

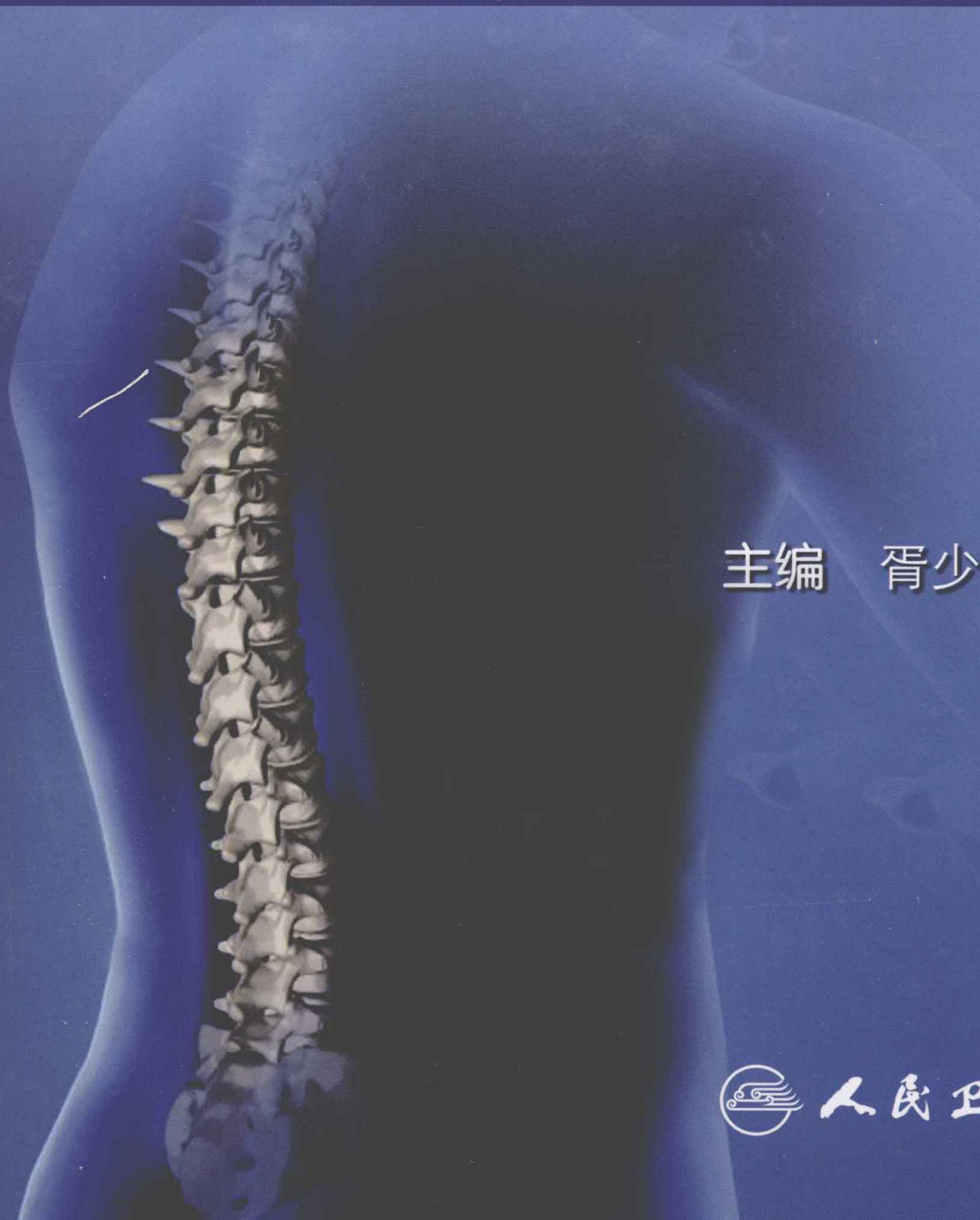
# 脊髓损伤

## 基础与临床

第 3 版

主编 胥少汀 郭世绂

 人民卫生出版社



# 脊髓损伤

基础与临床

第2版

主编 王学钢 王学廉



人民卫生出版社

# 脊髓损伤基础与临床

第3版

主 编 胥少汀 郭世绂

副主编 孙天胜

编 者 (按姓氏笔画排序)

叶超群	北京军区总医院	副教授
冯世庆	天津医科大学	教授
孙天胜	北京军区总医院	教授
吴 军	北京军区总医院	主治医师
陈 琳	北京市虹天济神经科学研究院	副教授
胥少汀	北京军区总医院	教授
郭世绂	天津医科大学	教授
黄红云	北京市虹天济神经科学研究院	教授

参加编写 北京军区总医院 张志成 杨玉梅 李连华 张立仁

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

脊髓损伤基础与临床/胥少汀等主编. —3 版. —北京:  
人民卫生出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-117-14895-5

I. ①脊… II. ①胥… III. ①脊髓-损伤 IV. ①R744

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 202284 号

门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询、网上书店
卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

脊髓损伤基础与临床  
第 3 版

主 编: 胥少汀 郭世绂

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: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 45 插页: 12

字 数: 1425 千字

版 次: 1993 年 7 月第 1 版 2012 年 1 月第 3 版第 4 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-14895-5/R · 14896

定 价: 138.00 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销售中心联系退换)

## 主编简介



胥少汀,男,1921年11月20日生于山东省平原县,1941年考入军医学校西安分校大学本科6年制,1946年9月毕业。1947年到北平总医院担任外科住院医师,1950年4月建立骨科担任住院总医师,1956年担任骨科主任,直至1998年离休,此后为北京军区总医院专家组终身专家,仍从事查房、手术、门诊工作。

1950年11月20日入朝,担任华北手术队手术组长,救治两个军一次战役伤员,此后参加二、三、四次战役,救治伤员千余名未发生死亡。1951年回国,从东北五个城市带回700余名志愿军伤员回院治疗,大部分为骨科伤员,经近两年的治疗,并总结出骨不连的治疗等论文,积累了战伤初期救治及后期修复经验。

抗震救灾:1966年3月8日邢台地区地震,当晚到达隆尧重点区,在隆尧二中操场撑起十余座帐篷,收治伤员200余例,进行闭合复位、牵引、手术内固定等。1976年7月28日唐山大地震,我科收治150余名骨科患者并在10日内处理完毕,卫生部组织胥教授等数人赴天津、保定、石家庄、太原十余家医院检查救治伤员,基本每月轮转1次,3次共治疗1000余例伤员,并总结发表了地震骨盆骨折的分型与治疗,地震截瘫伤员的救治、肢体筋膜间隙综合征和挤压综合征的治疗、周围神经损伤等论文,增长了地震早期、中期救治的经验。

发展骨科:自1953年转入平时骨科疾病的诊治,同时以改革创新思想发展我国的骨科,如在20世纪50年代即发表腰椎峡部不连的局部椎板横突植骨术、肘内翻L形截骨术、插樨法指(趾)关节融合术,马尾断裂修复成功等文章,1981年建立全军骨科中心,招收研究生进行脊髓损伤的实验及临床研究、脊柱脊髓火器伤的研究、马尾损伤修复方法研究、脊髓损伤临床处理减压的研究、发现创伤性上升性脊髓缺血损伤等。在脊柱外科方面发表胸椎管狭窄症整块半关节突椎板切除术,避免了减压手术致患者截瘫加重的风险。对颈椎脊髓损伤及脊髓型颈椎病以拓大半椎板减压治疗,在创伤骨科方面开展改良张力带钢丝固定治疗髌骨骨折,基本避免了髌骨切除,膝关节功能恢复良好,对髌部骨折用多针内固定进行临床及生物力学实验研究减少了并发症,适合于老年多病者的治疗等,共改革创新约24项,使骨科成为有脊髓损伤、脊柱外科、创伤骨科、髌关节外科、骨与软组织缺损修复等有特点的骨科,共发表论文180余篇。

## 主编简介



郭世绂,1946年毕业于上海复旦大学医学院。先后在天津医科大学局部解剖与外科手术教研组、天津医科大学总医院外科(骨科)任讲师、副教授、教授,担任外科及骨科副主任、主任。曾任中华医学会骨科学会副主任委员、顾问,中华骨科杂志总编辑、名誉总编辑,中华外科杂志、中华老年杂志等编委。现任中华骨科杂志顾问,中国脊柱脊髓杂志名誉总编辑,骨与关节损伤杂志、中国骨肿瘤骨病等编委,国际骨科学会(SICOT)、欧洲科学编辑学会(EASE)等会员,国际骨质疏松基金会(IOF)学术顾问委员会(SAC)委员及中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会顾问等。

郭世绂教授从事医疗、教学及科研工作50余年,主要专攻脊柱、脊髓及代谢性骨病的研究,先后任主编及副主编的大型著作有《脊柱外科学》(天津科学技术出版社,1981)、《临床骨科解剖学》(天津科学技术出版社,1988,获天津市科技著作二等奖)、《代谢性骨病学》(天津科学技术出版社,1989,获第6届全国优秀科技图书奖)、《脊髓损伤基础与临床》(人民卫生出版社,1993)、《肩关节外科学》(天津科学技术出版社,1996,获卫生部科技进步二等奖)、《骨科手术学》(第2版)(人民卫生出版社,1998)、《骨科临床解剖学》(山东科学技术出版社,2001)、《骨质疏松基础与临床》(天津科学技术出版社,2001)等,并参与编写《实用骨科手术学》、《黄家驹外科学》(第6版)和《中国大百科全书现代医学卷》等部分章节。在脊髓损伤方面曾在各杂志及国内、外学术会议上对脊髓损伤后形态学及电生理改变;继发性损伤诸如缺血、神经递质、自由基等变化;胚胎脊髓、施万细胞移植及转基因实验性治疗发表论文20余篇。

## 第3版前言

在《脊髓损伤基础与临床》(第3版)开始修版之后,郭世绂教授对我说,他写的章节不修改了,过时的可去掉,郭教授作为本书主编之一,不幸于2009年11月29日去世,这是本书及骨科界的一大损失,在此首先对郭老进行哀悼。根据他的遗愿,此版保留脊柱、脊髓的解剖与生理四章;继发脊髓损伤和脊髓损伤并发症做了删节。

《脊髓损伤基础与临床》第1版于1992年、第2版于2000年问世,至今又是10年了,在这个10年中,脊髓损伤的研究与治疗得到很大的发展,作者自1976年唐山大地震始治疗大量脊髓损伤病例,于1980年进行总结,至2007年治疗脊髓损伤1700余例进行了30年回顾,对第3版的编写起了很大作用,在第3版中有三方面较大的改变。

一、脊髓损伤的基础研究与临床治疗从继发损伤理论转入脊髓修复,在20世纪对脊髓损伤的研究与治疗集中在继发损伤的改变,但治疗效果甚微,对此自20世纪末至21世纪初脊髓修复的研究,特别是嗅鞘细胞的研究已大量应用于临床,国际脊髓修复学会连续2年开会进行大量报道,干细胞移植是当前研究的热点,故本书第3版“基础研究与临床治疗”都增加脊髓修复的专章是主要的进展。

二、通过30年对1700余例脊髓损伤病例治疗观察及国内外文献报告,对脊髓损伤的恢复有了更理性的认识,即脊髓损伤的恢复决定于其损伤病理改变,按ASIA标准完全脊髓损伤病例,经合理治疗只能获得有限恢复,即1~3神经根的恢复,而不完全脊髓损伤在合理治疗条件下80%可恢复达Frankel D、E级,生活及行走自理、大小便自主。30年来脊柱骨折脱位的认识及治疗方法进展很快,但对脊髓损伤的恢复、现代脊柱骨折的治疗并未能使其提高。为此,对脊髓损伤特别是完全脊髓损伤病例提出合理治疗的建议,尤其应对脊髓损伤进行多种治疗。

三、通过复习国内外文献,对脊髓损伤的治疗要全面考虑,我国对脊柱脊髓损伤的治疗,自1986年第一届脊柱脊髓损伤庐山会议之后,得到很快发展,大多医院展开对脊髓损伤的治疗与研究,21世纪以来手术是治疗脊柱脊髓损伤的主要手段。世界上一些发达国家,有的手术治疗较多,而有的则保守治疗较多,各有报道,对脊髓损伤的恢复并无多大差别。因此,在第3版中增加了对脊髓损伤保守处理的章节,使读者对脊柱脊髓损伤的治疗有更全面的认识,对手术适应证能更好的掌握,做到更合理的治疗。

脊髓锐器伤已不少见,其与脊柱损伤所致脊髓损伤有较大不同,本版做了专节介绍。

在第3版30章中加强临床、基础11章,临床19章,在原有章中新写8节,删除7章,压缩2章,修改10章,故此版中新写及修改超过50%以上,欢迎同道们对本书提出补充意见。

胥少汀

2010年6月9日

# 第1版前言

由脊髓损伤所致的截瘫是一种严重的伤残,自第二次世界大战以来,脊髓损伤的实验研究及临床治疗方面有了长足的发展。本书的编写旨在较系统地介绍关于脊髓损伤的基础理论知识、治疗方法及最新研究进展。

本书分为解剖与生理、实验研究、临床、功能重建与康复四篇,共二十一章。在脊髓的解剖与生理篇中,对脊髓的结构、血供、神经细胞分区、脊髓生理、脊髓反射和脊髓损伤后全身病理生理及神经功能的改变作了详细的介绍;脊髓损伤的实验研究篇中,侧重讨论了脊髓损伤的病理、生化改变、血供改变、脊髓再生及减压、局部低温、高压氧、大网膜移植、药物治疗、电场治疗、脊髓吻合、神经移植等实验性治疗,为进一步开展临床治疗的研究奠定了理论基础;脊髓损伤的临床篇中,对其发病率、病因、检查、诊断与鉴别诊断、治疗等逐一作了详尽地介绍,其中脊髓损伤的电生理检查(即诱发电位)是检查脊髓传导功能的客观方法,故单列一章分别阐述了SEP、SCEP、MEP、其他诱发电位和H反射。据统计,随着交通运输的加快与发展,颈脊髓损伤有增多的趋势,由于颈脊髓损伤在分型及临床治疗方面与胸、腰椎脊髓损伤有很大不同,故文内分章论述。本篇中还将陈旧性及继发性脊髓损伤的治疗、脊髓火器伤、脊髓损伤的并发症等独立成章,系统地介绍了编者多年来积累的丰富的临床实践经验,以供读者参考。截瘫病人的功能重建及康复在发达国家有了许多进展,本篇两章中分别重点阐述了截瘫手、括约肌的功能重建,截瘫病人的矫形治疗和功能锻炼,功能性电刺激,物理治疗,职业治疗及心理治疗,以期引发同道们的重视,为截瘫病人作出更多的贡献。

由于编者的水平有限,书中肯定存在不足之处,恳请读者惠予指正。

本书插图由孙克隆、郑俊延、邵杰医师、陈庆光同志绘制,史新泉同志拍摄照片,谢常青同志为本书的完成付出了辛勤的劳动,于此一并致谢。

胥少汀 郭世绂

1992年5月



## 第2版前言

《脊髓损伤基础与临床》第一版于1993年出版以来,脊髓损伤的研究与治疗,在20世纪90年代有了显著的进展。实验研究方面,继发损伤的研究逐步深入,药物治疗收到明显效果,对完全脊髓横断进行修复获得运动功能的恢复,取得突破性进展。在临床方面,对人体脊髓损伤的病理有了深入的了解,对急性脊髓损伤,早期甲基泼尼松龙治疗,收到运动功能恢复的显著效果,晚期四肢瘫病人,手功能重建,使病人恢复一定的手功能,改善了生活自理等,这些情况说明本书第二版的修订已势在必行,成为时代的必需,这些丰富的资料使本书的修订成为可能,本书作者利用1年的时间对第一版做了大幅度地修改与增补。

第二版《脊髓损伤基础与临床》仍为四篇,但章节有所增加,从第一版的21章增加到第二版的30章。在第一篇中,增加了脊髓的组织学及胚胎发生,第二篇中增加脊髓损伤实验模型的观察方法,对脊髓伤后继发损伤做了深入的系统介绍。对继发损伤的治疗可获得有限的恢复,而对完全脊髓损伤、横断损伤则改进脊髓修复方法,应用轴突再生抑制剂抗体等方法,可获得动物运动功能的恢复和锥体束传导功能证实,这些均在实验治疗和脊髓损伤修复中做了介绍。基因治疗是近几年发展起来的技术,做了专节介绍。

第三篇临床是本书的重点,增加了脊髓损伤的预防与急救,国际截瘫医学会强调此事,发达国家加强脊髓损伤的预防与急救,可以明显降低完全脊髓损伤的发生率,并在数小时内将脊髓损伤病人送到能治疗的医院,早期甲基泼尼松龙与手术治疗,提高了功能恢复。20世纪90年代美国脊髓损伤学会(ASIA)修订了脊髓损伤的定义和Frankel分级,国际上人体脊髓损伤病理改变报告出现,我们也报道了上升性脊髓缺血损伤的病理,这些都提高了对人体脊髓损伤的深入了解,更加体感和运动诱发电位以及MRI脊髓改变对脊髓损伤预后的参考价值等,均收入第17~19章中。对颈、胸、腰椎脊髓损伤的诊治做了大量补充,对是否手术治疗,早手术还是晚手术进行了充分的讨论并介绍了自己的经验,平时脊髓火器伤的处理,儿童脊髓损伤晚期脊柱畸形均在本章中进行了介绍。

第四篇功能重建与康复,四肢瘫者手功能丧失,病人生活难于自理,对其手功能重建在发达国家已积累了丰富的经验,可以恢复截瘫手的部分功能,于第26章进行详细介绍。排尿功能障碍是截瘫病人痛苦最多的问题,也是危及病人生命的问题,对于神经性膀胱的分类与脊髓损伤不同平面的关系,及如何重建其功能,在第27章中做了陈述。功能性电刺激和支具是使截瘫病人重新站起来的重要手段,做了重点介绍,为此提出了截瘫病人运动功能评定的标准与经验。

总之,本书第二版较充分地收入了20世纪90年代脊髓损伤的主要进展,并将对脊髓损伤积极的治疗思想贯穿于书中,经治疗后功能上的任何进步,对截瘫病人都是有用的。虽然作者们力求将新观点、新方法、新进展、新结果介绍给读者,但由于时间及水平有限,很难将世界范围的进展都包括在内,请读者批评指正。

胥少汀 郭世绂  
2000年于北京

# 目 录

## 第一篇 脊柱、脊髓解剖与生理

第一章 脊柱解剖.....	郭世绂	3
第一节 脊椎骨的构造.....		4
一、颈椎.....		4
二、胸椎.....		9
三、腰椎.....		10
四、骶椎.....		12
五、尾椎.....		13
第二节 椎管.....		13
一、颈段椎管.....		14
二、胸段椎管.....		15
三、腰段椎管.....		15
四、骶段椎管.....		18
第三节 脊柱的血供.....		18
一、脊柱动脉.....		18
二、脊柱静脉.....		20
第四节 脊柱的连接.....		20
一、脊柱周围的韧带.....		22
二、椎间盘.....		24
三、关节突关节.....		27
四、脊柱其他关节.....		28
第五节 脊柱的运动.....		32
第六节 脊柱的生物力学.....		35
一、脊柱各结构的生物力学.....		36
二、脊柱损伤的生物力学.....		38
第二章 脊髓解剖.....	郭世绂	40
第一节 脊髓的形态.....		40
一、脊髓测量数值.....		40
二、脊髓与椎骨的位置关系.....		41
三、脊髓圆锥与马尾.....		42

第二节 脊髓的内部构造 .....	43
一、脊髓灰质 .....	44
二、脊髓白质 .....	50
三、脊髓的重要传导束及其传导径路 .....	50
第三节 脊髓节 .....	59
第四节 脊髓的血供 .....	60
一、脊髓的动脉 .....	60
二、脊髓的静脉 .....	67
三、脊髓的淋巴 .....	68
第五节 脊髓畸形 .....	70
一、脊髓纵裂 .....	70
二、二重脊髓 .....	70
第六节 脊髓的被膜及椎管内腔隙 .....	71
一、硬脊膜 .....	71
二、蛛网膜 .....	74
三、软脊膜 .....	74
第七节 脊神经 .....	75
一、脊神经根 .....	75
二、脊神经节 .....	78
三、脊神经分支 .....	78
四、脊神经根损伤 .....	80
第八节 自主神经系统 .....	80
第九节 脊髓的生物力学 .....	82
一、脊柱运动与脊髓和神经根 .....	82
二、张力试验 .....	83
<b>第三章 脊髓的组织学及胚胎发生 .....</b>	<b>郭世绂 86</b>
第一节 脊髓及周围神经的发生 .....	86
一、神经管的形成 .....	86
二、脊髓的发生 .....	87
三、周围神经的发生 .....	89
第二节 脊髓组织的结构 .....	90
一、神经元 .....	91
二、脊髓的胶质细胞 .....	93
三、神经纤维 .....	94
第三节 脊髓神经递质及神经肽 .....	101
一、儿茶酚胺能神经元及其通路 .....	101
二、神经肽通路 .....	102
<b>第四章 脊髓生理 .....</b>	<b>郭世绂 104</b>
第一节 脊髓组织的功能 .....	104
一、神经元 .....	104
二、神经胶质细胞 .....	104
三、神经纤维 .....	105

第二节 突触和突触传递	106
一、突触的结构	107
二、突触传递	108
三、轴浆输送	110
第三节 血脑(脊髓)屏障	112
第四节 神经递质	112
一、神经递质应具备的条件	112
二、神经递质分类	113
三、胆碱能递质	113
四、肾上腺能递质	114
第五节 脊髓的功能	115
一、脊髓的感觉功能	115
二、脊髓的运动功能	117
第六节 脊髓反射	120
第七节 脊髓损伤后的病理反应	123
一、神经元的病理反应	123
二、神经元的可塑性	125
三、神经纤维损伤后的变性	125
第八节 脊髓损伤后全身病理生理改变	126
一、呼吸系统	126
二、循环系统	127
三、体温调节障碍	127
四、代谢改变	127
五、自主神经功能紊乱	127
六、性功能的变化	128
第九节 脊髓病变的解剖基础	128
一、脊髓感觉功能病变	128
二、脊髓运动功能病变	129
三、脊髓圆锥及马尾神经病变	130
四、自主神经功能改变	131
第十节 脊髓损伤	132
一、脊髓震荡	132
二、脊髓不完全损伤	133
三、脊髓半横切损伤	134
四、脊髓完全横断损伤	135

## 第二篇 脊髓损伤的实验研究

第五章 实验模型与观察方法	胥少汀 叶超群	141
第一节 实验动物	胥少汀	141
第二节 撞击伤实验模型		141
一、Allen 撞击伤方法		141
二、致伤器		142
三、致伤能量的选择		142

四、脊髓前方撞击法	143
第三节 现代脊髓挫伤模型	叶超群 143
一、MASCIS 打击器	143
二、现代脊髓挫伤模型	145
第四节 脊髓压迫损伤模型	胥少汀 147
一、气囊压迫法	147
二、水囊压迫法	147
三、重量压迫法	148
四、夹伤法	148
第五节 缺血损伤实验模型	148
一、结扎肋间动脉	148
二、灼闭脊髓动脉	149
三、夹闭主动脉法	150
四、主动脉栓塞法	151
五、脊髓静脉闭塞模型	151
第六节 脊髓横断损伤和其他致伤方法	151
一、脊髓横断伤	151
二、脊髓半横断模型	151
三、射频损伤	152
第七节 马尾压迫实验模型	152
第八节 脊髓损伤的观察方法	153
一、脊髓功能观察	153
二、电生理检查	159
三、组织学观察	159
四、下尿道功能观察	160
五、其他观察方法	160
第九节 免疫组织细胞化学方法评价脊髓损伤	叶超群 161
一、脊髓损伤后早期改变	161
二、脊髓损伤后期(10~12周)改变	161
第六章 脊髓损伤的病理	胥少汀 167
第一节 脊髓撞击伤的病理	167
一、脊髓损伤的基本病理改变	167
二、不同类型脊髓损伤的病理改变过程	176
三、脊髓撞击伤的病理机制	178
第二节 脊髓压迫伤的病理	179
一、压迫伤的结果	180
二、压迫伤的病理	181
第三节 脊髓缺血性损伤的病理	181
一、不同脊髓缺血损害的病理改变	181
二、脊髓耐受缺血的时限	182
三、缺血时限与脊髓损害的病理	182
四、脊髓缺血性损害的实验治疗	183
第四节 脊髓横断伤的病理	184

一、断端间的改变·····	184
二、横断伤头尾两端的改变·····	185
三、半横断伤的病理·····	192
<b>第七章 脊髓火器伤的实验研究·····</b>	<b>胥少汀 196</b>
第一节 脊髓火器伤的病理·····	196
一、脊髓横断·····	196
二、完全性脊髓损伤或脊髓挫裂伤·····	197
三、不完全性脊髓损伤·····	199
四、脊髓轻微损伤或脊髓震荡·····	199
第二节 脊髓枪伤的组织化学改变·····	202
一、实验方法·····	202
二、组织化学染色方法及观察标准·····	202
三、结果·····	203
第三节 脊椎火器伤弹道与脊髓损伤的关系及致伤机制·····	206
一、脊椎弹道部位与脊髓损伤程度的关系·····	206
二、弹速与脊髓损伤程度的关系·····	209
三、脊椎枪伤致脊髓损伤的机制·····	209
<b>第八章 继发性脊髓损伤·····</b>	<b>郭世绂 215</b>
第一节 脊髓继发性损伤的病理基础·····	215
一、微循环改变·····	215
二、脊髓缺血后延迟性低灌注·····	215
三、细胞凋亡及坏死·····	217
四、水肿·····	218
第二节 继发性脊髓损伤的发病因素·····	219
一、兴奋性氨基酸·····	219
二、内源性阿片肽·····	220
三、钙通道·····	220
四、自由基·····	221
五、甘烷类·····	228
六、一氧化氮·····	230
七、内皮素及血管内皮生长/渗透性因子·····	231
八、血小板活化因子·····	232
第三节 继发性脊髓损伤的治疗·····	233
一、类固醇·····	233
二、兴奋性氨基酸抗体拮抗剂·····	236
三、阿片肽受体拮抗剂·····	236
四、钙通道阻滞剂·····	238
五、自由基清除剂·····	239
六、神经节苷脂·····	240
<b>第九章 脊髓损伤的实验治疗·····</b>	<b>胥少汀 245</b>
第一节 脊髓的原始损伤与继发损伤·····	245

第二节 减压治疗	245
一、脊髓切开治疗完全性脊髓损伤	245
二、硬膜切开	248
第三节 局部低温治疗	250
第四节 高压氧治疗	253
第五节 大网膜脊髓移植	254
第六节 类固醇	255
第七节 阿片对抗剂	257
第八节 东莨菪碱	259
第九节 轴突生长抑制剂抗体	262
第十节 电场治疗	263
<b>第十章 脊髓修复</b>	<b>胥少汀 吴军 267</b>
第一节 组织移植	<b>胥少汀 267</b>
一、脊髓吻合	267
二、周围神经移植	268
三、神经组织移植	269
四、肌基膜管结合神经生长因子移植	270
五、脊髓与周围神经吻合	273
第二节 马尾断裂的修复	<b>胥少汀 274</b>
一、修复方法研究	274
二、修复骶 <sub>2</sub> 神经恢复膀胱功能	279
第三节 基因治疗	<b>吴军 287</b>
一、目的基因的选择	287
二、载体的选择	288
三、受体细胞的选择	289
四、基因治疗的方法	289
五、基因治疗的不良反应	290
第四节 组织工程	<b>吴军 292</b>
一、组织工程种子细胞	292
二、无细胞支架	293
三、细胞-支架结构	295
第五节 胶质移植	<b>吴军 297</b>
一、星形细胞的发育和异质性	297
二、星形细胞在成熟中枢神经系统中的作用	298
三、中枢神经系统创伤后星形细胞的变化	298
四、星形细胞在脊髓损伤修复过程中的作用	299
五、星形细胞移植	300
<b>第十一章 脊髓损伤的细胞移植治疗</b>	<b>叶超群 冯世庆 303</b>
第一节 嗅鞘细胞(OEC)的移植	<b>叶超群 303</b>
一、OEC的来源和特征	303
二、OEC的分离、培养和纯化	304
三、OEC移植促进脊髓损伤修复	305

四、以嗅鞘细胞为主的“结合型”方法促进脊髓损伤修复 .....	311
五、小结与展望 .....	312
第二节 干细胞移植 .....	314
一、干细胞的种类 .....	314
二、干细胞移植方法 .....	315
三、干细胞移植促进脊髓损伤修复研究现状 .....	315
四、问题与展望 .....	319
附：脊髓损伤修复的意见 .....	胥少汀 320
第三节 施万细胞移植 .....	冯世庆 322
一、施万细胞的研究历史及作用 .....	322
二、施万细胞移植治疗脊髓损伤 .....	323
三、施万细胞与其他种子细胞联合治疗脊髓损伤 .....	326
四、小结 .....	331

### 第三篇 脊髓损伤的临床

第十二章 脊髓损伤的发病率及病因 .....	胥少汀 337
第一节 脊髓损伤的发病率 .....	337
一、20世纪70年代发生率 .....	337
二、现代发生率 .....	338
第二节 脊髓损伤的病因 .....	339
第十三章 脊髓损伤的预防与急救 .....	胥少汀 342
第一节 脊髓损伤的预防 .....	342
一、伤前预防——一级预防 .....	342
二、伤后预防脊髓损伤加重——二级预防 .....	343
三、预防脊髓损伤的并发症——三级预防 .....	344
第二节 脊髓损伤的急救、搬运和运送 .....	344
一、急救组织 .....	345
二、训练有素的人员 .....	345
三、运送工具 .....	346
四、医疗指挥 .....	346
第十四章 脊柱脊髓损伤的临床检查与诊断 .....	胥少汀 347
第一节 一般检查与临床神经学检查 .....	347
一、一般检查 .....	347
二、临床神经学检查 .....	347
三、截瘫、四肢瘫的临床评级与评分 .....	350
第二节 影像学检查 .....	352
一、X线检查 .....	352
二、CT检查 .....	352
三、核磁显像 MRI .....	357
四、其他检查方法 .....	361
第三节 电生理检查 .....	362



一、体感诱发电位·····	362
二、脊髓损伤的体感诱发电位·····	363
三、脊髓和神经根受压迫的 CEP ·····	366
四、运动诱发电位·····	367
第四节 脊髓损伤的诊断与鉴别诊断·····	370
一、脊柱脊髓损伤的诊断·····	370
二、鉴别诊断·····	371
<b>第十五章 脊柱损伤的分类····· 孙天胜 张志成</b>	<b>372</b>
第一节 脊柱损伤的分类·····	372
一、按损伤机制和脊柱损伤部位分类·····	372
二、Denis 分类 ·····	373
三、AO 分类 ·····	375
四、胸腰椎损伤及脊柱骨折分类系统的进展·····	376
第二节 脊柱损伤的检查诊断·····	380
一、体格检查·····	380
二、影像学检查·····	381
三、综合评估·····	384
<b>第十六章 脊髓损伤的分类····· 胥少汀</b>	<b>386</b>
第一节 人体脊髓损伤病理及其临床联系·····	386
一、人体脊髓损伤病理改变·····	386
二、残留神经纤维·····	388
三、上升性脊髓缺血损伤病理改变·····	388
四、临床与病理联系·····	388
第二节 脊髓损伤类型·····	390
一、完全性脊髓损伤·····	390
二、脊髓震荡·····	390
三、不完全脊髓损伤·····	390
四、创伤性上升性脊髓缺血损伤·····	391
五、无骨折脱位脊髓损伤·····	391
六、圆锥损伤·····	392
七、脊髓火器伤·····	392
八、脊髓锐器伤·····	393
九、神经根损伤·····	393
<b>第十七章 脊柱、脊髓损伤治疗概论····· 胥少汀</b>	<b>395</b>
第一节 治疗原则·····	395
一、治疗愈早愈好·····	395
二、整复脊柱骨折脱位·····	395
三、综合治疗脊髓·····	396
四、预防及治疗并发症·····	396
五、功能重建与康复·····	397
第二节 脊髓损伤的药物治疗·····	397