

全国高等学校康复医学培训教材

神经康复学

解剖与生理

主编 王 玮 陈立典

全国高等学校康复医学培训教材

神经康复学

解剖与生理

主 编 王 玮 陈立典

副主编 徐广银 赵学纲

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 玮 (福建医科大学)

卢大华 (中南大学湘雅医学院)

刘 通 (苏州大学神经科学研究所)

刘朝晖 (苏州大学基础医学与生物科学学院)

刘德明 (南昌大学江西医学院)

刘耀波 (苏州大学神经科学研究所)

李光武 (安徽医科大学神经生物学研究所)

初国良 (中山大学中山医学院)

张文光 (福建中医药大学)

张志坚 (福建医科大学附属第一医院)

张建平 (温州医科大学)

陈立典 (福建中医药大学)

陈舜喜 (福州市第二医院)

林 清 (福建医科大学)

周鸿鹰 (四川大学基础医学与法医学院)

赵小贞 (福建医科大学)

赵学纲 (山东中医药大学)

赵经纬 (浙江大学医学院)

倪秀芹 (哈尔滨医科大学)

徐广银 (苏州大学神经科学研究所)

徐剑文 (福建医科大学)

凌树才 (浙江大学医学院)

高永静 (南通大学航海医学研究所)

康 林 (河北医科大学)

薛茂强 (厦门大学医学院)

绘 图 叶祥光 (福建医科大学)

秘 书 林 清 (福建医科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

神经康复学解剖与生理/王玮, 陈立典主编. —北京:
人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-21841-2

I. ①神… II. ①王… ②陈… III. ①神经系统疾病-
康复医学-教材 IV. ①R741.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 290983 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	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!

神经康复学解剖与生理

主 编: 王 玮 陈立典

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

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

印 刷: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18

字 数: 449 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21841-2/R·21842

定 价: 58.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: 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)

前言

近 20 年来,神经科学日新月异、不断发展创新,使得中枢神经结构和功能在一定程度上的修复成为现实,推动神经康复学迅速兴起。

神经康复学是研究神经系统疾病所致的功能障碍,并进行相关的康复预防、康复评定和康复治疗的一门学科,是一门新兴、独立的二级学科,正进入蓬勃的发展时期。同时,在临床上急需大量具有扎实理论基础和临床经验的康复医师。根据国家卫生和计划生育委员会的指导意见,2015 年将全面启动以“5+3”为主要模式的住院医师规范化培训工作。我们受人民卫生出版社委托编写针对康复医师规培工作的系统丛书,希望通过学习和实践,能够尽快地提高规培医师的临床基础水平。

根据世界卫生组织的资料,在严重残疾患者中,约有 40% 是由于神经系统的疾病和损伤引起的。因此,从事神经康复的医师应当具备扎实的神经解剖学和神经生理学的知识。神经解剖学和神经生理学简称为神经功能解剖学,是学习和探索神经康复学必须具备的基础知识。本书的内容高于本科教材,而低于研究生水平。

参加编撰本书的编委来自全国有丰富教学科研经验的神经解剖学和神经生理学教授以及具有丰富临床经验的神经康复学与神经病学教授,跨学科,跨专业,体现了基础与临床相结合的特点。本书共有十一章,第一章至第九章以人体神经系统的形态学为主线,结合每个区域的功能学来阐述,以及与之相关的常见的功能障碍。第十章脑的高级功能,从神经生理学角度阐述“觉醒与睡眠”、“学习与记忆”和“情绪与行为”的机制。第十一章康复治疗中的神经功能学基础,首先阐述了痛觉的神经生理学基础,而后对康复治疗中常见的“脊髓损伤”、“失语症”、“认知功能障碍”和“脑卒中”,从解剖生理学的基础阐述其发病机制,以便了解相应的对策。

本书主要作为本科毕业生参加康复治疗师规培的学习教材,也可供从事康复医学的研究生和临床医生参考使用。由于我们学术水平有限,本书的疏漏和不足之处,恳请本学科和相关学科领域的前辈与同道不吝珠玉,并期待读者在使用后提出宝贵意见,以便我们不断修改臻臻完善。

编者

2015 年 3 月于福州

目 录

第一章 脊髓	1
第一节 脊髓的形态和结构	1
一、脊髓的位置和外形	1
二、脊髓灰质	6
三、脊髓白质	10
第二节 脊髓的功能	19
一、躯体反射	19
二、内脏反射	21
第二章 脑干	24
第一节 脑干的形态和结构	24
一、灰质	26
二、白质	33
三、网状结构	35
第二节 脑干的功能	37
一、调控躯体运动	37
二、调控重要的内脏活动	39
三、脑干网状结构与高级神经活动	41
四、与脑干结构相关的临床反射功能检查	42
五、脑干损伤	44
第三章 小脑	48
第一节 小脑形态	48
一、外形	48
二、分叶	50
三、内部结构	50
第二节 小脑纤维联系和功能	52
一、前庭小脑	53
二、脊髓小脑	54
三、大脑小脑	54
第四章 间脑	56
第一节 丘脑和后丘脑	56

一、丘脑的结构与功能	56
二、后丘脑的结构与功能	62
第二节 上丘脑	63
一、丘脑髓纹与缰三角	63
二、缰核与缰连合	63
三、后连合与松果体	64
第三节 底丘脑	65
一、底丘脑核	65
二、豆核束	66
三、豆核襻	66
四、丘脑束	67
五、未定带	67
六、红核前区	67
第四节 下丘脑	67
一、形态结构	67
二、下丘脑的功能	72
三、下丘脑与临床联系	73
第五章 端脑	75
第一节 端脑的皮质	75
一、皮质构筑	75
二、皮质的分叶、分区和功能	78
第二节 基底神经核形态和功能	84
一、分部	85
二、传入纤维和传出纤维联系	87
三、神经环路和相关神经递质分布	89
四、基底神经核的相关疾病	91
第三节 端脑的髓质	93
一、联络纤维	93
二、连合纤维	94
三、投射纤维	97
第六章 周围神经	100
第一节 周围神经的基本结构	100
第二节 脑神经	101
一、嗅神经	102
二、视神经	103
三、动眼神经	103
四、滑车神经	103
五、三叉神经	103

六、展神经	105
七、面神经	105
八、前庭蜗神经	107
九、舌咽神经	107
十、迷走神经	108
十一、副神经	110
十二、舌下神经	110
第三节 脊神经	110
一、颈丛	111
二、臂丛	112
三、胸神经	115
四、腰丛	116
五、骶丛	117
六、主要关节的神经支配	119
第四节 内脏神经	120
第七章 神经系统传导通路	129
第一节 感觉传导通路	129
一、本体感觉传导通路	129
二、痛温觉和粗略触觉、压觉传导通路	131
三、视觉传导通路和瞳孔对光反射通路	133
四、听觉传导通路	134
五、平衡觉传导通路	136
六、内脏感觉传导通路	136
第二节 运动传导通路	137
一、锥体系	137
二、锥体外系	140
第三节 神经系统的化学通路	141
一、胆碱能通路	141
二、胺能通路	141
三、氨基酸能通路	142
四、肽能通路	142
第八章 脑和脊髓的血管	143
第一节 动脉	143
一、脑的动脉	143
二、脊髓的动脉	146
第二节 静脉	148
一、脑的静脉	148
二、脊髓的静脉	149

第九章 脑和脊髓的被膜、脑室系统和脑屏障	150
第一节 被膜	150
一、脊髓的被膜	150
二、脑的被膜	151
第二节 脑室系统	157
一、脑室	157
二、脉络丛和脑脊液	160
第三节 脑屏障	162
一、脑屏障	162
二、室周器官	165
第十章 脑的高级功能	169
第一节 脑的生物电活动	169
一、脑电图	169
二、皮质诱发电位	174
第二节 觉醒与睡眠	177
一、睡眠的时相和分期	177
二、觉醒及其中枢机制	179
三、NREM 睡眠的中枢机制	181
四、REM 睡眠的中枢机制	182
第三节 学习与记忆	184
一、学习和记忆的分类	184
二、学习记忆的脑功能定位	186
三、学习记忆的中枢机制	187
第四节 情绪与行为	194
一、情绪	194
二、行为	195
三、情绪行为的中枢机制	197
第五节 运动的调控	202
一、脊髓的运动机制	202
二、脑的运动调控机制	204
三、感觉运动整合	210
第十一章 康复治疗中的神经功能学基础	212
第一节 痛觉传导通路及其调制	212
一、痛觉的解剖生理基础	212
二、痛觉调制	217
第二节 脊髓损伤的神经功能学	226
一、脊髓损伤的病因分类	226
二、脊髓损伤的病理分型	226

三、脊髓损伤的表现	227
四、脊髓损伤的临床诊断	228
五、脊髓损伤后可塑性变化	229
六、脊髓损伤的急救	229
七、脊髓损伤的康复	229
八、脊髓损伤的治疗进展	230
第三节 失语症的神经功能学	232
一、概述	232
二、语言区的解剖学定位	233
三、失语症的症状	235
四、失语症的分类	236
五、常见失语症的异同点	242
第四节 认知功能障碍的神经功能学基础及康复	244
一、认知及认知功能障碍的神经功能学基础	244
二、认知功能障碍的康复治疗	247
第五节 运动训练对突触可塑性的影响	249
一、运动训练促进突触形态结构和功能的可塑性	249
二、运动训练对突触可塑性关键分子、信号转导通路的影响	251
第六节 脑卒中的康复	254
一、脑损伤后的功能恢复	254
二、上运动神经元损害综合征	254
三、脑卒中偏瘫的异常运动模式	255
四、Brunnstrom 关于脑损伤恢复的六阶段理论	259
五、脑卒中患者功能恢复的方法	259
六、脑卒中康复预后和预防	260
参考文献	261
索引	262

第一章

脊髓

脊髓是中枢神经系统的低级部位,起源于胚胎时期神经管的尾部,发出 31 对脊神经,分布于躯干和四肢。

第一节 脊髓的形态和结构

一、脊髓的位置和外形

脊髓 spinal cord 位于椎管内,向上与延髓相续,下端在成人约平第 1 腰椎体下缘(新生儿可达第 3 腰椎下缘),故临床上行腰椎穿刺宜选择第 3、4 或第 4、5 腰椎间隙,避免损伤脊髓。脊髓呈前后稍扁的圆柱形,全长粗细不等,出现两个膨大,即颈膨大 cervical enlargement 和腰骶膨大 lumbosacral enlargement。颈膨大自第 4 颈节延伸至第 1 胸节,与上肢功能有关,是臂丛神经发出的部位。腰骶膨大自第 2 腰节延伸至第 3 骶节,与下肢功能有关,是腰丛和骶丛神经发出的部位。自腰骶膨大向下脊髓逐渐变细,呈圆锥状,称为脊髓圆锥 conus medullaris(图 1-1)。脊髓圆锥下极位于 $T_{12} \sim L_1$ 椎体,多位于 L_1 椎体平面。脊髓圆锥部有排尿中枢($S_2 \sim S_4$)和排便中枢(S_3),单纯脊髓圆锥损伤时常表现为会阴部感觉障碍、膀胱过度膨胀、大小便失禁和性功能障碍等。

脊髓表面有前正中裂、后正中沟、前外侧沟、后外侧沟和后中间沟(仅位于脊髓颈段和上胸段),其中前、后外侧沟分别有脊神经前根和后根根丝附着。与每一对脊神经前、后根根丝相连的一段脊髓,称为一个脊髓节段(图 1-2)。整个脊髓共有 31 个节段,即 8 个颈节(C)、12 个胸节(T)、5 个腰节(L)、5 个骶节(S)和 1 个尾节(L)。自胚胎第 4 个月起,脊髓生长速度落后于脊柱,故脊髓长度明显短于脊柱,至成年脊髓末端上升达第 1 腰椎高度,此时脊髓节段与椎骨之间的对应关系

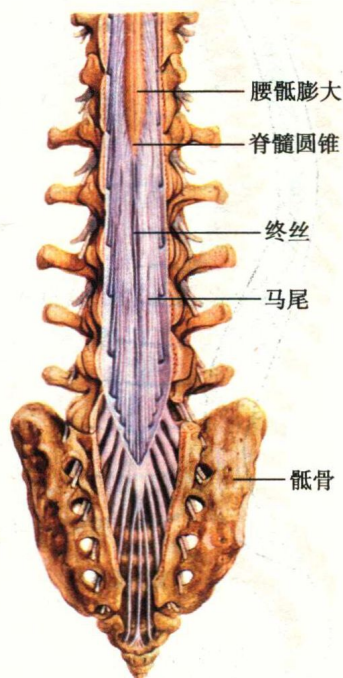


图 1-1 脊髓圆锥与马尾

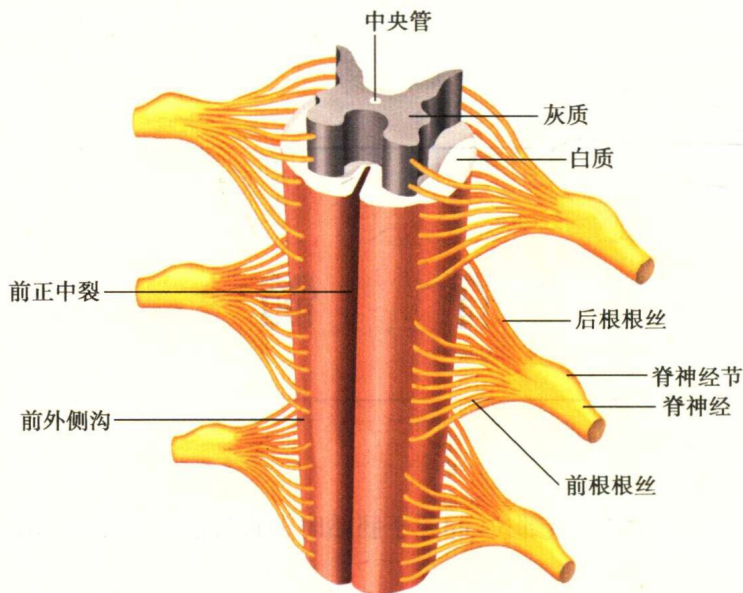


图 1-2 脊髓节段与脊神经

(图 1-3)可按表 1-1 进行粗略推算。脊髓节段和椎骨的对应关系,对临床病变(脊柱和脊髓损伤)的定位诊断具有重要意义。正由于脊髓短于脊柱,腰、骶、尾部的脊神经根必须在椎管的硬膜囊内下行一段距离,方从相应的椎间孔穿出,这些在脊髓末端平面以下下行的脊神经根合称马尾 cauda equina(图 1-1)。各种原因(如脊柱暴力骨折、腰椎退行性变、脊髓脊膜肿瘤等)导致腰椎管绝对或相对狭窄,均可压迫马尾神经引起诸多神经功能障碍,临床上称为马尾神经综合征。

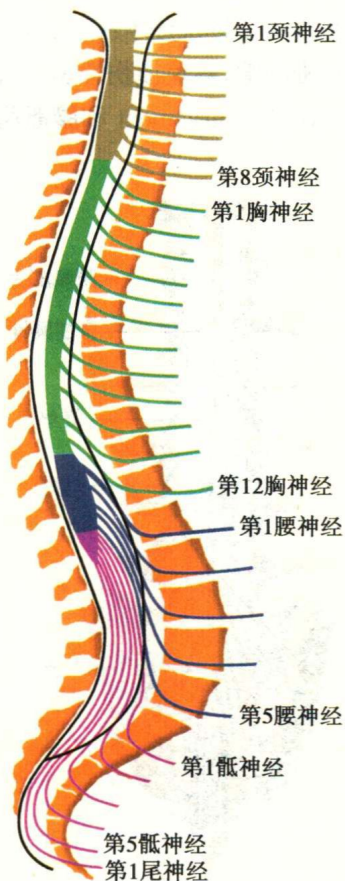


图 1-3 脊髓节段与椎骨对应关系

人体皮肤在胚胎时期由体节发育而来,骨骼肌则是由肌节经过分层、合并、纵裂和转移等方式演变而成,但体节和肌节均由相应的脊髓节段及其相连的脊神经支配。因此,每一个脊髓节与某一节段的皮肤和骨骼肌之间具有一定的神经支配关系。脊髓节与人体皮肤感觉节段性分布的关系见图 1-4 和表 1-2,由于颈部和躯干的体节在发生上没有变迁,故每一皮节依次形成一个环形的束带,环绕颈部和躯干。四肢由躯干伸出的肢芽发育而成,一些体节在肢芽起始处即可伸入并沿肢芽长轴平行排列,故四肢的皮节分布较躯干复杂。脊髓节段与人体骨骼肌节段性分布的关系见图 1-5 和表 1-3,如果一个肌节分化为数块骨骼肌,这些骨骼肌均由同一脊髓节及其神经支配;反之,如果数个肌节合并成一块骨骼肌,则这块骨骼肌同时受数个脊髓节及其神经支配。因此,当一个脊髓节或脊神经前根病变时,只会出现肌力减弱或无影响,并不会发生肌肉麻痹。

脊髓损伤神经平面的确定主要以运动损伤平面(主要通过

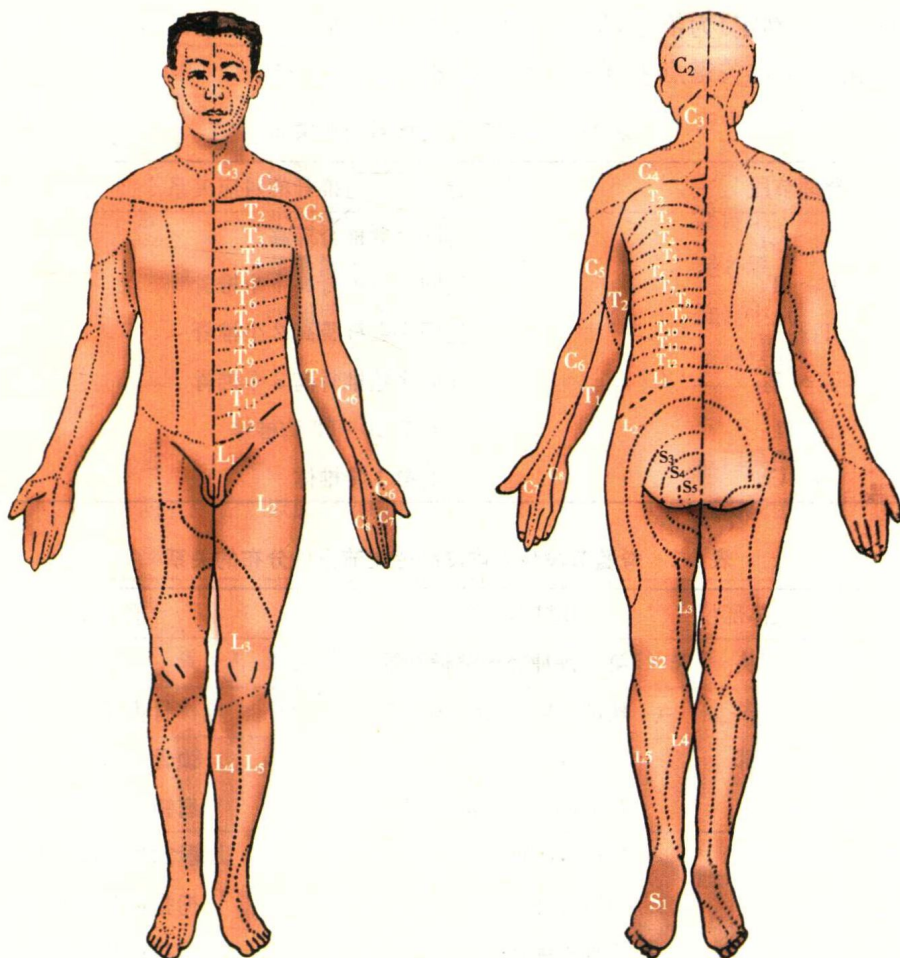


图 1-4 脊髓节段与皮肤感觉节段性分布的关系

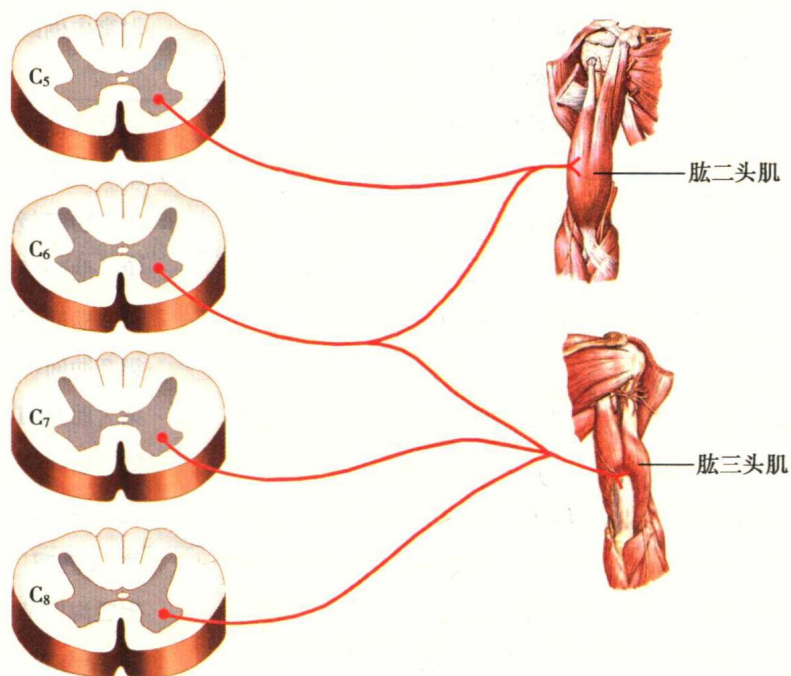


图 1-5 脊髓节段与骨骼肌节段性分布的关系

检查运动关键肌来判定)为依据,但 T₂~L₁ 节段,运动损伤平面难以确定,故主要以感觉损伤平面(主要通过感觉关键点来判断)为依据(表 1-2、表 1-3)。

表 1-1 脊髓节段与椎骨对应关系

脊髓节段	脊髓节段与椎骨的对应关系
C ₁ ~C ₄	与同序数椎骨等高
C ₅ ~T ₄	比同序数椎骨高 1 个椎骨
T ₅ ~T ₈	比同序数椎骨高 2 个椎骨
T ₉ ~T ₁₂	比同序数椎骨高 3 个椎骨
L ₁ ~L ₅	平对第 10~12 胸椎体
S ₁ ~Co	平对第 1 腰椎体

表 1-2 脊髓节段与人体皮肤感觉节段性分布的关系

脊髓节	人体部位	皮肤节段区域	感觉关键点
C ₁	头	第 1 颈神经无感觉纤维	
C ₂	颈	枕部、耳郭后部、颈下部	枕骨粗隆
C ₃	部	颈上部、项上部	锁骨上窝
C ₄		颈下部、项下部、肩部	肩锁关节顶部
C ₅		臂部外侧面	肘窝外侧面
C ₆		前臂外侧面	拇指近节背侧皮肤
C ₇	上	手部外侧面	中指近节背侧皮肤
C ₈	肢	手部内侧面	小指近节背侧皮肤
T ₁		前臂内侧面	肘窝内侧面
T ₂		臂部内侧面	
T ₂		胸骨角平面	腋窝底部
T ₃			第 3 肋间*
T ₄		乳头平面	第 4 肋间(乳线)*
T ₅			第 5 肋间(T ₄ ~T ₆ 中点)*
T ₆	躯	剑突根部平面	第 6 肋间(剑突水平)*
T ₇	干		第 7 肋间(T ₆ ~T ₈ 中点)*
T ₈		肋弓平面	第 8 肋间(T ₆ ~T ₁₀ 中点)*
T ₉			第 9 肋间(T ₈ ~T ₁₀ 中点)*
T ₁₀		脐平面	第 10 肋间(脐水平)*
T ₁₁			第 11 肋间(T ₁₀ ~T ₁₂ 中点)*
T ₁₂		脐与耻骨联合中点平面	腹股沟韧带中点
L ₁		腹股沟部(包括大腿最上部)	T ₁₂ 与 L ₂ 之间 1/2 处
L ₂		大腿上部前面	大腿前中部

续表

脊髓节	人体部位	皮肤节段区域	感觉关键点
L ₃	下肢	大腿下部前面	股骨内侧髁
L ₄		小腿前内侧面	内踝
L ₅		小腿前外侧面、足内侧半	足背第 3 跖趾关节处
S ₁		足外侧半	足外踝
S ₂		小腿后外侧面、大腿后面	腘窝中点
S ₃	会阴部		坐骨结节
S ₄			肛门周围
S ₅		以肛门为中心的鞍状区	肛门周围
Co			

* 指锁骨中线上的关键点。

表 1-3 脊髓节段与人体骨骼肌节段性分布的关系

脊髓节	肌 群	关 键 肌
C ₁	颈肌、膈肌	
C ₂		
C ₃		
C ₄		
C ₅		屈肘肌(肱二头肌、肱肌)
C ₆	上肢肌、背深肌、胸浅肌	伸腕肌(桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌)
C ₇		伸肘肌(肱三头肌)
C ₈		中指屈肌(指深屈肌)
T ₁		小指展肌
T ₁	肋间肌、背深肌、胸浅肌	
L ₁		
L ₂		屈髋肌(髂腰肌)
L ₃		伸膝肌(股四头肌)
L ₄		踝背屈肌(胫骨前肌)
L ₅	下肢肌	伸趾肌(趾长伸肌、踇长伸肌)
S ₁		踝跖屈肌(腓肠肌、比目鱼肌)
S ₂		
S ₃	会阴肌	
S ₄		
S ₅		
Co		



二、脊髓灰质

脊髓灰质 gray matter 位于中央管周围,横切面呈“H”形,分为前角(柱)、后角(柱)和中间带(图 1-6)。后角细长,由后向前分为头、颈和基底三部分。中间带位于前、后角之间,在脊髓的胸段和上腰段($T_1 \sim L_3$),中间带向外侧伸出侧角(柱)。位于中央管前、后的灰质分别称为灰质前连合 anterior gray commissure 和灰质后连合 posterior gray commissure,合称中央灰质 central gray。

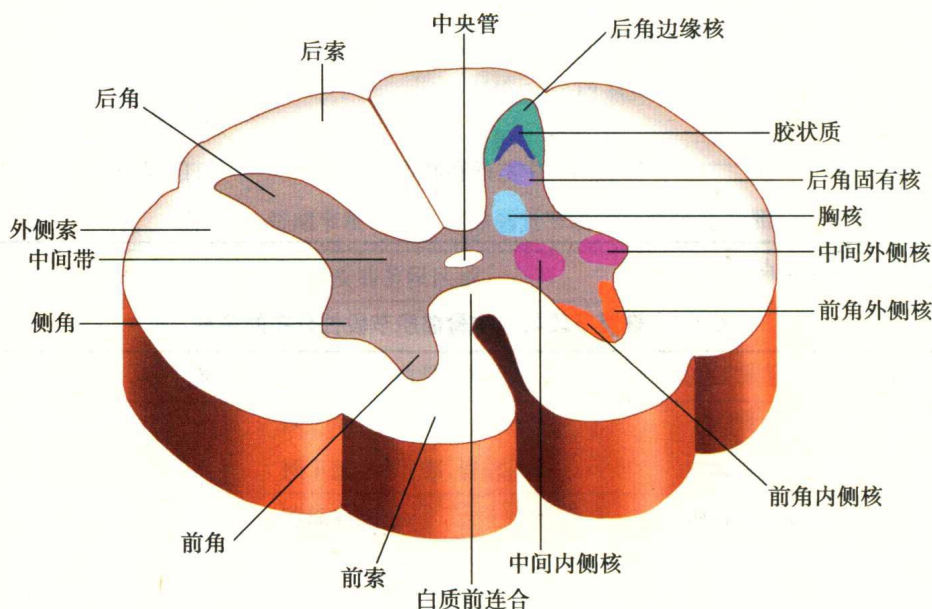


图 1-6 脊髓灰质核团

(一) 脊髓灰质神经元配布

脊髓灰质神经元的大小、形态和功能各不相同,并且分布不均,其中大多数神经元胞体常聚集成界限清晰的核团,部分核团纵贯脊髓全长,而有些核团仅存在于某些脊髓节段。

1. 脊髓前角 根据功能,前角神经元分为运动神经元和中间神经元两类。

(1) 运动神经元:占多数,分为大、中、小三型,大、中型神经元多为 α 运动神经元 α motor neuron,发出轴突分布至骨骼肌的梭外肌纤维,传递随意运动的冲动。小型神经元多为 γ 运动神经元 γ motor neuron,散在分布于 α 运动神经元之间,或成群聚集于支配同一骨骼肌的 α 运动神经元周围;它们发出轴突分布至骨骼肌的梭内肌纤维,与肌张力的维持有关。

(2) 中间神经元:占少数,是一些中、小型神经元,大部分是分散的,少数聚集形成核群如前角连合核 commissural nucleus of anterior horn。有些小型中间神经元称闰绍细胞 Renshaw cell,接受 α 运动神经元轴突侧支形成突触,而它们的轴突终末又与同一个或邻近 α 运动神经元发生突触联系,形成负反馈环路,反馈性抑制 α 运动神经元的活动,保证骨骼肌运动的稳定性和准确性。

前角运动神经元主要分为两群(图 1-7):

(1) 前角细胞内侧群:又称前角内侧核,位于前角内侧部,支配颈肌和躯干肌。内侧群

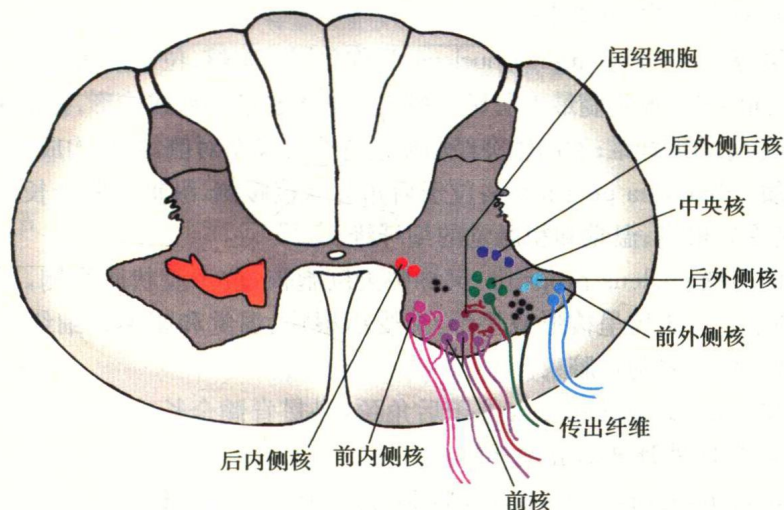


图 1-7 脊髓前角细胞分群与功能定位

又可分为前内侧核 anteromedial nucleus 和后内侧核 posteromedial nucleus 两个亚群。前内侧核纵贯脊髓全长,向上与延髓的舌下神经核相续,支配躯干深层肌;后内侧核于颈、腰膨大处明显,支配躯干浅层肌。

(2) 前角细胞外侧群:又称前角外侧核,位于前角外侧部,于颈、腰膨大处最明显,主要支配四肢肌。外侧群尚可分为前核 anterior nucleus、前外侧核 anterolateral nucleus、后外侧核 posterolateral nucleus、后外侧后核 retroposterolateral nucleus 和中央核 central nucleus 五个亚群。

各群前角运动神经元功能具有明确的定位特征(图 1-7):前角细胞群由内向外,依次支配躯干肌、肩带肌或髋肌、臂肌或大腿肌、前臂肌或小腿肌、手肌或足肌;由前向后,前群支配伸肌和展肌,后群支配屈肌和收肌。前角运动神经元是锥体传导通路的下运动神经元,当脊髓前角发生病变时(如急性脊髓灰质炎或婴儿性肌萎缩症等),相应骨骼肌失去了来自 α 和 γ 运动神经元的冲动,出现弛缓性瘫痪(软瘫)、神经性肌萎缩和脊髓反射消失等症状,称为下运动神经元综合征。由于脊髓前角呈节段性,前角病变时出现的运动障碍亦呈节段性。

2. 中间带 介于脊髓前角与后角之间,神经元胞体聚集形成中间内侧核和中间外侧核。

(1) 中间内侧核 intermediomedial nucleus:位于胸核前方、中央管外侧,纵贯脊髓全长。由中、小型细胞构成,接受后根传入的内脏感觉纤维,发出轴突参与构成脊髓小脑前束。

(2) 中间外侧核 intermediolateral nucleus:由支配内脏活动的节前神经元组成,分为胸腰段和骶段。胸腰段主要位于 $T_1 \sim L_2$ (或 L_3) 节段的侧角,又称上中间外侧核(交感核),是交感神经节前神经元胞体所在的部位,即交感神经的低级中枢,发出纤维经脊神经前根进入脊神经,继经白交通支到交感干。骶段位于 $S_2 \sim S_4$ 节段的中间带外侧部,称下中间外侧核(骶副交感核 sacral parasympathetic nucleus),是副交感神经节前神经元胞体所在的部位,即副交感神经的低级中枢(骶部),发出节前纤维组成盆内脏神经。当脊髓侧角发生病变时,可产生自主神经功能紊乱综合征,如 Horner 综合征、血管运动和泌汗障碍、立毛反射障碍、排尿排便反射障碍及性功能障碍等。

3. 脊髓后角 后角神经元属于中间神经元,接受来自脊神经后根的纤维,为感觉性。

后角神经元分群较多,主要有以下 5 群。

(1) **后角边缘核** posteromarginal nucleus: 又称角周巨胞核,位于后角背缘,纵贯脊髓全长,但以腰骶膨大处最明显,而胸髓最不明显。神经元胞体多呈星形或梭形,接受来自后根外侧部的痛、温觉和粗触觉的细纤维;发出轴突经白质前连合交叉至对侧,参与构成脊髓丘脑束。

(2) **胶状质** substantia gelatinosa: 位于后角边缘核腹侧,纵贯脊髓全长。胞体呈卵圆形或梭形,主要接受后根痛、温觉和粗触觉的细纤维。

(3) **后角固有核** nucleus proprius: 又称中央巨胞核,位于胶状质腹侧,居后角头和颈中央部,纵贯脊髓全长。胞体呈梭形或星形,接受后根痛、温觉和粗触觉细纤维及胶状质的纤维;发出轴突参与构成脊髓丘脑束。

(4) **网状核** nucleus reticularis: 位于后角颈,纵贯脊髓全长,于上段颈髓最明显。于第 1~2 颈节处网状核向外延伸形成颈外侧核。

(5) **胸核** nucleus thoracicus: 又称 Clarke 背核或基底巨胞核,位于后角基底部内侧,于脊髓胸段和上腰段最明显。胞体呈大圆形,接受脊髓后索的终支和侧支;发出轴突参与构成脊髓小脑后束。

脊髓后角具有明显的功能定位特征:后角外侧部支配肢体近侧端的皮肤感觉,后角前内侧部支配肢体远侧端的皮肤感觉。当脊髓中央部发生病变如脊髓空洞症时,由于后角前内侧部最先累及,故患者最先出现感觉障碍的部位是肢体远端皮肤。

(二) 脊髓灰质板层

Rexed 对猫的脊髓灰质进行较细致的研究,提出脊髓灰质分层的概念和各个脊髓节段的分层图谱。Schoenen 和 Faull 根据 Rexed 的研究,将人类的脊髓灰质分为 10 个板层,这些板层由后向前分别用罗马数字 I~X 命名(图 1-8)。

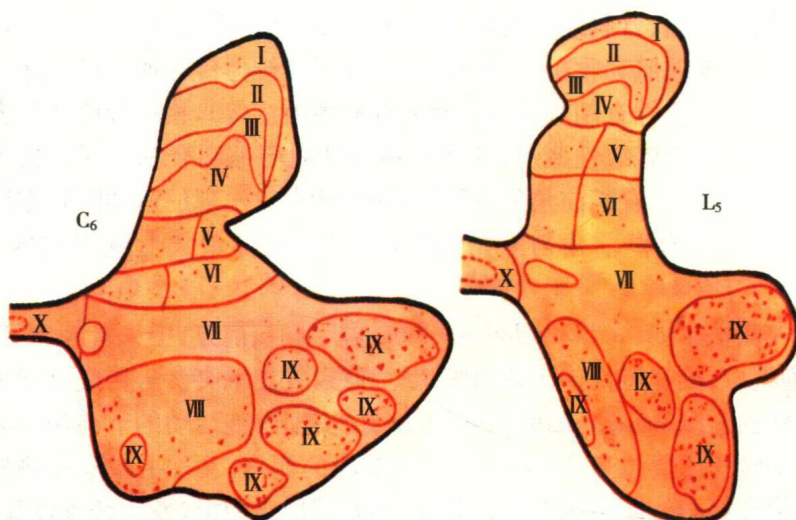


图 1-8 脊髓灰质板层

板层 I (lamina I): 为后角背缘的薄层灰质,又称边缘层或 Waldeyer 层;与白质相邻,内有粗细不等的纤维穿过,呈海绵状,故又称海绵带。板层 I 在腰骶膨大处最清楚,内含后角边缘核。主要接受后根外侧部传递皮肤伤害性刺激与温度刺激的细纤维和背外侧束纤维;发出轴突经白质前连合交叉至对侧,参与构成脊髓丘脑束(表 1-4)。