

现代烧伤整形 外科学

XIANDAI SHAOSHANG ZHENGXING WAIKEXUE

主 编 孙玉生 周莉萍 田代雄 王克华等

天津科学技术出版社

现代烧伤整形外科学

主 编 孙玉生 周莉萍 田代雄 王克华等

天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代烧伤整形外科学/孙玉生等主编. —天津: 天津
科学技术出版社, 2011. 11
ISBN 978-7-5308-6747-1

I. ①现… II. ①孙… III. ①烧伤-整形外科学
IV. ①R644

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第243720号

责任编辑: 袁向远
责任印制: 王 莹

天津科学技术出版社出版
出版人: 蔡 颢
天津市西康路35号 邮编 300051
电话 (022) 23332399 (编辑室) 23332393 (发行部)
网址: www.tjkjcs.com.cn
新华书店经销
济南龙玺印刷有限公司印刷

开本 787×1 092 1/16 印张 31.75 字数 900 000
2011年11月第1版第1次印刷
定价: 88.00元

编委会

主 编

孙玉生 (济南第四人民医院)

周莉萍 (山东省济宁市第一人民医院)

田代雄 (湖北省恩施土家族苗族自治州中心医院)

王克华 (济南军区总医院)

陈铭锐 (济南军区总医院)

林 卫 (烟台市经济技术开发区医院)

张 伟 (湖北省荆门市第二人民医院)

赵东红 (济南军区总医院)

副主编

孔祥红 (山东省济宁市第一人民医院)

张 峰 (济宁鲁塑医院)

冯先才 (湖北省黄冈市中心医院)

杨 永 (新汶矿业集团莱芜中心医院)

吴振清 (洛阳正骨医院)

赵文斌 (云南省中医医院/云南中医学院第一附属医院)

编 委 (按姓氏笔画排序)

冯俊梅 (内蒙古包头医学院第一附属医院)

孙 杰 (淄博市职业病防治院)

唐明奇 (济宁鲁塑医院)



孙玉生

济南市第四人民医院、泰山医学院济南临床学院整形、美容、烧伤外科主任；医院党委委员；中国医师协会委员、山东美容与整形医师分会副主任委员、中华医学学会山东省烧伤整形学会委员、济南市医学会副主任委员；中华医学学会山东省医学美学与美容学会委员、济南市医学会副主任委员；中华医学学会山东省修复与重建学会委员、济南市医学会副主任委员；《中华烧伤杂志》特约通讯员。

于1986年开始，在医院党委和医护人员的支持下，带领大家在四院创建了整形专业、美容专业、烧伤专业，组建了外四科；发表论文30余篇；领衔科研课题两项、获济南市科技进步三等奖三项；获国家级发明专利三项、实用新型专利六项；授予：济南市卫生系统专业技术拔尖人才；济南市科教兴医先进个人、先进科室。

周莉萍

女，1961年生，副主任医师。1982年毕业于济宁医学院医疗系，长期从事烧伤整形外科工作，有丰富的临床工作经验。曾在国家级杂志发表论文10余篇。



田代雄

男，1976年生。1998年毕业于湖北民族学院医学院。主治医师，现任湖北省恩施州中心医院烧伤整形外科副主任。擅长于各种烧伤的救治及各种整形手术，尤其在运用“微粒植皮”等技术救治大面积烧伤、各种皮瓣及扩张器的应用方面造诣颇深。



王克华

男，1962年出生，1981年入伍。济南军区总医院整形美容科副主任医师，第二军医大学济南临床医学院副教授，泛亚地区面部整形与重建外科学会（中国分会）理事，全军整形专业委员会学术秘书，中国光学学会生物医学光子学专业委员会委员，山东省修复重建学会整形美容专业委员会委员，济南军区烧伤整形专业委员会委员，济南军区激光医学专业委员会委员，济南医学会医学美容专业委员会委员，山东省、济南市医疗事故鉴定专家库专家。《实用医药杂志》特约编审。发表学术论文20余篇，参编专著2部，获军队科技进步奖及医疗成果奖4项，获山东省自然科学奖2项，荣立三等功一次。

先后就读于济南军区军医学校、第二军医大学和第三军医大学。先后从事眼科、烧伤整形、美容整形专业，学科重点为面部整形美容与修复重建。有娴熟的显微外科及微创无痕技术，能灵活运用皮肤软组织扩张、医学激光等整形美容新技术。



前言

烧伤是平时和战时均常见的外伤类疾患,特别是全球范围内,战争、恐怖袭击和重大灾害事故不断。我国重大自然灾害频发,除造成国家和人民重大财产损失外,造成大批量人员伤亡,如矿井瓦斯爆炸、建筑物和森林火灾等重大灾害事故常造成严重烧伤。因此,关于烧伤预防、治疗、修复及整形的研究的重要性日益凸显。自1958年后,由于大炼钢铁运动,是烧伤病患的发病率大为增加,因而掀起了全国性的烧伤治疗热,烧伤专业由此而建立,并逐渐发展壮大,使烧伤患者的生命得以挽救,而伤后遗留的畸形与功能障碍的恢复则需要大量的整形外科工作者长期的工作。

随着显微外科、颅颌面外科、临床解剖学和医用材料学的发展,以及自体、异体组织移植、器官移植在整形外科中的应用,使整形外科得到了迅速发展。但是,人们的思想意识也发生了很大变化,对形体美和外形与功能统一的要求不断提高,使整形与烧伤专业面临诸多考验。为了提高烧伤、整形外科医师及广大临床工作者的技术水平及专业知识、观念的更新,我们在参阅了大量的国内外最新、最权威的文献资料的基础上,并结合我们的经验,特编撰了《现代烧伤整形外科学》一书。

本书资料详实、内容丰富、重点突出,集先进性、科学性、实用性于一体。全文共分二十七章,前两章简述了烧伤的概述及伤情判断;第三章至第十八章重点讲述了烧伤休克、烧伤感染、特殊原因烧伤、特殊部位烧伤、吸入性烧伤、小儿烧伤及老年烧伤的特点,并详细讲述了烧伤麻醉,创面处理,康复治疗,后期手术整复,皮片、皮瓣、肌皮瓣及其他组织移植,瘢痕与瘢痕疙瘩治疗,以及浅表肿瘤治疗的一般措施;后面九章介绍了目前临床上常用的整形技术,并分别就头皮及颅骨缺损、眼部畸形与缺损、耳郭畸形与缺损、鼻部畸形与缺损、唇颊部畸形与缺损、颈部畸形及手部畸形与缺损详细介绍了其整形手术措施。

由于当今社会医疗科技,尤其是新技术、新方法的发展日新月异,又加之我们的学识有限,书中难免存在失误与不足之处,望同仁及广大读者予以批评指正。

《现代烧伤整形外科学》编委会

2011年9月

目 录

第一章 烧伤概述.....	(1)
第一节 烧伤的概念.....	(1)
第二节 皮肤的解剖与生理.....	(2)
第三节 烧伤的损害.....	(6)
第二章 烧伤的伤情判断	(16)
第一节 烧伤面积估计	(16)
第二节 烧伤创面深度	(18)
第三节 烧伤严重程度分类	(20)
第三章 烧伤休克	(22)
第一节 烧伤休克的病理生理	(22)
第二节 烧伤休克的特点	(27)
第三节 烧伤休克的临床表现	(28)
第四节 烧伤休克的诊断	(29)
第五节 烧伤休克的治疗	(32)
第四章 烧伤麻醉	(38)
第一节 烧伤患者的病理生理改变	(38)
第二节 术前评估和准备	(39)
第三节 常用麻醉方法和麻醉药物	(41)
第四节 麻醉管理	(42)
第五节 烧伤麻醉中监测	(44)
第五章 烧伤创面处理	(47)
第一节 早期清创	(47)
第二节 创面处理方法	(49)
第三节 深度烧伤创面处理	(54)
第四节 残余创面处理	(61)
第五节 创面用药	(62)
第六节 皮肤的保存	(63)

第六章 烧伤感染	(73)
第一节 烧伤感染途径及类型	(73)
第二节 烧伤感染常见病原菌	(74)
第三节 烧伤全身性感染的诊断与治疗	(82)
第七章 特殊原因烧伤	(86)
第一节 电烧伤	(86)
第二节 化学烧伤	(90)
第三节 急性皮肤放射性损伤	(92)
第四节 烧伤复合伤	(94)
第五节 其他原因烧伤	(96)
第六节 冷 伤	(99)
第八章 特殊部位烧伤	(102)
第一节 头面颈烧伤	(102)
第二节 手部烧伤	(104)
第三节 骨关节烧伤	(108)
第四节 会阴部烧伤	(109)
第五节 足烧伤	(110)
第六节 眼烧伤	(111)
第九章 吸入性损伤	(112)
第一节 致伤因素与发病机制	(112)
第二节 诊断与治疗	(113)
第十章 小儿烧伤	(121)
第一节 概 述	(121)
第二节 小儿烧伤的致伤原因及预防	(121)
第三节 小儿烧伤后急救和创面处理	(123)
第四节 小儿烧伤治疗的相关药物	(124)
第五节 小儿烧伤常见的并发症	(125)
第十一章 老年人烧伤	(134)
第一节 老年人的生理特点	(134)
第二节 老年烧伤的特点	(136)
第三节 老年人烧伤休克期治疗	(137)
第四节 老年人烧伤创面处理	(140)
第五节 老年人烧伤常见并发症	(141)

第十二章 烧伤康复治疗	(144)
第一节 皮肤色素恢复	(144)
第二节 增生性瘢痕形成	(147)
第三节 增生性瘢痕的治疗	(151)
第四节 功能康复和锻炼	(152)
第十三章 烧伤后期手术整复	(157)
第一节 皮肤软组织扩张术	(157)
第二节 皮瓣应用	(166)
第三节 关于脱细胞真皮的应用研究	(215)
第十四章 皮片移植	(221)
第一节 皮片的分类	(221)
第二节 各类皮片的特点	(222)
第三节 皮片移植后的血运重建和愈合过程	(223)
第四节 游离皮片移植术	(223)
第五节 皮片移植的包扎及固定	(232)
第十五章 皮瓣与肌皮瓣移植	(234)
第一节 概 述	(234)
第二节 随意型皮瓣	(243)
第三节 管型皮瓣	(251)
第四节 轴型皮瓣	(257)
第五节 游离皮瓣	(259)
第十六章 其他组织移植	(265)
第十七章 瘢痕与瘢痕疙瘩	(270)
第一节 瘢痕的分类	(270)
第二节 瘢痕的手术治疗	(271)
第三节 瘢痕疙瘩的外科治疗	(279)
第十八章 浅表肿瘤的治疗	(280)
第一节 色素痣	(280)
第二节 皮肤良性黑色素细胞增生疾病	(285)
第三节 血管瘤	(288)
第四节 神经纤维瘤	(295)
第五节 淋巴管瘤	(297)
第六节 皮肤纤维瘤	(298)

第七节	基底细胞癌·····	(298)
第十九章	皮肤软组织扩张术·····	(300)
第一节	概 述·····	(300)
第二节	扩张器的构造与选择·····	(300)
第三节	皮肤软组织扩张手术操作·····	(301)
第四节	扩张术的临床应用·····	(304)
第五节	扩张术并发症的防治·····	(309)
第二十章	整形外科内镜技术·····	(311)
第一节	整形外科内镜基本设备和器械·····	(311)
第二节	整形外科内镜基本操作技术·····	(312)
第三节	常用整形外科内镜手术·····	(313)
第二十一章	头皮及颅骨缺损的整复·····	(321)
第一节	头皮和颅骨的应用解剖·····	(321)
第二节	头皮的缺损与修复·····	(323)
第三节	颅骨的缺损与修复·····	(330)
第二十二章	眼部畸形与缺损的修复·····	(335)
第一节	睑外翻·····	(335)
第二节	睑内翻·····	(342)
第三节	上睑下垂·····	(346)
第四节	睫毛缺损·····	(352)
第五节	眉畸形及眉缺损·····	(353)
第六节	眼睑缺损·····	(356)
第七节	眦角畸形·····	(363)
第八节	睑球粘连·····	(367)
第九节	眼球摘除后上睑凹陷畸形·····	(367)
第十节	结膜囊缩窄·····	(370)
第二十三章	耳郭的修复·····	(371)
第一节	耳先天性畸形与胚胎发育障碍·····	(371)
第二节	耳先天性发育畸形·····	(372)
第三节	后天性耳郭缺损畸形·····	(390)
第二十四章	鼻部畸形与缺损·····	(405)
第一节	驼峰鼻·····	(405)
第二节	鞍 鼻·····	(406)

第三节	鼻前孔狭窄、闭缩	(408)
第二十五章	唇颊部畸形与缺损	(410)
第一节	唇裂和腭裂	(410)
第二节	面横裂	(445)
第三节	面正中裂	(447)
第四节	面颊部组织缺损和畸形	(448)
第二十六章	颈部畸形	(457)
第一节	颈部先天性畸形	(457)
第二节	颈部瘢痕挛缩畸形	(464)
第二十七章	手部畸形与缺损	(469)
第一节	多指畸形的整形	(469)
第二节	并指畸形的整形	(469)
第三节	巨肢(指)畸形	(470)
第四节	手指再造术	(471)
参考文献		(473)

第一章 烧伤概述

第一节 烧伤的概念

烧伤一般系指热力,如热液(热水、热油、热汤)、火焰、炽热金属(溶化的液体或炽热的固体)、蒸汽和高温气体等所致的组织损伤,主要是皮肤损害。严重者可伤及皮下组织、肌肉、骨骼、关节、神经、血管,甚至内脏。由于电能、化学物质、放射线、微波等所致的组织损害与热力引起的一般病理变化、临床过程相近,因此临床上习惯将它们所致的组织损伤也称为烧伤。

应予强调指出的是,烧伤不仅是局部组织的损伤,而且在一定程度上可引起全身性的反应或损伤,尤其是在大面积烧伤时,全身各系统、组织均可被累及,它是伤在体表,反应在全身的伤病,因此有人称其为“烧伤病”。临床或生活中习惯所称的“烫伤”,系指由于热液(沸水、沸汤、沸油)、蒸汽等所引起的组织损伤,是热力烧伤的一种。其临床早期表现与火焰、炽热金属等所引起的烧伤也不尽相同。临床上一般所指烧伤包括烫伤,但烫伤的含义只是由于热液、蒸汽及炽热物所致的组织损伤,不能概括烧伤。

烧伤常见的原因及特点:①热力烧伤:包括各种火焰、热液、蒸汽、炽热金属所致的烧伤,无论平时还是战时,热力烧伤最多见,约占各种烧伤原因的85%~90%。热力温度达到47℃,人体皮肤就会有痛觉;如果超过55℃,皮肤组织则已经损伤。火焰致伤的温度,平时为200~600℃,火灾及炽热金属温度可达1000℃以上。燃烧过程中还有烘烤作用,它使组织脱水,灼伤皮肤成焦痂状,也易伤及皮下脂肪、肌肉、骨骼等深部组织。热液烫伤温度在100℃左右,属于湿热伤,灼伤的皮肤含水分多,早期不会形成焦痂。烫伤与热力致伤时间相同时,烫伤略浅于烧伤。②化学烧伤:常见的强酸有硫酸、盐酸、硝酸、氢氟酸等;强碱有氢氧化钾、氢氧化钠、氨水、生石灰等;其他还有磷、苯、溴等,都可致化学烧伤。化学烧伤的特点是局部直接损害皮肤与黏膜,以及吸收后的全身中毒与内脏损害。局部损害的特点是伤处界限分明,局部渗出少,水肿轻。高浓度的酸灼伤皮肤后使组织凝固坏死、脱水,脱水使痂皮变硬,愈硬者创面愈深。不同的酸烧伤有不同特点,如硫酸伤后的创面呈棕黑或青黑色,盐酸伤后的创面呈褐色,硝酸伤后的创面呈黄色。碱能与脂肪组织发生皂化反应,使脂肪组织液化破坏;碱与组织蛋白结合形成可溶性的碱性蛋白复合物,具有很强的渗透和破坏作用,会导致创面进行性加深。强碱、氨水、电石烧伤的创面呈黏滑或肥皂状变化;石灰烧伤创面较干燥,呈褐色。磷烧伤的特点是创面棕褐色,边界清,创面深,疼痛明显,干燥无水疱,黑暗中可见蓝绿色的荧光点,燃烧的白烟有大蒜味。③电烧伤:电烧伤包括电弧伤和电接触伤(又称电击伤)。前者是人与高压电源间放电产生电弧,即电能可在体外产生3000~4000℃的电火花导致皮肤损伤,是一种热力伤;后者是人体与高压电直接接触,电流经过体内产生热能,造成肌肉、神经、血管、内脏和骨骼的损伤,是破坏性最重的烧伤。④放射性烧伤:平时见于放射治疗和诊断中剂量过大或时间过长的射线损伤,战时核弹爆炸产生的射线造成放射性烧伤。

特点是除局部损伤外,还引起全身放射病,危险性大。皮肤损伤有一定的潜伏期,发展缓慢而后果严重,从红斑、水疱到溃疡,逐渐加深,可深达骨骼,病程数月数十年,非手术治疗难以治愈。

(周莉萍)

第二节 皮肤的解剖与生理

一、皮肤的解剖

皮肤是人体最重要和最大的器官之一,成人的全身皮肤体表面积为 $1.5 \sim 2.2 \text{ m}^2$,占人体体重的 $4\% \sim 6\%$,连同皮下组织占体重的 $15\% \sim 17\%$,同属生命脏器。每 1% 面积皮肤的绝对面积为 $150 \sim 160 \text{ cm}^2$ 。皮肤的厚薄依个体、性别、年龄、身体部位不同而异,平均厚度为 $0.3 \sim 0.6 \text{ mm}$ 。躯干和四肢的伸(背、外)侧较屈侧(内)的皮肤为厚;皮肤最薄的部位为耳后、眉间、眼睑等处;最厚的为足底和肩背部。妇女、儿童、老年人的皮肤较成年男性薄。

根据皮肤的解剖结构,皮肤由表皮、真皮、真皮附件组成。表皮由角质层、透明层、颗粒层、棘细胞层和基底细胞层(即生发层)组成。真皮由浅层(即乳头层)、网状层组成。附件包括汗腺、皮脂腺、毛囊等皮肤的附属结构见图 1-1 及表 1-1。

(一) 表皮

1. 角质层

在最表层,是已失活的角化鳞状上皮细胞,有耐磨、防渗的作用。掌、足趾部最厚,指(趾)甲、毛发都是角化细胞的特殊形式。

2. 透明层

退化的扁平细胞,可防渗。

3. 颗粒层

细胞核已退化,但细胞仍有低度活力。透明层与颗粒层只见于掌、趾皮肤较厚处。

4. 棘细胞层

由4~10层多角形细胞组成,浅层较扁平而深层呈柱状,主要进行蛋白质合成,有增殖活力,浅度烧伤时此层增生活跃。

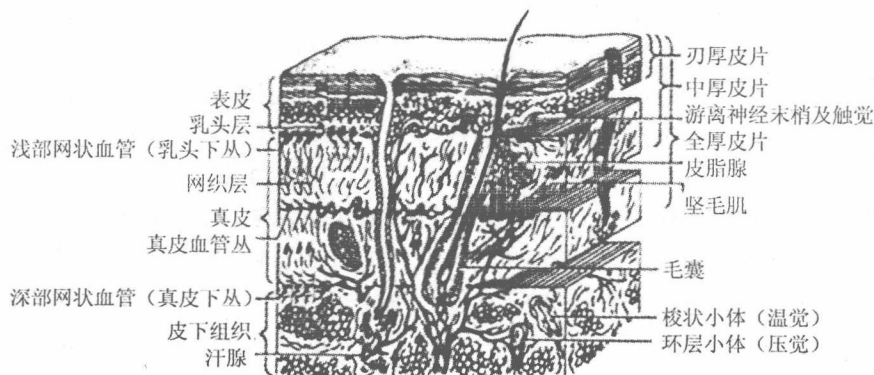


图 1-1 皮肤的组织学划分

表 1-1 皮肤的生理功能简表

组织名称		部位	解剖特点	生理功能
表皮	角质层	表皮最外层	由多角形完全角化的无核、扁平细胞重叠而组成,厚度 0.02~0.5 mm	调节角质层水分,维护乳状脂膜。过滤、吸收大部分日光中紫外线。保护、屏障。脂溶性药物可通过角质间隙和角质细胞半透明膜渗入皮内
	透明层	位于角质下	由均匀透明细胞组成,其网状空隙被脂类、蛋白质、黏多糖所充满	其内有正、负电区的双电层膜,水、电解质很少能通过,有一定酸碱结合能力,此层破坏,水分可失去渗透改变
	颗粒层	位于透明层(或角质层)之下	由横列扁平梭形细胞组成	有促角化作用,有一定防水屏障作用
	棘细胞层	位于颗粒层下	此层较厚,由 4~10 层不规则多角形棘状细胞组成	棘细胞有分裂功能,参与创伤愈合,此层有淋巴液,有供给营养和代谢作用
	基底细胞层	位于表皮最底层	由单层圆柱细胞组成,此层有黑色素细胞,能产生黑色素,此层细胞不断分裂,由下向上移行至角质层脱落共需要 28 d	产生黑色素,吸收紫外线,产生新生表皮细胞
真皮	乳头层	位于基底层之下	表皮与真皮之间有一层基膜,乳头间表皮突起部分称乳头;向真皮内深入部分称钉头,内有毛囊、汗腺、皮脂腺	有保护、感觉、营养、调节体温功能。当皮肤损伤或磨削至乳头层的乳头部分时,出现点状出血,愈后不留瘢痕
	网状层	位于乳头层之下	由弹性纤维和胶原纤维组成,内有血管、神经、淋巴管,内有神经末梢和毛细血管	
皮下组织		位于真皮网状层之下	有大量脂肪组织散布在疏松的纤维结构中,与其下肌腱膜、骨膜相连	热能储藏,缓冲外来震动
皮肤附属器	小汗腺	开口于表皮,额、掌、跖部最多	由单层细胞排列成管状,管壁外层有基膜	排泄汗液,调节体温,参与水、盐代谢和皮脂膜形成
	大汗腺	分布于腋下,脐、乳头、会阴、肛周	由两层细胞排列成管状,导管开口毛囊,管壁外层有基膜	分泌脂肪性乳状液,被细菌分解后产生臭味
	皮脂腺	头面、躯干分布最多	开口于毛囊上部,立毛肌收缩可促进皮脂排出	分泌皮脂与汗液形成皮脂膜保护润泽皮肤,分泌多时或毛囊堵塞时易患脂溢性皮炎、脱发和痤疮
	毛发	全身表皮均有	为角化细胞组成,根部毛乳头内有血管、神经和色素细胞	保护、防止摩擦。每天生长 0.2~0.45 mm
	指甲	指趾末端	由表皮角化而成,甲母细胞不断分裂,产生新甲	保护,每天生长 0.1 mm

5. 基底细胞层(生发层)

在基膜上的一层柱状细胞,有强的细胞增殖活力,是表皮各层的生发之源。浅度烧伤时,此层细胞增殖后可使创面快速上皮化。

表皮各层细胞均有基底层细胞成熟分化而来,这些细胞内含角质小颗粒,越近表层,角质颗粒越多,直至细胞全部角质化,故称角质形成细胞。它是表皮的主要细胞,占表皮细胞的 95%左右。另外,基底层中尚有色素细胞、朗格罕细胞等非角质细胞。

(二)真皮

由纤维结缔组织构成,主要的细胞是成纤维细胞,它产生细胞外蛋白,尤其是胶原和弹性蛋

白。被分泌到细胞外基质中的蛋白进一步成熟,形成各种致密坚韧的纤维。①胶原纤维:占98%以上的真皮纤维是由成纤维细胞产生的胶原纤维,胶原纤维集成束,与皮肤平行。烧伤后因创面修复的需要,胶原纤维合成会增加,但过度合成则形成增生性瘢痕。②弹力纤维:弹力纤维包绕于胶原纤维外,能使过度牵拉的皮肤恢复原状。③网状纤维:是未成熟的胶原纤维,通常见于血管周围。以上各种纤维将真皮分成乳头层与网状层。

1. 乳头层

紧贴表皮,具有突向表皮的真皮乳头,结缔组织纤维细小,内含丰富的神经末梢、毛细血管及淋巴细胞,是感觉与血管舒缩调节的敏感部位。

2. 网状层

乳头层下接网状层,二者无明显的界限,网状层内纤维粗大,按水平方向排列成网,网间有神经、血管、淋巴管,散在分布着成纤维细胞、肥大细胞、巨噬细胞等。皮肤的附属器官,如汗腺、毛囊、皮脂腺等多在此层。

真皮下层皮下组织,主要是被疏松的结缔组织和被分隔成小叶的脂肪组织,皮下组织含血管、神经。皮下脂肪的厚度依年龄、部位、性别、营养的不同而有差异。

(三)皮肤的附属器官

皮肤附属器官有汗腺、毛囊、皮脂腺,它们起源于外胚层,有潜在的上皮再生能力,特别是汗腺的密度最大,是破坏了表皮基底层深度烧伤上皮再生的主要来源。另外,毛囊的根部、皮脂腺的腺管上皮均可衍生为上皮细胞。

(四)皮肤的血液供应

1. 皮肤血液供应的来源

皮肤血管系统包括,自深筋膜下疏松组织到真皮最浅表层的血管,来源有以下两种。

(1)肌间隙动脉,发自内层血管系统的分支,经肌间隙而达深筋膜,在筋膜下层和穿越筋膜并前行一段距离后,分别发出分支分布于脂肪层、真皮下层和真皮层。在其行进中,不时发出分支分布于各解剖层,这些分支互相吻合,反复一再分支,形成毛细血管网。

(2)肌皮动脉,来源于肌肉血管,出肌膜后穿深筋膜汇入真皮下血管丛,其走向多呈垂直方向,沿途发出众多分支,互相吻合,并与临近的肌间隙动脉分支吻合。

2. 皮肤血管丛

在皮肤不同的解剖层次内,皮肤血管系统形成自成体系又互相联系的血管丛,为所在解剖层的组织细胞提供血液供应。

(1)深筋膜血管丛:肌间隙动脉、肌皮动脉在穿过深筋膜前后,发出分支血管分布于筋膜上下及筋膜本身,这些血管反复分支,互相吻合,形成深筋膜血管丛。临床进行含深筋膜的皮瓣移植时,称筋膜皮瓣。

(2)浅筋膜血管丛:皮下脂肪层由浅筋膜(scarpa 筋膜)分为两层,在浅筋膜表面水平行走的动脉反复分支,互相吻合而形成浅筋膜血管丛。

(3)真皮下血管丛:是由肌间隙动脉和肌皮动脉到达真皮下层后,反复分支,互相吻合,构成致密而庞大的全身真皮下血管网,并形成返支与皮下血管网吻合,是皮肤及皮肤附属器的主要营养血管。故在行皮瓣转移时,需保护真皮下血管丛不受损伤。

(4)真皮内血管丛:它分为两层,位于真皮深层的为真皮血管网,由小动脉构成,其管壁有平滑肌存在,受交感神经控制,主要调节体温。真皮浅层血管网位于真皮乳头层,是人体最浅表的

血管丛,管壁无平滑肌,主要是进行细胞物质交换。见图 1-2。

表皮无血管,其细胞营养是依靠弥散。各血管系统的动脉,均有相应的回流静脉系统伴行。

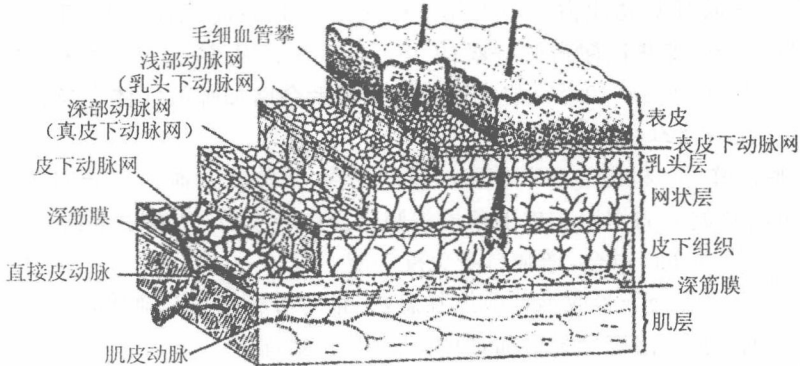


图 1-2 皮肤血供模式图

二、皮肤的生理功能

皮肤作为机体的器官之一,有着复杂的功能,是保护内环境稳定的重要屏障。主要生理功能概括如下。

(一)保护和防御功能

1. 机械保护作用

表皮致密的角质层,真皮中的胶原和弹力纤维经基膜与表皮各层紧密连接,以及皮下组织中柔软的脂肪层,三者有机结合,使皮肤具有柔韧性和耐磨性,对外界较轻的摩擦、冲击和牵拉有一定保护作用。皮肤有丰富的神经末梢与感觉器,可感受痛、温度及触觉等刺激,使机体作出保护性反应。

2. 抵御微生物侵袭

皮脂腺分泌长链脂肪酸,形成皮肤微酸环境,不利细菌、病毒及真菌的生长;完整的皮肤及角质层的不断剥脱,可防止细菌侵入;郎格罕细胞、角朊细胞通过参与免疫反应,抵御微生物的侵袭。

3. 抵御化学和物理性侵害

皮肤角质层和皮脂腺对某些化学物质有一定的抵抗力;皮肤表层有一层乙烷溶脂物质和水乳化形成的脂膜,可以保护和防止体内水分的蒸发及外界水分浸入,可保持皮肤的于湿度和柔软度;皮肤的角质层和黑色素细胞能防止紫外线对机体的损害;角质层对电流和热有一定的阻抗性,可抵御电流和热能的损害。

(二)代谢功能

皮肤通过汗腺和皮脂腺的分泌和吸收功能,参与糖、水、盐、蛋白质、脂类等多种物质代谢,维持蛋白质、水、电解质酸碱平衡。此外,皮肤还与维生素 D 的代谢有关。常温下皮肤一昼夜分泌 400~600 ml 汗液,外界温度高于 30℃ 时,可分泌汗液 10 kg/d,丢失氯化物 30 g/d。

(三)体温调节功能

皮肤有大量冷、热、痛、触觉等感受器,以及丰富的血管网及汗腺。皮肤靠保温和散热维持体温调节。保温是通过血管的收缩及皮下脂肪,减少热的辐射和蒸发,以达到保温作用。皮肤散热主要通过辐射、蒸发、传导和对流散热。

(四)呼吸功能

通过皮肤可以进行气体代谢,其功能取决于汗腺的分泌,汗腺分泌越多,气体代谢越快。在外界 30℃ 时,人的皮肤呼吸功能占整个人体气体交换的 1%;高温环境时、重体力劳动、氧浓度增加或高气压的环境时,皮肤代谢占肺呼吸的 15%~20%。从事体力劳动者,经皮肤吸收氧的能效要比静息状态增加 50%~100%,故大面积烧伤患者会增加肺的气体交换。

(五)皮肤的免疫和储血功能

皮肤有类胸腺的作用,未成熟的 T 细胞经皮肤储存,成熟后入血。皮肤的朗格罕细胞含 C_{3b} 受体,具有抗原集成及放大的作用。皮下角质细胞分泌白介素,可诱发生成白介素-2,介导淋巴细胞转化合成 IgG,促进伤口愈合,增强自身免疫功能。

正常皮肤血管一部分处于半收缩或收缩状态,扩张时可容纳 1 L 血浆,烧伤时创面及周围血管因炎症反应而扩张,血液储存量会增加,故皮肤又称为血库。

(田代雄)

第三节 烧伤的损害

一、损伤因素

(一)热力烧伤

热能是随机的分子动能,这种能量很容易在接触过程中从高能分子向低能处转移。热源(火焰,高温气体、液体和固体等)可通过热的传导、对流和辐射而致人体组织烧伤。致伤的严重程度取决于热源的温度和皮肤接触或暴露的时间,以及热能转移的效能。皮肤对热的耐受有一定的限度,正常皮肤可以耐受的热力为 24 J/(min·cm²)。当表皮受高温作用时,向皮肤组织内和皮下传导的热能是皮表受热温度(T_s)、皮肤组织热扩散特性(a)、时间(t)和深度(x)的函数。火焰、激光、热金属或钢水等的温度可达 1 000℃ 以上,不仅会烧焦皮肤,而且可深达皮下脂肪乃至肌肉和骨骼。当肌肉受到热损伤时,肌红蛋白释放入血,通过肾小球基膜滤孔,由尿中排出,呈酱油色,称之为肌红蛋白尿。烧伤初期红细胞的破坏一般认为是热力直接损伤红细胞的结果。红细胞的热力阈值是 50℃,40~50℃ 的热力可使红细胞膜抗氧化能力降低,ATP 含量减少,细胞内钾离子丢失等,是临床上出现延迟性溶血和血红蛋白尿的原因。红细胞的双凹形及其抗压的弹性是由于质膜的细胞浆面具有亚膜网状结构的“骨架”,对红细胞的形态、刚性和通过微循环时切应力等有决定性作用。SDS-PAGE 电泳显示膜骨架主要由收缩蛋白(spectrin)、连接蛋白(ankyrin)、带 3 蛋白(band 3)、带 4.1 蛋白及肌动蛋白(actin)等组成。收缩蛋白约占膜骨架总量的 25%,先由亚基和亚基组成异质二聚体,然后在膜骨架中形成四聚体,这种四聚体结构有助于膜骨架的稳定性和应变力,构成膜韧性的分子基础。在热损伤过程中,随着温度的上升,四聚体解聚成二聚体的比例增加。带 3 蛋白又称阴离子交换蛋白,当红细胞通过肺泡毛细血管时,由于 HCO₃⁻ 和 Cl⁻ 的交换而放出 CO₂。这种交换是通过膜上的特殊阴离子通道实现的,用放射性标记证明此阴离子通道即带 3 蛋白,热力作用可使带 3 蛋白功能出现异常。热力作用还使红细胞 ATP 含量降低,当 ATP 含量降低到低于正常 15% 时,可迅速导致膜收缩蛋白脱磷酸化,使膜变形能力减低;ATP 不足会使钙泵功能降低,引起细胞内钙超载,红细胞变硬(即变形能力降低)而易于被网状内皮系统捕获;ATP 不足还使膜的通透性升高,引起渗透性溶血。核爆炸时形成的