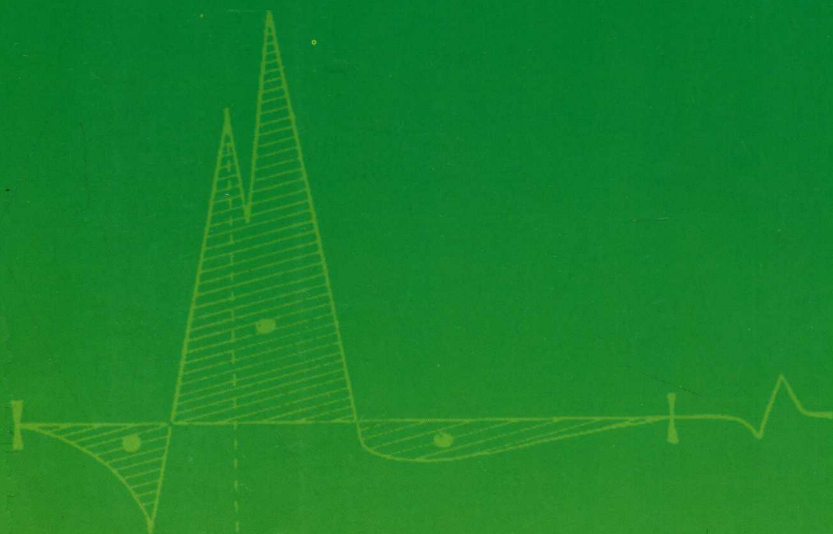


第2版

# 肌电图 诊断与临床应用

党静霞 编著



人民卫生出版社

R741.044  
15-2

第2版

# 肌电图

# 诊断与临床应用

党静霞 编著

人民卫生出版社

图书在版编目 ( CIP ) 数据

肌电图诊断与临床应用 / 党静霞编著 . — 2 版 . — 北京 : 人民卫生出版社 , 2013.12

ISBN 978-7-117-18149-5

I. ①肌… II. ①党… III. ①周围神经系统疾病 - 肌电图 - 诊疗②周围神经系统疾病 - 肌电图 - 临床应用 IV. ①R745

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2013 ) 第 259425 号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

肌电图诊断与临床应用

(第 2 版)

编 著: 党静霞

出版发行: 人民卫生出版社 ( 中继线 010-59780011 )

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市双峰印刷装订有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 710×1000 1/16 印张: 25 字数: 462 千字

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 2 版

2013 年 12 月第 2 版第 1 次印刷 ( 总第 2 次印刷 )

标准书号: ISBN 978-7-117-18149-5/R · 18150

定 价: 58.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

( 凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换 )

# 再版前言

《肌电图诊断与临床应用》一书即将再版了。自从2005年第1版出版到现在已经8年过去了。很高兴这本书得到了广大读者和从事神经电生理工作医生的认可和喜爱。特别是这本书成为了他们在临床工作以及肌电图技术培训和学习中的主要指导用书,更让我感到这多年的辛苦是值得的。这些年来,我经常收到读者的来信或来电,有些人甚至上门向我表达对本书喜爱的心情,经常向我咨询他们在临床工作、实际学习中所遇到的问题,全国有很多的医生因此来我们医院专门学习肌电图或进修,有的将他们在工作中遇到的疑难患者介绍到我这里做进一步诊断和治疗,我也因此结交了很多好朋友。

更多的人是向我打听如何买到我的书,非常抱歉那时我没能给他们什么帮助!我知道我的书很早就脱销了,出版的时候没有想到这么专业的书有这么大的需求,以至于他们不得不花几倍的价钱去复印。没想到竟有那么多的盗版商在盗版我的书。这次在人民卫生出版社的力邀下,本书即将再版,希望能够帮到需要此书的朋友们。

本次再版,除了对第1版所发现的错误加以修改外,还将少数章节做了小幅的修改,以反映我这些年遇到的而未包含在书中,但对读者有帮助的临床肌电图问题与我的思考,同时增加了一些临床疑难病例和少见病的病例分析,解答了这些年来读者提出的有关问题,添加了有关神经电生理方面新的进展和指南。另外,应广大读者的要求,我特别增加了诱发电位一章,希望帮助大家了解诱发电位的基础及临床应用知识,了解异常结果的判读和临床意义。

最后要感谢喜爱我书的读者,这本书的出版更是为了回馈他们的热情和他们对知识的渴望与尊重。

希望本书的再版能帮助更多需要它的人!

西安交通大学医学院第一附属医院神经内科

党静霞

2013年11月 于西安



# 第1版前言

近年来肌电图学进展的非常迅速,其结果的准确性和可靠程度也在不断提高,使得这项检查更广泛地应用于临床实践,使更多临床医生对一些周围神经和肌肉疾病有了进一步了解,也为更多的神经内科、外科、骨科、内科医生提供了可靠的检查手段和治疗依据。目前这项检查已被公认为诊断和鉴别诊断神经肌肉疾病必备的客观检查手段,是任何其他检查都不能替代的。

肌电图检查是一项操作非常严格,技术性和实践性非常强的检查,其结果的准确与否直接与正规、严谨的操作和准确的技术有关。通常需要肌电图专科医生首先对每个来做检查的患者都进行详细的神经系统查体,然后制订出所要检查的神经和肌肉,在检查过程中,还要根据患者的实际情况来调整所要检查的神经和肌肉,这就要求检查者除了具有严谨的工作态度和规范的操作外,还要有丰富的肌电图检查经验和临床经验,这样才不至于漏查和误诊。目前,肌电图检查技术已经被视为临床神经内科专科医生必备的一项基本技能。

但遗憾的是国内外有关这方面的参考书多专注于基本知识和理论研究的阐述,与具体操作技术及和临床有关的内容很少,没有详细的临床病例分析,特别是缺乏实际操作的经验介绍,缺少完整、准确的神经传导检查图,肌肉进针位置图,导致学习、理解和掌握肌电图这门专业较为困难。

作为一个神经内科医生,我了解临床医生的需求和想法,熟悉他们的问题与困难,从多年的临床工作体会中,我感到广大临床医生需要的是一本实用,易于理解,易于掌握,可以将这些知识和技术付诸实践,应用于临床,确实能够解决具体问题,真正为临床诊断提供依据的参考书。

本人从20世纪90年代初开始从事肌电图检查与研究,一直苦于没有找到一本合适的参考工具书来指导自己的工作。1998年去新加坡,加入新加坡国立脑神经科学研究院专门从事肌电图研究与检查工作,能够有更多的时间专注于临床肌电图检查和国外文献研究,有更多的机会亲自实践,在工作中总结和记录了大量经验和体会。有机会接触了很多以前从未接触到的新知识和技术,印证和丰富了自己的临床经验。当时就希望有一天能把这些经验和体会汇集成册,与大家分享,希望能对神经科、骨科、内科、康复医生和肌电图检查者以及在校的大学生和研究生了解和掌握肌电图这门先进技术有所帮

助,服务于大众。

在本书的编写过程中,除了总结了本人多年的工作经验及本实验室的经验外,还参考了近年来国外大量的神经病学和肌电图书籍以及大量的国外文献。

本书的特点是实用、准确、简明、可操作性强,主要介绍的是最基本、常用并且和临床紧密相关的知识及目前国内外的进展。除了包括肌电图检查基础理论知识外,重点以大量的篇幅和图谱详细介绍了神经肌肉的解剖,描述了神经传导和肌电图检查的具体操作步骤、技术要点、诊断误区以及和临床的相关性,涉及几乎全身常用的神经和肌肉。详细分析了各种单发性、多发性周围神经病,神经丛、神经根病,神经肌肉接头疾病和肌肉本身病变的临床表现,肌电图改变和诊断标准,所涉及的病种包括神经内、外科,骨科,内科等,尤其涉及很多骨科常见的周围神经外伤的临床和肌电图定位知识。在每一章后面都有具体的临床病例分析,包括临床表现、肌电图改变和临床与肌电图分析,以帮助读者理解和记忆。

本书共包括上、下两篇,十三个章节。上篇主要是肌电图检查基础知识概述,包括周围神经生理,神经肌肉电生理特性,神经肌肉检查的基本要求,特别是包括各种不同感觉、运动神经传导速度测定的具体方法,全身各常见肌肉的进针部位、检查要点及各种特殊检查。下篇主要是各论,具体讲述了各种单发性周围神经病,神经丛、神经根病变,多发性周围神经病,神经肌肉接头和肌肉疾病,供临床医生参考。

经过近四年的努力,终于将本书呈现给广大的临床医生和肌电图工作者。在稿成之际,我要感谢这些年来很多曾经帮助过我的老师、同事和同行。感谢新加坡国立脑神经科学研究院神经电诊断室和神经内科的全体同事:Dr Soo Hua Huat, Dr Kamal Verma, Dr Umapathi Thirugnanam 和 Dr Josiah Chai 等。

我还要特别感谢我的先生刘约三,他在我编写此书的过程中,给予了我极大的鼓励和帮助。

党静霞

2005年1月

# 目 录

## 上 篇

第一章 周围神经解剖和生理	2
第一节 周围神经生理	2
一、周围神经纤维分类	2
二、周围神经微观解剖	3
三、周围神经损伤分类	4
第二节 周围神经解剖	6
第三节 周围神经系统疾病分类	7
第二章 肌电图检查基础知识	11
第一节 神经肌肉电生理特性	11
一、静息跨膜电位	11
二、动作电位	11
三、容积传导	12
第二节 肌电图检查基本要求	13
一、肌电图检查者的要求	14
二、肌电图检查过程一般要求	16
三、肌电图报告书写方式	16
第三节 神经传导速度测定基本方法	17
一、运动神经传导	17
二、感觉神经传导	22
三、几种重要的异常神经传导类型	26
四、影响神经传导检查的因素	28
五、神经传导速度正常值范围	34
第三章 常见神经传导检查	37
第一节 运动神经传导检查	37
一、正中神经	37
二、尺神经	38



三、桡神经	41
四、副神经	42
五、腋神经	44
六、肩胛上神经	45
七、肌皮神经	46
八、腓总神经	47
九、胫神经	49
十、股神经	51
十一、面神经	51
十二、膈神经	52
第二节 感觉神经传导检查	53
一、正中神经	53
二、尺神经	55
三、桡神经	57
四、前臂外侧皮神经	57
五、前臂内侧皮神经	58
六、腓肠神经	59
七、腓浅神经感觉支	60
八、隐神经	60
九、足掌内侧神经	61
十、足掌外侧神经	63
十一、股外侧皮神经	63
第三节 特殊检查	64
一、F波	65
二、H反射	68
三、瞬目反射	71
四、重复电刺激	72
第四章 针电极肌电图	80
第一节 常用肌肉解剖和进针部位	80
一、上肢神经支配肌肉	80
二、下肢神经支配肌肉	91
三、脑神经支配肌肉	99
第二节 肌电图检查基本原理	100
一、插入电位	101
二、自发电位	101



三、运动单位电位·····	109
四、常见病变异异常肌电图类型·····	116
<b>第五章 外伤性周围神经损伤</b> ·····	121
一、神经损伤的机制和病理改变·····	121
二、神经损伤后电生理演变·····	122
三、电生理检查对神经损伤定位诊断·····	123
四、神经修复过程中电生理变化·····	123
<b>第六章 诱发电位基础知识</b> ·····	126
<b>第一节 概述</b> ·····	126
一、概念·····	126
二、分类·····	127
三、诱发电位发生源·····	128
<b>第二节 诱发电位检测要求</b> ·····	128
一、实验室及检查要求·····	128
二、检测时注意事项·····	129
<b>第三节 检测设备</b> ·····	129
<b>第四节 检测方法</b> ·····	130
一、刺激电极·····	130
二、记录电极·····	131
三、地线·····	131
四、电极及导联组合·····	131
<b>第五节 视觉诱发电位</b> ·····	132
<b>第六节 脑干听觉诱发电位</b> ·····	137
<b>第七节 体感诱发电位</b> ·····	142

## 下 篇

<b>第七章 单发性周围神经病</b> ·····	152
<b>第一节 正中神经病</b> ·····	152
一、正中神经解剖·····	152
二、腕管综合征·····	154
三、近端正中神经病·····	167
<b>第二节 尺神经病</b> ·····	175
一、尺神经解剖·····	176
二、尺神经肘部病变·····	177

三、尺神经腕部病变·····	183
第三节 桡神经病·····	190
第四节 腓总神经病·····	200
第五节 坐骨神经病·····	209
第六节 股神经病·····	216
第七节 股外侧皮神经炎·····	220
第八节 跖管综合征·····	222
<b>第八章 神经丛和神经根病变·····</b>	<b>228</b>
第一节 神经丛病变·····	228
一、臂丛神经病·····	228
二、腰骶神经丛病·····	236
第二节 神经根病变·····	247
一、神经根解剖特点·····	247
二、临床表现·····	251
三、神经电生理检查·····	252
四、颈神经根病·····	258
五、腰骶神经根病·····	259
<b>第九章 上肢和肩部近端神经病·····</b>	<b>269</b>
第一节 肩胛上神经病·····	269
第二节 腋神经病·····	270
第三节 胸长神经病·····	271
第四节 肌皮神经病·····	272
第五节 副神经病·····	272
<b>第十章 多发性周围神经病·····</b>	<b>274</b>
第一节 概述·····	274
第二节 获得性非特异性炎症性脱髓鞘性周围神经病·····	281
一、吉兰-巴雷综合征·····	281
二、慢性获得性脱髓鞘性多发性神经病·····	286
三、多灶性运动神经病·····	290
第三节 营养、代谢、药物中毒性和其他多发性周围神经病·····	291
一、糖尿病周围神经病·····	291
二、酒精中毒性多发性周围神经病·····	294
三、尿毒症性多发性周围神经病·····	295
四、癌性周围神经病·····	295
五、HIV 感染后多发性周围神经病·····	296

六、药物中毒性多发性周围神经病·····	297
七、多发性单神经病·····	297
第四节 遗传性周围神经病·····	299
一、遗传性感觉运动性周围神经病·····	300
二、家族性淀粉样多发性神经病·····	301
三、遗传性压力易感性周围神经病·····	302
第十一章 运动神经元病·····	325
一、临床分型及诊断·····	325
二、神经电生理检查·····	330
第十二章 神经肌肉接头病变·····	346
第一节 概述·····	346
第二节 重症肌无力·····	347
第三节 肌无力综合征·····	351
第四节 肉毒毒素中毒·····	353
第十三章 肌病·····	361
第一节 概述·····	361
第二节 常见炎性肌病·····	368
一、多发性肌炎和皮肌炎·····	368
二、包涵体肌炎·····	369
三、类固醇性肌病·····	370
第三节 肌营养不良·····	372
一、Duchenne 型肌营养不良·····	373
二、Becker 型肌营养不良·····	373
三、面肩肱型肌营养不良·····	373
四、肢带型肌营养不良·····	373
第四节 肌强直性肌病·····	374
强直性肌营养不良·····	374
第十四章 肌膜兴奋性异常疾病·····	382
第一节 概述·····	382
第二节 常见肌强直肌病和周期性瘫痪·····	384
一、强直性肌营养不良·····	384
二、先天性肌强直·····	385
三、先天性副肌强直·····	386
四、高钾性周期性瘫痪·····	386
五、低钾性周期性瘫痪·····	386



# 第一章

## 周围神经解剖和生理

神经传导检查(nerve conduction studies, NCS)和针电极肌电图检查(needle electromyography, EMG)在诊断及评估神经和肌肉病变时,起着非常关键的作用,是任何其他检查不可取代的,也是临床神经系统检查的一个延伸。它主要是依据神经解剖原理和神经电生理特性对周围神经功能状态进行评估和分析,从而为临床进一步诊断提供可靠的依据。掌握神经解剖和电生理知识对于正确评估神经电生理检查至关重要,在了解神经传导和肌电图知识之前,首先要掌握周围神经和肌肉的解剖和生理。

### 第一节 周围神经生理

#### 一、周围神经纤维分类

神经纤维的分类可根据其纤维直径的大小来分,也可根据其生理性能来分。由于采用的分类方法不一样,神经纤维的名称也不一样。神经纤维的粗细和神经的传导功能明显有关,神经纤维轴索的直径大小不等,从 $1\mu\text{m}$ 到 $22\mu\text{m}$ ,根据其直径大小不同,可用英文字母A、B、C来命名,直径最大的纤维为A类纤维,其直径从 $1\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ ,主要是有髓鞘的躯体传入和传出纤维。B类纤维为自主神经(植物神经)节前有髓传出纤维。C类纤维主要是无髓纤维,包括自主神经节后传出纤维、后根和周围神经中小的传入纤维,其直径最小,在生理上其兴奋阈很高,但传导很慢。此外,根据传入纤维对肌肉的支配情况,又可把神经纤维分为I~IV类纤维,其中,I、II、III类相当于A类纤维,IV类相当于C类纤维。而根据神经纤维用超强刺激诱发出的动作电位不同的峰,每个峰都代表着传导速度不同的一组纤维,又可将神经纤维用 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ 来命名, $\alpha$ 代表A类纤维中传导最快的纤维, $\delta$ 代表A类纤维中传导最慢的纤维。



## 二、周围神经微观解剖

1. 周围神经膜 在神经干上,神经纤维被三层不同的结缔组织膜保护着,它们分别是神经外膜,神经束膜和神经内膜。神经外膜是由胶原组织、弹性组织和脂肪组织组成,它把神经束紧紧地集结在一起,这层膜延伸至神经根处与脊髓硬膜汇合,在神经外膜内,轴索成束包裹在一起,其束周围的膜叫神经束膜,而神经束内各个轴索周围支持的膜叫神经内膜。神经营养血管位于神经外膜内,分支成微动脉,再透过神经束膜在神经束内形成毛细血管,即血脑屏障。在神经根处没有内膜,即缺乏血脑屏障,这可能是某些神经病变如免疫性病变选择性侵犯神经根处的原因。

2. 有髓和无髓纤维 在有髓纤维中,施万细胞膜环绕着轴索一层一层地旋转,形成髓鞘。由于环绕的层数不同,造成髓鞘的厚度也不同。两个施万细胞之间是郎飞结,此处无髓鞘。而无髓纤维则是几条轴索共同拥有一个施万细胞,而这一施万细胞产生多片膜来分别包绕轴索。动作电位的传导在有髓纤维是由郎飞结之间跳跃式的传播,如果两节之间间隔长,传导速度就快,通常从一个节传到另一个节需要 20 微秒,如果节间距离为 1mm,其传导速度将为 50m/s。如果髓鞘很厚,其电容就会减小,而使传导加快,即传导速度与有髓纤维的直径的平方根成正比。而在脱髓鞘或部分神经再生的髓鞘中,由于髓鞘变薄,其节间的电容增大,这样冲动在到达下一个郎飞结之前就丧失了更多的局部电流以至于不能兴奋下一个郎飞结,造成神经传导阻滞,或即使还能有兴奋传导,但冲动传导却很慢,因此,就形成了脱髓鞘病变时特征性的神经传导异常。然而,神经传导异常并不意味着必须有脱髓鞘改变,也可能是局部受压所致,当受压时,神经纤维直径变小,节间膜的电容也变小,反而易化传导,但同时也可造成轴浆阻力增加而减慢局部电流向下一个郎飞结传导,最终导致神经传导减慢。而无髓鞘纤维动作电位传导是通过在膜上缓慢扩散而实现的。粗的有髓纤维主要传导本体觉、触觉等深感觉和运动纤维的冲动,而细的有髓纤维和无髓纤维传导痛温觉和自主神经功能,其传导速度较慢。

3. 轴索转运功能 轴索主要是将营养物质和信息传递到神经末梢。轴索内物质转运速度不一,每日为几个至几百毫米,大多是离心传递,有少数是向心传递。这种转运功能在周围神经代谢中起很重要的作用,如果切断周围神经轴索之间的联系,首先受累及的是远端即神经和肌肉接头,随后出现轴索退行性变和肌肉萎缩,使神经和肌肉不再具有传递功能。

4. 周围神经内纤维束排列 不同神经和同一神经不同部位处神经纤维束排列都不同。多年来有关这些纤维束排列一直存在着很大的争议,近年来经过大量的动物试验和神经生理方面的研究,认为从皮肤某特定区域而来的

感觉神经纤维和支配躯体某一特定肌肉的运动神经纤维在其整个神经行程过程中都是紧密结合在一起并有一定的排列顺序,不是杂乱无章排列的。通常来自同一条神经内支配某块肌肉的纤维趋向于群集在一起,这种神经纤维群集现象从近端神经就开始出现,而到远端更加明显,这就造成即使近端某条大的神经干损害时,也可以出现支配某些肌肉的同一条神经损害的比较明显,这点在临床上非常重要。由于只有部分神经纤维受损即仅选择性损害了某些纤维束,就只会产生某些区域感觉和运动障碍。比较常见的就是坐骨神经损伤,由于坐骨神经干内包含有腓总神经和胫神经纤维,当其损伤时,并不是同等程度损伤腓总神经和胫神经,而往往是以腓总神经损害比较明显,使得在临床上有些坐骨神经损伤的患者的临床表现很像腓总神经损伤,此时,最好的鉴别方法就是做肌电图。而尺神经在肘部损害时,也可能造成对支配小指展肌和第一骨间肌的纤维损害程度不等,甚至产生明显差异的现象,这也是神经纤维束群集所导致。这些现象在临床神经电生理检查中经常遇到。此外,周围神经干内神经纤维排列在显微外科神经修复手术也很重要,可以明显改善预后。

### 三、周围神经损伤分类

周围神经损伤分为急性和慢性损伤。

1. 急性神经损伤 Lundborg 把急性神经损伤分为三种即神经失用、轴索断裂、神经断伤(图 1-1)。

(1) 神经失用(neurapraxia):是由于突发局部神经受压而导致局部脱髓鞘产生神经功能短暂性丧失,但并没有轴索断裂,神经功能障碍通常持续几小时到几周不等。在临床上神经功能缺损通常不完全,如果去除病因,神经可以在几天或几周后恢复。此种情况多见于局部神经短时间受压后出现的该神经支配区麻木,它是由于短暂缺血造成郎飞结周围髓鞘损害所导致。如双腿交叉情况下出现的双腿发麻,是由于腓总神经受压引起,这种短暂压迫不会造成腓总神经明显的组织学上改变,所以,当压迫解除后经过一段时间就可以恢复正常。如果麻痹持续到几个月或更长时间才恢复,则常常合并有局部轴索变性,在临床上比较常见的就是急性嵌压性尺神经或腓总神经损伤。

(2) 轴索断裂(axonotmesis):是指轴索失去连续性,而周围结缔组织膜的连续性仍保留。轴索连续性一旦中断,其远端就会出现瓦氏变性,断裂部位传导就会立即中断,但其远端在 4~5 天内仍有传导功能。所以,在受伤后头几天神经失用和轴索断裂有时不容易区别,需要在受伤后连续观察。轴索断裂者会出现动作电位波幅持续下降,并且三周后通过肌电图检查发现在受损神经支配肌肉上出现失神经支配电位,随着时间延长,渐渐出现神经再生,存活的神经纤维将以芽生方式形成侧支支配已经失去神经支配的肌肉。轴索断裂的恢

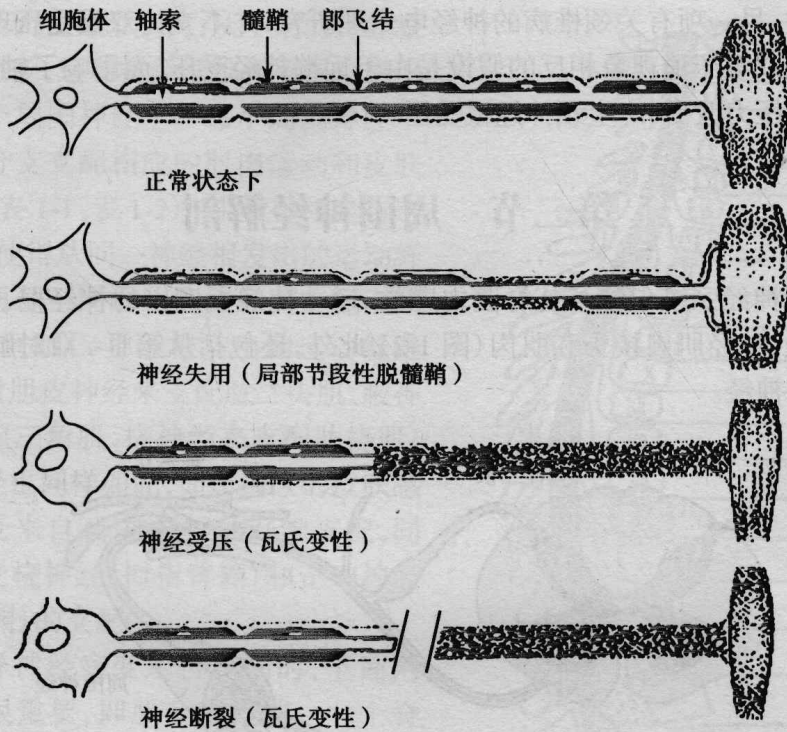


图 1-1 周围神经损伤类型示意图

复,必须要经过很慢的神经再生过程,其再生速度大约为  $1\text{mm/d}$ ,因此,这种神经修复需要几个月或几年。

(3) 神经断伤(neurotmesis):是指受伤神经包括其周围结缔组织膜在内已经完全切断,因此,必须要外科手术进行吻合。即使这样,再生神经纤维也不能在数量上完全恢复,而且最终神经传导速度还是很慢,肌肉动作电位波幅仍然很低。这种损伤恢复最慢,甚至不能恢复。

尽管急性神经损伤可以大致分为以上三类,但在实际应用上有时很难将一个神经损伤具体分类,尤其是对一些闭合性损伤伴有骨折而损伤到周围神经时,其损伤类型很难判断,1~2周后神经电生理检查对其损害类型判断很有帮助,而有些急性损伤是混合性的,即使是神经电生理检查也很难鉴别其损害类型。

2. 慢性神经损伤 指慢性神经受压或嵌压性神经病,主要的病理变化是局部神经脱髓鞘和轴索变性。实验证明患有周围神经病的患者,其身上单个周围神经更容易受到慢性压力的影响,就像糖尿病患者很容易患腕管综合征一样。此外,还有一种假设是双重受压(double crush)现象。是指由于近端神经受压后干扰了轴浆流动,使得神经远端部分更容易受压。例如,颈椎退行性病变导致颈神经根受压,同时也使得远端神经对压力易感,更容易患腕管综合



征。不过,另一项有关颈椎病的神经电生理研究,并不支持双重受压现象的假设。而和双重压迫现象相反的假设是由于远端神经受压,而影响了轴浆转运,导致近端压力改变,产生颈神经根受压。

## 第二节 周围神经解剖

周围神经系统包括了从脊髓内感觉、运动神经元发出的神经根、神经丛、周围神经、神经肌肉接头和肌肉(图 1-2),此外,还包括从第Ⅲ~Ⅻ对脑神经核发出的脑神经。

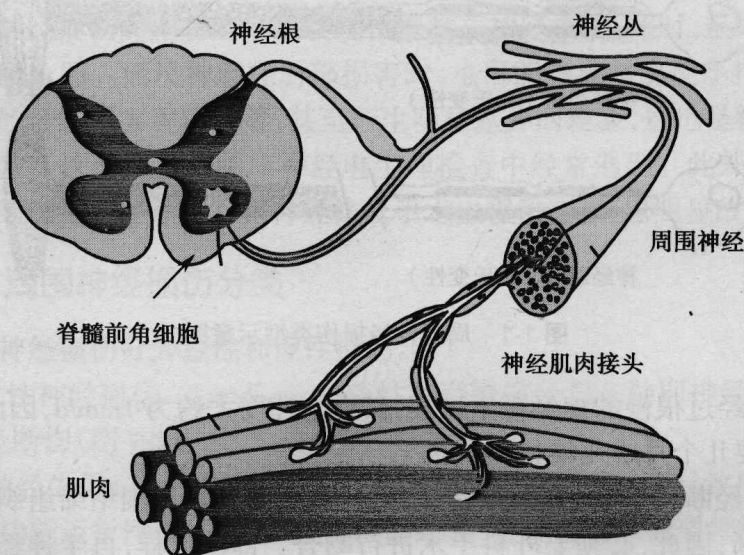


图 1-2 周围神经系统解剖图

脊髓分 31 个节段,其中,颈段有 8 个,胸段有 12 个,腰段 5 个,骶段 5 个和一个尾节(图 1-3)。在每个脊髓节段内,从脊髓前角细胞发出的轴索形成了周围神经中的运动部分,即前根。后根上有一结节,内含有感觉纤维细胞体,叫后根感觉神经节。后根感觉神经节周围支形成了周围神经中的感觉部分,即后根。前根和后根在椎间孔处出椎管,形成脊神经。在椎管内,椎间孔之前,脊髓左右两侧各有 31 条脊神经,其中颈段 8 条,胸段 12 条,腰段 5 条,骶段 5 条以及一条尾骨神经。脊神经出椎间孔后分成前支和后支。后支短,分别支配相应的椎旁肌,所以,在相应的后支支配的椎旁肌上肌电图检查,可以鉴别是根性损害还是较远端的丛性或周围神经损害,但要注意相邻后支之间对椎旁肌支配有重叠,故其定位并非和相应的神经根完全一致。而脊神经前支发出后又经过不同形式的重新组合,在上肢和下肢分别形成了颈丛、臂丛、腰丛



和骶丛。而在每个丛内,从不同的神经根发出的感觉、运动神经纤维相互混合最终形成单个周围神经干。每个周围神经干又发出分支支配相应的肌肉运动和皮肤区感觉(表 1-1、表 1-2)。由于神经走行这种特点,使得从同一神经根发出的运动纤维可以通过不同的周围神经而支配不同的肌肉,例如 C<sub>5</sub> 神经根发出的运动纤维可以通过肌皮神经来支配肱二头肌、腋神经来支配三角肌、桡神经来支配肱桡肌。感觉神经也同样如此,如拇指区的皮肤感觉即接受来自 C<sub>6</sub> 神经根的纤维支配,同时又接受桡神经(拇指背侧)和正中神经(拇指掌侧)的支配。

在脊神经病变定位诊断时,下面两个概念很重要,即肌节和皮节。一个脊髓节段或一个脊神经根所发出纤维支配的所有肌肉叫一个肌节(myotome)。而一个脊髓节段或一个脊神经根所发出的纤维支配所有的皮肤区域感觉叫一个皮节(dermatome)。相邻肌节和皮节区多有一定的重叠,这就导致了一个单一脊髓节段或脊神经损害时不会出现明显感觉缺失,而肌肉无力也较轻。例如严重的 C<sub>6</sub> 神经根损害时仅导致肱二头肌无力,而不会造成它的完全麻痹,这是因为 C<sub>5</sub> 神经根发出的纤维也有一部分支配肱二头肌。如果肌电图检查医生在肌电图检查时,了解到肌节和皮节这种解剖分布情况,将会使检查结果更为准确和有价值。每条单个周围神经、神经丛和神经干解剖将会在以后相应的章节中详细叙述到。

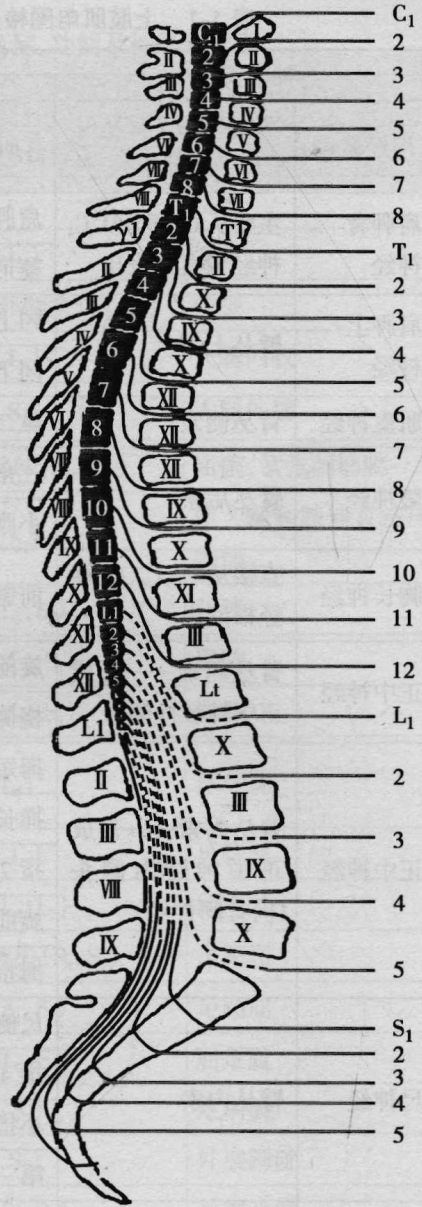


图 1-3 脊髓及其发出的神经根侧面图

### 第三节 周围神经系统疾病分类

周围神经系统疾病分类见表 1-3。