



十二五国家重点出版物出版规划项目
国家出版基金资助项目



● 现代创伤医学丛书

● 丛书主编 王正国

Vol. 2

颅脑创伤

● 主 编 周良辅 赵继宗

● 副主编 胡 锦 刘佰运

长江出版传媒
湖北科学技术出版社



十二五国家重点出版物出版规划项目
国家出版基金资助项目

● 现代创伤医学丛书

● 丛书主编 王正国

Vol. 2

颅脑创伤

● 主 编 周良辅 赵继宗

● 副主编 胡 锦 刘佰运

长江出版传媒

湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

颅脑创伤 / 周良辅, 赵继宗主编. —武汉:
湖北科学技术出版社, 2016.11
(现代创伤医学丛书 / 王正国主编)
ISBN 978-7-5352-8850-9

I. ①颅… II. ①周… ②赵… III. ①颅脑损伤-外
科学 IV. ①R651.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 127978 号

题 字: 程天民

总 策 划: 何 龙 刘焰红

执行策划: 李荷君 赵襄玲

责任编辑: 刘焰红 林 潇 李 佳

封面设计: 王 梅 胡 博

责任校对: 蒋 静

督 印: 刘春尧

出版发行: 湖北科学技术出版社

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号出版文化城 B 座 13-14 层

电 话: 027-87679468 邮编: 430070

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉市金港彩印有限公司 邮编: 430023

开 本: 889 × 1194 1/16

印 张: 25.75 插页: 5

字 数: 730 千字

版 次: 2016 年 11 月第 1 版

印 次: 2016 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 438.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

现代创伤医学丛书

颅脑创伤

程天民



现代创伤医学丛书编委会

总主编：王正国

丛书编委：(按姓氏笔画排序)

王正国	石应康	叶章群	付小兵	任建安	刘良明
刘佰运	刘彦普	孙月华	孙颖浩	杨红明	李圣利
李兵仓	李青峰	邱贵兴	邱蔚六	张世民	张志愿
张益	张涤生	陈亮	陈凜	周良辅	赵宇
赵继宗	胡盛寿	胡锦	侯春林	姚咏明	顾玉东
郭应禄	黄志强	黄健	盛志勇	董家鸿	韩岩
韩德民	程天民	黎介寿	戴尅戎		

《颅脑创伤》编者名单

主编：周良辅 赵继宗

副主编：胡锦 刘佰运

主编助理：杜倬婴 徐琬

全书执笔者：(按姓氏笔画排序)

王之敏	苏州大学附属第一医院
王伟民	中国人民解放军广州军区总医院
王君玉	第二军医大学附属长征医院
王敢	上海交通大学附属第六人民医院
王鹏	武装警察部队医学院附属医院
卢亦成	第二军医大学附属长征医院
田恒力	上海交通大学附属第六人民医院
冯华	第三军医大学附属西南医院
吕立权	第二军医大学附属长征医院
刘一兵	中国人民解放军广州军区总医院
刘军	上海复旦大学附属华山医院
刘佰运	北京天坛医院

江基尧	上海交通大学附属仁济医院
孙一睿	上海复旦大学附属华山医院
孙莉敏	上海复旦大学附属华山医院
杜倬婴	上海复旦大学附属华山医院
杨细平	武装警察部队医学院附属医院
杨树源	天津医科大学总医院
杨朝华	四川大学华西医院
李 飞	第三军医大学附属西南医院
李京生	北京天坛医院
吴思荣	苏州大学附属第一医院
吴雪海	上海复旦大学附属华山医院
吴 惺	上海复旦大学附属华山医院
吴 毅	上海复旦大学附属华山医院
吴 曦	第二军医大学附属长海医院
邱炳辉	南方医科大学附属南方医院
冷 冰	上海复旦大学附属华山医院
张建宁	天津医科大学总医院
张 振	天津医科大学总医院
张 赛	武装警察部队医学院附属医院
陈 心	天津医科大学总医院
陈利锋	中国人民解放军总医院
范亦明	北京武警总队第二医院
周良辅	上海复旦大学附属华山医院
周定标	中国人民解放军总医院
周建新	北京天坛医院
周晓平	第二军医大学附属长海医院
赵世光	哈尔滨医科大学附属第一医院
赵继宗	北京天坛医院
郝淑煜	北京天坛医院
胡 锦	上海复旦大学附属华山医院
侯立军	第二军医大学附属长征医院
袁 强	上海复旦大学附属华山医院
耿道颖	上海复旦大学附属华山医院
顾宇翔	上海复旦大学附属华山医院
徐 琬	北京天坛医院
高文伟	上海交通大学附属第六人民医院

高国一	上海交通大学附属仁济医院
高亮	上海复旦大学附属华山医院
涂悦	武装警察部队医学院附属医院
康德智	福建医科大学附属第一医院
韩如泉	北京天坛医院
游潮	四川大学华西医院
虞剑	上海复旦大学附属华山医院
鲍南	上海市儿童医学中心
漆松涛	南方医科大学附属南方医院



2007年1月,湖北科学技术出版社出版了由我任主编的《创伤学——基础与临床》一书,全书分上、下两册,共635万余字。该书较全面地介绍了现代国内外创伤学各方面的新进展,具有较高的参考价值,出版后受到同行的一致好评,曾入选新闻出版总署第一届“三个一百”原创图书出版工程,并获得第二届中华优秀出版物图书奖。但也有不足之处:①全书分量过重(共4926页),不便携带,因而使用受限;②该书出版至今已9年,部分内容显得有些陈旧;③在这期间有关创伤的新理论、新技术有很大进展;④近年来国际恐怖极端组织十分猖獗,平民百姓伤亡惨重;⑤海湾战争和阿富汗战争后,美军对战伤救治进行了多次总结,理论上有所创新,救治方法上有提高和改进,对战创伤救治有重要参考价值。

鉴于以上情况,出版社决定以原书为基础,分为10个分册出版。原书的编委会中有11位院士,遗憾的是,其中4位已仙逝。为确保本丛书质量,我们重新组建了编委会,新的分册主编都是该领域的权威和专家,编写人员也都是经验丰富的临床工作者。分册单行本出版后利于读者携带、学习和使用。与9年前的大部头书相比,本次出版的分册既保留了传统的知识,又努力做到与时俱进,增补新的内容。

我衷心地希望,此书对广大读者能有所帮助,是为序。

总主编 

中国工程院院士

2016年3月

前言

王正国院士主编的《创伤学——基础与临床》自出版以来,深受广大读者的热烈欢迎,该书是改革开放以来,我国第一部系统阐述现代创伤外科领域的高水平的教学参考书。毫无疑问,这部600多万字的恢宏巨著,对推动我国创伤外科的救治与发展起到了积极的指导作用。颅脑创伤是《创伤学》的一个组成部分,第一版的章节是由已故王忠诚院士领衔主编和编写,王忠诚院士根据当时我国神经外科发展的状况,针对性地选择了颅脑创伤救治过程的重点问题进行了系统的阐述,共30个章节,基本上满足了当时从事颅脑创伤的急诊科、外科、创伤外科、神经外科医生的业务需要,成为他们必备的参考书,在救治大量颅脑创伤患者的基础上,也提高了自身的业务水平。

在第一版出版9年后,王正国院士盛情邀请我们二位共同主编现代创伤医学丛书《颅脑创伤》分册,我们在第一版的基础上,根据国内外颅脑创伤的现状和发展方向,做了大量的增改,特别针对我国创伤伤因谱的变化,如交通事故高居不下、灾难事故频发、暴力恐怖事件增多等进行增改。就目前而言,短期内我国颅脑创伤救治仍然存在结构和功能的不足。例如,自改革开放30多年后的今天,虽然CT已经普及到我国的县一级医院,各级医院都可以独立完成颅脑创伤的救治工作,但各省市医疗资源和水平差距仍较大;医疗条件较好的大学附属医院的神经外科医生对颅脑创伤不够重视;基层医院严重颅脑创伤增多而医疗设备和救治水平低下;颅脑创伤救治普遍存在着不规范的情况。因此,治疗效果参差不齐。我们还应该清醒地认识到我国颅脑创伤患者的平均死亡率和致残率仍高于发达国家的水平,无论是基础研究、临床工作还是转化医学方面的研究与国外同行相比,还存在较大的差距。创伤又称为“发达社会病”,在我国奔小康的过程中,短

期之内颅脑创伤还不会降低,因此必须重视颅脑创伤的救治工作。这次我们组织了国内 30 多名经验丰富的从事颅脑创伤的专家学者,参加本书的编写,其中有国内知名的专家教授,也有来自一线的中青年医师,他们结合国内外颅脑创伤的最新进展,在第一版的基础上进行了大幅度的增订和修改。本书编写的宗旨是,既要有国外颅脑创伤领域内新观点、新方法、新技术和重要的循证医学研究证据,也要有国内近年来颅脑创伤临床和基础研究的新进展。例如增加了含有我国现阶段国情的华东六省一市颅脑创伤流行病学数据、总结汶川地震、芦山地震等灾难情况下颅脑创伤患者的分类、转运、监护和管理的经验、华山医院经得起检验的颅脑创伤凝血功能障碍的诊断和治疗、第三军医大学西南医院积累丰富实践经验的高原颅脑创伤救治等章节,充分反映了近 10 年来我国临床创伤外科医师和神经外科医师在救治颅脑创伤过程中积累的丰富的临床实践经验。全书近 70 多万字,38 个章节,图文并茂。希望本书的出版能够成为对从事颅脑创伤的神经外科医师、创伤外科医师、急救医师、重症医学科医师以及有志于颅脑创伤研究的专家有用的专业书籍,成为从事创伤外科救治医护人员的教学参考书,最终通过促进我国颅脑创伤规范化救治,提高我国医护人员颅脑创伤救治水平,造福于广大伤病者。

由于编者分别来自于国内 20 多家医院,他们在繁忙的临床工作之余,为本书的编写付出了辛勤的劳动和巨大的心血。为了保证本书的质量,我们还特别邀请杨树源教授、周定标教授分别参与了本书的审校工作,他们一丝不苟,严格把关,审阅修改。对于编写者和审校者,我们在此深表谢意。最后,由于编者工作繁忙,时间紧迫,加之主编经验有限,书中缺点和不足在所难免,恳请读者不吝指正。

中国工程院院士

周良辅

中国科学院院士

赵继宗

2016 年 6 月

目 录

第一章 颅脑创伤流行病学

第一节	颅脑创伤的发生率、死亡率	1
第二节	颅脑创伤的伤因	2
第三节	颅脑创伤的年龄与性别分布	4
第四节	颅脑创伤的其他流行病学特点	6
第五节	老年人颅脑创伤流行病学特点	7
第六节	颅脑创伤的经济负担	8
第七节	颅脑创伤的高危因素与干预措施	9
第八节	颅脑创伤流行病学的意义与未来	10

第二章 颅脑创伤的病理生理

第一节	颅脑创伤的机制	12
一、	直接暴力	12
二、	间接暴力	13
第二节	脑水肿	14
一、	创伤性脑水肿的发生机制	14
二、	脑水肿的病理	16
第三节	血脑屏障的损害	17
一、	血脑屏障的结构特点	17
二、	血脑屏障的作用	18
三、	颅脑创伤后血脑屏障的改变	18
四、	颅脑创伤后血脑屏障损害的机制	19
第四节	脑血流的变化	20
一、	脑血流量的调节	20
二、	脑血流变化的监测	20
三、	脑血流量的动态变化	21
四、	脑血流量与预后	21
五、	脑血流变化对治疗的意义	22
第五节	颅内压增高症	22
一、	颅内压增高症的定义	22

二、颅内压增高的发生机制	22
三、颅内压增高的主要症状	23
四、颅内压增高的后果	24
五、颅内压增高的处理原则	25

第三章 脑疝

第一节 脑疝概述和病因	26
一、概述	26
二、脑疝的病因	26
第二节 脑疝的分类及分期	26
一、脑疝分类	26
二、脑疝的分期	27
第三节 脑疝的解剖及病理生理改变	28
一、小脑幕切迹疝	28
二、枕骨大孔疝	29
三、脑中心疝	29
四、大脑镰下疝	30
第四节 临床表现	30
一、小脑幕切迹疝的临床表现	30
二、枕骨大孔疝的临床表现	30
三、脑中心疝的临床表现	31
四、大脑镰下疝的临床表现	31
第五节 诊断	31
第六节 鉴别诊断	32
一、意识状态	32
二、瞳孔和眼外肌	32
三、原发性脑干损伤	33
四、常见几种脑疝的鉴别	33
第七节 治疗	33
一、一般急诊处理	34
二、手术治疗	34
三、术后处理	35

第四章 颅脑创伤的体格检查

第一节 病史和神经系统检查	37
一、病史	37
二、临床表现	37
三、体格检查	38
四、神经系统检查	39
第二节 颅脑创伤伤员临床常见的神经系统症状和体征	41
一、大脑半球损伤	41
二、间脑损伤	42

三、小脑损伤	43
四、脑干功能不全	43

第五章 颅脑创伤的分级与分类

第一节 颅脑创伤分级	45
一、分级系统	45
二、医学分级	47
第二节 颅脑创伤分类	49
一、按创伤部位和病理分类	49
二、按闭合性和开放性创伤分类	49
三、按创伤机制分类	51
四、按致伤物质分类	52
五、按创伤程度分类	52
六、按 CT 影像特征分类	54

第六章 颅脑创伤的影像学

第一节 头皮创伤	57
一、帽状腱膜下血肿	57
二、颅骨骨膜下血肿	58
第二节 颅骨骨折	58
一、颅盖骨骨折	58
二、颅底骨折	60
第三节 颅内的脑膜外血肿、积液、积气	61
一、硬膜外血肿	61
二、硬膜下血肿	62
三、多发性血肿	63
四、蛛网膜下腔出血	64
五、脑室内出血	64
六、硬膜下积液	65
七、颅内积气	65
第四节 脑内血肿	66
第五节 局部性颅脑创伤	67
一、脑挫裂伤	67
二、大脑深部灰质创伤	68
三、脑干创伤	68
第六节 弥漫性颅脑创伤	69
一、弥漫性脑水肿和脑肿胀	69
二、弥漫性轴索损伤	70
第七节 继发性脑创伤	71
一、脑疝	71
二、缺血与梗死	72
三、颈内动脉-海绵窦瘘	72

第八节 开放性颅脑创伤	73
一、贯通性颅脑创伤	73
二、创伤性脑脊液漏	74
第九节 创伤性后遗症	74
一、脑软化	74
二、脑萎缩	75
三、脑积水	75
四、脑内囊肿及脑穿通性囊肿	76
五、颅骨缺损与脑膨出	76
六、蛛网膜炎与蛛网膜囊肿	77
七、创伤性癫痫	77
八、创伤性颅内感染	78
九、颅神经创伤	79
第十节 小儿及老年人的颅脑创伤	79
一、小儿颅脑创伤	80
二、小儿颅骨生长性骨折	81
三、老年人颅脑创伤	82

第七章 颅脑创伤的电生理监测

第一节 脑电图	84
一、脑电图基础	84
二、脑电监测在颅脑创伤监护中的应用	85
第二节 诱发电位	87
一、听觉诱发电位	88
二、体感诱发电位	89
三、诱发电位检测结果与重型颅脑创伤患者预后的关系	90

第八章 颅脑创伤的院前急救和急诊室处理

第一节 颅脑创伤患者的院前急救	94
第二节 颅脑创伤患者的急诊室处理	96
一、初步诊查	96
二、深度诊查	97
三、颅脑创伤患者的院前临床风险评估	99
四、颅脑创伤患者的急诊处理	99

第九章 颅脑创伤患者的呼吸道管理及呼吸功能监测

第一节 颅脑创伤后的呼吸道梗阻及肺不张	101
一、呼吸道梗阻	101
二、肺不张	102
三、颈髓或胸髓的原发损伤或病变	102
第二节 颅脑创伤合并原发性胸部损伤	102
一、肋骨骨折	102

二、创伤性气胸	103
三、创伤性血胸	103
第三节 神经源性肺水肿	103
一、病因和发病机制	104
二、诊断	104
三、监护及治疗	105
第四节 颅脑创伤后肺部感染	105
一、发病机制	105
二、病原学	106
三、诊断	106
四、治疗	107
五、诊治颅脑创伤患者肺部感染时呼吸道管理及应注意的问题	107
第五节 急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征	107
一、临床特点	108
二、治疗	108
第六节 颅脑创伤患者的呼吸功能监测	108

第十章 颅脑创伤的重症监护

第一节 脑功能监测	112
一、颅内压及脑灌注压监测	112
二、脑血流监测	113
三、脑氧代谢监测	114
四、脑温监测	115
第二节 脑外器官系统监测	116
一、心电监护	116
二、血流动力学监护	116
三、神经内分泌功能监测	117
四、胃肠功能监测	118
五、肝功能监测	119
六、肾功能监测	120

第十一章 灾难情况下颅脑创伤患者的分类、转运、监护和管理

一、颅脑创伤患者的早期分类检诊	122
二、颅脑创伤患者的转运	123
三、颅脑创伤伤员的监护和管理	124
四、问题和展望	125

第十二章 成人重型颅脑创伤围术期管理

一、颅脑创伤流行病学	126
二、颅脑创伤救治指南	126
三、颅脑创伤的分类	127
四、急救治疗	128

五、重症治疗	133
六、总结	133

第十三章 颅脑创伤患者颅内压和脑灌注压的管理

第一节 脑灌注压	135
第二节 颅脑创伤脑灌注压和颅内压的管理	137

第十四章 颅脑创伤患者的水电解质管理

第一节 水潴留和失水	140
一、水潴留	140
二、失水	141
第二节 电解质紊乱	142
一、高钠血症	143
二、低钠血症	144
三、抗利尿激素不适当分泌综合征	145
四、脑性盐耗综合征	146
五、尿崩症	148
六、低钾血症	149
七、高钾血症	150

第十五章 儿童颅脑创伤

第一节 儿童颅脑创伤流行病学	152
第二节 儿童颅脑创伤的分类与处理	152
一、头皮血肿	152
二、颅骨骨折	153
三、颅内血肿	157
四、弥漫性脑创伤	158
五、儿童非意外性颅脑创伤	159
第三节 儿童颅脑创伤的救治	160
一、院前呼吸道处理	160
二、血压、氧合的复苏	161
三、儿童颅脑创伤患者的监测	161
四、颅内压增高的控制阈值	162
五、脑灌注压的控制阈值	162
六、镇静药和肌松剂的应用	163
七、脑脊液外引流	163
八、高渗性治疗	163
九、过度通气	165
十、体温的控制	165
十一、巴比妥药物疗法	166
十二、去骨瓣减压术	166
十三、糖皮质激素	167

十四、血糖与营养的管理	167
十五、创伤后癫痫的治疗	167
第四节 儿童颅脑创伤的预防	168
第五节 总结与展望	169

第十六章 脑震荡

一、概述与定义	171
二、脑震荡的致伤机制与病理生理	171
三、脑震荡的临床表现、诊断与分型	172

第十七章 脑挫裂伤

第一节 概述与损伤机制	176
第二节 病理生理改变	176
第三节 临床表现	177
第四节 诊断	177
第五节 鉴别诊断	178
第六节 治疗与预后	179
第七节 特殊类型脑挫裂伤的治疗策略	180
一、出血性脑挫裂伤	180
二、多发脑挫裂伤	180
三、双额叶脑挫裂伤	181

第十八章 弥漫性轴索损伤和原发性脑干创伤

第一节 弥漫性轴索损伤	184
第二节 原发性脑干创伤	186

第十九章 创伤性颅内血肿

第一节 急性硬脑膜外血肿	189
一、概论	189
二、临床表现	190
三、辅助检查	190
四、诊断与鉴别诊断	191
五、治疗	191
第二节 急性和亚急性硬脑膜下血肿	192
一、概论	192
二、临床表现	193
三、辅助检查	193
四、诊断与鉴别诊断	193
五、治疗	193
第三节 慢性硬脑膜下血肿	194
一、概论	194