

特殊原因烧伤 创面修复与全身治疗

主 编 / 苏永涛

TESHU YUANYIN SHAOSHANG
CHUANGMIAN XIUFU YU QUANSHEN ZHILIAO



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

特殊原因烧伤 创面修复与全身治疗

主 编：陈永昌

TESHU YUANYIN SHAO SHANG

CRANIAL AND FACIAL WOUND REPAIR AND SYSTEMIC TREATMENT



人民军医出版社

TESHU YUANYIN SHAOSHANG CHUANGMIAN XIUFU YU QUANSHEN ZHILIAO

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北京

图书在版编目(CIP)数据

特殊原因烧伤创面修复与全身治疗/苏永涛主编. —北京:人民军医出版社,2011.8
ISBN 978-7-5091-4885-3

I. ①特… II. ①苏… III. ①烧伤—修复术 IV. ①R644.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 136025 号

策划编辑:程晓红 文字编辑:郁 静 杨善芝 责任审读:伦踪启

出 版 人:石 虹

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8718

网址:[www. pmmp. com. cn](http://www.pmmp.com.cn)

印刷:京南印刷厂 装订:桃园装订有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:12.5 字数:303 千字

版、印次:2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

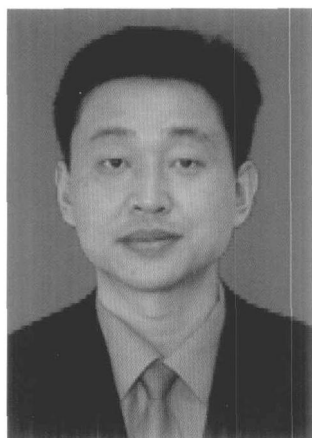
印数:0001~2000

定价:50.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

作者简介



苏永涛, 潍坊医学院附属齐鲁石化中心医院烧伤皮肤外科主任, 副主任医师、副教授、整形外科硕士。淄博市卫生系统先进科技工作者, 齐鲁石化公司劳动奖章获得者。兼任中国中西医结合学会烧伤专业委员会委员, 山东省医学会烧伤专业委员会及整形专业委员会委员, 山东省医师协会会员, 淄博市医学会烧伤分会及整形美容分会副主任委员, 淄博市医疗事故鉴定专家, 潍坊医学院优秀教师。发表学术论文 30 余篇, 主编大型专著两部。率先在山东开展国际先进的 MEEK 植皮技术, 多项技术成果填补淄博市空白, 并获淄博市科技进步一等奖。

内 容 提 要

本书由多年从事烧伤救治一线的专家编写,共7章,主要讲述了各种特殊原因造成烧伤的临床诊治,重点对常见电烧伤、放射性烧伤、化学品烧伤、危重化学品烧伤的紧急抢救进行了详细论述,内容翔实、简洁,实用性强,适合临床烧伤科医师以及急救医护人员参考。

前 言

烧伤是常见的创伤,一般是指由于热力如沸液(水、油、汤)、炽热金属(液体或固体)、火焰、蒸汽和高温气体等所致的体表组织损伤,主要是皮肤损伤。近年来随着工业化的发展,因电流、放射和危险化学品造成的损伤事故逐渐增多。由于这类烧伤创面的治疗及愈合过程复杂,时间较长,并常合并全身多器官的损伤,且因其在病理变化、全身影响、病程、转归、预后等方面的特殊性,故一般将电(流)烧伤、化学(性)烧伤和放射(性)烧伤,称为特殊原因烧伤,以区别于热力造成的烧伤。

我院地处国家特大型化工企业齐鲁石化公司所在地,是山东省最早建立的专业科室,是淄博市首批重点特色专科,现为中国中西医结合学会淄博市烧伤治疗(培训)基地。由于周边相关化工、矿产、冶炼、电力企业上达数百家之多,每年接诊 5 000 余例各类烧烫伤患者,其中特殊原因烧伤患者占 47.1%,居山东省前列。

作者结合 20 年的临床及教学经验,历时 3 年,对科室近 40 年的病例资料进行总结,并对近年来国内外相关资料进行搜集整理,编写成书,可以作为烧伤外科医护人员、急诊科医师、医学院校学生及相关企业从业人员的参考书。

本书在编写过程中得到潍坊医学院相关部门及医院各级领导的大力支持,同时也得到科室全体同事的通力协作,在此表示衷心的感谢。

受作者水平所限,对书中的不妥或错误之处,欢迎广大读者批评指正。

潍坊医学院附属齐鲁石化中心医院 苏永涛

2011 年 5 月

目 录

第 1 章 烧伤临床过程与严重程度估计	(1)
第一节 皮肤的正常结构与功能	(1)
第二节 皮肤烧伤严重程度的估计	(2)
第三节 烧伤临床分期及治疗特点	(6)
第 2 章 烧伤的早期处理	(11)
第一节 现场急救	(11)
第二节 烧伤创面处理	(12)
第 3 章 电烧伤的诊治	(15)
第一节 电烧伤的病理生理	(15)
第二节 电烧伤后凝血功能的改变与血栓形成	(17)
第三节 电休克的临床表现及处理	(20)
第四节 电损伤的现场急救和早期处理	(22)
第五节 电烧伤创面清创的原则	(22)
第六节 头颅、脊柱电烧伤	(24)
第七节 电烧伤肢体合并血管损伤的治疗	(25)
第八节 腹部电烧伤	(26)
第九节 胸部电烧伤的处理	(27)
第 4 章 放射性烧伤的诊治	(29)
第一节 放射性烧伤的诊断与治疗	(29)
第二节 放射烧伤复合伤	(30)
第三节 外照射急性放射病	(32)
第 5 章 化学品烧伤的诊治	(37)
第一节 化学烧伤概述	(37)
第二节 化学烧伤与中毒处理原则	(39)
第 6 章 危重化学烧伤与中毒的抢救与治疗	(42)
第一节 呼吸衰竭的诊治	(42)
第二节 中毒性心脏损伤	(44)
第三节 化学性眼灼伤的诊治	(44)
第四节 急性中毒性喉水肿的诊治	(46)

第五节	中毒性肺水肿的诊治	(47)
第六节	急性化学物中毒性肝病的诊治	(48)
第七节	消化道酸碱灼伤的诊治	(50)
第八节	急性化学物中毒高铁血红蛋白血症的诊治	(51)
第九节	急性化学物中毒性脑病的诊治	(52)
第十节	化学物致刺激性接触性皮炎的治疗	(54)
第十一节	急性化学物中毒致肾衰竭的诊治	(55)
第十二节	急性化学物中毒性周围神经病的诊治	(56)
第十三节	化学物致支气管哮喘的治疗	(57)
第7章	常见危险化学品及其危害	(59)
第一节	无机酸及其化合物损伤与防治	(59)
第二节	常见碱损伤及其防治	(69)
第三节	磷及其化合物损害与防治	(73)
第四节	金属及其化合物损伤与防治	(78)
第五节	烃类化合物损伤与防治	(105)
第六节	卤烃类化合物损伤与防治	(115)
第七节	氨基及硝基烃化合物损伤与防治	(129)
第八节	醇和酚类损伤及其防治	(142)
第九节	醚、醛和酮类损伤及其防治	(150)
第十节	环氧化合物损伤及其防治	(158)
第十一节	氰和腈类化合物损伤及其防治	(160)
第十二节	杂环类化合物损伤及其防治	(164)
第十三节	农药损伤及其防治	(164)
第十四节	有机酸与其衍生物损伤及防治	(169)
第十五节	其他元素与化合物损伤及其防治	(179)

烧伤临床过程与严重程度估计 第1章

烧伤(亦称灼伤)一般是指由于热力如沸液(水、油、汤)、炽热金属(液体或固体)、火焰、蒸汽和高温气体等所致的体表组织损伤,主要是皮肤损伤。严重者可伤及皮下组织、肌肉、骨骼、关节、神经、血管甚至内脏,也可发生在黏膜覆盖的部位,如眼、口腔、食管、胃、呼吸道、肛门、直肠、尿道、阴道等。除热力因素外,某些非热力因素如电、化学物质、射线等,亦可使人体组织遭受类似烧伤的损伤,临床上也称其为烧伤,但由于这类烧伤创面的治疗及愈合过程复杂,时间较长,常合并全身多器官的损伤,并且其在病理变化、全身影响、病程、转归、预后等方面有一定的特殊性,故一般将由电(流)烧伤、化学(性)烧伤和放射(性)烧伤,称为特殊原因烧伤,以区别于热力造成的烧伤。

第一节 皮肤的正常结构与功能

皮肤是包裹在整个身体外表面的一层被膜状组织,厚(含皮下组织)0.5~4.0mm,是人体最大的器官,占体重的14%~17%。成年人皮肤总面积为1.5~2.0m²。它具有保护体内组织,排泄废物,调节体温,感受冷、热痛、触等刺激以及免疫功能。但它不具备其他内脏的储备和代偿能力,再生能力有限。因此,一个人如果丧失了大面积的皮肤,在目前异体皮肤尚不能长期存活的情况下,必须用自己的皮肤移植术将创面覆盖,仅靠周围表皮向中心生长以覆盖创面是困难的。

一、皮肤的正常结构

皮肤的厚薄、粗细及松紧因人而异。一般来说较厚的皮肤比较粗、紧、弹性也差。较薄的皮肤则较细、松弹性也大些。躯干和四肢的伸(背、外)侧较屈侧(内)的皮肤为厚;耳后、眉间、眼睑等处皮肤最薄;最厚的为足底和肩背部。皮肤结构分为表皮、真皮、皮下组织。

1. 表皮 表皮位于皮肤的最外层,由角化的复层鳞状上皮组成,由外及里一般分为角质层、透明层、颗粒层、棘状细胞层、基底细胞层。

2. 真皮 真皮是位于表皮之下的结缔组织,分为乳头层和网状层。乳头层紧贴表皮,含有丰富的毛细血管、毛细淋巴管和神经纤维,包含司轻触觉的触觉小体和游离神经末梢(痛觉)。网状层位于乳头层的深面,与乳头层无明显界限,所含结缔组织纤维较粗大,血管和淋巴管也较粗。

3. 皮下组织 皮下组织位于真皮下方,含有汗腺、毛根、血管、淋巴管及神经,其厚薄因个体、年龄、性别和身体不同部位的不同而有很大的差别,主要功能为:是很好的热绝缘体;有效地缓冲外来震动;储藏热能。

4. 皮肤的附属结构 皮肤的附属结构有毛发、皮脂腺、汗腺和指(趾)甲等,由胚胎发育中的衍生而来。

二、皮肤的生理功能

皮肤的生理功能主要有保护作用、感觉作用、调节体温、分泌、排泄、吸收、代谢和参与免疫反应等作用,对于整体的健康是很重要的。同样,机体的异常情况也可以在皮肤上反映出来。

1. 保护作用 皮肤对于机械性、物理性、化学性及生物性刺激有保护作用。

2. 感觉作用 皮肤中有极丰富的神经纤维网及各种神经末梢,将刺激引起的神经冲动,传至大脑而产生感觉。瘙痒是皮肤、黏膜的一种特殊感觉,常伴有搔抓反应。

3. 调节体温作用 皮肤对保持正常体温以维持机体的正常功能起着重要作用。当外界温度或某些疾病使体温发生变化时,体温调控中枢会调节皮肤血管的收缩和扩张,从而改变经皮肤中的血流量及热量的扩散,以调节体温。

4. 分泌和排泄作用

(1)小汗腺分泌和排泄在正常室温下,只有少数小汗腺处于分泌状态,无出汗的感觉,称不显性汗。气温高于 30°C 时,活动性小汗腺增加,排汗明显,称显性出汗。

(2)皮脂分泌中含有较多的三酰甘油(50%以上)、蜡类(26%)、固醇类(4.3%)及角鲨烯等。

5. 皮肤的吸收作用 皮肤吸收的主要途径是通过角质层的细胞膜。极少量离子(阳离子一般不能吸收)如汞、钠及钾等可透过角质层间隙进入皮肤。

6. 皮肤的代谢作用 皮肤有调节水、电解质、糖、蛋白质、脂肪代谢的功能。

第二节 皮肤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、深度有密切关系。因此,正确估计和认识烧伤的面积和深度,是判断伤情和治疗烧伤的重要依据。

一、烧伤面积估计

烧伤面积的估计法,在20世纪60年代以前,我国均沿用国外的方法,常用的如华氏(Wallace)九分法、柏氏(Berkow)法等。在临床实践过程中发现与我国人体表面积不完全相符。为了找出比较符合我国人体实际的简便估计方法,在20世纪60年代初,国内不少单位进行了纸铸法实测,然后进行统计学处理并简化为计算公式。有“中国九分法”和“十分法”两种,应用较多的为“中国九分法”。

(一)中国九分法

适于较大面积烧伤。头、面、颈部三者各占3%,也就是 $9\% \times 1 = 9\%$ (1个9%)。

双上肢即双手、双前臂、双上臂各占5%,6%,7%,也就是18%,即 $9\% \times 2 = 18\%$ (2个9%)。

躯干的前躯干、后躯干、会阴部各占13%,13%,1%,也就是 $9\% \times 3 = 27\%$ (3个9%)。

双下肢包括臀、双股(大腿)、双小腿和双足,依次各占5%,21%,13%,7%,即双下肢总面积为 $5\% + 21\% + 13\% + 7\% = 46\%$,也就是 $9\% \times 5 + 1\%$ (5个9%加上1%)。

为便于掌握记忆,全身各部位按上述顺序可编写成一个口诀,即:3,3,3(头、面、颈);5,6,7(双手、双前臂、双上臂);5,7,13,21(臀、双足、双小腿、双股);13,13,1(前躯干、后躯干、会阴部)。

此“九分法”也适用于小儿。小儿双上肢及躯干体表面积的计算和成年人相似。小儿的特点即头大、腿短,并随年龄增长,其比例也不同。12岁以下的儿童体表面积的计算方法与成年人有所不同,可按下列简易公式计算。

小儿头部的体表面积 $= 9 + (12 - \text{年龄}) (\%)$

双下肢的体表面积 $= 46 - (12 - \text{年龄}) (\%)$

(二)十分法

此法系根据中国人民解放军159医院在湖北、河南两省实测男、女青年100名简化得出。

头部的体表面积 $= 10\% \times 1$ (1个10%)

双上肢的体表面积 $= 10\% \times 2$ (2个10%)

躯干部的体表面积 $= 10\% \times 3$ (3个10%)

双下肢的体表面积 $= 10\% \times 4$ (4个10%)

(三)手掌法

伤员一侧手掌,五指并拢约为自身体表面积的1%,五指自然分开约为自身体表面积的1.25%。此方法适于小面积烧伤计算或结合其他方法灵活应用。

二、烧伤深度的估计

烧伤深度判断是烧伤严重程度诊断的重要组成部分。由于各个国家学者的学术观点和临床经验的不同,医学文献曾对此提出过不同的标准。一般均以三度四分法为标准。即根据烧伤的深度分为一度、浅二度、深二度和三度。

近年来,国际上对原标准提出修正。基本变化是把超越皮肤和皮下的深度烧伤定位为四度,形成四度五分法。这一学术动向已经在20世纪90年代我国的著作中得到反映,并在2004年10月28日在武汉召开的中国烧伤外科年会上以“烧伤深度诊断标准修正决议”形式下发文件。

(一)烧伤深度诊断标准的定位

烧伤深度是损伤程度的基本特点,以病理变化为基础。临床应用要依靠其临床表现来反映其内在实质。临床治疗是在上述基础之上提出的治疗上的思考,二度分为深浅和深二度与三度共属深度,以及深二度和三度之间的混合度,都是进一步考虑治疗需要所派生出来的深度表达形式。其基础是二度创面可能自行愈合,深度创面具有手术治疗指征。

(二)烧伤深度诊断标准定位的修正

新的历史时期对烧伤外科提出了新的要求,发展了新的治疗方法。对十分严重的深度烧伤,即深达肌层和骨骼,特别是基本上损伤到重要的深部组织,具有严重组织缺损,有重要的血管和神经等组织暴露,难以采用游离皮片进行修复,而需要实行皮瓣移植或组织重建技术,进行保护、填充深度烧伤的缺损和功能修复。这就是在提高生活质量的要求下,对

严重烧伤发展了各种不同手术的治疗方法。这一趋势在烧伤界得到认可,有关治疗在烧伤临床得到广泛采用和普及。为此,就有必要为这一治疗方法明确手术治疗的指征,即在诊断上需要明确一定的深度标准。也就是说,在原有的深度诊断标准深度烧伤的档次中,再派生出一个适应使用皮瓣移植或组织重建手术的烧伤深度。以此作为发展四度五分法的基础,符合临床实际需求。

另外,更为严重的烧伤已达无法采用皮瓣进行修复的程度,以肢体的远端最为典型。对此,临床上需要实行截肢手术。为了不增加临床分级过繁和争取最大的可能保留肢体,严格掌握截肢(指)适应证,此次修订把这类损伤暂放在四度范围。

(三)四度五分法的组织学划分

1. 一度烧伤 病变最轻。一般为表皮角质层、透明层、颗粒层的损伤。有时虽可伤及棘状细胞层,但生发层健在,故再生能力活跃。常于短期内(3~5d)脱屑痊愈,不遗留瘢痕。有时有色素沉着,但绝大多数可于短期内恢复至正常肤色。

2. 二度烧伤

(1)浅二度烧伤:包括整个表皮,直到生发层,或真皮乳突层的损伤。上皮的再生有赖于残存的生发层及皮肤的附件,如汗腺管及毛囊等的上皮增殖。如无继发感染,一般经过1~2周愈合,亦不遗留瘢痕。有时有较长时间的色素改变(过多或减少)。

(2)深二度烧伤:包括乳头层以下的真皮损伤,但仍残留有部分真皮。由于人体各部分真皮的厚度不一,烧伤的深浅不一,故深二度烧伤的临床变异较多。浅的接近浅二度,深的则临界三度。但由于有真皮残存,仍可再生上皮,不必植皮,创面可自行愈合。这是因为在真皮的下半部的网织层内,除仍存有毛囊、汗腺管外,尚分布着为数较多的汗腺,有时还有皮脂腺。它们的上皮增殖,就成为修复创面的上皮小岛。也因为如此,创面在未被增殖的上皮小岛被覆以前,已形成一定量的肉芽组织,故愈合后多遗留瘢痕,发生瘢痕组织增殖的机会也较多。如无感染,愈合时间一般需3~4周。如发生感染,不仅愈合时间延长,严重时可将皮肤附件或上皮小岛破坏,创面须植皮方能愈合。

3. 三度烧伤 系全层皮肤的损伤,表皮、真皮及其附件全部被毁。

4. 四度烧伤 深及肌肉甚至骨骼、内脏器官等,故曾有人将烧伤深及肌肉、骨骼或内脏器官者定为四度烧伤。早期,深在的四度损伤往往被烧损而未脱落的皮肤遮盖,临床上不易鉴别。由于皮肤及其附件全部被毁,创面已无上皮再生的来源,创面修复必须有赖于植皮及皮瓣移植修复,严重者须行截肢术。

(四)四度五分法的临床表现

1. 一度烧伤 又称红斑性烧伤。局部干燥、疼痛、微肿而红,无水疱。3~5d后,局部由红转淡褐色,表皮皱缩、脱落,露出红嫩光滑的上皮面而愈合。

2. 二度烧伤

(1)浅二度烧伤:局部红肿明显,有大小不一的水疱形成,内含淡黄色(有时为淡红色)澄清液体或含有蛋白凝固的胶状物。将水疱剪破并掀开后,可见红润而潮湿的创面,质地较软,疼痛敏感,并可见无数扩张、充血的毛细血管网,表现为颗粒状或脉络状,伤后1~2d后更明显。在正常皮肤结构中,乳头层与网织层交界处有一血管网,称皮肤浅部血管网,并由此发出分支伸入每个乳头内。浅二度烧伤时,它们扩张充血,故临床表现为颗粒状或脉络状血管网。浅二度烧伤波及乳头层时,多为脉络状血管网,少有颗粒状。

(2)深二度烧伤:局部肿胀,表皮较白或棕黄,间或有较小的水疱。将坏死表皮去除后,创面微湿、微红或白中透红、红白相间,质较韧,感觉迟钝,温度降低,并可见粟粒大小的红色小点,或细小树枝状血管,伤后1~2d更明显。这是因为皮肤浅部血管网已凝固,所见红色小点为汗腺、毛囊周围毛细血管扩张充血所致。因此烧伤越浅,红色小点越明显;越深,则越模糊。少数细小血管,则系位于网织层内及网织层与皮下脂肪交界处的扩张充血或栓塞凝固的皮肤深部血管网。它们的出现,常表示深二度烧伤较深。

3. 三度烧伤 又称焦痂性烧伤。局部苍白、无水疱,丧失知觉、发凉。质韧似皮革。透过焦痂常可见粗大血管网,与深二度细而密的小血管迥然不同。此系皮下脂肪层中静脉充血或栓塞凝固所致,以四肢内侧皮肤较薄处多见。多在伤后即可出现,有时在伤后1~2d或更长时间出现,特别是烫伤所致的三度烧伤,需待焦痂稍干燥后方才显出。焦痂的毛发易于拔除,拔除时无疼痛。若系沸水等所致的三度烧伤,坏死表皮下有时有细小水疱,撕去水疱皮,基底呈白色,质较韧。

4. 四度烧伤 黄褐色或焦黄或炭化、干瘪,丧失知觉,活动受限,须截肢(指)或皮瓣修复。

三、烧伤严重程度的分类

在临床实践中,对烧伤患者的严重程度进行分类,尤其是成批收容时,不但有利于组织抢救和后送,而且也便于人力和物力的支配,做到轻重缓急、安排有序。但由于认识不同,目前国际上对烧伤严重程度的判定仍无统一标准,临床上多采用1970年全国烧伤会议讨论通过的分类方法。

(一)成年人烧伤严重程度分类

1. 轻度烧伤 总面积在10%以下的二度烧伤。
2. 中度烧伤 总面积在11%~30%或三度烧伤面积在10%以下的烧伤。
3. 重度烧伤 总面积为31%~50%或三度烧伤面积为11%~20%,或总面积不超过31%,但有下列情况之一者:全身情况严重或有休克者,有复合伤或合并伤(如严重创伤、化学中毒等),有中、重度吸入性损伤者。
4. 特重烧伤 总面积在51%以上或三度烧伤面积在21%以上者。

(二)小儿烧伤严重程度分类

由于小儿在解剖生理上具有自己的特殊性,对于创面、休克、败血症等刺激反应与成年人不同,抵抗力也有较大差异,对于同样面积的深度烧伤,小儿休克、败血症、死亡发生率均较成年人高,因此小儿严重程度的分类和成年人不同。

1. 轻度烧伤 总面积在5%以下的二度烧伤。
2. 中度烧伤 总面积在5%~15%的二度烧伤或三度烧伤面积在5%以下的烧伤。
3. 重度烧伤 总面积在15%~25%或三度烧伤面积为5%~10%的烧伤。
4. 特重度烧伤 总面积在25%以上或三度烧伤面积为10%以上者。凡有以下征象者均为严重烧伤:头面颈部烧伤,会阴部烧伤,吸入性损伤,手烧伤。

由于上述分类标准既不能反映我国救治大面积烧伤的水平,又不能反映烧伤的真正严重程度,故目前临床上多采用“小面积”“中面积”“大面积”和“特大面积”来表示烧伤的严重程度。

1. 小面积烧伤 二度烧伤面积在10%以内或三度烧伤面积在1%以内者,相当于轻度烧伤。

2. 中面积烧伤 二度烧伤总面积为 11%~30%或三度烧伤面积在 10%~20%的烧伤,相当于中、重度烧伤。

3. 大面积烧伤 总面积为 31%~79%或三度烧伤面积在 21%~49%。

4. 特大面积烧伤 总面积在 80%以上或三度烧伤面积在 50%以上。

第三节 烧伤临床分期及治疗特点

根据烧伤的病理生理及临床过程一般分为三期,各期之间有密切关系,互相交错,有时很难截然分开,分期的目的是为了各阶段临床处理的重点。

一、急性体液渗出期(休克期)

除损伤的一般反应外,无论烧伤的深浅或面积大小,烧伤后迅速发生的变化均为体液渗出。在较小面积的浅度烧伤,体液的渗出主要表现为局部组织的水肿,即使有时渗出体液较多,但经过人体的代偿,对有效血容量的影响可不明显。但烧伤面积较大,尤其是抢救不及时或不当,人体不足以代偿迅速发生的体液丧失时,则循环血量明显下降,导致血流动力学方面的改变,进而发生休克。本期的关键是休克的防治,烧伤休克为低血容量休克,表现为低血容量、血浓缩、低蛋白血症、低钠血症、代谢性酸中毒等。这一期病程为 2~3d。烧伤愈严重,出现休克的时间也愈早,甚至伤后 30min 至 1h 即可发生。严重烧伤病人若不能平稳度过休克期,病人抵抗力降低,可能合并早期败血症、急性肾衰竭、消化道溃疡、出血等。严重烧伤休克期处理失当,也可能造成病人死亡。

近年来,对休克本质的认识已以单纯的低血压、低血容量和微循环障碍进入细胞及基因水平阶段。现代休克的基本概念应该是:在致伤因素打击下迅速出现的以组织细胞内广泛而深刻的组织氧合不全和代谢障碍为特征的循环衰竭综合征。烧伤休克的病理生理变化主要表现在 4 个方面。

1. 血流动力学紊乱 严重烧伤后,大量体液外渗,循环血容量锐减,导致左心室充盈压下降,肺动脉楔压(PCWP)降低,心排血量减少(CO),外周血管收缩,全身血管阻力(SVR)升高。病理变化为组织器官的低灌注,临床上出现血压下降、脉率增快、尿量减少、四肢厥冷和烦躁不安等。此阶段应迅速实施液体复苏。

2. 内脏缺血 休克液体复苏后仍然可以出现脏器的持续性缺血和进行性损害。崔晓林等采用 TBSA 30%三度烧伤小型猪模型,伤后 1h 按 Parkland 公式补充平衡液复苏,伤后 24h 体循环血流动力学指标已恢复伤前水平,但胃肠 pH 却在 72h 后仍处于较低水平。还有实验表明,休克的大鼠给予 4 倍失血量的林格液复苏后,中心静脉压已增至正常值的 2 倍,但大部分内脏微循环血流仍进行性减少。这种经过复苏后仍发生的无灌注缺血现象即隐性代偿性休克,是易被临床医师忽视的潜在危险因素。

3. 组织氧合不足 休克发生后组织氧输送(DO_2)和组织氧耗(VO_2)发生供需矛盾,氧需求与代谢率之间的平衡受到破坏,造成严重的组织氧合不足和氧债发生。如烧伤后再发生全身炎症反应综合征(SIRS),则 SIRS 所表现的全身持续高代谢会更加加重处在休克状态下 DO_2 和 VO_2 之间的平衡,组织氧合严重障碍。

4. 再灌注损伤 休克的深入研究表明,组织经复苏恢复血流后,确能造成再灌注区和全

身器官一定程度的新损害,造成这种损害的“罪恶因子”就是蓄积在缺血期和再灌注期血流中的氧自由基重新回灌入循环内所致。现已明确休克复苏过程中发生的再灌注损伤是造成对机体的第二次打击,诱发全身炎症反应综合征(SIRS)和多器官功能障碍综合征(MODS)的重要因素。

血流动力学监测是目前最常使用的指导休克液体复苏较准确的指标,它包括中心静脉压(CVP)、肺毛细血管楔压(PCWP)和心输出量(CO)。郭振荣利用 Swan-Ganz 导管和血流动力学监测仪对拟行休克期切痂的大面积烧伤病人进行血流动力学监测和指导输液,并指出当病人复苏后意识清楚,无明显口渴感,心率在 100/min 左右,尿量 80~100ml/h,血红蛋白 $\leq 150\text{g}$,血细胞比容 ≤ 0.50 时,表明血流动力学指标已恢复正常,此时(休克期)切痂植皮是安全的。根据现代休克复苏理论研究表明,液体复苏后血流动力学的临床参数仅反映体循环灌注是否充分的指标,不能表示代偿性休克和组织氧合障碍是否存在或被纠正。只有在血流动力学指标恢复正常的基础上,氧债被偿还,组织内酸中毒被纠正,需氧代谢恢复时,休克的复苏才算完全。因此,新的复苏终极目标应该包括氧债、乳酸、碱缺失和胃黏膜内 pH 异常情况的纠正和恢复。

二、感 染 期

烧伤创面的坏死组织和含有大量蛋白质的渗出液是细菌的良好培养基。在深度烧伤区的周围还因血栓形成,致局部组织发生缺血和代谢障碍,人体的抗感染因素如白细胞、抗体和抗感染药物均难以到达局部,更有利于细菌的繁殖。因此,继休克后或休克的同时,急性感染是对烧伤患者的另一个严重威胁。近年来,由于烧伤休克救治水平的提高,休克死亡率明显下降。而烧伤感染却成为严重烧伤的主要死亡原因。烧伤感染的防治是烧伤治疗的关键。但此期中内脏等并发症的发生也最多见,常见的有肺部感染、因感染所引起的肾功能障碍、心功能不全、烧伤应急性溃疡、肝功能不全、中毒性脑病、脑水肿、凝血功能障碍等。它们往往与全身感染互为因果,彼此又相互关联,因此并发症的防治在此期中占有重要地位。

感染分为局部感染和全身感染(败血症)。一般烧伤 48h 后即可发生创面感染,伤后 1~2 周内,烧伤创面的细菌毒素和组织分解的毒素随时都可吸收入血循环而产生毒血症。毒血症的产生与烧伤程度或创面的严重感染成正比。烧伤 2~3 周,感染机会多,特别是深度烧伤创面,可随时产生菌血症。当机体抵抗力降低,细菌数量多,毒力强,血中的细菌可大量繁殖而产生败血症。早期败血症可发生在伤后 10d 内。如创面长期不愈,病人抵抗力极度低下,败血症也可发生在伤后 1 个月以后。目前,深度烧伤均采用手术疗法,早期(伤后 5~7d 内)进行切痂植皮,一般在 2 周左右将三度焦痂切完,一次可能切除焦痂的 30%,以异体皮覆盖创面。深度烧伤面积大者,要多次进行手术。手术对机体又是一个刺激,手术切痂会引起出血及机体的应激反应,如果植皮失败,创面增大,又是一个感染机会,更增加了创面处理的复杂性。因此,感染期应积极消灭三度创面,减轻体液丢失与创面渗出,纠正代谢紊乱与水电解质失衡、负氮平衡、低蛋白血症与贫血等。同时,营养治疗也特别重要。

(一)创面感染的局部症状

对创面的观察是判断局部感染的主要手段,要求医护人员对可视创面应随时观察创面变化,创面感染的常见症状如下。

1. 创面分泌物颜色、嗅味和量的变化。不同的细菌感染可以产生不同的变化。金黄色葡

萄球菌感染为淡黄色黏稠分泌物;溶血性链球菌感染为浅咖啡色稀薄分泌物;铜绿假单胞菌感染为绿色或蓝绿色有甜腥气味的黏稠分泌物;厌氧菌感染可以嗅到粪臭味。

2. 创面出现暗灰或黑色的坏死斑。革兰阴性杆菌感染的创面的常出现坏死斑。

3. 创面加深或创面延迟愈合。由于细菌侵犯深层的血管导致缺血坏死,创面进行性加深,创面延迟愈合。

4. 焦痂提前溶解、脱落,或出现虫噬样变化,表示局部有感染的发生。

5. 出现于痂皮或焦痂创面上的灰白斑点,多表明有真菌感染。斑点向创面迅速发展,融合成片状的绒毛状物,表面色泽渐渐明显,呈灰白色,淡绿色、淡黄色或褐色,数日后在创面上呈现一层薄粉状物。

6. 痂下出现脓液或脓肿。金黄色葡萄球菌感染时痂下可发生脓肿,若痂下为绿色有甜腥气味的脓液时多为铜绿假单胞菌感染。

7. 肉芽组织水肿、红肿或坏死。金黄色葡萄球菌或真菌感染均可以使肉芽组织坏死。而铜绿假单胞菌感染肉芽创面上可以再现坏死斑。

8. 创面周围出现红肿、出血点或坏死斑。溶血性链球菌感染创面边缘多有明显的炎症反应。

(二)烧伤后全身性感染的表现

虽然新型抗生素不断应用于临床,治疗措施几经改进,营养和免疫增强药的补充大幅度增加,但大面积烧伤患者主要致死原因仍然是烧伤败血症或创面脓毒症。据国内外统计数字表明,死亡病人中有 66.7%~75% 与感染有关。

1. 烧伤脓毒症。热力作用后的烧伤创面,短期内可能无菌,但烧伤形成的大量坏死组织很快成为细菌的良好培养基,造成创面感染,若感染局限于表面,菌量有限,除表现为低热外,无过多的临床症状。若病原菌不再局限于表面,而是侵入到痂下邻近的非烧伤组织,呈弥散性发展,组织细菌量超过一般感染的临界水平($10^5/\text{g}$ 组织),导致全身明显的感染症状,且病死率高,其性质实际上已超越局部感染,应属全身感染范畴,称之为“创面脓毒症”。这一词来自美军外科研究所 Telplitz 等的研究。Telplitz(1964 年)首先发现烧伤创面周围的正常组织内铜绿假单胞菌繁殖,侵犯淋巴管和血管壁或穿入血管内形成栓塞。释放大量的内毒素到血循环内,出现全身感染的临床症状,血培养往往呈阴性,称为烧伤创面脓毒症。在创面周围组织活检时有血管周围炎或血管炎的变化。创面周围组织细菌量一般 $>10^5/\text{g}$ 组织。但这一指标并不是确诊创面脓毒症的指标,应结合活检和全身症状来判断。导致创面脓毒症的细菌包括革兰阴性细菌感染、革兰阳性细菌感染、真菌感染及混合感染。

在 2001 年 12 月召开的国际脓毒症定义会议对脓毒症的概念、诊断标准进行了重新定义,同时制定了 PIRO 脓毒症分阶段系统: P 代表机体易感性, I 代表病原微生物的感染侵袭, R 代表机体反应能力, O 代表器官功能障碍。从这 4 方面入手,进一步完善脓毒症的诊断,并清晰、准确地判断器官功能损害情况。

2. 目前,临床上诊断脓毒症要求有明确感染或可疑感染加上以下全身炎症反应综合征(SIRS)的指标

(1) 一般指标:① 发热($>38.3^{\circ}\text{C}$);② 低体温($<36^{\circ}\text{C}$);③ 心率 $>90/\text{min}$;④ 气促 $>30/\text{min}$;⑤ 意识改变;⑥ 明显水肿或液体正平衡 $>20\text{ ml/kg}$ 超过 24h;⑦ 高糖血症(血糖 $>6.1\text{ mmol/L}$,而无糖尿病史)。