

烧伤无论平时或战时均是常见创伤，我国烧伤的救治水平一直居世界前列。本书由我国著名烧伤专家撰写，包括烧伤病人的急救处理、早期处理与休克诊疗，特殊原因烧伤及处理和小儿烧伤后水与电解质平衡和免疫功能紊乱等内容，以实用为主，注重我国自己的治疗措施，并兼收国外先进经验。

烧伤

杨宗城
主编

创伤医学丛书

吉林科学技术出版社

创伤医学丛书

烧 伤

杨宗城 主编



吉林科学技术出版社

创伤医学丛书

烧 伤

杨宗城 主编

责任编辑：索建华

封面设计：杨玉中

出版	吉林科学技术出版社	850×1168 毫米 32 本	190 000 字	8 印张
发行		1999 年 1 月第 1 版	1999 年 1 月第 1 次印刷	
印刷	长春市东新印刷厂	ISBN 7-5384-2027-4/R·351	定价：16.00 元	
地址	长春市人民大街124号	邮编 130021	电话 5635183	传真 5635185
电子信箱	JLKJCBS @ public. cc. jl. cn			

总 主 编 王正国

总主编助理 王苏星

主 编 杨宗城

编 者 (以姓氏笔画为序)

王甲汉 刘旭盛 汪仕良 余 斌

杨宗城 黄跃生 彭代智 彭毅志

谢尔凡

总 序 言

创伤既是医学中最古老的一个课题,又是现代文明社会负面效应的产物。近几十年来,许多疾病,如某些传染病,逐步得到有效的控制,但创伤却有增无减。在美国 20 世纪初,创伤是第七位死因,20 世纪 60 年代后跃升为第四位死因(前三位依次为心脏病、恶性肿瘤和脑血管病),创伤是 1~34 岁人中的第一位死因。我国近 40 年来,创伤已成为城市人口的第五位死因(前四位依次为恶性肿瘤、脑血管病、呼吸系疾病、心脏病),农村中第四位死因(前三位依次为呼吸系疾病、脑血管病、恶性肿瘤,第五位为心脏病)。我国每年因创伤致死者约 10 余万人,伤数百万人。从全球范围看,每年因创伤致死者约 100 余万人,伤数千万人。专家们预测,到下一世纪,创伤的伤亡数可能会成倍地增加。因此,有人把创伤称为“发达社会疾病”,把创伤与现代文明的关系比作“孪生兄弟”,由此可见创伤在现代医学中的重要性。

国内有关创伤方面的专著已有不少,如《现代创伤学》、《创伤骨科学》、《交通医学》等,均各有其优点,但至今尚未见有系统论述创伤医学的丛书性专著。为了迎接 21 世纪的挑战,也为了系统总结创伤医学的新经验,并应用于实际,因此决定邀请百余名专家,集体编写此套丛书。

本书共分七个分册:第一分册为创伤医学基础;第二分册为烧伤;第三分册为颅脑创伤;第四分册为颌面颈部创伤;第五分册为胸部创伤;第六分册为腹部及泌尿生殖系创伤;第七分册为四肢脊柱创伤。以上每分册既是丛书的一部分,又可成为独立的专著。

本书各分册的主编均为该学科领域中著名的专家,几乎全是博士生导师,他们有丰富的临床和写作经验,且大都有专著出版。

本丛书力求全面、系统,既注重实用,又强调有新意。对于有实用价值的内容尽可能写得具体详尽,以便操作;对于新理论新技术也作适当介绍。

本套创伤医学丛书的编写是一种新的尝试,缺点和错误在所难免,因此诚恳地欢迎同行专家和读者们提出宝贵意见,以便今后再版时改进。

本书能如期出版,不仅由于各撰稿人的辛勤劳动,而且还有赖于吉林科学技术出版社,特别是索建华编辑对本书的大力支持。采用丛书的形式介绍创伤医学的进展,就是出自索编辑的建议。显然,没有他们的共同努力,也就不可能有这套丛书奉献给读者。此外,在编写本丛书的过程中,总主编助理王苏星女士做了大量的组织协调、联系、检查和编辑工作。在这里,我谨向以上同仁一并表示真挚的谢意。

愿本套丛书的出版能对提高我国创伤救治水平有一定的积极作用。同时,也借此表达我们对创伤病人的一片爱心。

中国工程院院士 王正国
创伤医学丛书总主编

识于重庆第三军医大学
野战外科研究所
1998年9月

目 录

第一章 烧伤概述(黄跃生)	1
第一节 烧伤的临床过程	1
第二节 烧伤严重程度的估计	6
第二章 烧伤病人的急救处理(黄跃生)	14
第一节 现场急救	14
第二节 转送	16
第三节 轻中度烧伤的急救处理	20
第三章 烧伤病人早期处理与抗休克治疗(黄跃生 杨宗城)	21
第一节 入院后早期处理	21
第二节 烧伤休克的防治	22
第四章 烧伤创面处理(王甲汉)	37
第一节 早期清创	37
第二节 创面处理方法	38
第三节 深度烧伤创面处理	41
第四节 残余创面处理	48
第五节 创面用药	49
第五章 烧伤感染(彭毅志)	53
第一节 烧伤后感染的来源	53
第二节 病原菌感染	58
第三节 烧伤全身性感染的防治	65
第六章 特殊原因烧伤及其处理(余斌)	68

第一节	电烧伤	68
第二节	化学烧伤	77
第三节	瓦斯爆炸烧伤	92
第四节	放射性烧伤与放射性复合烧伤	96
第七章	吸入性损伤(谢尔凡 杨宗城)	102
第一节	吸入性损伤的致伤因素	102
第二节	吸入性损伤的诊断	104
第三节	吸入性损伤的治疗	113
第八章	特殊部位烧伤(杨宗城)	121
第一节	头面部烧伤	121
第二节	手烧伤	126
第三节	会阴部烧伤	129
第九章	小儿烧伤(刘旭盛)	130
第一节	小儿解剖生理特点	130
第二节	小儿烧伤发生率、原因及预防	132
第三节	小儿烧伤严重程度分类	133
第四节	小儿烧伤休克特点	134
第五节	小儿烧伤创面处理	137
第六节	小儿烧伤感染	137
第七节	常见并发症	140
第十章	烧伤后水与电解质平衡(彭毅志)	152
第一节	水电解质紊乱	152
第二节	酸碱平衡失调	163
第十一章	烧伤后免疫功能紊乱(彭代智)	167
第一节	烧伤后免疫细胞的改变	167
第二节	烧伤后免疫分子的变化	176
第三节	改善烧伤后免疫功能紊乱的方法	186
第十二章	烧伤代谢营养(汪仕良)	189
第一节	烧伤后高代谢	189

第二节	烧伤病人的营养监测·····	193
第三节	热卡需要量·····	195
第四节	糖代谢及其调理·····	198
第五节	蛋白质代谢及其需量·····	200
第六节	脂肪代谢及其需量·····	203
第七节	营养支持的原则和方法·····	205
第十三章	烧伤常见并发症的防治(黄跃生 杨宗城) ·····	207
第一节	急性呼吸功能衰·····	207
第二节	肺部感染·····	211
第三节	烧伤后心功能不全·····	214
第四节	烧伤后肾功能不全·····	217
第五节	胃肠道并发症·····	221
第六节	化脓性血栓性静脉炎·····	226
第七节	骨和关节并发症·····	227
第八节	烧伤后多器官功能不全·····	230
第十四章	皮肤移植(王甲汉) ·····	235
第一节	概念·····	235
第二节	自体游离皮片移植术·····	235
第三节	皮瓣移植术·····	238
第四节	异体皮移植·····	242

第一章 烧伤概述

烧伤一般系指热力所引起的皮肤和/或粘膜等组织的损害,严重者可伤及皮下或/和粘膜下组织,如肌肉、骨、关节甚至内脏。由于电能、化学物质、放射线等所致的组织损害和临床过程与热力损害相近,习惯上均归在烧伤一类,但它们之间存在一定的区别。在引起烧伤的各种原因中,以热力烧伤最多见,约占85%~90%。临床上也有将热液、蒸汽所致热力损伤称为烫伤。其临床表现与火焰、炽热金属所致烧伤不尽相同。后者温度较高,若致伤时间相同,则烧伤较深,由于系干热,损伤组织含水量减少,类似干性坏死。而前者温度较低,且系湿热,近似湿性坏死,即使是Ⅲ度损伤,早期也不表现像火焰等高温所致的皮革样焦痂。

烧伤是平时和战时较常见的损伤,平时烧伤发生率约为创伤的0.5%~1.0%,战时可达2%~3%,甚至10%以上。烧伤均以男性居多,男女比例约为3:1。年龄分布上,以青年和小孩多见,集中在30岁以前。夏季(每年6、7、8月)发病率最高。无论平时或战时,均以中小面积烧伤占多数,约占80%~85%,且以头面颈、手、四肢等暴露部位居多。

第一节 烧伤的临床过程

对烧伤临床发展过程不同阶段的划分,大多将其分为四期:体液渗出期;急性感染期;创面修复期;康复期。也有分为三个期的,即将后二期合并。显然划分是人为的,而事实上各期之间有内在联系,并且相互交错,而且烧伤越重,它们之间的关系越密切,因此不能截然分开。

一、体液渗出期

烧伤后一部分皮肤被立即毁坏，一部分皮肤受损。除坏死的皮肤外，受不同程度热损伤的部分组织的损伤是可逆的。充血带和淤滞带组织的主要改变为毛细血管通透性增加和扩张，使正常血管与组织间隙之间的交换异常，毛细血管丧失了半透膜的功能，血管内的血浆样液体很快渗入组织间隙或渗出创面，形成组织水肿，渗出液或水泡。在烧伤面积大于 30% 的严重病人，非烧伤区组织特别是一些内脏，如脑、肺、消化道等的毛细血管通透性也增加，向组织间隙渗出增多，进一步增加了血管内体液的丢失。体液渗出的速度，因烧伤严重程度而异，一般以伤后 6~12 小时内最快，持续时间也依烧伤严重程度（毛细血管受损的程度）而异，一般在伤后 24~36 小时渗出逐渐减少而停止，在严重烧伤亦可延至 48 小时以上。此时，毛细血管的张力和通透性逐渐恢复，渗出在组织间的液体和电解质开始回收，水肿渐渐消退，尿量增加，临床上称为回吸收期。

烧伤后体液的丧失除毛细血管通透性增加外，尚因为皮肤烧伤后，失去了其屏障功能，大量水分从皮肤蒸发；增加了体液丢失。因此在烧伤面积较小时，丢失的体液较少、较慢、不至引起明显的全身性血流动力学和流变学方面的变化。烧伤越严重，变化越剧烈，液体丢失的速度越快，量越多，从而可导致低血容量休克。故在较大面积烧伤，此期又称为休克期。

烧伤休克的发生和发展，与其他原因所致的低血容量性休克不尽相同，尽管体液丢失伤后立即发生，但有一渐进累积过程，一般需 6~12 小时达到高潮。与体液渗出的高潮相吻合。烧伤越严重，“高潮”出现越早，持续时间也越长。休克的整个过程一般也与渗出的持续时间相近，经历约 36~48 小时，血流动力方面才能逐渐趋于稳定。然而这个过程长短，除受烧伤严重程度的影响外，尚与许多因素有关，诸如早期处理正确与否，有无复合伤或中毒，以及年龄、伤前健康情况等。特别是早期发生全身性感染，往往是导

致休克平稳或过程延长的重要因素。当然，全身性感染往往是严重休克所引起，形成恶性循环。

在此期中，不但可以发生严重休克，导致死亡，而且也可发生全身性感染和/或内脏并发症甚至多脏器衰竭(MOF)。内脏并发症中，最常见的是急性肾功能不全和脑、肺水肿。最近的临床研究还发现，心肌缺血损害的发生率也较高，是心功能减退的重要原因之一。严重休克时，有时还因弥漫性血管内凝血而导致出血倾向。这些并发症发生常与休克渡过不平稳或补液不当(过量或不足)有关。休克时的组织灌流不良显著降低了机体防御感染的能力，因而临床上可见到在严重休克后甚至休克期内(最早在伤后6小时血培养即可检出细菌)，常迅速发生严重的全身感染。由此可见，为了抢救病人，在此期的主要任务是防治好休克，为下一步的治疗，降低烧伤病死率，减少并发症的发生，打下良好基础。

二、急性感染期

所谓急性感染期，系指烧伤后短期内所发生的局部和/或全身的急性感染。近年来，由于有效抗生素的应用及创面处理方法(如创面用药、早期大面积切痂特别是一次性大面积切痂植皮等)的不断改进，严重的全身感染发病率已较过去有所减少。但一旦发生，病死率仍很高，始终为50%~60%，为严重烧伤的主要死亡原因之一。感染的主要滋生地为创面。除有的小面积深度烧伤早期经过一次切(削)痂植皮，一期愈合或浅度烧伤经妥善清创保护后痂下愈合可不发生感染外，烧伤创面感染总是难以避免的，特别是大面积深度烧伤，伤后不久细菌即可在创面立足、滋生。细菌除可来自周围正常皮肤和创面残存的皮肤附件中常驻细菌外，主要来源为伤后污染。病人本身分泌物(口鼻腔等)和/或排泄物(二便)是重要因素外，尤其重要的是接触污染，主要来自急救人员，因此伤后开始即应注意妥善保护好创面，防止污染，加强病室和治疗用具的消毒管理，防止交叉感染。特别在急救、后送和复苏过程中，往往医护人员注意力集中在抢救病人生命上，而忽视了创

面的保护。

细菌一旦在烧伤创面立足,由于烧伤创面存在大量坏死组织、渗出物和血循环有障碍的组织,适于细菌繁殖,则易发生感染。如果烧伤创面较小,深度较浅,细菌毒力较低,病人全身抵抗力较好,感染可以局限于局部表层,即所谓非侵袭性感染,全身反应较轻。反之感染可向深部侵入或向全身播散形成创面脓毒症、败血症或脓毒败血症等全身性感染。又称侵袭性感染。全身有明显的脓毒症状。引起全身性感染的细菌入侵途径,主要为创面,包括深层组织或/和肌肉坏死。近年来,已证明肠源性感染(肠道细菌越过肠粘膜屏障迁居至肠外组织器官或播散至全身,引起感染,是早期细菌全身性播散的另一重要途径。此外,细菌还可以由其他病灶或途径入血播散,如静脉切开插管(化脓性静脉炎)等,各种监测及治疗管道、吸入性损伤、肺部感染、尿道感染等。

急性感染期一般在伤后1~2周内,此时,创面肉芽屏障未臻形成,全身系统器官功能尚未从严重休克打击后完全调整和恢复过来。烧伤越重,感染发生越早、越严重,病程越长,由于严重感染等所致之代谢障碍和内脏并发症发病率也越高。许多严重全身性感染病人往往因内脏并发症,尤其是MOF而死亡。也有的病人是发生内脏并发症后才发生全身性感染的。此期的主要矛盾是防治感染,尤其是全身性感染。同时也应及时注意内脏并发症的防治。防治感染应及早开始,包括及早妥善保护创面,防治好休克,积极扶持机体的抵抗力,及早处理感染创面和消除病灶等。其中,防止好休克尤为重要,尽量缩短早期缺血缺氧损害,以维护机体本身抗病能力。也就是说,抗休克的本身即包括了抗感染因素;反之,早期抗感染也是抗休克的重要措施。

三、创面修复期

烧伤创面的修复过程,于伤后不久即开始。烧伤越浅,创面感染越轻,修复越早越快。无严重感染的浅Ⅱ度和部分深Ⅱ度烧伤,可以自行愈合。但Ⅲ度和发生严重感染的深Ⅱ度烧伤(感染使创面

加深),由于上皮损毁,创面只能由创缘的上皮向内生长覆盖。创面如果较大(一般大于 $3\times 3\text{cm}$),不经植皮多难自愈或需时较长,或愈合后瘢痕多,易发生挛缩,影响功能和外观。

除Ⅰ度烧伤外,烧伤创面的坏死组织和渗出物都能形成痂。没有发生感染的浅Ⅱ度烧伤一般可在1~2周内痂下愈合。较浅的深Ⅱ度烧伤凭借上皮岛的扩展也可在2~3周后痂下愈合。较深的深Ⅱ度烧伤的痂皮与Ⅲ度烧伤的焦痂如无严重感染则在伤后3~4周左右开始与健康组织分离,称为“自溶脱痂”。如有严重感染,自溶脱痂开始提前,脱痂后创面裸露。无严重感染的深Ⅱ度烧伤尚可靠残存的上皮岛自行愈合;发生严重感染的深Ⅱ度创面,由于上皮岛被破坏殆尽,以及Ⅲ度烧伤创面,均为肉芽组织,都需要植皮才能愈合。溶痂时,大量坏死组织液化,适于细菌繁殖,感染机会增多。且脱痂后大片创面裸露,成为开放门户,不仅利于细菌入侵,而且体液和营养物质丢失增加,可以再次造成水、电解质平衡失调,低蛋白血症、贫血等,将显著降低机体抵抗力和创面修复能力,细菌也可乘机侵入。因此,此时如不抓紧时间消灭肉芽创面,可形成发生全身性感染的又一高峰时机。当然,此时由于肉芽组织的出现,机体已初步形成了一道防御线,细菌自创面入侵的机会较早期减少。但只要有创面存在,就可以发生严重感染,特别是创面过大。因此,本期的中心环节是加强营养,扶持机体修复机能和抵抗力,积极消灭创面,并注意感染的防治。

四、康复期

深Ⅱ度和Ⅲ度创面愈合后,均可产生瘢痕,并可并发瘢痕增生、挛缩畸形,影响功能,故还需要一个锻炼、理疗、体疗或手术整形过程以恢复功能;有的创面愈合后,尚有瘙痒或疼痛,某些内脏器官的功能障碍也需要一恢复过程;深Ⅱ度和Ⅲ度创面愈合后,常反复出现水泡,甚至溃破,并发感染,形成所谓“残余创面”,这种现象的终止往往需要一个较长过程;大面积深度烧伤创面经植皮愈合后,由于丧失了汗腺,病人不能通过出汗来散热,以致机体调

节体温的功能发生紊乱,在盛暑季节,这类病人多感全身不适,一般多需要经过2~3年的适应过程(可能是通过其他部位的汗腺分泌增加,以及呼吸道蒸发水分增加等途径),症状才逐步减轻。因此康复期的长短,因具体情况而异。应予以指出的是,影响康复期长短的尚有一些其他原因,例如病人因严重烧伤打击、或毁形毁容等所产生的心理异常或精神失常;因瘢痕并发的痛性瘢痕、瘢痕疙瘩、瘢痕溃疡、瘢痕恶性变等,往往是导致病人不能完全康复的重要原因。

上述四个期,只是为了便于临床治疗而人为划分的。它们不仅不能截然分割开来,而且也是相互重叠的。从烧伤即刻开始,四个期均已开始。特别是创面修复期和康复期,很难划分,只是出现秩序的前后而已。因此有的学者将此二期合为一期,称为“修复期”、“修复康复期”或“创面修复康复期”。

第二节 烧伤严重程度的估计

一般而言,烧伤的严重程度与烧伤面积和深度有密切关系。因此,正确认识和估计烧伤面积与深度,是判断伤情和拟订烧伤治疗方案的主要依据。

一、烧伤面积估计

烧伤面积是指皮肤烧伤区域占全身体表面积的百分数。60年代以前,我国基本采用国外的方法,如Wallace九分法。因与我国人体表面积不完全相等,20世纪60年代初,创立了适合我国人体表面积分类法,计有“中国九分法”和“十分法”。

1. 中国九分法计算方法 成人头部体表面积为9% (1个9%);双上肢为18% (2个9%);躯干(含会阴1%)为27% (3个9%);双下肢(含臀部)为46% (5个9% + 1%)。共为 $11 \times 9\% + 1 = 100\%$ (见表1-1)。

中国九分法与Wallace九分法的主要不同点在于躯干和下肢

的差异。在躯干,中国九分法只占体表面积的 27%,而 Wallace 九分法占 36%,前者包括会阴 1%,不包括臀部 5%,后者则包括臀部不包括会阴;在下肢则相反。臀部划入下肢计算的优点除更符合解剖部位的划分外,同时女性的臀部较大,足较小,而男性则相反,便于加减。

2. 十分法 将人体表面积分为 10 个 10%,容易记忆,使用方便。但与实测面积差异较大,尤其是躯干(表 1-1)。

表 1-1 几种烧伤面积估计方法比较

部 位			面 积		
			中国九分法	Wallace 法	十分法
头 部	发 部		3	3	3
	面 部	}	3	3	4
	颈 部		3	3	3
双上肢	手 部		5	4	5
	前 臂	}	6	6	7
	上 臂		7	8	8
躯 干	前 面	}	13	18	12
	后 面		13	13	12
	会 阴		1	1	1
	臀 部		5	5	5
双下肢	足 部		7	6	7
	小 腿	}	13	12	13
	大 腿		21	18	20

3. 手掌法 不论年龄大小或性别差异,将手掌五指并拢,单掌面积约为体表面积的 1%。这种计算方法,对于估计小面积烧伤,特别是散在分布的烧伤面积很方便。如果病人手的大小与检查者相似,可直接用检查者的手掌来估计。在估计大面积烧伤时,此法可与中国九分法结合使用。如双下肢皮肤均被烧伤,而躯干皮肤

为散在烧伤时，可用九分法估计双下肢烧伤面积，用手掌法估计躯干烧伤面积，然后相加，即得该病人的烧伤总面积。

4. 估计烧伤面积时的注意事项

(1) 计算烧伤总面积时，Ⅰ度面积不计算在内，总面积后要分别标明浅Ⅱ度、深Ⅱ度和Ⅲ度烧伤的面积，以便治疗时参考。例如：

火焰烧伤 80% (20/浅Ⅱ°、10/深Ⅱ°、50/Ⅲ°)

(2) 无论哪种方法，均系估计，但应力求准确，并以整数记录。如果烧伤面积不足 1%，可记为 1%。

(3) 大面积烧伤，为计算方便，可估计健康皮肤的面积，然后从 100% 中减去健康皮肤面积即为烧伤面积。

(4) 吸入性损伤不计算面积，但在诊断中须注明其严重程度(轻、中、重度)。

(5) 估计烧伤面积时要反复核对，尽量减少误差。一般成人大面积烧伤易估计偏高，而小孩，特别有头面部烧伤者，因小儿头大，若不注意，则易估计偏小。

二、烧伤深度估计

常用三度四分法，即Ⅰ度、浅Ⅱ度、深Ⅱ度和Ⅲ度。一般将Ⅰ度和浅Ⅱ度合称为“浅度烧伤”，深Ⅱ度和Ⅲ度烧伤合称为“深度烧伤”。临床上习惯将Ⅱ度烧伤的坏死组织称为“痂皮”，Ⅲ度者为“焦痂”。它们与机体健康组织分离脱落的过程称之为自溶脱痂。开始溶痂的时间因烧伤部位、深度及有无感染而异。一般来说，受感染或潮湿受压部位自溶脱痂较早，深Ⅱ度较Ⅲ度为早。Ⅱ度烧伤，特别是浅Ⅱ度，如无感染，且痂皮保持干燥，可形成痂下愈合，无自溶脱痂的过程。Ⅲ度烧伤的创面，因无上皮再生，不能形成痂下愈合，脱痂后为肉芽组织，需植皮才能愈合。此外，临床上尚有用“混合度烧伤”者，系指深Ⅱ度和Ⅲ度混杂。其转归视情况而定，深Ⅱ度较多且无感染者，可同某些深Ⅱ度创面一样自行愈合；若深Ⅱ度较少或有严重感染者，创面需植皮方能愈合。临床上一般将混合度视同Ⅲ度处理。