

高等医药院校老年医学教材

老年创伤急救学

· 高等医药院校老年医学教材 ·

# 老年创伤急救学

LAONIANCHUANGSHANGJIJIUXUE



主编◎李庆涛

641  
QT  
.1

学苑出版社



老  
年

学苑出版社

高等医药院校老年医学教材

# 老年创伤急救学

李庆涛 主 编

学 苑 出 版 社

## 内容提要

本书共分二十章,详细阐述了老年创伤的发病机理、病理变化、临床诊断要点、急救与处理原则。并根据老年人的生理特点强调对老年创伤的治疗与护理、营养、及康复相结合。应用现代科学诊疗技术与作者在临床工作经验,强调现场急救与院内处理并重,全身治疗与局部处理相结合。本书是高等医学院校老年医学教材。同时也是急诊外科、五官科、胸外科、普外科、泌尿外科及烧伤等专业,特别骨外科临床工作者是必备的参考书。

2232/31

### 图书在版编目(CIP)数据

老年创伤急救学/李庆涛主编. - 北京:学苑出版社, 2000. 8

高等医药院校老年医学教材

ISBN7 - 5077 - 1619 - 8

I. 老… II. 李… III. 老年医学:高等学校 - 教材

IV. R338

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 033170 号

责任编辑:林霖

责任审校:曹建中

封面设计:李戎

学苑出版社出版发行

邮购电话:(010)68232285

北京市海淀区万寿路西街 11 号 100036

北京市高岭印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 21.25 印张 520 千字

2000 年 8 月北京第 1 版 2000 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:0001 - 2000 册 定价:40.00 元

培养从事老年医学人才  
提高老年医学科学水平

题赠老年医学高等医药教材丛书

一九九九年九月二十二日

吴阶平



## 高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

主任委员 曹建中 狄勋元 汤成华

副主任委员 (以姓氏笔画为序)

马杰 马学真 于恺 王兵 王耶 王心支  
王中易 毛宾克 方辉 尹建奇 宁勇强 伍骥  
刘旭 刘宝英 刘国平 肖世坤 孙材江 任维娜  
李风云 李庆涛 杜靖远 张寿 张大勇 张铁刚  
余传隆 宋争放 吴葆莹 陈文一 陈辉 陈耿生  
陈敏如 单云官 赵晓威 邵斌 姚吉龙 夏云阶  
高勇义 常虹 谭新华

委员 (以姓氏笔画为序)

丁宗文 于永林 王大明 王云惠 王笑歌 王高善  
王欣霜 王胎佩 王维佳 文明雄 付建明 龙彬  
史凤琴 许晶 任凤荣 吕维善 曲魁遵(新加坡)  
刘成文 刘竿生 刘国安 刘望彭 刘福成 刘秉义  
何玉香 何亚勋 肉孜达吾提 朱建防 朱赵十  
李杰 李永洪 李文武 李利克 李廷富 李佛保  
李继泽(美国) 李荫太 汪宁 员文锁 苏华振  
何小俊 单世光 张雪松 张双林 张学仁 张挽时  
张稻玉 陆冰 陆云发 陈荣 陈湘鄂 陈延武  
陈泽群 陈显慧 陈逸三 陈佩坚 陈晶晶 金耀林  
杨万章 杨业清 杨连顺 杨庆铭 杨庭华 杨淑禹  
周健 周立群 侯晓文 郑怀美 邢丽芳 胡荣分  
胡豫(美国) 赵阳立 高社光 徐玉渊 徐宏宝  
殷汉贤 桑根娣 柏玉静 姚贵申 傅春梅 骆书信  
梁军 湛剑飞 冀通 袁贤玉 屈国衡 储凤梧  
鲁志强 曹宏 曹雁翔 敬开瑜 贾党珠 彭中全  
喻争鸣 彭太平 詹汉章 熊明辉 熊雪顺 魏秀峰  
蔡凤梅 谢大志 薛广成 戴晓煌

## 《老年创伤急救学》编委会

主 编 李庆涛

副主编(以姓氏笔画为序)

王桂荣 司鲁民 刘忠进 刘晓卿 孙承义

孙梅红 陈立华 邱增华 贺乐荷 段丽华

庞曰亮 徐东潭 翟乃池

编 委(以姓氏笔画为序)

于帅军 于爱华 王桂荣 邓勇峰 田绪同

田凌云 司鲁民 安向阳 刘忠进 刘延华

刘佃涛 孙 明 孙承义 孙树新 孙梅红

李 宏 李庆涛 吉 勇 许 超 陈立华

张立家 张经家 张 坤 张思东 张循美

张瑞义 杨修林 周庆法 胡立志 贺乐荷

康 平 段丽华 侯 斌 庞曰亮 贾东升

徐东潭 蒋 丽 翟乃池

作 者((以姓氏笔画为序)

于乐斌 李 涛 郑 杰 郭 炜 王 静

## 序

随着社会的进步和医学的发展,人们生活水平和健康保障水平日益提高,人类平均寿命不断延长,老年人在社会人群中的比例不断增加。我国 1990 年人口普查的资料表明,60 岁以上的老年人现有 1 亿,到本世纪末将达到 1.3 亿。

人步入老年的顾虑,更多的不是死亡,而是由疾病带来的痛苦。因此,老年医疗卫生保健工作将成为医务人员面临的重要工作内容。医学的目标,是维护与促进人类的健康。健康包括体格与心理健康,还包含人主动适应社会的能力。毫无疑问,对老年疾病的预防与治疗是维系老年健康的重要手段。提高老年人的生命素质,使之健康长寿,幸福地度过晚年,是医务工作者责无旁贷的迫切任务。

在当今信息时代,知识不断更新,老年医学发展很快,特别是许多边缘学科的迅速发展,新理论、新技术、新设备日新月异地不断涌现。编写一套老年医学教材系列丛书,既有基本理论、基础知识、基本技能,又能反映当代最新进展,知识新颖而全面,显得十分必要。现在《高等医药院校老年医学教材》的出版,正是满足了当前的需要,完成了这项任务。

《高等医药院校老年医学教材》共 38 册,字数 1500 多万字,向读者展示的内容相当全面,所提供的知识极为丰富。《高等医药院校老年医学教材》是老年医学史上的一个恢宏工程,是任何个人办不到的事。它是全国 31 个省、市、自治区数百名专家学者集体智慧的结晶,是精诚协作的成果。正是由于这一批医学专家学者的无私奉献,通力合作,辛勤劳动,才能使《高等医药院校老年医学教材》各书陆续完稿和出版。它的出版,是对我国老年医学事业的一个重要贡献,填补国内老年医学教材的空白,为培养老年医学高科技专业技术人才提供一套较全面的教科书。《老年医学教材》的出版,不仅使当代广大人民群众受益,而且留给后人一笔宝贵的医学财富,办了一件有益于社会、有益于人民的好事。

高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

1999 年 7 月 1 日

## 前 言

随着社会的进步、科学技术的发展、人类平均寿命的提高及老年人比例的日益增加,人口老龄化已是全世界面临的共同问题。世界卫生组织(WHO)早在1982年就把“老年人健康”作为该年的世界卫生日的主题。因此,弘扬我国传统医学,博采世界医学精华,整理古今宝贵历史文献,发展世界老年医学,是历史赋予我们的重任。

近年来,我国医学事业与科研发展很快,老年医学也不例外,如各地逐步建立了一些老年医学研究机构,在大医院设立了老年病科,等等。然而由于我国人口基数大,老龄人口绝对数量较多,而医疗机构,特别是老年病的医疗机构和专业人员相对较少,使得老年人疾病的防治和保健成为较突出的问题。由此,往往是有些老年病得不到正确的及时的诊断治疗,其结果是医疗费用多,病人痛苦大,给国家和个人都造成一定的困难。因此,如何发展老年医学各学科领域里的研究和医学教育,有计划地培养从事老年医学的高科技人才,以解决人口老龄化而带来的诸如老年病防治的一系列社会问题,就具有重要意义。

据有关专家推算,到2000年前,世界人口每年以3%的速度增加,老年人口的比例以0.3%的比例递增,我国老年人口到2000年将达1.3亿,占我国总人口的12%左右,目前我国已进入老年型国家。预计2040年,我国老年人口达3.5~4.5亿。高龄社会的发展,老年人口的剧增,随之而来的是老年疾病的增多。为此,总结老年医学领域里各学科的新技术、新方法、新成果,促进我国和世界老年医学的发展,是当前我国老年医学研究和探讨的重要课题。

开展老年医学基础与临床医学教学,对在职医务工作者进行老年医学各学科的教学,以提高我国老年医学科学技术水平和老年病社会服务水平,是我国老年医学面向21世纪的挑战。为此,要努力创造条件,积极培养专门从事老年医学的高科技专业人才。老年医学高等教材的编写出版是重要条件之一。

近10多年来,我们组织全国各高等医药院校、各大医院从事老年医学的专家、教授及学者编写了《现代老年骨科全书》6册,《中国老年骨科全书》8册,《当代中西医结合骨科临床诊治学》丛书8册,《老年医学大系》28册等,共计约3400万字。为高等医药院校老年医学教材的编辑出版打下了良好的基础。

《高等医药院校老年医学教材》共38册,约1500万字,由学苑出版社列入“九五”重点选题出版计划。这套老年医学大型系列教材是我国医学教育史上首次出版发行,它将填补我国老年医学教材的空白。

老年人由于生理上的老化,身体机能衰退、应变能力降低,修复能力下降,急慢性损伤及后遗症也随之增多。因此,如何在全面了解和总结这些特点的基础上,提高老年疾病的预防、治疗手段,最大限度地提高治愈和康复水平,使他们重新回到社会得到应有的地位,是一个十分重要的社会问题和医学课题。随着高科技社会的到来,医学各领域的科学技术也在同步前进,老年医学研究已成为当务之急。在此基础上,我们组织全国31个省、市、自治区的部分有关专家、教授及学者,经过3年多的时间编著了《高等医药院校老年医学教材》。共38册,约1500多万字,2000幅插图,是目前国内论述老年医学各学科领域较全面的大型系列丛书。

《高等医药院校老年医学教材》的编写参考了近年来国内外大量的有关文献和资料,总结了



老年医学各科疾病研究的最新学术动态和成果,全面系统地阐述了老年人的生理、病理、病因、症状、防治等特点,适合老年医学、康复医学及相关学科的同道参考学习。

《高等医药院校老年医学教材》由于涉及面广,专业性强,参加编写人员众多,内容难免有错漏之处,欢迎同道指正,以求再版时修改。

《高等医药院校老年医学教材》的出版,得到了全国人大常委会副委员长吴阶平先生支持,国家卫生部、中国老年保健协会、学苑出版社等单位的领导和专家教授以及中国中医研究院骨伤科研究所名誉所长尚天裕教授、原卫生部中医局林伟局长的支持。北京中医药进修学院、《健康大视野》杂志社学术部、北京医科大学、积水潭医院、空军总医院、哈尔滨医科大学、黑龙江中医药大学、黑龙江中医学院、大连医科大学、内蒙古医学院、吉林省人民医院、甘肃省人民医院、中国中医研究院西苑医院、三门峡市人民医院、淄博市中心医院、深圳市中心医院、深圳市红十字会医院、海口市人民医院、海口市中心医院、河南信阳市中心医院、吉林省医学会附属医院、无锡市中医院、鞍山市中医院、华北煤炭医学院、山西医科大学、河北省人民医院、河南医科大学、邯郸医学高等专科学校、郑州市第二人民医院、湖南医科大学、湖南中医学院、湖北医科大学、同济医科大学、江西中医学院、上海医科大学、山东医科大学、青岛医学院第二附属医院、南京铁道医学院、浙江医科大学、浙江医院、南京医科大学、西安医科大学、上海医科大学、深圳市宝安人民医院、上海市闸北区中心医院、第一军医大学、广东医学院、广东中山医科大学、广州中医药大学、深圳市中心医院、广西医科大学等39所大学和医学院校的部分领导和专家教授给予大力支持。在此一并致谢。

高等医药院校老年医学教材总编辑委员会

1999年7月1日

# 目 录

<b>第一章 老年创伤病理变化</b> .....	(1)
第一节 老年创伤的全身反应.....	(1)
第二节 老年创伤后呼吸窘迫综合症(ARDS) .....	(5)
第三节 挤压综合症 .....	(11)
第四节 骨筋膜室综合症 .....	(14)
第五节 脂肪栓塞综合症 .....	(17)
第六节 应急性溃疡 .....	(21)
第七节 创伤性急性肾功能衰竭 .....	(23)
<b>第二章 老年创伤性休克</b> .....	(28)
第一节 老年创伤性休克的原因 .....	(28)
第二节 老年创伤性休克的病理变化 .....	(29)
第三节 创伤性休克的临床表现 .....	(30)
第四节 创伤性休克的诊断 .....	(32)
第五节 创伤性休克的抢救与护理 .....	(35)
<b>第三章 老年创伤的护理用与用药</b> .....	(39)
第一节 老年创伤后心理特点 .....	(39)
第二节 老年创伤后心理护理 .....	(40)
第三节 老年创伤病人的护理 .....	(41)
第四节 老年创伤的用药注意事项 .....	(45)
<b>第四章 老年创伤病人的营养与康复</b> .....	(54)
第一节 创伤病人的营养卫生 .....	(54)
第二节 老年人在营养方面的特殊要求 .....	(57)
第三节 影响老年人营养的有关因素 .....	(59)
第四节 老年创伤病人的康复 .....	(61)
<b>第五章 老年创伤的诊断与急救</b> .....	(68)
第一节 老年创伤的概论 .....	(68)
第二节 创伤的临床表现与诊断 .....	(69)
第三节 现场的急救原则 .....	(71)
<b>第六章 老年创伤感染</b> .....	(76)
第一节 化脓性感染 .....	(76)
第二节 厌氧菌感染 .....	(82)
第三节 气性坏疽 .....	(84)
第四节 破伤风 .....	(88)
<b>第七章 水、电解质和酸碱平衡</b> .....	(91)
第一节 发生内紊乱的危险因素 .....	(91)
第二节 水、钠的代谢失调.....	(91)
第三节 钾的代谢失调 .....	(95)

第四节	镁的代谢失调	(96)
第五节	钙的代谢失调	(97)
第六节	锌的代谢失调	(98)
第七节	酸碱失调	(98)
第八节	监测和判断	(102)
<b>第八章</b>	<b>老年眼部创伤</b>	<b>(104)</b>
第一节	眼睑挫伤	(104)
第二节	结膜创伤	(105)
第三节	角膜创伤	(106)
第四节	前房出血	(107)
第五节	晶体脱位	(108)
第六节	视网膜创伤	(109)
第七节	热烧伤	(111)
第八节	化学性眼烧伤	(112)
第九节	眼眶创伤性骨折	(114)
<b>第九章</b>	<b>老年耳鼻喉创伤</b>	<b>(116)</b>
第一节	鼻及鼻窦伤	(116)
第二节	耳部创伤	(122)
第三节	咽创伤及异物	(125)
第四节	喉创伤	(128)
第五节	颌面部创伤	(135)
<b>第十章</b>	<b>老年颅脑创伤</b>	<b>(140)</b>
第一节	闭合性颅脑创伤	(140)
第二节	开放性颅脑创伤	(148)
第三节	颅骨骨折	(151)
<b>第十一章</b>	<b>老年胸部创伤</b>	<b>(155)</b>
第一节	肋骨骨折	(155)
第二节	胸骨骨折	(157)
第三节	创伤性气胸	(157)
第四节	创伤性血胸	(159)
第五节	肺创伤	(161)
第六节	肺内气管和支气管创伤	(165)
第七节	主动脉心脏创伤	(167)
<b>第十二章</b>	<b>老年腹部创伤</b>	<b>(172)</b>
第一节	老年创伤性腹膜炎	(172)
第二节	腹壁损伤	(174)
第三节	脾破裂	(175)
第四节	肝破裂	(176)
第五节	肝外胆管破裂	(178)
第六节	胰腺损伤	(179)

第七节	胃损伤	(180)
第八节	十二指肠损伤	(181)
第九节	小肠损伤	(182)
第十节	结肠损伤	(183)
第十一节	直肠损伤	(184)
第十二节	腹部血管损伤	(185)
第十三节	横膈损伤	(186)
<b>第十三章</b>	<b>老年泌尿生殖器创伤</b>	(187)
第一节	肾损伤	(187)
第二节	输尿管损伤	(190)
第三节	膀胱损伤	(192)
第四节	尿道损伤	(194)
第五节	阴茎损伤	(196)
第六节	阴囊及睾丸损伤	(197)
第七节	老年女性生殖器损伤	(199)
<b>第十四章</b>	<b>老年颈椎创伤</b>	(202)
第一节	颈椎创伤机理	(202)
第二节	颈椎骨折与脱位	(203)
第三节	颈脊髓损伤	(212)
第四节	创伤性颈椎间盘突出症	(222)
<b>第十五章</b>	<b>老年胸腰椎创伤</b>	(225)
第一节	胸腰椎骨折与脱位	(225)
第二节	胸腰段脊髓损伤	(229)
第三节	骶尾椎创伤	(234)
第四节	创伤性腰椎间盘突出症	(236)
<b>第十六章</b>	<b>老年骨盆骨折</b>	(243)
第一节	病因及创伤机理	(243)
第二节	骨盆骨折分型	(244)
第三节	骨盆骨折临床表现及诊断	(245)
第四节	骨盆骨折急救与处理	(247)
第五节	骨盆骨折并发症及处理	(250)
<b>第十七章</b>	<b>老年上肢骨折</b>	(255)
第一节	锁骨骨折	(255)
第二节	肩胛骨骨折	(256)
第三节	肱骨近端骨折	(257)
第四节	肱骨干骨折	(259)
第五节	肘部骨折	(260)
第六节	前臂骨折	(273)
第七节	桡骨远端骨折	(285)
<b>第十八章</b>	<b>老年下肢骨折</b>	(287)

第一节	股骨颈骨折·····	(287)
第二节	股骨转子间骨折·····	(289)
第三节	股骨干骨折·····	(290)
第四节	股骨下端骨折·····	(291)
第五节	髌骨骨折·····	(292)
第六节	胫腓骨骨折·····	(293)
第七节	踝部骨折·····	(294)
第八节	足部骨折·····	(296)
<b>第十九章</b>	<b>老年关节脱位·····</b>	<b>(299)</b>
第一节	关节脱位概述·····	(299)
第二节	肩关节脱位·····	(300)
第三节	老年肩锁关节与胸锁关节脱位·····	(303)
第四节	肘关节脱位·····	(304)
第五节	髋关节脱位·····	(306)
<b>第二十章</b>	<b>老年烧伤·····</b>	<b>(310)</b>
第一节	急救与转运·····	(310)
第二节	老年烧伤面积的估计·····	(311)
第三节	老年烧伤深度与严重程度的估计·····	(311)
第四节	特殊原因的烧伤·····	(313)
第五节	老年烧伤创面处理·····	(314)
第六节	老年烧伤感染·····	(315)
第七节	老年烧伤的代谢与营养·····	(316)
第八节	老年特殊部位烧伤·····	(318)
第九节	皮肤移植术·····	(322)
参考文献	·····	(324)

# 第一章 老年创伤病理变化

## 第一节 老年创伤的全身反应

老年人创伤引起的全身反应与创伤的程度和部位有密切关系。如果创伤轻微,只表现为局部破坏,则全身反应极小,甚至没有全身反应。较严重的创伤,则可发生明显的全身反应。创伤的全身反应包括神经系统应激反应、内分泌系统反应、代谢反应、血液循环反应、脏器反应和免疫反应等整个机体的活动,各系统之间有紧密的内在的联系而且互为因果,不应孤立对待。

### 一、创伤后神经系统应激反应

由于老年人的生理性退变,使神经系统的反应迟钝或无明显的病理反应,乃至出现神经源性痛休克、失血性休克等体征时,神经系统的应激性反应能力已不能维持其防御性、适应机能的保护机制而导致病变急剧恶化,对老年人的急性创伤的急救处理带来不利。

机体受到严重创伤后,由于创伤刺激通过自主神经系统,促使中枢神经内的特定感受器迅速做出广泛的反应,一些器官的机能得到增强,另一些器官的机能受到抑制,使其在突然外伤袭击后,能够迅速调节内环境稳定,达到保护主要器官生理功能,维持生命和修复损害组织的目的。这一创伤反应过程中神经-内分泌系统起着重要作用。但老年人因生理机能退变,神经组织的生理功能与应激反应效应降低,保护性反应的阈值亦低,为早期诊断、预防、治疗带来困难。

关于神经系统的作用,除了可能通过高级神经活动以及神经反射传导和调节内分泌器官机能外,单纯的恐惧、疼痛等强烈的神经冲动就可以产生原发性或神经源性“休克”,表现为面色苍白、出汗、呕吐、低血压和心动过速等。通过神经反射并可激发心血管对低血容量的反应,从神经源性“休克”转化为低血容量休克。其主要特征为交感神经功能亢进,表现为面色苍白、心动过速、区域性血管收缩,出汗和浅表血管舒缩反应消失等。另外出血、感染、疼痛、甚至惊恐等都可引起神经生理反射反应,诱发出反射弧,导致下丘脑反应和最终的神经、内分泌和代谢等变化。

### 二、内分泌系统反应

在创伤反应过程中,内分泌变化与调节功能,主要受神经系统控制,也受体液成分变化的影响。神经、内分泌、体液成分三者关系密切,相互牵连又相互制约,是一个复杂的矛盾统一体,因而使内分泌腺功能在生理上达到动态平衡,对调节伤后代谢反应等方面发挥重要作用。

内分泌系统分泌的激素通过全身血液循环,间接传递到远离创伤部位的组织(效应器),弥散到组织效应细胞后,首先作用于细胞膜内的苷酸环化酶(adenylyl cyclase AC),再作用于细胞内三磷酸腺苷,生成环化磷酸腺苷(cyclic adenosine monophosphate, CAMP),由于CAMP浓度的变化和钙离子的参与,在组织细胞内进行一系列特异酶系统的激活和生化反应。因而产生各种生理效应。

1. 下丘脑反应 下丘脑接受创伤刺激的传入信号后,可分泌几种激素,如促肾上腺皮质激素释放激素,促甲状腺激素释放激素,促生长激素释放激素等。这些激素能促进垂体前叶分泌相应的各种促激素。此外,下丘脑神经元合成的抗利尿激素和催产素,储存在垂体后叶分泌并由此释放到血液循环中。由此可见,下丘脑与垂体的关系密切。

下丘脑控制代谢的中心在其腹内侧核和腹外侧核,是调节食物摄入、营养液流动和热量产生的中心。血糖的控制功能位于下丘脑内,接受交感与副交感神经的控制,用电刺激腹内侧区,可

引起血糖升高,尿糖和胰岛素抑制,增加交感神经活动。交感神经的通道自下丘脑腹内侧核开始,从大脑的交感神经中枢经过第四脑室的底部,进入脊髓神经纤维,然后到肝、胰和肾上腺的内脏神经,激活后可引起糖原分解,血糖升高。副交感神经则位于腹内侧核,刺激后可增加肝内糖原合成酶的活力,将葡萄糖贮存起来。体温调节中枢和散热中枢在前下丘脑。下丘脑则有一个保温中枢,感受器很可能在前下丘脑中心,是体温的主要调节区。由于中枢的控制,可使体温保持在正常范围。

## 2. 垂体反应

(1)垂体前叶:在应激状态下,肾上腺皮质对促肾上腺皮质激素(ACTH)十分敏感。创伤后垂体前叶分泌促肾上腺皮质激素,以激活肾上腺皮质功能,使肾上腺皮质酮增加。中等程度的创伤,血液中17-羟皮质酮可增至正常的6倍。ACTH在肾上腺外的效应是促进脂肪的利用,增加能源并保存葡萄糖与蛋白质,以适应创伤代谢的需要。ACTH也有破坏肝水解酶的作用,这种酶可以灭活皮质醇。此外,当创伤刺激ACTH达到很高水平时,可以调节醛固酮的分泌。垂体前叶的生长激素,外伤后释放出的量可能增多,但促性腺激素则分泌减少,性腺功能降低。

(2)垂体后叶:创伤可以促使在丘脑下部的室上核和室旁核分泌而贮藏于垂体后叶的抗利尿激素(或称血管加压素)释放增加,血中浓度增高并作用于肾小管,使重吸收水的能力加强,从而减少尿量,增加水储量,以维持血容量和细胞内环境,可能是创伤后水潴留的重要原因。但也有观察到垂体后叶在创伤后会出现一个短暂或周围性的抑制,表现为肾小管水分回收减少。

3. 肾上腺:创伤后肾上腺机能活动增加,在创伤性内分泌反应活动中占十分重要的地位。

(1)肾上腺皮质:创伤时在ACTH的刺激下,皮质醇的分泌可以从正常水平20~90mg/24h,增加到300~400mg/24h,严重创伤,皮质醇分泌不增加,表示愈后不良。创伤后糖皮质激素增加,加速蛋白质分解,尿素排除增加,出现负平衡,蛋白质和脂肪的糖异生作用以及糖耐量降低等现象。糖皮质激素可以动员储备的糖原变成葡萄糖,为机体在创伤反应中增加能量消耗提供能源,并可抑制免疫反应和稳定溶酶体膜,减少组织破坏。

慢性创伤刺激持续产生过多的皮质醇是有害的,可增加感染的侵入,抑制组织修复和创伤愈合。损害皮肤和结缔组织中胶原的形成。尤其在老年人还可能引起高血压、骨质疏松、肌肉萎缩和胃十二指肠溃疡出血等症状。

(2)肾上腺髓质:创伤引起的疼痛、出血以及各种形式的刺激。均可激发肾上腺髓质分泌儿茶酚胺(包括肾上腺素、去甲肾上腺素、多巴胺及儿茶乙胺等)对调节心血管、糖、脂肪代谢、中枢神经、与植物神经系统有重要生理作用。

创伤后肾上腺素和去甲肾上腺素分泌量增加,可以引起使具有肾上腺素能 $\alpha$ 受体的皮质、肾、脂肪组织、脾等小血管收缩,使具有 $\beta$ 受体的骨骼肌小血管扩张,因而使血液较多分布于心脏、脑等重要器官以保证其需要,并可加强心肌收缩,加强心跳次数和升高血压。

肾上腺素对创伤后的代谢作用也很重要,可使创伤后代谢消耗增加,促进肝和肌肉中的糖原分解,使其转化为葡萄糖,释放到血液中,使血糖升高;增加嘌呤的代谢,导致创伤后氮丧失增加;其脂溶效应有利于脂肪酸作为能源;此外,肾上腺素可以激活腺苷环化酶,增加环磷酸腺苷,这是许多激素影响代谢的共同机理。

4. 甲状腺素 创伤后甲状腺素浓度迅速上升,可持续到伤后10天,Kirby(1973)证明手术后3~4天,25%的病人甲状腺分泌速度增加,蛋白质分解代谢和脂肪氧化增加,都与甲状腺的作用有关。组织利用甲状腺素的量增加了,体内游离状态的微量甲状腺素可以进入细胞内,利用于代谢。进入细胞内的甲状腺素对增加氨基酸组成蛋白有重要作用,这一过程在伤后立即开始。创

伤时,如果血液循环中有外来甲状腺素,创伤愈合速度可以加快。老年人甲状腺功能减退,在严重创伤后应该适量补充甲状腺素。

5. 胰岛素 在严重创伤和低血容量休克时胰岛素分泌量减少,创伤的严重程度与胰岛素分泌量呈反比,即创伤越重其胰岛素分泌越受到抑制,这可能是肾上腺素和去甲肾上腺素的作用。

### 三、创伤后的代谢反应

创伤后的能量代谢明显增加,机体发生一系列生化变化,包括蛋白质、碳水化合物、脂肪、水、电解质和维生素等。文献报道在老年多发创伤病人能量消耗,要比正常人增加 25% 左右,这些变化与神经和内分泌活动密切相关,且互相影响。

1. 蛋白质代谢:正常人每日排出尿氮约 3.71g,相当于蛋白质 23.2g。严重创伤或创伤感染时,氮的丧失可达全身量的 80%,尿氮排出可增至 20~30g,相当于蛋白质 120~180g,或肌肉 700~800g。氮是蛋白质的代谢产物,老年人伤后数日内出现负氮平衡,这说明蛋白质的分解代谢增加。负氮平衡为创伤后全身组织处于分解状态所致,这种分解主要来源于肌肉,在临床上可从血中肌酸、肌酸酐含量增加与肌肉明显消瘦显示出来,但肌细胞并未破坏,所以康复后肌肉可以完全恢复。除肌肉外,血浆蛋白分解也是导致氮丢失的主要原因之一。创伤后大约 20% 的尿氮来自血浆蛋白质的分解代谢。此外,创伤局部由于组织损伤和血块的吸收,是氮的另一来源。环境温度升高,则可以减少氮的消耗量。

创伤后尿氮排出可逐渐减少,血清蛋白可恢复到创伤前的 80%。此时如有足够热量或蛋白质摄入,就可以变负氮平衡为正平衡,表明蛋白质已从分解代谢转变为合成代谢。

2. 糖代谢:糖的代谢变化是创伤后主要的代谢变化。严重创伤和出血,多伴有血糖的急剧升高,出现高血糖症,尿糖也随之升高,形成所谓创伤性糖尿病,其升高速度与创伤程度非常一致。血糖升高的原因一般认为是由于肾上腺髓质分泌的儿茶酚胺,使肝糖原和肌糖原分解所致。肾上腺激素中抗胰岛素的作用,以及创伤后机体对葡萄糖利用率降低,也有一定影响。此外,创伤后糖原异生作用加强,包括肝糖原以及来自肌肉和其它组织蛋白质分解所释出的乳酸盐、氨基酸、甘油等物质,均可合成葡萄糖。另外,儿茶酚胺抑制胰岛素分泌并导致血清葡萄糖增高也是原因之一。

老年人糖尿病病人增多,且呈随年龄增长而有增加的趋势,发生创伤后血糖、尿糖均比正常人增高明显,加上继发的心脑血管及肾脏病变,可出现高渗性非酮症性糖尿病昏迷,常因诊断、治疗不及时而死亡率增高,有统计可高达 40% 以上。总之,高血糖症是机体对创伤的重要代谢反应,糖异生增强的意义在于维持血糖在较高水平,为主要脏器和创面提供营养和能源。但糖异生增强是以消耗体内蛋白和能源贮存物质为代价的。由于外周蛋白质分解和脂肪利用增强,导致肌肉消瘦,体重减轻,尿氮排出增加。

3. 脂肪代谢:正常人体内的脂肪可占体重的 5%~25%,储存能量的数量以超过碳水化合物及可动用的蛋白质。如果不能通过膳食得到这些脂肪,则要动员脂肪组织内的甘油三脂,通过水解产生脂肪酸及甘油。这一过程受甘油三脂酶的调节作用。在创伤后的分解代谢阶段,由于葡萄糖不能被利用及促进分解代谢内分泌激素的作用,动员体内的脂肪贮存,出现脂肪溶解,成为供热来源,这时体内产生热量的 80% 来自脂类的氧化。

创伤后脂肪代谢的改变是受神经—内分泌系统的影响而发生的。儿茶酚胺及肾上腺皮质激素都能促进脂肪溶解,而促进合成的内分泌激素其中主要的是胰岛素,有抑制脂肪溶解和促进脂肪合成的作用。创伤后脂肪分解的加速,可见到血浆内甘油等非脂化脂肪酸含量增加,出现创伤性脂血症。动物实验证明:每 100ml 血清中的脂肪含量可高达 3~5g。有人认为这种情况与脂



肪栓塞的并发症有关,但 Sevitt 指出,不应把此种变化与脂肪栓塞症混为一谈,因为没有充分证据来说明脂肪栓子来自创伤性脂血症时血内的脂肪。

#### 4. 水、电解质与维生素的代谢

(1)水代谢:创伤后由于排尿、出汗、呼吸加快、发热等原因一部分水从体内丢失,加上胃肠道蠕动和吸收功能降低,饮水也很少被吸收,只有静脉注射或保留灌肠,才能使外源性水进入体内。

水排出的调节:垂体后叶所释放的抗利尿激素,可以抑制水的排出,说明了抗利尿激素在创伤的保护性及适应性反应中,可保存体内的水分,协助维持血容量,稳定细胞环境。

(2)电解质代谢:严重创伤后,特别是多发骨折,钙、磷大量由尿排出,致骨骼出现脱钙,血钙含量可以正常或略高。血钙降低和血钾升高是创伤后或大手术后常见的现象,血钙可降至此 130~135mmol/L,血钾可升至 4.8~5mmol/L,血钠的下降可能由于水潴留,钠被冲淡所致。血钾升高可能为细胞破坏释放出钾离子,也可因 PH 改变引起。但只要肾功能正常,血钾不会持续升高。中等程度的创伤,大量细胞膜破坏,一天内可由尿排出钾 70~90mmol/L,3~6 天后,排钾可恢复正常。正常肌肉内钾与氯之比为 2.5~3:1,故创伤后钾比氯丧失快,说明钠—钾交换可以很快逆转。

(3)维生素代谢:创伤后可以出现抗坏血酸显著潴留现象,伤后 5~10 天内每天给予维生素 C 0.5g,不出现排泄,说明创伤修复需要维生素 C,所以维生素 C 的供应非常重要。创伤后维生素 B<sub>1</sub> 和烟酸自尿内排出量减少,因此,在创伤后补充这类维生素也同样重要。

近年来的实验观察证明,微量元素锌、铜与体内广泛的新陈代谢活动有关,血清锌元素降低,可以对肉芽组织生长不利,创伤愈合慢。所以,严重创伤或大手术后应补充锌元素,以防低锌综合征的发生。铜元素可能与防御能力有关,在创伤早期降低,晚期可急剧增加。垂体—肾上腺轴可能参与这一调节过程。

#### 四、创伤后血液循环反应

创伤后常伴有出血、失液,严重的出血可导致血容量不足,发生休克,机体为了保证生命器官的血液供应和维持血液动力学平衡,心血管、内分泌和神经系统之间可以互相调节到生理适应性,以保证体内环境稳定,血容量在减少 20%~30% 的情况下,通过血管收缩及心搏加快,仍能使血压保持在接近正常水平,但这种血管收缩是有选择性的,肝、肾以及皮肤的血管收缩,供应暂时减少,以保证脑和心脏得到足够的血供。与此同时,间质中的细胞外液经毛细血管壁进入血循环,保持一定的血容量。因此,失血在 1000ml 以内,经过上述体内水分的重新分配,可以在 24~48h 内得以恢复,但是老年人生理调节能力差,故恢复时间长。

这种生理性调节也可以带来不良影响,即:①选择性血管收缩,可以严重降低毛细血管内压和血流,从而产生局部缺血,抑制血流和组织之间液体和代谢产物的交换。由于血管收缩可失去体温调节器官的作用,必然增加体温升高所特需的氧消耗;②肾缺血如超过 4~6h,可产生肾小管坏死,由此减少了调节内环境稳定所必需的功能单位;③全身血液循环重新分配必将影响肺循环,增加呼吸死腔,减少氧交换;④水分转入血循环,血液冲淡,从而减少细胞带氧能力;⑤钾排出过多,使病人乏力、嗜睡、卧床不起,将加重肺部感染,静脉血栓形成,麻痹性的肠梗阻等并发症,并改变了细胞内的 PH 值。缺钾可造成心肌坏死;⑥肝、肾和内脏缺血可产生血管活性物质和细菌毒素。这些对老年病人来说,其并发症的发生机会大大增加。如果得不到及时治疗,可因代谢失调,出现循环紊乱,血容量锐减,重要脏器功能丧失,并发低血容量休克而死亡。

#### 五、创伤后的脏器反应

1. 胃肠道:老年人遭受严重创伤后胃、十二指肠可发生应激性溃疡,其发生机理尚不清楚,由