

卷五急救学

急救学

凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。

凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。

醫治整理
洗二相度
用黑龍散
十一再用
三再夾縛

腰骨 腰骨即脊骨十四椎打損傷瘀聚凝結身能也疼痛難忍腰筋內歸附脊骨治者立脊筋全舒再令病人矣內服補筋丸外貼

中国骨伤科学

凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。

凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。凡遇急症，不可不备。此卷所载，皆为急救之要。

次第口訣
三拔伸四成
風流散填
散通
仍前

背骨

背者自後身大椎骨一名脊骨一名背骨共二十一節下盡尻其兩旁諸骨附接橫

主編

安俠

中国骨伤科学

卷 五

急救学

主 编	林安侠	
编 写	林安侠	李良玉
	孔禄生	韦以宗
	沈翰桑	谭家祥
	李怀鹏	黄大明
	马楚平	

广西科学技术出版社

550.045 急救学 林安侠 李良玉 韦以宗 谭家祥 黄大明 马楚平 著

南宁：广西科学技术出版社，1981年

160页 32开 1.50元

中国骨伤科学

卷 五

急救学

林安侠 主编

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行

广西民族印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 11 字数 245,000

1989年2月第1版 1989年2月第1次印刷

印数: 1—13,500 册

ISBN 7-80565-060-8

定价: 4.10 元

R·14



《中国骨伤科学》编审委员会

名誉主任委员 胡熙明 尚天裕
主任委员 韦以宗
副主任委员 施杞 张安祯
委员 郭维淮 李同生 李国衡 刘柏龄
吴诚德 孙树椿 沈冯君 王和鸣
肖劲夫 樊春洲 林安侠 朱云龙
董福慧
秘书长
分卷编委 (按姓氏笔划为序)

丁 鐸	王菊芬	王绪辉	马振愚	韦贵康
包尚恕	时光达	刘立铸	刘金华	朱显华
许书亮	纪青山	苏宝恒	肖朝曦	沈志祥
沈翰棠	沈敦道	李尔年	李宗境	李怀鹏
李声庠	陈向明	吴乃凤	吴学中	武春发
赵光复	赵文海	姜明轩	梁 皓	奚 达
诸方受	郭宪章	郭汉章	黄仲麒	温秀飞
谢雅静	葛国梁	谭家祥	黎君若	樊景博
白永波	季绍良	赵正宝	顾云伍	孟 和
李经纬	郭春园	张希彬	党广林	林毓汉
谢佩玲	陆建东	韦国荣	蓝耀忠	徐光耀
余 飞	任丰涛	段朝霞		
沈茂荣				

顾问 工作人员

序

中国传统骨伤科学，是中华民族在五千多年的文明史中积累发展起来的一门科学。由于这门学科有科学的理论，丰富的实践经验，在现代医疗中越来越显示其优越性，深受我国人民群众的欢迎，也引起国际医学界的重视。

解放前，由于社会因素，对这门学科缺乏系统的发掘整理，更缺乏同时代的科学渗透。因此，发展比较缓慢。解放后，特别是近几年来，由于党和政府制订了一系列促进科学文化(包括中医)发展的方针政策，形势发展较快，骨伤科界在整理发掘传统理论和经验方面取得了进步，在运用现代方法研究方面也取得了不少的成就，出现了可喜的局面。

一九八五年秋，骨伤科界响应党的号召，大力开展在职人员教育，采取多渠道办学培训人才。在广西壮族自治区人民政府支持下，创办了中医骨伤科函授学院。在韦以宗、施杞和张安祯等中年专家倡议下，得到了尚天裕等老一辈专家的支持，并组织了全国五十多位知名的骨伤科专家，组编这部《中国骨伤科学》。

我相信，这部书的出版发行，对骨伤科学继承发扬将会作出它应有的贡献，故欣以为序。

胡熙明

一九八六年十二月二十日

于北京

编写说明

一、《中国骨伤科学》共有十卷，即骨伤科基础理论，骨伤科诊断学，骨伤科治疗学，中国整骨手法学，骨伤科急教学，骨伤科内伤病学，骨折与关节脱位，筋、骨缝损伤学，骨关节痹痿病学和骨疾病学。

二、本书的编写根据本学科发展的方向，即要古为今用、洋为中用、继承发扬，力求编得富于中华民族传统医学特色，又富有临床、科研、教学实用价值。

三、本书读者对象主要是骨伤科医师以及攻读骨伤科专业的学生。因此，每章均列思考题。

四、整骨手法是治疗学内容。由于整骨手法是我国传统骨伤科学的重要特色，各家经验丰富，因此，编审委员会一致认为要以专册编写。

五、痹证和痿证，中国传统医学认为主要是筋的疾病，而运用手法、针灸和内外用药辨证论治。这些治疗方法，是在骨伤科基本理论指导下形成的，属骨伤科诊疗学内容。因此，编审委员会认为属骨伤科学范畴，需专册论述。

六、本书由韦以宗医师和施杞医师负责全书编写大纲的设计，经集体讨论审定后分工编写。由韦以宗医师负责骨伤科基础理论、骨伤科诊断学、骨伤科治疗学、中国整骨手法学和筋骨缝损伤学的总编工作；由施杞医师负责骨折与关节脱位和骨伤科内伤病学的总编工作；由张安祯医师负责骨伤科急教学、骨关节痹痿病学和骨疾病学的总编工作。

七、本书总编单位为广西壮族自治区中医骨伤科研究所。

《中国骨伤科学》编审委员会

1986年12月

目 录

第一章 创伤急救 (林安侠、韦以宗、黄大明、马楚平)	(1)
第一节 创伤急救的传统经验简介	(1)
第二节 创伤对全身机体、脏腑的影响	(3)
一、神经系统的反应	(3)
二、内分泌系统的反应	(4)
三、代谢的改变	(6)
四、血液的改变	(8)
五、肾功能的改变	(8)
六、创伤的初期和后期反应	(8)
第三节 创伤急救	(9)
一、病史收集与体格检查	(9)
二、创伤处理的基本原则	(10)
三、急救处理	(27)
第四节 创伤性、出血性休克	(37)
一、祖国医学对休克的认识	(37)
二、病理生理	(39)
三、临床表现	(40)
四、早期诊断	(40)
五、创伤性休克与其它类型休克的鉴别	(42)
六、实验室检查	(42)
七、治疗	(43)
第五节 挤压综合征	(45)
一、发病机理	(46)
二、临床表现	(46)
三、早期诊断	(46)
四、治疗	(47)
第六节 脂肪栓塞综合征	(48)
一、发病机理	(49)
二、临床表现	(49)
三、诊断	(49)
四、鉴别诊断	(50)

五、治疗	(51)
第二章 手外伤、开放性骨折和断肢再植 (沈翰荣、谭家祥)	(53)
第一节 手外伤	(53)
一、手的生理功能	(53)
二、诊断要点与检查方法	(54)
三、治疗	(54)
第二节 开放性骨折	(59)
一、病因	(59)
二、诊断	(59)
三、治疗与预后	(60)
第三节 断肢再植	(62)
一、肢体离断的类型	(62)
二、肢体断离伤的救治	(62)
第三章 战伤急救 (李良玉、孔禄生)	(65)
第一节 绪论	(65)
一、野战外科学发展概况	(66)
二、野战外科的组织原则和工作方法	(70)
三、常规杀伤武器及其致伤特点	(73)
四、创伤弹道学	(77)
第二节 火器伤	(80)
一、火器伤的初期外科处理	(80)
二、火器性骨折	(86)
三、火器性关节伤	(93)
第三节 输送固定和野战石膏术	(97)
一、输送固定	(97)
二、野战石膏术	(100)
第四节 战伤感染	(102)
一、战伤感染的原因	(102)
二、化脓性感染	(104)
三、气性坏疽	(106)
四、破伤风	(110)
第五节 战伤后内脏并发症	(113)
一、伤后成人呼吸窘迫综合征	(113)
二、肺部感染与肺不张	(117)
三、伤后急性肾功能衰竭	(118)
四、伤后心功能不全	(122)
五、伤后肝功能不全	(123)
六、应激性溃疡	(125)

七、急性胃扩张	(127)
第六节 核武器复合伤	(128)
一、概述	(128)
二、核武器复合伤的分类	(129)
三、核武器复合伤的特点	(130)
四、核武器复合伤的急救与治疗	(131)
五、核武器复合伤的防护	(133)
第七节 化学性复合伤	(135)
一、军用毒剂简介	(135)
二、化学武器的特点	(135)
三、化学性复合伤的临床特点	(136)
四、化学武器伤的急救与治疗	(137)
五、化学武器伤的防护	(139)
第八节 冻伤	(140)
一、原因和类型	(141)
二、临床症状	(141)
三、急救与治疗	(142)
四、预防	(143)
第四章 毒蛇咬伤急救 (李怀鹏)	(146)
第一节 毒蛇的生态简介	(146)
一、常见毒蛇生态	(146)
二、毒蛇与无毒蛇的鉴别	(147)
第二节 毒蛇咬伤	(148)
一、病因病理	(148)
二、辨证诊断	(149)
三、毒蛇咬伤的急救	(150)
四、毒蛇咬伤的治疗、护理及预防	(156)

第一章 创伤急救

第一节 创伤急救的传统经验简介

祖国医学对创伤急救很早就有了记载，并积累了丰富的实践经验。

远古时代，原始人在与毒蛇、猛兽搏斗和部落之间发生战争时，常常发生外伤，因此，用泥土、树叶、草茎等涂裹伤口及用砭石、温热刺激局部等方法便逐渐产生。久而久之，人们便发现一些外用药，这便是创伤急救外治法的起源。

西周春秋时期，对创伤有了病名分类，对开放创伤应用清创疗法的治疗思想已经萌芽。《周礼·天官》曰：“疡医，下士八人，掌肿疡、溃疡、金疡、折疡之祝药副杀之齐。”同时《礼记》还有“头有创则沐，身有疡则浴”的清创外洗的沐浴法记载。疡病内外并治的治疗观点和方法在这一时期已开始产生，《周礼·天官疡医》记载：“凡疗疡，以五毒攻之，以五气养之，以五脏药疗之，以五味节之。”说的就是这个意思。

战国时代，《脉法》、《阴阳脉死候》等有关诊断学的著作的出现，说明了当时对创伤骨折的诊断已有一定的进步，并指导了创伤急救治疗。《足臂十一脉灸经》有：“阳病折骨绝筋无阴病，不死。”《阴阳脉死候》有“凡三阳，天气殴（也）。其病唯折骨列（裂）肤一死”的记载。说明已注意到开放性骨折（折骨列肤）在当时曾严重威胁人们的生命。《五十二病方》首先记载了开放创伤并发破伤风（伤痉）症状表现，对开放创伤感染的认识较周代有了进步。

秦汉时代，人们已十分重视对“卒死”的急救，张仲景首创了人工呼吸救治法。扁鹊“以刀刺骨”和华佗的“刮骨疗毒”术，都说明了这一时期祖国医学骨外科技术的发展，中国骨伤科的病灶清除术和扩创术业已应用于创伤急救的临床治疗。

三国两晋南北朝时期，随着医学的发展和实践经验的日积月累，对一些导致死亡的创伤症候，人们已有了认识，并总结了早期处理、抢救的经验，为后期创伤急救的发展奠定了基础。葛洪在他的《肘后方》及《抱朴子》等著作中，论述了开放创口感染的毒气之说，强调早期处理伤口的重要性；描述了骨折和关节脱位小夹板局部固定和手法整复急救措施。还首先记载用药物施行断指再植，记载了危重创伤的致死部位及抢救方法。如“凡金疮，伤天凶眉角脑户……皆是死处，不可疗也。”和“凡金疮去血，其人若喝，慎勿咸食。若多饮粥，则血溢出杀人，不可救也。又忌嗔怒大言笑，思想阴阳，行动作劳……”葛洪对创伤致死部位的描述，以及创后须安静、不宜情绪波动、禁食水和刺激

性食物，运用药物以生津补血和活血化瘀及镇静宁神等治法都是很科学的，与现代对创伤休克及出血性休克的处理道理相似。刘涓子《鬼遗方》把伤员因失血及创伤刺激出现的昏厥称为“欲绝”、“昏绝”、“欲死”等，对无伤口、无外出血的，认为是“瘀血”为患，如“卒从高堕下，瘀血胁心，面青、短气、欲死”的症候，这与现代关于创伤休克的病理，即微循环障碍的学说在观点上是相吻合的。

隋唐时期，骨伤科的临床诊断学和治疗学已初具规模，近代骨科的雏形业已问世，对创伤急救形成了一整套处理方法，理论上也有了进一步的发展。巢氏对前人治疗开放创伤的经验进行了总结和发扬，明确提出了对开放性骨折应早期施行清创手术治疗，介绍了包括异物清除，血管结扎、骨折固定、分层缝合的清创技术，并认识到开放创口及开放性骨折化脓感染乃至不愈合的病因病机是由于清创不当引起的。认为手术的时机选择要在“须急及热、其血气未寒”的受伤短期内，创口还新鲜，还没有受到风寒侵扰之时。骨伤科学第一部伟大著作即唐代蔺道人的《仙授理伤续断秘方》奠定了以整骨、固定，活动和内外用药为治疗骨折的大法。从另一方面论述了对开放性骨折首先用酒和盐水以及有除毒去秽的药物煮水洗创口的洗涤法，强调：“凡伤重者，必须用药水泡。”并根据具体情况，行创口外用药物敷帖，手法整复骨折或扩创复位、缝合伤口、小夹板外固定和内外用药的治法。蔺道人对创伤重症，在内治方面，主张首先理气，然后化瘀，以求尽快达到止痛的目的。他的麻醉法运用，对创伤急救的处理起了很大的作用。这一时期的《广济方》记载用苏合香丸救治损伤昏厥、瘀血攻心的危重症候；用马毡用酒加盐煮热包裹伤损部位，抢救损伤重症及止痛。唐代孙思邈介绍：“凡被打损，血闷抢心，气绝不能言，可擘开口，尿中令下咽即醒。”一直被人们沿用至今用于创伤急救。他的另一方法用泥土蒸热，用布包熨损伤部位，“冷则易之，取痛即止”的方法在当时也是十分可取的。

宋、金、元朝的400年间是战争频繁的历史时期，不言而喻，战争的救治，必将促进创伤骨科急救的发展。这一时期的骨科代表作，危亦林的《世医得效方》较为系统地记录了创伤急救的诊断和处理方法。危氏继承和发扬了前人的经验，麻醉法的革新，切开复位手术的运用，已达到相当的科学水平。止血止痛药，如“罂粟壳”、“花蕊石散”等的运用，使创伤急救治疗得到进一步发展。宋代《洗冤集录》记载了当时对创伤的诊断，重视局部检查方法，对损伤危重症的治疗方法和药物，介绍了葱白炒热敷伤处的止痛法，酒调苏合香丸灌治“五绝及堕打卒死”等。治“自缢、溺水、扑死”，陈自明推荐了“神效追毒丹”。

明清时期，骨伤科学的发展，设立了“疮疡科”和“正骨科”。气血学说的发展、骨骼系统解剖知识的进步，促进了创伤抢救上的进步，使中国古代医学的骨科发展到了全盛时期。异远真人在《跌损妙方》指出跌打损伤的主要病机是“气血不流行”，《医学入门》的“折伤专主血论”等的观点，相互完善了气血学说，使对于严重的失血引起的昏厥（类似现代所称的出血性休克）及瘀血攻心等创伤危重症候的治疗。在明清时期，既继承了前人的经验，又在实践中有了新的发展。当时，对外伤大出血引起“昏厥”救治已经有了经验。如薛己主张用“独参汤以回阳”。他说：“伤重昏愤者，急灌以独参汤。”后世医家，特别是在“有形之血不能促生，几微之气所当急固”的观点的指导下，都采用“独参汤”，救治失血昏厥等危重伤员。另一方面，止血带和止血药的运用，也得到了改进和

发展。杨清叟于《外科集验方》提出了对金疮要用绳或绢带缚住“血路”止血，然后再在创口搽止血药。

近代，由于自然科学的迅速发展和西医理论的传入，对传统骨伤科医学，起到推动的作用。发展到今天，传统骨科创伤急救学，已和现代医学结合形成现代创伤急救学，为人类的健康事业作出了贡献。

第二节 创伤对全身机体、脏腑的影响

机体、脏腑受创伤后出现一系列复杂的全身反应。这些反应有多种，彼此互相关联，往往波及远离损伤处的组织及器官，与损伤的严重程度、性质、部位以及发生时的环境有直接关系。机体的反应，是一种防御和适应性反应，目的在于保护机体及维持身体内环境的稳定，使机体能适应创伤带来的改变而获得生存，同时促进组织修复及功能恢复。

创伤后机体代谢反应的调节，主要作用是神经系统及内分泌系统，共同协调完成对创伤的全身反应。创伤后低血容量、疼痛等刺激传入中枢神经系统，经下丘脑—垂体系、交感—肾上腺髓质系统的作用，产生一系列代谢变化。神经系统与内分泌系统的相互作用有三种形式以控制内分泌功能：①神经细胞分泌激素进入循环系统，如抗利尿激素；②“神经内分泌”激素分泌到特定的循环网，如下丘脑分泌释放因子或抑制因子进入垂体门血管，以控制垂体前叶激素；③神经支配直达腺体细胞，如肾上腺髓质。

一、神经系统的反应

发自创伤部位及血管内的血压和血容量感受器的刺激，作为上行神经冲动到达中枢神经系统，下丘脑及中脑的中枢，反射性地刺激交感神经的作用及内分泌腺的作用，推动整个反应的发展。

脑组织的血流是由中枢神经系统自行调节的，一般情况下的血压变化并不影响脑血流量，仅在平均动脉血压降到 5.3kPa （40毫米汞柱）时，脑血流量才会减少。在临时上创伤病人由于大出血后血容量减少而引起脑供氧不足，在没有颅脑损伤的情况下可以出现精神错乱、半昏迷，甚至意识丧失。如系单纯失血而无其他并发症，则在输血后意识情况会得到改善，最后恢复正常。通过输血可以判定脑部症状是由于血容量减少或其他原因所致。由于出血引起的脑缺氧使脑组织对吗啡和各种麻醉剂更为敏感，在治疗时，应减少这些药物的用量。

实验研究表明，随着血压的下降，神经活动逐渐减少。平均动脉压接近 6.7kPa （50毫米汞柱）时，电刺激反应、反射及其他神经反应都受到抑制，动脉压下降到 4.0kPa （30毫米汞柱）时则一切神经活动完全停止。因此，一般认为 4.0kPa （30毫米汞柱）动脉血

压为保持脑内小血管开放的最低血压。低于此临界压力时, 神经组织内发生因缺氧而造成的结构和生化改变。中枢神经系统对缺氧反应的阈约在氧分压4.0kPa (30毫米汞柱) 左右。

二、内分泌系统的反应

(一) 下丘脑垂体系统

主要包括促皮质激素释放因子、促肾上腺皮质激素、皮质醇和抗利尿激素。

下丘脑—垂体系统是创伤后反应的枢纽。下丘脑分泌多种短链多肽, 作为释放因子或抑制因子, 以控制已知六种垂体前叶激素, 即促肾上腺皮质激素释放因子、促甲状腺激素释放因子、生长激素释放因子、促卵泡激素释放因子、促黄体激素释放因子、催乳激素抑制因子。抗利尿激素则由垂体后叶分泌。这些因子被释放至垂体门系统的特殊血管系统, 引流入垂体前叶, 刺激垂体前叶合成相应激素, 释放入血循环。创伤类型不同, 促使垂体前叶激素释放也不同。在人低血糖时, 主要导致促肾上腺皮质激素及生长激素的释放。低血容量休克可导致促肾上腺皮质激素及抗利尿激素的释放。疼痛、创伤及紧张活动则释放促肾上腺皮质激素、抗利尿激素、生长激素及催乳激素。创伤后在下丘脑—垂体系统中, 最重要的激素为促肾上腺皮质激素、皮质醇及抗利尿激素。

1. 促肾上腺皮质激素、皮质醇 任何创伤都可促进肾上腺皮质激素的分泌, 从而使肾上腺皮质激素分泌增加。人体内皮质醇和皮质酮这两种主要糖皮质激素分泌量的比数约为7:1, 严重创伤后, 皮质醇的分泌速率可增加10倍, 可自基础水平20~30毫克/24小时增至300~400毫克/24小时。创伤后, 增加皮质醇的分泌是身体必需的防御反应, 若无足够数量的皮质醇, 则可发生循环衰竭而死亡。

2. 抗利尿激素 创伤后, 下丘脑—垂体系统的第二种重要激素是抗利尿激素, 抗利尿激素是一种真正神经内分泌激素, 由下丘脑腹侧部的神经细胞合成, 储存在垂体后叶。当体液高渗时, 使位于下丘脑腹侧的渗透压感受器细胞皱缩脱水, 冲动传至垂体后叶, 将抗利尿激素释放至血循环。当明显低血容量时, 抗利尿激素也被释放, 冲动由迷走神经传入下丘脑而至垂体后叶, 创伤、疼痛、某些药物等均可促使其分泌, 一般创伤后, 抗利尿激素分泌持续24~48小时, 严重创伤则持续时间更长。抗利尿激素的抗利尿作用是通过腺苷酸环化酶使环腺苷酸增加, 激活肾小管腔面细胞膜上蛋白激酶, 促使膜蛋白磷酸化, 结果膜蛋白的构型改变, 细胞膜的通透性随之改变, 从而加速肾远曲小管和集合管对水的重吸收。抗利尿激素的基本作用为稀释和保存体液, 以维持循环血量, 稳定创伤后机体内环境。由于存在抗利尿反应, 伤后补液不要过多, 尤其是老年人, 以免发生循环负荷过多的现象。

(二) 交感—肾上腺髓质系统

主要包括肾上腺素和去甲肾上腺素, 是两种化学结构有关连的儿茶酚胺, 储存在肾

上腺髓质内的嗜铬颗粒中。交感神经的神经元分布在肾上腺髓质内，成为内分泌系统的一部分。通过内脏神经的交感神经刺激可以激活这些内分泌激素的分泌。

严重创伤后，肾上腺髓质的分泌量可约为正常的10倍，去甲肾上腺素的分泌则更多。创伤后3~4天，尿中儿茶酚胺排出量增加。创伤、出血、疼痛，尤其是低血容量是促使肾上腺髓质分泌的强烈刺激因素，如果即时补液以恢复血容量，则儿茶酚胺排出量即减少。交感—肾上腺髓质系统的反应是创伤后应激反应的一个重要组成部分，其目的是为了保存机体的生命，适应创伤后的一系列改变，但这是一种紧急措施，如作用时间过久或过于强烈，会造成严重损害。因此对其活动的了解，即何时超过生理性反应的限度而发展为病理性变化，有助于在治疗中采取正确措施。

(三) 肾素—血管紧张素—醛固酮系统

创伤反应中最普遍的保护性作用就是保持循环系统的正常功能。肾素—血管紧张素—醛固酮系统就是为了保持体液和电解质平衡，以维持循环状态的稳定和细胞代谢。凡是造成有效循环量减少的因素都可以使这个系统的活动增加。血容量及钠浓度的改变作用在一些感受器上（右心房及肾小球入球小动脉对血流压力变化很敏感，肾小管上皮则对肾小管中尿液内钠浓度改变敏感）可以调节醛固酮的分泌。受刺激后由肾小球旁细胞释出肾素。肾素本身不是升压物质，而是一种酶，作用在血浆中的血管紧张素原（ α_2 球蛋白），使其形成具有活性的血管紧张素Ⅰ。血管紧张素Ⅰ进一步被血浆中的转换酶所作用，形成一种对肾和肾外血管起强烈收缩作用的血管紧张素Ⅱ。血管紧张素Ⅱ有加强交感—肾上腺的升压反应。当创伤后心输出量或循环血量降低时，肾素分泌增多，肾滤过率降低，是作为一种代偿机理，以维持循环血量。

血管紧张素Ⅱ作用在肾上腺皮质球状带分泌醛固酮，血清钾浓度过高及促肾上腺皮质激素可以促进醛固酮分泌，血钾降低或血钠升高，醛固酮分泌减少。醛固酮是一种盐皮质激素，可以促进远端肾小管的钠与钾、氢离子的交换、排钾、氢，重吸收钠，对钾钠平衡有明显作用。钠是维持血浆渗透压的主要离子，钠潴留可导致水潴留，对保持循环系统的稳定有重要的作用。

(四) 胰高血糖素的改变

胰高血糖素系多肽激素，由胰岛中的 α 细胞合成。其作用主要是促进分解代谢，提高血中葡萄糖、脂肪酸和氨基酸的水平，以保证人体的消耗。胰高血糖素促进糖原分解糖原异生的作用较强，从而使血糖升高，促进脂肪分解，使组织蛋白含量下降。儿茶酚胺能促进胰高血糖素分泌，胰高血糖素的作用为皮质类固醇所加强。烧伤病人血中的胰高血糖素在发病起初中等增高，3~4天后就增得很高，当皮质醇下降时，高血糖素和儿茶酚胺成为分解代谢反应中的主要激素。所以把烧伤后分解代谢反应分为两个阶段：第一阶段由皮质醇起主要作用；第二阶段由胰高血糖素和儿茶酚胺起主要作用。

在烧伤或感染的病人，血中胰高血糖素水平明显增高，提示肾上腺能活动与胰高血糖素血症的关系密切。当伤口愈合，尿中儿茶酚胺降至正常水平时，血中胰高血糖素水平即转为正常。胰高血糖素的释放与交感神经活动增加有关，还与低血糖症和某些氨基

酸刺激有关(精氨酸作用最强)。

(五) 胰岛素的改变

胰岛素是促进合成代谢的激素,能增加糖原合成,抑制糖异生,增加糖氧化,降低血糖,促进氨基酸合成蛋白,使血糖氨基酸浓度降低及抑制脂解作用,阻止游离脂肪酸析出,促进重脂化。创伤、手术后早期,由于儿茶酚胺的作用,胰岛素分泌受抑制而分泌减少。伤后1~2天,胰岛素对葡萄糖的反应增加,在血液胰岛素浓度增加的同时,葡萄糖耐量却下降,且发生与胰岛素的对抗作用,可能是由于血液中胰岛素拮抗物如皮质素、生长激素、高血糖素等浓度增加所引起。

(六) 其他激素的反应

1. 甲状腺素 创伤后血浆中放射性标记的甲状腺素消失速率加快,组织利用甲状腺素增加。如补充甲状腺素时创伤愈合速率可加快。

2. 生长激素 创伤、低血糖等,可使生长激素分泌增加,分泌增加程度与创伤严重程度有关,常与促肾上腺皮质激素相平行,数小时手术可使血浆生长激素浓度增加8~10倍。

3. 前列腺素 可激活有些组织的激肽系统,而血管收缩、血管扩张、血管通透性、电解质运送起作用,可作为某些神经突触传递的介质,且可对抗儿茶酚胺引起的脂解作用。

三、代谢的改变

创伤后,蛋白质、糖、脂肪、维生素、水及电解质代谢会出现一系列复杂变化。创伤后代谢反应分为两个阶段:伤后即分解代谢阶段,此时组织分解,代谢增加,能量消耗增加,以应付机体异常反应;第二阶段为合成代谢阶段,组织合成,体重增加。分解代谢期的长短视创伤严重程度而异。了解这些变化,对于创伤的处理是必需的。

(一) 蛋白质代谢的改变

创伤后的分解代谢期,蛋白质大量分解,尿氮排出增加,创伤越重反应越剧。创伤后分解代谢的氮丧失是由于蛋白质合成受抑制,而不是蛋白质分解速率增加所致。正常情况下,蛋白质的分解与合成均在不断地进行,处于动态平衡状态,氮的排出量每日为5~7克,严重创伤后可增加至30克(相当于1000克的肌肉)。蛋白质合成与分解之差(摄入氮与排出氮之差),反映了氮平衡变化即负氮平衡。引起负氮平衡是由于降低蛋白质合成或增加蛋白质分解,或两者共同存在。即使蛋白质的分解没有增加,仅蛋白质合成的降低也会有氨基酸分解的增加。蛋白质分解的目的(特别是肌肉蛋白)主要不是为了供给热量,而是为了提供糖的中间代谢产物如氨基酸,以供合成之用,其中包括合成急性期反应物(创伤、炎症急性阶段浓度增加的血浆蛋白)。

创伤后血浆白蛋白浓度下降较明显,在伤后3~6天可达最低点,严重烧伤时,可低于2克/100毫升;中等度创伤时,降低25~30%,恢复至正常浓度的时间,按创伤严重程度而异,有的17天以后,而严重创伤可达1个月或更长时间。

(二) 热能代谢改变

创伤后基础代谢增高,能量消耗增加,创伤越重,能量消耗越多,且持续时间越长。较重骨折能量消耗增加15~30%,且持续2~3周。创伤后体重丧失也按伤情而异,年轻、男性、肌肉发达、营养状况好者,体重丧失速度快;年老、女性、营养状况差者,体重丧失慢。严重创伤病人的体重下降曲线与饥饿者体重下降曲线形式相类似,但下降速度比饥饿者约快5倍。创伤后体重的丧失,主要系脂肪丧失所致。

(三) 糖代谢的改变

创伤后血糖迅速升高,持续时间依创伤的性质及程度而异,可数小时、数天或更久。伤后早期也出现乳酸增高、丙酮酸增加,糖异生加速及葡萄糖耐量降低。

血糖升高开始来自肝糖原,肌糖原经无氧酵解为乳酸,乳酸在肝脏合成肝糖原,这也是血乳酸升高的原因。

糖异生是指由氨基酸、甘油、乳酸、丙酮酸等非糖物质在肝脏内转变为葡萄糖和糖原。

严重创伤、大手术、大面积烧伤均可出现葡萄糖耐量降低,称为“创伤性糖尿病”。在创伤急性期,胰岛素分泌受抑制,随后即转为胰岛素拮抗期。胰岛素分泌受抑制主要与肾上腺活力有关,正常人注射肾上腺素后可抑制胰岛素对葡萄糖的反应。

(四) 脂肪代谢的改变

创伤后脂肪分解加速,血浆中游离脂肪酸增加。由于脂肪组织占体重的5~25%,而体内糖储备很少,蛋白供应能量也有限,因此创伤后能量供应很大部分来自脂肪,体内热量消耗的80~90%是从游离脂肪酸提供。

肾上腺素、去甲肾上腺素、肾上腺皮质素、胰高血糖素均可促使脂肪分解,而胰岛素、前列腺素则可促使脂肪合成。创伤后由儿茶酚胺与脂肪细胞膜上受体作用,激活腺苷酸环化酶,促使形成环磷酸腺苷(cAMP),再激活蛋白激酶,使甘油三酯脂肪酶活化,使脂肪组织内甘油三酯分解为甘油及游离脂肪酸而进入血流。甘油由血流入肝脏。创伤后脂肪的氧化过程并未受到阻碍,因此创伤后很少发生酮血症或酮尿症。

(五) 水、电解质代谢的改变

创伤后水及电解质均可发生代谢紊乱或缺乏,出现水、钠潴留,排钾增加。

水潴留:即使肾功能正常,尿量仍少(1000毫升以内),输入水后不能正常排出,尿量主要决定溶质的排出量,比重一般在1.020左右。如在此时输入过多的水分,加上身体内源性水,可以因大量水潴留而使细胞外液稀释,渗透压降低,从而引起细胞的水向外移,致使细胞外液容量增加。数日内,水潴留原因消失,尿量增多,潴留的水排出,

细胞外液低渗情况得到纠正。

钠潴留：外伤后尿钠的排出显著减少，从每日排出100~150毫摩尔（毫当量）的正常量减至每日1~5毫摩尔（毫当量）。轻度创伤后的钠潴留是短暂的；严重创伤后，如果肾脏正常，可长达10天。钠排出减少反映了肾功能的改变，即使增加钠盐也不能使排钠增加，反可招致钠过多的危险。严重外伤后钠潴留期，血清钠浓度不仅不增高，反而在2~3日内由正常的140毫摩尔/升（毫当量/升）降至125~130毫摩尔/升（毫当量/升）。这种血清钠降低的现象可因钠丢失而加重（胃肠吸引、呕吐），钠离子移至细胞内以及损伤部位局部广泛水肿也可能有一定的关系。但主要的原因是外伤后的水潴留而引起的稀释作用。所以即使钠在体内的总量保持正常或增多，血清钠浓度仍低于正常。而在利尿期出现尿量增多后，即使不补充钠，血清钠也可以恢复至正常。

排钾增加：主要是创伤后组织细胞破坏多，体内蛋白质分解代谢高，释放出大量钾离子进入血流，其次是细胞脱水，细胞内钾离子进入细胞外液，肾上腺糖皮质激素促使肾小管排钾增加，因而尿钾排量增高。

四、血液的改变

细胞早期可以正常，以后逐渐减少，白细胞增加。嗜酸性粒细胞减少，如果逐渐回升，说明病情逐渐好转。创伤早期，血小板减少30~50%，4~5天后增高超过受伤前水平50%以上。血液内第五因子（又名前加速素）和凝血酶原均减少，而纤维蛋白原则升高，伤后一星期达最高水平，外伤后凝血时间有缩短的倾向。

五、肾功能的改变

肾功能衰竭常见于：①救治不及时，休克低血压时间长；②急性大量出血得不到血容量补充，或只给电解质溶液而不输血；③肢体部分坏死仍保留部分血运，软组织严重挤压伤或出现间隙综合症等。其临床表现为氮质血症及代谢性酸中毒，甚至严重的尿毒症症状和体征。病人有烦躁、腹胀、恶逆及少尿或无尿，血非蛋白氮及肌酐增高，血钾升高，钠、钙降低。但也有部分病人在少尿期出现多尿，尿比重在1.010以下。处理上应控制水、钠输入量，利尿药使用，有条件最好行腹膜透析或人工肾治疗，以减少尿毒症的危害。

六、创伤的初期和后期反应

视病情轻重、合并症有无而定。早期一般出现发热、精神疲倦、胃纳差、失眠、烦躁、消瘦等。晚期由于制动的影响，根据用进废退的原则，大量蛋白的分解而产生肌萎