

实用

肌电图学

PRACTICAL ELECTROMYOGRAPHY

卢祖能 曾庆杏 李承晏 余绍祖 主编



人民卫生出版社

实用肌电图学

PRACTICAL ELECTROMYOGRAPHY

卢祖能 曾庆杏 李承晏 余绍祖 主编

编者

李承晏 潘松青 唐尊立 董红娟
万新华 王 莲 王真真 杨文琼
曾庆杏 余绍祖 卢祖能

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用肌电图学/卢祖能等主编. - 北京:

人民卫生出版社, 2000

ISBN 7-117-03617-6

I. 实… II. 卢… III. 肌电图 IV. R741.044

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 56538 号

ISBN 7-117-03617-6



9 787117 036177 >

实用肌电图学

主 编: 卢祖能 曾庆杏 李承晏 余绍祖

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 67616688)

地 址: (100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 66.75

字 数: 1867 千字

版 次: 2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 00 001—3 000

标准书号: ISBN 7-117-03617-6/R·3618

定 价: 128.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序

本书全面介绍了周围神经、神经肌肉接头和肌肉的解剖学、解剖生理学和电生理学。重点叙述了电诊断医学中的仪器设备、测量及参考值等问题。还详尽地介绍了神经传导检测、肌电图检测、单纤维肌电图、诱发电位等。本书最后七章阐述了各种神经系统疾病的临床表现和电生理检测在诊断和鉴别诊断中应用方法和其应用价值。本书内容新颖、丰富、实用，是一本很好的参考书。特推荐本书给广大从事神经内外科、内科、康复科、骨科、儿科、眼科等医师作为临床、教学和科研工作中的参考。

中华神经病学学会主任委员 王新德

前言

肌电图学是研究神经和肌肉细胞电活动的科学。电生理检测在神经源性疾病和肌源性病变的鉴别诊断方面，以及对神经病变的定位、损害程度和预后判断方面具有重要价值。肌电图学要解决的问题，必须建立于临床所见及其评价的基础之上，正是在这一基础之上制定检查方案。电诊断检测的最佳效果，应是通过最少的测定而得到最有价值的信息。在检测过程中，还要经常想到结论是否与预料的相符合，以及是否应改变计划以适应未曾预料的结果。除了电诊断医学本身的内容以及神经病学、神经解剖、神经生理和神经病理学之外，肌电图学还涉及电学、电子学和计算机科学等跨学科多领域的知识。如果不了解这些基础知识，对肌肉或神经电现象的解释时，很易导致错误结论。因此，肌电图学具有较强的专业性和学科交叉性。

首次国际肌电图会议，于1961年在意大利 Pavia 城召开，这标志着医学上一个新领域的发展。我国的肌电图学起步较晚，始于60年代末或70年代初，在这方面老一辈的专家做了大量工作，尤其要提到的是汤晓芙教授，带动了全国肌电图学的研究和临床应用，取得了可喜的成就。可以说，这本书得以问世，与笔者之一卢祖能大夫有幸成为汤教授的学生，得到她的亲自教诲和指导关系极大。

为体现肌电图学中“图”的价值，本书配有大量的图表。要说明的是，这些图表大多引自国内外权威学术机构和学者的研究成果，引用最多者，包括以下在肌电图学领域中取得巨大成就、或做出开拓性工作的 Jun Kimura、Edward F. Delagi、Erik Stalberg、Andrew Eisen、Fritz Buchthal、Donald B. Sanders、Michael J. Aminoff 和 Jasper R. Daube 等教授。之所以注明出处，是便于有兴趣的读者能进一步查证并加深对问题的理解。例如，据作者所知，在具有权威性的、由 Peter J. Dyck 教授编著的《Peripheral Neuropathy》一书中，90%以上的图都是一些经典的，被广泛引用的，来自不同学者的成果。笔者也正是基于此受到了启发！

尽管作者已尽了最大的主观努力，反复推敲、斟酌并多次修改，但与其他“产品”一样，主观努力与客观效果之间势必存在差距。就在成书之际仍发现不少应做、或可做，然毕竟未做的工作，收获的欣喜之中掺杂着些许遗憾。人云“凡人多舛误，唯神能见宥”，对于初版存在的错误和疏漏，作者竭诚欢迎并殷勤期望读者提出批评和建议。

特别要提到的是，我院黄从新院长和唐其柱副院长，在繁忙的工作之际给与本书极大的关注，作者表示由衷的敬意和感谢。

我院生物医学工程教研室的胡佑伦教授，在百忙之中给出专门时间就有关电工程学方面的问题予以了悉心指导，作者对此深表感谢。

在编辑、整理及制图的最后一年多时间里，聂传云同志付出了大量心血，特此感谢！

编者

目 录

第 1 章 周围神经系统的解剖学基础

第 1 节 概述	余绍祖 (1)
一、大体概念	(1)
二、组织学概念	(1)
三、后(背)根和前(腹)根	(1)
四、脊神经(根)	(2)
五、颅神经(根)	(3)
六、脊神经和周围神经及其分布	(3)
七、自主神经系统	(5)
(一) 交感(胸腰)系统	(6)
(二) 副交感(颅-骶)系统	(6)
(三) 肠神经系	(7)
第 2 节 脊神经及其周围神经的大体解剖	余绍祖 (7)
一、头颈部和上肢	(7)
(一) 颈丛	(7)
(二) 臂丛	(8)
(三) 自主神经支配	(13)
二、胸部	(14)
(一) 胸神经	(14)
(二) 自主神经支配	(15)
三、腹部、骨盆和下肢	(15)
(一) 腰丛	(15)
(二) 骶丛	(16)
(三) 尾丛	(18)
(四) 自主神经支配	(18)
四、背部	(18)
(一) 颈脊神经的后支	(18)
(二) 胸脊神经的后支	(18)
(三) 腰、骶、尾脊神经的后支	(19)
第 3 节 颅神经	曾庆杏 (19)
一、嗅神经和视神经	(19)
二、动眼、滑车和展神经	(19)
(一) 神经核团	(20)
(二) 神经行程	(20)

(三) 血液供应·····	(21)
(四) 组织学特点·····	(21)
三、三叉神经·····	(21)
(一) 三叉神经的分支·····	(21)
(二) 三叉神经节·····	(22)
(三) 三叉神经感觉根·····	(22)
(四) 三叉神经核·····	(22)
(五) 三叉神经运动根·····	(23)
四、面神经·····	(23)
(一) 外周行程·····	(23)
(二) 主要分支·····	(24)
(三) 面神经鞘·····	(24)
五、前庭蜗(位听)神经·····	(25)
(一) 前庭系统·····	(25)
(二) 耳蜗系统·····	(25)
六、舌咽、迷走、副和舌下神经·····	(26)
(一) 舌咽神经·····	(26)
(二) 迷走和副神经·····	(26)
(三) 舌下神经·····	(28)
第4节 周围神经系统的显微解剖 ····· 曾庆杏	(28)
一、神经细胞·····	(28)
(一) 神经细胞的结构·····	(28)
(二) 神经元的分类·····	(29)
二、神经元学说·····	(29)
三、神经纤维·····	(30)
(一) 有髓神经纤维·····	(30)
(二) 无髓神经纤维·····	(31)
四、突触·····	(31)
(一) 化学性突触·····	(31)
(二) 电突触·····	(32)
五、神经末梢·····	(32)
(一) 感觉神经末梢·····	(32)
(二) 运动神经末梢·····	(32)
六、神经的结缔组织·····	(33)
(一) 周围神经干·····	(33)
(二) 脊神经根·····	(34)
(三) 神经鞘神经·····	(34)
七、神经胶质·····	(35)

第2章 神经传导的生理学以及神经和肌肉的电特性

第1节 细胞的生物电现象 ····· 余绍祖	(36)
一、神经纤维的兴奋与冲动的传导·····	(36)

二、静息电位	(37)
三、动作电位	(38)
四、冲动的传导	(39)
五、动作电位的触发	(39)
第2节 容积传导 卢祖能	(40)
一、术语	(40)
二、细胞内动作电位的产生及形态学	(40)
三、细胞内动作电位在细胞外的形态学	(41)
(一) 非传导性媒介物.....	(41)
(二) 传导性媒介物.....	(41)
四、立体角几何学以及波形计算	(44)
(一) 双相动作电位的记录.....	(45)
(二) 容积传导的影响.....	(45)
(三) 近场和远场电位.....	(46)
五、临床意义	(46)
(一) 容积传导在神经的应用.....	(47)
(二) 容积传导在肌肉的应用.....	(50)
(三) 产生误差的原因.....	(52)
六、小结	(53)
第3节 神经纤维传导的生理学 卢祖能	(54)
一、神经纤维兴奋传导的电位变化	(54)
(一) 峰电位.....	(54)
(二) 后电位.....	(54)
二、神经纤维的兴奋性	(54)
(一) 神经纤维兴奋性的测定.....	(54)
(二) 神经纤维的兴奋性变化.....	(55)
三、神经冲动传导的机制	(55)
(一) 无髓纤维.....	(55)
(二) 有髓纤维.....	(55)
四、影响传导速度的因素	(56)
五、神经纤维的种类及离体记录	(56)
(一) 神经纤维的分类.....	(56)
(二) 腓肠神经电位的离体记录.....	(57)
(三) 对复合神经动作电位的分析.....	(58)
六、神经纤维兴奋传导的特征	(60)
七、神经纤维的轴浆运输与营养性功能	(60)
(一) 轴浆运输.....	(60)
(二) 神经纤维的营养性功能.....	(60)

第3章 周围神经的病理及病理生理学基础

第1节 神经元变性 with 再生 曾庆杏	(63)
一、神经的变性	(63)

二、神经的再生	(64)
第2节 周围神经病变时的基本病理过程	曾庆杏 (64)
一、Wallerian 变性	(64)
二、轴突变性	(65)
三、神经元变性	(65)
四、节段性脱髓鞘	(65)
第3节 神经损伤的分类及其相应临床和电生理变化	卢祖能 曾庆杏 (66)
一、神经损伤的分类	(66)
(一) 神经失用	(66)
(二) 轴突断伤	(67)
(三) 神经断伤	(68)
二、神经病变中轴突/髓鞘受累的情况	(68)
(一) 轴突变性	(69)
(二) 节段性脱髓鞘	(69)
三、临床实践中的异常类型	(70)

第4章 神经肌肉接头的解剖生理及病理生理

第1节 突触的解剖生理	曾庆杏 (73)
一、突触的结构	(73)
二、突触传递的过程和机制	(74)
(一) 兴奋性突触后电位	(74)
(二) 抑制性突触后电位	(74)
三、突触传递的特征	(74)
(一) 单向传递	(74)
(二) 突触延搁	(75)
(三) 总和	(75)
(四) 对内环境变化敏感	(75)
(五) 对某些药物敏感	(75)
第2节 神经肌肉接头的解剖学和生理学基础	卢祖能 曾庆杏 (75)
一、运动终板	(76)
二、突触小泡	(77)
三、终板的电活动	(77)
(一) 微终板电位	(77)
(二) 与神经动作电位相关的情况	(77)
(三) 终板电位和动作电位	(78)
四、突触后异常	(78)
(一) 重症肌无力的病理生理	(78)
(二) 形态学及免疫学变化	(79)
(三) 实验模型	(79)
五、突触前异常	(80)
(一) 肌无力综合征的病理生理	(80)
(二) 肉毒毒素和化学物质的影响	(80)

六、神经肌肉传递的恢复周期	(80)
(一) 乙酰胆碱分子的释放	(80)
(二) 神经肌肉的抑制和易化	(81)
(三) 正常恢复周期	(81)
(四) 疾病状况的影响	(81)
(五) 强直后强化和衰竭	(83)

第5章 骨骼肌解剖生理及相关电生理学基础

第1节 骨骼肌的结构及收缩机制	曾庆杏 潘松青 (85)
一、骨骼肌的大体解剖	(85)
二、肌原纤维和肌丝	(86)
三、骨骼肌的收缩机制	(86)
四、骨骼肌的兴奋-收缩耦联	(88)
五、单收缩和强直收缩	(89)
第2节 肌纤维类型	卢祖能 曾庆杏 (89)
一、I型和II型纤维	(89)
二、快、慢颤搐纤维	(90)
三、快、慢肌肉	(90)
四、神经支配的影响	(90)
第3节 牵张感受器	卢祖能 曾庆杏 (91)
一、肌梭的解剖	(91)
二、肌梭的功能	(91)
三、高尔基腱器	(92)
第4节 运动单位解剖	卢祖能 曾庆杏 (92)
一、运动单位数目估计	(93)
二、神经支配比率	(93)
三、肌纤维的分布	(94)
第5节 运动单位的生理	卢祖能 曾庆杏 (95)
一、动物实验	(95)
二、募集	(95)
三、颤搐特性	(95)
四、速率规则	(95)
第6节 运动单位募集	卢祖能 曾庆杏 (96)
一、募集的机制	(96)
二、募集的生理和解剖	(97)
三、募集及其与肌纤维收缩特性的关系	(98)
四、对人类募集活动的评价	(100)
五、募集的肌电图评价	(101)
六、异常募集与肌肉收缩力量的关系	(102)
七、如何减小肌电干扰型分析时主观因素的影响	(103)
(一) 步骤一	(103)
(二) 步骤二	(104)

(三) 步骤三	(104)
八、将来研究要解决的问题	(104)
第7节 常用肌肉的功能和神经支配以及肌力的检查方法	余绍祖 (105)

第6章 电生理学历史回顾及电学和电子学基础

第1节 电生理学历史回顾	卢祖能 (110)
一、早期的发展概况	(111)
二、经典的电诊断学	(112)
三、肌电图和神经刺激技术	(113)
四、现代的发展概况	(114)
五、磁刺激技术的发展概况及历史演变	(114)
(一) 从“动物电”到“动物磁”	(115)
(二) 磁刺激的历史回顾	(116)
第2节 电学和电子学基础知识	卢祖能 曾庆杏 (118)
一、静电场	(119)
(一) 电荷与电场	(119)
(二) 电场力做功和电势	(120)
(三) 电偶极子	(120)
(四) 静电场中的电介质	(121)
(五) 电容器及静电场的能量	(121)
二、直流电	(122)
(一) 电流	(122)
(二) 电阻	(123)
(三) 电动势、电源	(123)
(四) 含源电路的欧姆定律	(124)
(五) 基尔霍夫定律	(124)
(六) 电容器的充放电过程	(125)
三、电磁现象	(125)
(一) 磁感应强度	(125)
(二) 运动电荷在磁场中受的力	(126)
(三) 电磁感应	(126)
(四) RL 电路的暂态过程、磁场的能量	(126)
(五) 交流电	(126)
四、脉冲电路的一些基本概念	(128)
(一) 脉冲的基本知识和 RC 电路	(128)
(二) 脉冲单元电路	(129)
(三) 锯齿波发生电路	(129)
(四) 脉冲的调制和解调	(129)
五、数字电路的一些基本概念	(129)
(一) 数制与逻辑函数	(129)
(二) 基本门电路	(129)
(三) 编码器	(129)

(四) 译码器	(130)
(五) 加法器	(130)
(六) 触发器	(131)
(七) 计数器	(131)
(八) 数/模转换器	(131)
(九) 模/数转换器	(131)
六、半导体器件	(131)
(一) 晶体二极管	(131)
(二) 晶体三极管	(132)
(三) 场效应管	(132)
(四) 可控硅	(132)
七、直流稳压电源	(132)
(一) 整流和滤波	(132)
(二) 稳压电路	(132)
(三) 直流电压交换器	(132)
(四) 开关式稳压电源	(133)
八、放大器电路	(133)
(一) 基本放大电路的组成	(133)
(二) 放大电路的工作原理	(134)
(三) 放大器的主要性能指标	(134)
九、生物信号的检测与处理	(135)
(一) 生物信号的特性	(135)
(二) 生物信号测量的特殊性	(135)
(三) 测量中的干扰及其抑制措施	(135)
(四) 噪声及其降低的措施	(136)
(五) 微弱信号的检测方法	(136)
(六) 生物信号的检测、放大和显示	(137)
第3节 电的安全性问题	卢祖能 曾庆杏 (137)
一、电击的危险	(137)
(一) 人体的导电特性	(137)
(二) 电击现象	(138)
(三) 引起人体损伤的因素	(138)
二、电击的防护	(138)
(一) 接地保护	(139)
(二) 绝缘隔离与低压电源	(139)
(三) 人体接地的改进	(139)
第4节 电子计算机在临床神经生理学的应用——目前状况及未来展望	王 莲 卢祖能 (139)
一、基础数字技术	(140)
(一) 模/数转换	(140)
(二) 储存方式	(141)
(三) 计算机的输入和输出	(141)
(四) 网络	(142)
二、处理	(142)

(一) 滤波	(142)
(二) 恢复取样不足的信号	(142)
(三) 峰探测	(143)
(四) 平均	(143)
(五) 整合	(143)
三、质量控制	(143)
四、分析	(144)
(一) 潜伏期	(144)
(二) 波幅和面积	(144)
(三) 分解	(144)
(四) 形状变异性	(144)
(五) 频率	(145)
(六) 增强显示	(145)
(七) 数据库、正常参考值、统计分析以及数据储存	(145)
五、报告	(146)
六、模拟和模型	(146)
七、专家系统	(147)
八、电生理学的整合实验室	(147)
九、教学	(147)
十、小结	(148)

第7章 电诊断医学中的仪器设备、测量及正常值问题

第1节 实验室的建立	卢祖能 潘松青 (150)
一、实验室位置的选择及内外环境	(150)
二、电源设备	(151)
三、地线的埋设	(151)
四、常见的干扰	(151)
(一) 外源干扰	(151)
(二) 仪器质量形成的干扰	(152)
(三) 生理性干扰	(153)
(四) 常见干扰及处理的简易步骤	(153)
第2节 电诊断医学中的仪器设施及测量	卢祖能 潘松青 (153)
一、生物物理学知识	(153)
二、神经生理波形的频率特性	(154)
三、仪器设施及仪器操作的一些基本概念	(155)
(一) 刺激器	(156)
(二) 显示器	(156)
(三) 扬声器	(156)
(四) 平均器——叠加和平均技术	(157)
(五) 数字计算机的基本原理	(159)
(六) 信号平均器的性能	(159)
(七) 放大器	(161)

四、频率响应以及滤波设置	(164)
(一) 滤波	(164)
(二) 高频响应	(166)
(三) 低频响应	(167)
五、电极及电缆	(169)
(一) 电极的特性	(169)
(二) 电极种类	(170)
(三) 表面及针电极的特性对生物信号记录的影响	(173)
(四) 电极的保护与消毒	(174)
(五) 电极的固定	(175)
(六) 电缆及导线	(175)
六、仪器的保养	(175)
第3节 伪迹的辨认及排除	卢祖能 潘松青 (175)
一、物理性伪迹	(177)
二、生理性伪迹	(177)
(一) 眼部伪迹	(177)
(二) 肌肉伪迹	(177)
(三) 心电伪迹	(177)
(四) 皮肤伪迹	(177)
三、实验中的伪迹	(178)
(一) 电极伪迹	(178)
(二) 刺激伪迹	(178)
第4节 电诊断医学中的正常值问题	卢祖能 曾庆杏 (178)
一、有关术语	(178)
二、人群中变量的分布情况	(178)
(一) 变量的种类	(178)
(二) 样本的种类	(179)
(三) 样本变异的来源	(179)
三、高斯分布	(180)
(一) 高斯分布的正常界限	(181)
(二) 非高斯分布	(181)
四、百分位数法	(182)
五、正常值标准	(182)
(一) 合理性、客观性及一致性	(182)
(二) 样本数量要足够大	(182)
(三) 正常受检者的分组	(183)
(四) 正态检验	(183)
(五) 以百分位的方式描述	(183)
六、其它要考虑的因素	(184)
(一) 假阳性问题	(184)
(二) 精确度问题	(184)
(三) 正常资料的表达形式	(184)
(四) 疾病参考数据	(184)

第8章 神经传导检测

第1节 神经传导检测的一般原则	卢祖能 余绍祖 (188)
一、动作电位波形参数	(189)
(一) 负成分和正成分	(189)
(二) 起始和终止	(189)
(三) 基线交叉和转折	(189)
(四) 波形时限以及各个相的时限	(190)
(五) 上升时间	(190)
(六) 波幅及面积	(190)
(七) 稳定性/变异性	(190)
二、神经传导检测的刺激和记录技术概要	(190)
(一) 神经的电刺激	(190)
(二) 肌肉和神经电位的记录	(192)
三、运动传导检测	(194)
(一) 神经的刺激	(195)
(二) M 波的记录	(196)
(三) M 波的起源	(198)
四、感觉传导检测	(198)
(一) 表面电极进行感觉传导检测	(198)
(二) 针电极近神经记录感觉电位	(201)
(三) 感觉神经电位的起源	(202)
五、诱发反应各参数的定量测定	(203)
(一) 潜伏期	(204)
(二) 传导时间	(204)
(三) 传导速度	(205)
(四) 波幅	(206)
(五) 波形和时限	(206)
(六) 面积	(207)
(七) 衰减	(207)
(八) 离散度	(207)
六、周围神经中的传导速度分布	(208)
(一) 感觉和混合神经的传导速度分布	(208)
(二) 运动神经的传导速度分布	(210)
(三) 临床检测	(212)
第2节 影响神经传导的生物学因素	董红娟 (214)
一、性别	(214)
二、身高	(214)
三、记录部位	(214)
四、手偏利及侧间差	(214)
五、昼间差	(214)
六、年龄	(215)

第3节 影响神经传导的物理学因素及其它因素	董红娟 (233)
一、温度	(233)
二、神经节段的长度	(234)
三、其他因素	(234)
(一) 误差	(234)
(二) 统计学方面的问题以及如何确定正常参考值	(235)
第4节 神经传导的异常型式	卢祖能 (237)
一、周围神经病变	(237)
(一) 运动传导	(237)
(二) 感觉传导	(240)
(三) 临床意义	(240)
二、系统性变性	(241)
(一) 运动系统	(241)
(二) 感觉系统	(241)
三、神经肌肉接头病变	(241)
四、原发性肌肉疾病	(241)
第5节 神经刺激技术的确凿性、谬误性以及一些设想	卢祖能 (243)
一、常见的技术误差	(243)
(一) 刺激系统	(243)
(二) 记录系统	(244)
二、刺激电流的扩散	(244)
(一) 面神经刺激	(244)
(二) 腋部刺激和对冲技术	(244)
(三) 正中神经的掌刺激	(246)
三、神经变异产生的误差	(246)
(一) Martin-Gruber 吻合	(246)
(二) 手及其神经支配的变异	(251)
(三) 腓深副神经	(252)
四、快/慢传导纤维	(252)
(一) 复合动作电位的时间离散	(252)
(二) 波形分析以及传导速度分布	(256)
(三) 阻滞快或慢纤维的对冲技术	(257)
五、对不应期的评价	(257)
(一) 生理基础	(257)
(二) 成对刺激技术	(259)
(三) 对运动纤维的检测	(259)
(四) 波幅/潜伏期的变化	(260)
(五) 临床价值和局限性	(261)
第6节 温度在临床神经生理学中的影响	卢祖能 王 莲 (262)
一、决定兴奋性膜的基本原理	(263)
二、神经和肌肉电位	(263)
(一) 静息膜电位	(263)
(二) 正常人的神经和肌肉电位	(263)

(三) 患者的神经和肌肉电位	(264)
三、神经传导速度	(265)
(一) 运动神经传导速度	(265)
(二) 远端运动潜伏期	(267)
(三) 感觉神经传导速度	(267)
(四) 正常神经的不应性和传导阻滞	(267)
(五) 脱髓鞘疾病中的传导	(267)
(六) 重复刺激周围神经	(268)
四、神经肌肉传递	(268)
(一) 乙酰胆碱量子的自发释放	(268)
(二) 刺激诱发的反应	(268)
五、针电极检查	(269)
(一) 运动单位电位	(269)
(二) 自发电位	(270)
六、肌肉收缩	(271)
(一) 收缩和舒张速度的变化	(271)
(二) 肌肉力量的变化	(271)
(三) 肌强直中的肌肉收缩	(272)
七、体感诱发电位	(272)
(一) 高体温期间的体感诱发电位	(272)
(二) 低体温期间的体感诱发电位	(272)
八、控制肢体温度的技术	(273)
第7节 神经的测定	卢祖能 董红娟 (273)
一、颈丛及其神经分支	(273)
(一) 耳大神经	(273)
(二) 膈神经	(273)
二、臂丛及其神经分支	(278)
(一) 颈神经根	(278)
(二) 臂丛	(279)
(三) 胸长神经	(279)
(四) 肩胛背神经	(281)
(五) 肩胛上神经	(281)
(六) 胸背神经	(282)
(七) 肌皮神经	(282)
(八) 前臂外侧皮神经	(284)
(九) 腋神经	(285)
(十) 桡神经	(286)
(十一) 后骨间神经	(288)
(十二) 前臂后侧皮神经	(289)
(十三) 桡浅神经	(289)
(十四) 正中神经(运动)	(291)
(十五) 正中神经(感觉)	(295)
(十六) 腕管综合症的检测	(300)