

总主编·曾因明

麻醉学高级系列专著

烧伤外科手术麻醉

主 编 陶国才

副主编 彭章龙 于金贵

 人民卫生出版社



麻醉学高级系列专著

总主编 曾因明

烧伤外科手术麻醉

主 编 陶国才

副主编 彭章龙

于金贵

编者 (以姓氏笔画为序)

- | | |
|-----|------------------------|
| 于金贵 | 山东大学齐鲁医院 |
| 毛庆祥 | 重庆第三军医大学大坪医院 |
| 王成天 | 武汉大学中南医院 |
| 王 莹 | 四川大学华西医院 |
| 石 英 | 重庆第三军医大学西南医院 |
| 刁 宿 | 重庆第三军医大学大坪医院 |
| 卞 杰 | 重庆第三军医大学西南医院 |
| 刁 斌 | 重庆第三军医大学西南医院 |
| 郝建华 | 解放军总医院第一附属医院(原 304 医院) |
| 倪 文 | 上海第二军医大学长海医院 |
| 徐 辉 | 上海交通大学医学院附属第九人民医院 |
| 陶国才 | 重庆第三军医大学西南医院 |
| 顾小萍 | 南京大学医学院附属鼓楼医院 |
| 崔 剑 | 重庆第三军医大学西南医院 |
| 彭章龙 | 上海交通大学医学院附属瑞金医院 |
| 鲁开智 | 重庆第三军医大学西南医院 |

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

烧伤外科手术麻醉/陶国才主编. —北京: 人民卫生出版社, 2009. 2

(麻醉学高级系列专著)

ISBN 978-7-117-11141-6

I. 烧… II. 陶… III. 烧伤-外科手术-麻醉学
IV. R644

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 203984 号

烧伤外科手术麻醉

主 编: 陶国才

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京汇林印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5

字 数: 384 千字

版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11141-6/R·11142

定 价: 43.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)



《麻醉学高级系列专著》是我国麻醉学知识载体建设的一项重要举措,这项工作在2006年启动。当时广泛征求了国内麻醉学界专家教授的意见与建议,经认真研究后决定组织全国麻醉界优秀力量编写出版《麻醉学高级系列专著》。

鉴于这项工作是一系统工程,为能规范、顺利推进,按照卫生部规划教材的编写模式,2006年9月经有关部门批准,成立《麻醉学高级系列专著编审委员会》,其任务主要是按有关规定条件与程序遴选每本专著的主编、副主编人选,提出编写思路,宏观决策每本专著的编写内容,实行编审委员会领导下的主编负责制。2006年12月15~18日在浙江杭州召开了“第一次麻醉学高级系列专著编审委员会会议”。会议审议通过《麻醉学高级系列专著》的编写思路,决定每本专著的主编、副主编人选,提出每本专著的编写思路和编写内容,并拟定了编写进程。会议认为本系列专著要能涵盖麻醉学科各个领域,各本专著之间既要统一协调,又能相互呼应,从而成为统一的整体。本系列专著与其他专著的区别是:①涵盖麻醉学的各个领域,互相联系而不重复,各自独立而无遗漏,全面深入而讲究实用;②与住院医师培训教材(一套五册)相比,本系列专著对基本理论和基本知识不作系统介绍,而是突出临床应用,强调临床实际指导意义;亚专科麻醉在以往的著作中通常是一个章节,而在此则是一本专著,更为详尽、丰富与实用;③撰写技术操作时要求图文并茂,以成熟、通用为依据,以能规范临床技术操作;④撰写基础理论的目的是为临床诊断与治疗提供依据,因此以病理生理为主,发病机制为辅;⑤以人民卫生出版社编写指南为准则,统一体例、名称及计量单位,但每部专著可有不同的写作及表达风格,如插入病例分析、医学伦理等。会议强调本系列专著的读者对象应是各级医院麻醉科高年住院医师、主治医师以上人员,也可作为麻醉科住院医师培训及进修医师用书。会议决定,十九部《专著》的主编人(按“专著”先后为序)为姚尚龙、岳云、熊利泽、李文志、王保国、朱也森、喻田、李立环、邓小明、古妙宁、马正良、陶国才、郭曲练、王国林、田玉科、黄宇光、于布为、傅志俭、龙村教授。

根据“第一次麻醉学高级系列专著编审委员会会议”的决定,2007年1月26~29日在湖北武汉召开了《麻醉学高级系列专著》“以下简称《专著》”主编人会议。这次会议遵循上述编写思路,通过主编人集体讨论,决定每本专著的编写大纲并遴选编者;统一编写格式;以专著质量为生命线,落实“过程管理”中的有关问题。期间,人民卫生出版社颁发了主编证书。

随后《专著》是进入紧张的撰写阶段,通过全国207名作者辛勤的工作,经过近8个月的努力,《专著》陆续完成初稿。从2007年9月始《专著》进入审修阶段,在主编的领



导下,在全体作者交叉审稿的基础上,绝大多数《专著》均经集体讨论,逐章提出具体修改意见。经过反复审修,2008年5月始《专著》先后定稿,交由人民卫生出版社陆续出版,经过两年的努力,《专著》即将与全国广大读者见面。

有位读者给我来信说:“主编很好当,把任务布置下去,稿件收上来,只要有出版社出就是一本书”,说实话,在接到此信前我已认真思考过这类问题,所以要兴师动众、认真地召开编审委员会和主编人会议就是证明。应当说每本《专著》的主编都是很认真负责的,为编好《专著》,主编与副主编们始终把“质量”放在核心地位,他(她)们一是有清晰的编写思路;二是有明确的编写大纲,大纲直落三级目录;三是遴选了一批既在临床第一线、又有写作基础、又能定下心来撰写的青年作者;四是在写好自己章节的基础上,抓紧过程管理,调控编写质量,有些章节曾五易其稿。因此,每位主编是为《专著》付出心血的,也确是不好当的。

能否出“传世之作”是一个学科成熟与先进的象征,麻醉学科的后来人要为此而奋斗。一套十九部书组成的《专著》在一定程度上是我国临床医疗、科学研究、学术骨干及带头人状态的一个缩影,而《专著》的编写确实对我国百余名中青年写作队伍起到促进与历练作用,尽管个别专著及章节可能会存在这样那样的问题甚至错误,但我还是祈望能以此作为起点,相对稳定篇章的写作人员,在前进中广纳群言与人才,在实践中磨砺一支临床经验丰富、学术造诣较高、能责任于白纸黑字的写作队伍,持之以恒,终能把“编”易为“著”,且有更多的原创与风格,届时麻醉学的知识载体将百花齐放,麻醉学科也将是一个强势学科。为了共同的目的,衷心希望广大读者化厚爱为书评,转参阅为参与,这种“求实”的氛围正是在当前缺乏而宜大力倡导的,因为这是学科发展的重要软环境。谨以此为序,不当之处盼批评指正。

曾因明

2008年8月



前 言



改革开放以来，我国医学事业得到了突飞猛进的发展，麻醉学科也迎来了知识信息大爆炸的洗礼。随着新知识新观念的传播，新技术新方法的推广、新药品新材料的使用，临床麻醉学取得了翻天覆地的变化，麻醉质量和麻醉安全性得到了极大的提高。同样，烧伤外科学也取得了长足的进步，手术种类和治疗范围不断拓宽，对麻醉学提出了更高的要求，如困难气道、小儿烧伤和特殊类型烧伤等。鉴于目前国内尚缺乏系统全面有关烧伤外科手术麻醉专著，在曾因明教授牵头组织的《麻醉学高级系列专著编审委员会》的领导下，我们倾尽全力编写这本《烧伤外科手术麻醉》一书，期望为我国麻醉工作者提供可供参考的工具。

《烧伤外科手术麻醉》是《麻醉学高级系列专著》中的第十九部，全书共十二章，约 31 万字。该书邀请了来自于国内十家大型三甲医院的有相当临床和写作经验的专家教授参与编写，并请第三军医大学西南医院烧伤研究所国内著名烧伤专家教授进行审阅建议，以博众家之长，集思广益，力求靠近《麻醉学高级系列专著》丛书的“传世之作”高要求。在编写过程中，有关章节进行了较大的改动，个别章节还进行了合并。尽管多次修改、整理和文字的润色，由于编者的水平有限，不足乃至错误之处在所难免，恳请希望广大同仁批评指正。

陶国才

2008 年 12 月 22 日



目 录



第一章 烧伤麻醉相关基础理论	1
第一节 概述	1
第二节 皮肤的正常结构与功能	1
一、皮肤的正常结构	2
二、皮肤的生理功能	3
第三节 烧伤面积和深度的估计	4
一、烧伤面积的估计	4
二、烧伤深度的估计	7
第四节 烧伤严重程度分类	11
一、1970 年上海全国烧伤会议拟订的分类法	12
二、目前我国烧伤严重程度分类法	12
第五节 烧伤的临床过程	13
一、体液渗出期	13
二、急性感染期	15
三、创面修复期	15
四、康复期	16
第二章 烧伤休克的体液管理与容量治疗	18
第一节 烧伤休克的病理生理	18
一、烧伤休克的病理生理变化	18
二、烧伤休克病理生理变化的机制	21
第二节 烧伤休克的监测	23
一、烧伤休克的临床常用监测指标	23
二、烧伤休克的其他监测指标	25
第三节 烧伤休克的临床处理	28
一、烧伤静脉通道的处理	28
二、液体治疗	31
第三章 烧伤早期脏器功能损害及其处理	36
第一节 烧伤后“休克心”的病理生理	36
一、烧伤后“休克心”的发病机制	36
二、烧伤后“休克心”的病理生理变化	39



三、烧伤后“休克心”的围术期监测要点	42
四、烧伤早期心肌损害的防治	44
第二节 烧伤后肺脏功能损伤及其处理	46
一、烧伤后急性呼吸窘迫综合征	46
二、烧伤后肺水肿	52
三、烧伤后肺部感染	54
四、烧伤后肺不张	56
五、烧伤后肺栓塞	57
第三节 烧伤后脑水肿的病理生理	59
一、烧伤后早期脑水肿的变化特征	59
二、烧伤后早期脑水肿变化的机制	59
三、烧伤后早期脑水肿的监测及处理	60
第四节 烧伤后早期其他脏器损伤的病理生理	63
一、烧伤后肾脏损伤	63
二、烧伤后肝脏损伤	64
三、烧伤后血管内皮细胞损伤	65
四、烧伤后多器官功能障碍综合征	68
 第四章 烧伤免疫	72
第一节 烧伤后免疫功能损伤	72
一、烧伤后细胞免疫的变化	72
二、烧伤后体液免疫介质的变化	76
第二节 烧伤后免疫功能异常的发生机制	81
一、血中出现具免疫抑制活性的体液因子	81
二、具免疫抑制活性的细胞	83
三、神经内分泌系统对免疫系统的影响	84
第三节 烧伤后免疫功能异常的后果	85
一、烧伤后的感染并发症	85
二、组织损伤	86
三、器官功能衰竭	89
第四节 麻醉药物对烧伤病人围术期免疫功能的影响	89
一、局部麻醉药	90
二、吸入麻醉药	90
三、静脉麻醉药	90
第五节 烧伤病人围术期免疫功能的保护	92
一、早期消除并封闭烧伤创面	92
二、促进和提高免疫功能	92
三、拮抗或清除免疫抑制物或其他有害物质	93
四、细胞因子用于治疗	94

五、短缺物质的补充	94
第五章 烧伤引起的药代及药效动力学变化	96
第一节 烧伤引起的药代动力学变化	96
一、烧伤影响药代动力的因素	96
二、烧伤对药代动力学的影响	97
第二节 烧伤引起药效动力学变化	99
第三节 麻醉药物选择	101
一、局麻药选择	101
二、静脉麻醉及镇痛药选择	101
三、吸入麻醉药	104
四、肌肉松弛药	105
第六章 烧伤病人的围术期营养	106
第一节 烧伤后的高代谢	106
第二节 烧伤病人术前的营养监测及评测	108
一、术前的营养监测	108
二、术前的营养评测	113
第三节 烧伤病人围术期的营养代谢和补充	117
一、糖、蛋白质、脂肪的代谢和补充	117
二、维生素、微量元素的代谢和补充	120
第四节 烧伤病人围术期营养支持原则、途径和方法	122
一、烧伤病人围术期营养支持的原则	122
二、烧伤病人围术期营养补充的途径	123
三、烧伤病人围术期营养补充的方法	127
第七章 烧伤病人的麻醉	131
第一节 烧伤病人的术前访视与评估	131
一、烧伤面积、深度及严重程度	131
二、烧伤部位	131
三、烧伤病程	132
四、是否有并存疾病	133
五、循环功能评估	133
六、呼吸功能评估	133
七、其他脏器功能评估	134
八、术前准备	134
第二节 常用麻醉方法	135
一、局部和区域麻醉	135
二、麻醉监护	135

三、静脉麻醉·····	137
四、静吸复合麻醉·····	138
第三节 麻醉管理与监测·····	138
一、建立有效监测·····	138
二、建立有效输液通道·····	138
三、呼吸管理·····	138
四、循环管理·····	139
五、其他器官功能的维护·····	140
六、术中失血和输血的管理·····	140
七、术中体温的变化及处理·····	140
八、术中监测·····	141
第四节 围术期器官功能的保护·····	143
一、维持循环功能稳定·····	144
二、维持有效肺气体交换·····	144
三、维持器官灌注和氧供·····	144
四、减轻再灌注损伤·····	145
五、减轻组织水肿的形成·····	145
六、清除坏死组织和抑制感染·····	145
七、抑制过度炎症反应·····	146
八、麻醉药与器官功能保护·····	146
第五节 术后镇痛·····	146
一、手术后疼痛治疗的意义·····	146
二、术后镇痛常用的措施·····	147
第六节 术中并发症的处理·····	150
一、持续性低血压·····	150
二、低体温·····	151
三、凝血机制异常·····	151
四、电解质和酸碱平衡紊乱·····	152
 第八章 吸入性损伤的麻醉·····	 155
第一节 吸入性损伤的致病因素及病理生理·····	155
一、吸入性损伤的致病因素·····	155
二、吸入性损伤的病理生理·····	156
三、吸入性损伤的发病机制·····	157
第二节 吸入性损伤的处理及气道管理·····	157
一、气道损伤的常用治疗措施·····	157
二、吸入性损伤的其他治疗措施·····	158
三、气道的管理要点·····	160
第三节 吸入性损伤手术的麻醉处理要点·····	161

一、术前访视的特点及准备·····	161
二、机械通气时生理指标的监测·····	163
三、围术期麻醉处理要点与机械通气治疗特点·····	164
第九章 小儿烧伤手术的麻醉处理·····	168
第一节 小儿烧伤病理生理特点·····	168
一、体温调节系统和中枢神经系统·····	168
二、呼吸系统·····	169
三、循环系统·····	170
四、泌尿系统·····	170
五、消化系统·····	171
六、其他病理生理特点·····	171
第二节 小儿烧伤的伤情估计·····	172
一、小儿烧伤面积的估计·····	172
二、小儿烧伤严重程度的分类·····	173
第三节 小儿烧伤休克以及围术期处理·····	175
一、小儿烧伤性休克的临床特点·····	175
二、小儿烧伤休克的围术期处理·····	177
第四节 小儿烧伤的麻醉·····	179
一、小儿烧伤病人的术前访视特点·····	179
二、小儿烧伤手术的麻醉用药特点·····	181
三、小儿烧伤病人的术中补液特点·····	183
第五节 小儿烧伤的麻醉并发症及其处理·····	187
一、低渗性脑水肿及其处理·····	187
二、高热的处理·····	189
三、惊厥及其处理·····	191
四、消化道并发症及处理·····	193
第十章 孕期烧伤手术的麻醉·····	196
第一节 孕期烧伤的病理生理及其特殊性·····	196
第二节 孕期烧伤的麻醉·····	198
一、麻醉处理原则·····	198
二、术前用药与术前访视·····	199
三、麻醉处理·····	199
四、术后期·····	201
第十一章 特殊原因与特殊部位烧伤的麻醉·····	202
第一节 电烧伤·····	202
一、电烧伤机制·····	202

二、电烧伤临床特点与并发症·····	204
三、电烧伤麻醉的特殊性·····	206
第二节 化学烧伤·····	209
一、化学烧伤的特点及致伤机制·····	209
二、化学烧伤处理原则·····	211
三、化学烧伤麻醉的特殊性·····	215
第三节 瓦斯爆炸烧伤·····	217
一、瓦斯爆炸烧伤致病因素·····	217
二、瓦斯爆炸烧伤的临床特点·····	218
三、瓦斯爆炸烧伤的围麻醉期处理的特殊性·····	219
第四节 放射性烧伤·····	224
一、致病因素·····	224
二、临床表现及其病理基础·····	225
三、麻醉的特殊性·····	227
第五节 手术室内的烧伤·····	228
一、手术室燃烧发生的条件·····	229
二、手术室燃烧的特点·····	229
三、麻醉的特殊性·····	230
第六节 特殊部位烧伤·····	230
一、头皮和颅骨烧伤的临床特点·····	230
二、颜面部烧伤·····	231
三、眼部烧伤·····	231
四、耳烧伤·····	231
五、颈部烧伤·····	231
第十二章 烧伤整形病人困难气道的处理·····	233
第一节 术前评定·····	233
一、烧伤病人困难气道的评定·····	233
二、整形病人困难气道的评定·····	238
第二节 困难气道处理技术·····	239
一、常用困难气道处理技术·····	239
二、烧伤病人的困难气道处理·····	247
三、整形病人困难气道处理·····	250

第一节 概 述

烧伤一般系指热力所引起的组织损害,主要是指皮肤和/或黏膜的烧伤,严重者可伤及皮下和(或)黏膜下组织如肌肉、骨、关节甚至内脏。这些热力包括热液(水、油、汤等)、蒸汽、高温气体、火焰、炽热金属液体或固体(如钢水、钢锭)等。由于电能、化学物质、放射线等所致的组织损害与热力引起的一般病理变化和临床过程相似,因此临床上习惯将它们所致的组织损伤也称为烧伤。但实际上它们在病理变化、全身影响、病程、转归、预后等方面与热力烧伤有一定的区别。故在诊断、分类统计上应将它们区分为热力烧伤、电(流)烧伤、化学(性)烧伤和放射(性)烧伤。

临床上也有将热液(沸水、沸汤、沸油)、蒸汽所致之热力损(烧)伤称之为烫伤。其临床早期表现与火焰、炽热金属所致热力烧伤也不尽相同。例如后者的温度高(火焰、炽热金属的温度可高达 1000°C 以上),如果致伤时间相同,则烧伤深度较深,而且系干热,对局部组织尚有烘烤作用,故损伤组织含水量减少,类似干性坏死。而热液温度较低(一般热液或蒸汽温度在 100°C 上下),且系湿热,少有烘烤作用,故损伤组织含水量仍较高,近似湿性坏疽,即便是全层皮肤甚至更深的组织坏死,早期也不表现像火焰等高温所致的深度组织坏死那样的皮革样焦痂。从理论上说,由于烫伤所致的深度坏死组织含水量高,故更利于细菌滋生,感染发生较早。临床上一般所指烧伤包括烫伤,而烫伤的含义只是由于热液、蒸汽所致的组织损伤,不能概括烧伤。

烧伤无论在平时和战时均较常见,以男性居多,男女比例约为 $3:1$ 。平时烧伤中,以青年和小孩多见,集中在 30 岁以前,以后随着年龄的增长,发生率逐渐降低。夏季(每年 $6\sim 8$ 月)发病率最高。无论平时或战时,烧伤均以中、小面积占多数,约占 $80\%\sim 85\%$,且以头颈、手、四肢等暴露部位居多。故对大多数病人来说,功能恢复是一重要问题。

众所周知,提高大面积烧伤的成活率和治愈率是提高烧伤总治愈率的关键。烧伤(特别是大面积严重烧伤)病人的死亡原因较为复杂,烧伤的主要死亡原因有吸入性损伤、感染和内脏功能衰竭,病死率依次为 $40\%\sim 80\%$ 、 $50\%\sim 60\%$ 和 $70\%\sim 90\%$ 。

第二节 皮肤的正常结构与功能

皮肤覆盖在人体表面,从体积和重量来看,它是人体最大的器官,占总体重的 $14\%\sim 17\%$ 。它具有保护体内组织、排泄废物、调节体温和感受冷、热、痛、触等刺激以及免疫

功能;但它不具有其他内脏功能的储备和代偿能力,再生能力也有限。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,需用自己的皮肤行移植术将创面覆盖。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

皮肤的厚薄依身体部位不同而异:躯干和四肢的伸(背、外侧)侧较屈侧(内侧)的皮肤为厚;耳后、眼睑等处的皮肤最薄;手掌、足底和背部的皮肤最厚。

皮肤由表皮和真皮组成,表皮为上皮组织,真皮为不规则的致密结缔组织,皮肤的深面是由疏松结缔组织构成的皮下组织(图 1-1)。

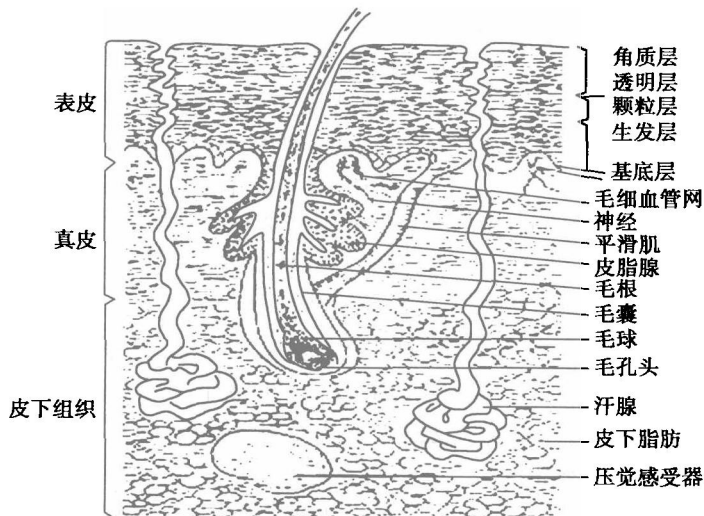


图 1-1 皮肤结构示意图

表皮由角化的复层鳞状上皮组成。厚的皮肤表皮最厚;由深至浅,表皮可分为生发层、颗粒层、透明层和角质层四层。但薄的表皮如面部和腹部等处的皮肤则不完全具有四层,有的只有生发层和角质层;有的颗粒层不明显;一般缺少透明层;有的部位的生发层又分为棘状细胞层和基底细胞层。生发层和角质层是表皮的基本结构,生发层可不断产生新的细胞,角质层则具有重要的防御机能。除复层鳞状上皮(角质形成细胞)外,表皮还有一类非角质形成细胞,它们数量较少,散在于角质形成细胞之间,如含在棘状细胞层内的黑素细胞及含在颗粒层内的朗格汉斯细胞等,它们均有各自特殊的功能。

真皮位于表皮的深部,分为乳头层和网状层。乳头层紧贴表皮,具有突向表皮的真皮乳头,其中结缔组织纤维较细,含有丰富的毛细血管、淋巴毛细管和神经纤维,包含司轻触觉的麦氏小体和痛觉神经末梢。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。此外,真皮内还有些细胞成分如组织细胞、成纤维细胞、肥大细胞及淋巴细胞等。

皮下组织即浅筋膜位于真皮深面,由疏松结缔组织和脂肪组织所组成。皮下组织

的厚度因个体、年龄、性别和身体部位不同而存在很大的差别。

皮肤的附属结构有毛发、皮脂腺和汗腺。人体除手脚掌面外,都覆有毛发。每根毛发可分为毛干和毛根,毛干露在皮肤的表面,毛根埋在皮肤内,包在毛囊之中。全身皮肤除手掌和足底外,都有皮脂腺,皮脂腺为单泡腺和单分支管腺,导管甚短,大部分与毛囊上皮连接,开口于毛囊。除极少部位,人体都有汗腺分布,汗腺为曲管腺,腺的分泌部盘绕成丝球状,位于真皮和皮下组织内,它们的排泄管穿过真皮,经表皮开口于皮肤表面。

皮肤动脉来自皮下组织的小动脉,在真皮的深部、浅部和中部彼此连结成网。深部网状血管称为真皮下丛,中层的网状血管称为真皮丛,浅部的网状血管称为乳头下丛,分别供应真皮和表皮,真皮丛还有分支供应皮脂腺和立毛肌。皮下组织小动脉另有分支供应毛囊和汗腺以及其他皮下组织。小静脉一般与小动脉伴行。了解皮肤的血管供应情况,有助于理解烧伤深度的临床表现。

皮肤的淋巴管由真皮乳头内的毛细淋巴管开始,然后汇集成真皮网状层、毛囊、汗腺和皮脂腺等处的淋巴管,形成像血管丛那样的淋巴管丛,进入皮下组织,形成较大的淋巴管。

二、皮肤的生理功能

皮肤覆盖在人体表面,对人体具有重要的保护作用,真皮中的胶原纤维、弹力纤维和表皮各层细胞的紧密连结使皮肤柔韧、耐摩擦,对外界较轻的机械作用有一定的抵抗能力。皮肤的表面呈酸性,不利于细菌的生长繁殖。完整的皮肤可保护人体免受外来有害物质及细菌的侵袭。值得说明的是皮肤不仅仅是因其在机体和外界环境之间形成天然屏障来实现它对机体的保护作用,更重要的是它具有参与主动免疫反应的功能。近年来的研究表明,表皮内有多种细胞参与免疫反应。表皮中的朗格汉斯细胞具有抗原呈递功能,能够增强免疫细胞对外来抗原的反应性。表皮中的角朊细胞可产生一定量的免疫活性多肽物质,如白细胞介素-1和3(IL-1、IL-3)、淋巴细胞活化因子和自然杀伤(NK)细胞活性增强因子等,它们均可通过不同的途径参与免疫反应,例如IL-1具有促进胸腺细胞增殖、活化T淋巴细胞、促进B淋巴细胞转化等作用。IL-3有促进淋巴细胞生长和分化成熟作用。皮肤中还有从胸腺来的成熟淋巴样细胞,也在皮肤局部免疫监视过程中起重要作用。皮肤的免疫功能,除其防御作用外,还与皮肤移植排斥关系密切。弄清皮肤的免疫作用机制,对于解决大面积烧伤创面覆盖等问题可能具有重要意义。

皮肤具有丰富的感觉神经末梢,是人体一个广大的接受面。当环境温度变化时,皮肤主要通过浅层血管的舒缩和汗腺的蒸发来参与体温调节。皮肤的散热作用主要有皮肤内毛细血管舒张、辐射散热和汗腺出汗蒸发。皮肤可通过血管收缩和皮下脂肪减少散热而起保温作用。大面积深度烧伤病人,因汗腺破坏难以重建及脂肪切除等,虽用自体皮封闭了创面,较长时间内仍难以调节体温以适应环境温度的变化。

皮肤的代谢作用是多方面的:①完整的皮肤对水分有调节作用,皮肤表面存在的脂类物质与水分起乳化作用而产生脂类薄膜,能阻止在干燥环境中水分的过快

蒸发和潮湿环境中水分向下面组织的过多扩散,使皮肤保持一定的水分。②皮肤是水和电解质的储存库。皮肤含水量占体重的 18%~20%,含量最多的无机盐是氯化钠。皮肤对整个机体水分有调节作用,当机体急性缺水时,皮肤可供给水分以补充血浆量;当机体水分增多时,皮肤水分也相应增多。皮肤也是水和电解质排泄的重要途径之一。在常温下,一昼夜人体可分泌汗液 400ml~600ml,这不仅排泄了大量水分,其中也含有一定量的电解质。因此,大量出汗时不仅水分排出增多,而且电解质也大量丢失。皮肤还有一定的排泄储备能力。当肾脏或肺脏有疾患时,皮肤的排泄能力增强,取代肾脏或肺脏排泄水分和一些毒性物质。但这种代偿能力是有限的。③完整的皮肤还能阻止身体体液外渗,同时也参与一些物质代谢如蛋白质、糖、脂肪代谢等。皮肤还能制造维生素 D。大面积烧伤以后,皮肤就失去了上述对水分的保持、调节作用及其他功能,使机体内大量水分和营养物质丢失,从而引起一系列病理生理反应。

第三节 烧伤面积和深度的估计

不同程度的烧伤对全身影响相差悬殊,因而烧伤严重程度的估计甚为重要。影响烧伤严重程度的因素很多,除烧伤面积和深度外,病人伤前的健康状况、年龄、复合伤或复合中毒、烧伤原因、烧伤部位等也影响烧伤的严重程度。但一般来说,烧伤面积和深度是估计烧伤严重程度的主要因素,也是进行治疗的重要依据。

一、烧伤面积的估计

烧伤面积的估计是指皮肤烧伤区域占全身体表面积的百分数。20 世纪 60 年代以前,我国均沿用国外的方法如“Wallace 九分法”、“Berkow 法”等。应用过程中发现与我国人体表面积不完全相符。20 世纪 60 年代初,通过“纸铸法”(即将人体皮肤表面用纸裱糊,待干后,按体表解剖界线剪下,进行实际面积测量)实测了我国人体体表面积,经统计学处理后,简化为公式,创立了适合我国人体体表面积分类法,计有“中国九分法”和“十分法”。

(一) “中国九分法”

目前应用较多。系第三军医大学组胚教研室根据 450 名男女青壮年体表面积的实测结果简化后得出的。在 1970 年全国烧伤会议上开始应用,定名为“中国九分法”。计算方法如下: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 $11 \times 9\% + 1 = 100\%$ (见图 1-2、表 1-1)。

“中国九分法”也适用于小儿。小儿的躯干和双上肢的体表面积所占百分比与成人相似。小儿体表面积的特点是头大下肢小,并随着年龄的增长,其比例也不同。估计烧伤面积时应予注意(图 1-3)。可按下列简易公式计算:

$$\text{头颈部体表面积}(\%) = 9\% + (12 - \text{年龄})\%$$

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

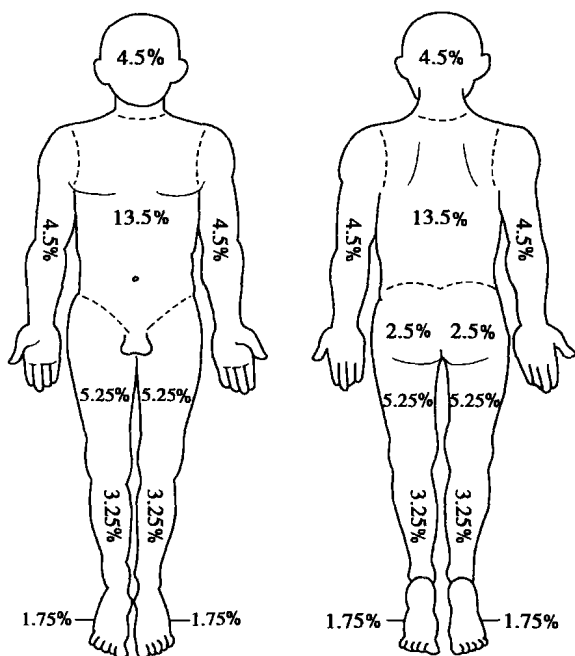


图 1-2 “中国九分法”体表面积估算

“中国九分法”与“Wallace 氏九分法”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 氏九分法”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，由于女性的臀部较大，足较小，而男性恰好相反，便于加减。

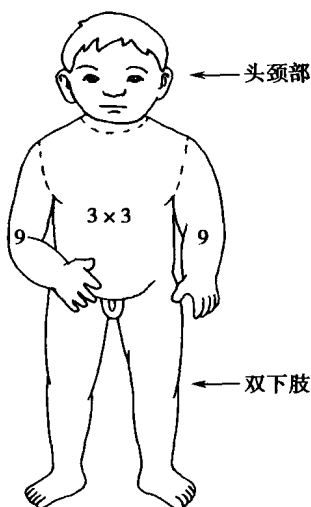


图 1-3 小儿体表面积(%)估算

(二) “十分法”

系中国人民解放军一五九医院根据“纸铸法”实测简化而成。即将人体表面积分为