值。表 3.1 列出了常用的电极种类及其应用范围。

## 表面电极

表面电极用于常规 NCS 检测。电极通常是环形或盘状的(图 3.2)。它们既可以是一次性的,也可以是非一次性的。非一次性电极由不锈钢制成,表面镀银,极少也有镀金。这些电极用胶带固定在皮肤上,可重复使用。前一位患者检查后进行清洗,后一位患者备用。为了降低阻抗可加用导电膏(因为皮肤和毛囊存在大小不等的阻抗)。一次性电极表面的皮肤接触面通常有黏性且内含导电介质,进行传导检测时,无需胶带或导电膏。

三种表面电极用于 NCS 检查:即记录电极、参考电极和地线。在 EMG 检测中,