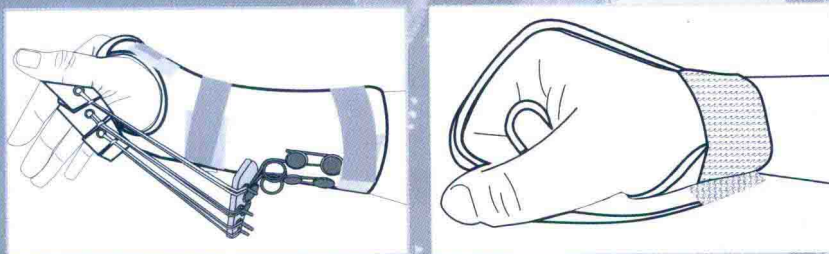


PRACTICAL BURN
REHABILITATION THERAPEUTICS

实用烧伤康复 治疗学

名誉主编 盛志勇 夏照帆
主 编 胡大海 易 南 朱雄翔
主 审 陈 璧 徐明达



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

实用烧伤康复治疗学

名誉主编 盛志勇 夏照帆

主 编 胡大海 易 南 朱雄翔

主 审 陈 璧 徐明达

副主编 王冰水 韩军涛 董茂龙 周 琴

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 青	王冰水	王洪涛	王耘川	计 鹏	石梦娜
龙 艺	朱 婵	朱雄翔	刘 洋	刘 晶	刘佳琦
李 军	李 娜	杨薛康	张万福	易 南	周 琴
周永博	郑 朝	官 浩	胡大海	胡晓龙	侯宏义
党 瑞	陶 克	梁艳艳	董茂龙	韩军涛	谢松涛

秘 书 钱 蕾

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用烧伤康复治疗学/胡大海等主编. —北京:
人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-21186-4

I. ①实… II. ①胡… III. ①烧伤-康复
IV. ①R644.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 212264 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

实用烧伤康复治疗学

主 编: 胡大海 易 南 朱雄翔

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 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: 15

字 数: 365 千字

版 次: 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21186-4/R·21187

定 价: 40.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

序 一

半个世纪以来,随着烧伤外科基础研究和临床救治技术的进步发展,许多严重烧伤患者的生命得以挽救,烧伤患者功能康复治疗则随之突显重要。

同国际上发达国家相比,我国的烧伤康复工作在理论体系、人才队伍和相关专业技术等方面均起步较晚;但可喜的是国内许多烧伤中心,近些年来已充分认识到我们的不足。因此,能在比较短的时间内立足于中国烧伤患者临床救治的特点,积极吸取国际先进经验,重视交叉学科的融入,并科学探索适合于烧伤患者组织损伤的独特病理变化的康复技术;通过大量临床实践,已经成功防治了许多严重烧伤患者的各种畸形,减轻心理创伤,大大减轻了伤后功能和外形的残毁程度,提高了生活质量。

为了进一步推动烧伤康复治疗临床工作的普及与发展,胡大海、易南、朱雄翔牵头主编的这部内容丰富、理论系统、技术具体的烧伤康复治疗实践用书,无疑对旭苒兴起的烧伤康复临床工作具有重要意义。编著者能够紧密结合自己工作单位多年来丰富的临床实践工作,充分考虑临床一线开展烧伤康复治疗的具体需求,从实践出发组织编著行之有效的具体应用技术内容,将会益于读者有效运用而解决工作中的实际问题。

在本书即将完稿出版之际,荣幸通篇阅之。作为中国烧伤事业的先行者,特别高兴地从书稿的字里行间看到新一代烧伤工作者的所思、所行、所为,他们正在与时俱进地为提高烧伤患者生存质量勤奋探索、努力工作,甚欣为之序。

中国工程院院士

盛志勇

2015年春于北京

序 二

烧伤治疗的理想结果和最终目标,是让患者重新获得伤前的功能和外貌,重返正常生活和工作,回归家庭和社会。

基于上述目标,现代烧伤外科学的发展更加重视相关康复理论、技术的研究及应用。近年来,国内各大烧伤中心先后成立了烧伤康复治疗单元,组建了更专业化的烧伤功能康复治疗团队。第四军医大学西京医院全军烧伤中心,系国内率先倡导和开展烧伤系统性功能康复治疗的单位之一。通过大量的临床实践,他们在现代烧伤康复治疗技术、理论和人才培养方面积累了丰富的经验,取得了可喜的成绩。这本《实用烧伤康复治疗学》,即是他们归纳总结自己工作的结晶。该书编著目的明确,针对性强,紧密贴近临床实践需要,系统性论述康复治疗的具体应用技术;全书写作文字精练简洁,附有大量的临床患者照片和简图,特别适于读者阅读应用。此外,编著者立足于创新发展的角度,结合现代康复新理论新技术和交叉学科的快速发展,对烧伤康复治疗的某些重要的新概念和新技术做了深入浅出的分析和展望,特别有助于读者开拓思路和活跃创新。

“一树寒梅白玉条,迥临村路傍溪桥。不知近水花先发,疑是经冬雪未销。”据我所知这是我国烧伤领域的第一部烧伤康复专著,相信这部图文并茂的烧伤康复专著将为推动烧伤康复治疗技术的普及发展,造福于千百万烧伤患者做出重要贡献。

中国工程院院士

夏照帆

2015年春于上海

前 言

随着社会和烧伤医学的发展,保全生命、封闭创面已不能满足烧伤患者治疗的要求,伤后的功能障碍、外貌毁损、心理适应等诸多问题更受关注。与此同时,近年来烧伤康复治疗理论和技术的发展,为越来越多的烧伤患者恢复了更加理想的功能、外观以及心理状态。因此,烧伤康复治疗已成为现代烧伤整体治疗中不可或缺的重要组成部分。

严重烧伤的局部组织损伤及机体病理生理变化复杂,决定了烧伤患者康复的困难性和复杂性。烧伤康复治疗的科学理论、基本内容、技术方法等应让参与救治的所有人员了解并从不同环节和层面共同努力落实,方能最大限度地促进患者康复。我国近几年烧伤康复治疗的发展迅速,但因起步相对较晚,尚存在许多方面需要加强和发展。从目前发展情况来看,依然有很多临床医生虽然已意识到康复治疗的重要性,但对烧伤康复治疗的手段、方式、介入时机等仍不甚了解。即苦于不懂康复理论和技术,不知从何做起。因此,出版一本能够比较系统介绍有关烧伤康复治疗学的专著,供相关专业人员或相关领域的专家参考则尤显重要性和紧迫性。

作为全国最早开展烧伤康复治疗的学科之一,第四军医大学西京医院全军烧伤中心在烧伤康复领域进行了大量探索,积累了比较丰富的临床治疗经验和技能。在此基础上,组织了学科烧伤康复治疗方面的部分专家和工作人员,参考国内外的最新进展,分别从烧伤康复治疗概述、烧伤康复评定、烧伤创面的修复、物理疗法、运动疗法、作业疗法、压力疗法、矫形器应用、现代激光技术、系统康复程序、康复护理及社会问题等方面,编著了这本《实用烧伤康复治疗学》专著。全书力图通过概括性的论述,深入浅出的文字,典型图片介绍,从基本理论到实际操作,对烧伤康复治疗的主要技术进行详尽的介绍。希望该书的出版能为进一步提高我国烧伤康复工作的临床治疗水平,为烧伤康复事业的发展发挥积极作用。

本书即将出版之际,深深感谢我国著名烧伤外科学专家盛志勇院士、夏照帆院士等许多专家给予的悉心指导和大力支持。衷心感谢人民卫生出版社在统稿排版工作中的热忱帮助。

由于编者水平有限,加之参与编写的人员较多,难免在内容、行文规范等方面存在许多不足,望读者批评指正。

编者

2015年春于西安

目 录

第一章 烧伤康复治疗概述	1
第一节 康复与康复医学	1
一、康复与康复医学的定义	1
二、康复医学的内容	1
第二节 烧伤康复的意义和特点	2
一、烧伤康复的重要性	2
二、烧伤康复的特点	3
三、烧伤康复治疗的相关技术	3
四、烧伤康复治疗亟待解决的问题	4
第三节 烧伤康复的内容	5
一、烧伤康复目标	5
二、烧伤康复的方法与途径	5
三、烧伤康复治疗	6
第四节 烧伤康复治疗模式	7
一、康复医疗组的组成原则	7
二、患者自我康复教育	9
第二章 烧伤康复评定	11
第一节 正常人体皮肤的组织结构和功能	11
一、皮肤组织学结构	11
二、皮肤的防御屏障功能	11
三、皮肤的排泄和代谢功能	11
四、皮肤的感觉功能	11
五、皮肤的体温调节功能	11
六、皮肤的免疫功能	12
第二节 烧伤面积及深度	12
一、烧伤面积估算	12
二、烧伤深度的判断	12
第三节 烧伤创面的修复	13



一、皮肤烧伤愈合的基本过程	13
二、不同深度烧伤创面处理原则及方法	13
三、自体皮肤移植	14
四、植皮方法	15
五、皮瓣移植	16
六、毁损性烧伤创面的处理	16
第四节 增生性瘢痕的评定	17
一、主观评估	17
二、客观评估	18
第五节 功能评估	19
一、关节活动度评估	19
二、肌力评估	21
三、疼痛评估	24
四、个体能力综合评价	25
第六节 心理测验	29
第三章 物理疗法在烧伤康复中的应用	33
第一节 物理疗法概述	33
一、定义	33
二、分类	33
三、物理因子对皮肤功能的影响	34
四、物理因子在烧伤康复中的应用	35
第二节 烧伤早期的物理治疗	35
一、冷疗	35
二、红外线疗法	36
三、红光疗法	37
四、低能量氦氛激光	37
五、紫外线疗法	38
六、超短波疗法	40
七、水浴疗法	41
第三节 烧伤恢复期的物理治疗	43
一、直流电疗法	43
二、音频电疗法	45
三、超声波疗法	46
四、蜡疗法	48
五、高压氧疗法	49
六、音乐疗法	49
第四节 物理疗法在烧伤并发症中的应用	51
一、截肢术后并发症	51



二、肢体肿胀	52
三、瘢痕水疱	53
四、关节挛缩	53
五、骨质疏松	54
六、骨化性肌炎	54
七、慢性难愈创面	55
第四章 运动疗法在烧伤康复中的应用	58
第一节 概述	58
一、概念	58
二、烧伤康复中运动疗法的作用	58
三、烧伤康复中常用的运动疗法	58
第二节 关节活动技术	60
一、关节活动度	60
二、关节活动度训练	61
三、利用体位进行的关节活动度训练	68
四、利用器械进行的关节活动度训练	71
第三节 关节松动技术	73
一、关节松动技术的分级	73
二、关节松动技术的作用	74
三、烧伤康复中常用的关节松动技术	74
第四节 按摩疗法	80
一、烧伤中常用的基本按摩手法	80
二、身体特殊部位的按摩	81
三、按摩疗法中应注意的问题	82
第五章 作业疗法在烧伤康复中的应用	84
第一节 概述	84
一、作业疗法的定义	84
二、作业疗法的特点	84
三、作业疗法的分类	85
四、作业疗法的分析与选择	85
第二节 作业疗法常用的方法	86
一、生物力学措施	86
二、感觉、运动刺激方法	87
三、致能方法	87
四、综合方法	87
第三节 作业疗法的临床作用	87
一、用于减轻疼痛的作业活动	87



二、用于增强关节活动范围的作业疗法	88
三、用于增强肌力的作业活动	88
四、用于改善协调性的作业活动	88
五、用于增强耐力的作业活动	89
第四节 烧伤患者的作业疗法要点	90
一、烧伤后可能出现的主要功能问题	90
二、作业治疗要点	91
三、儿童烧伤患者的特殊要求	92
四、烧伤患者合并上肢及手损伤的作业治疗	93
第六章 压力疗法在烧伤康复中的应用	95
第一节 增生性瘢痕的特征	95
一、增生性瘢痕的形成过程	95
二、增生性瘢痕形成的影响因素	96
三、增生性瘢痕的分期	98
第二节 压力疗法的概述	99
一、概念	99
二、起源及发展	99
三、作用机制的探讨	100
四、压力疗法的原则及方法	101
第三节 压力衣及压力垫的定制	104
一、定制压力衣的材料及工具	104
二、定制压力垫的材料及工具	104
三、压力衣的制作步骤	105
四、压力衣的制作原则	107
五、常用压力衣的制作方法	107
六、常用压力垫的制作方法	115
第七章 矫形器在烧伤康复中的应用	125
第一节 矫形器概述	125
一、矫形器的应用历史	125
二、现代矫形器的发展	126
三、矫形器的命名与分类	126
四、矫形器的适应证及制作原则	127
第二节 矫形器技术相关的人体生物力学基础	130
一、运动生物力学基础	130
二、矫形器生物力学及力学基础	133
三、矫形器设计相关的生物力学基础	135
四、矫形器制作中的生物力学原理	136

第三节 烧伤重建的矫形器处理	138
一、颜面部烧伤矫形器治疗	138
二、颈部烧伤后矫形器治疗	143
三、腋窝烧伤后矫形器治疗	145
四、肘部烧伤后矫形器治疗	146
五、手烧伤后矫形器治疗	146
六、会阴及下肢烧伤与重建	156
第四节 关节部位烧伤后瘢痕挛缩的矫形器治疗	158
一、烧伤后瘢痕挛缩的特点	158
二、烧伤后抗挛缩的体位维持	159
三、矫形器对瘢痕挛缩的处理	163
第五节 矫形器应用中应注意的问题与实例	164
一、矫形器应用中需注意的问题	164
二、矫形器临床应用实例	166
第八章 现代激光技术在烧伤康复中的应用	175
第一节 概述	175
一、激光的基本特性	175
二、临床常用激光器	176
三、医学激光的临床应用	177
四、光动力疗法	178
五、光治疗的并发症及防治措施	179
第二节 多激光联合在烧伤后康复治疗中的应用	180
一、激光治疗的意义	180
二、烧伤后瘢痕的激光治疗	180
三、烧伤后皮肤问题的综合治疗	184
四、药物配合疗法	186
五、问题与展望	186
第九章 烧伤患者的系统康复程序	189
第一节 烧伤早期的康复治疗	189
一、烧伤早期治疗的目的	189
二、烧伤早期的康复评估	189
三、烧伤早期康复干预的措施	190
四、烧伤早期治疗的禁忌证和注意事项	192
第二节 烧伤修复期的康复治疗	192
一、康复治疗的目的和内容	192
二、康复干预措施	193
第三节 烧伤治疗中并发症的康复治疗	196



一、异位骨化	196
二、肌腱与骨骼的并发症	196
三、神经病变	196
四、电击伤及并发症	197
第四节 手烧伤后的康复	197
一、手功能评定内容	198
二、手部烧伤康复治疗内容	198
第五节 小儿烧伤康复	200
一、小儿烧伤发生特点	201
二、小儿烧伤的康复治疗	201
三、小儿烧伤后康复治疗存在的问题	202
四、病例	202
第十章 烧伤康复的护理	211
第一节 烧伤早期的康复护理	211
一、基础护理	212
二、体位护理	212
三、创面护理	213
四、新生皮肤的护理	214
五、心理护理	214
第二节 瘢痕增生期的康复护理	215
一、瘢痕增生期的护理	215
二、压力疗法	216
三、心理护理	216
第三节 康复功能训练的护理	216
一、功能训练	216
二、康复指导	218
第十一章 烧伤康复的社会问题	219
第一节 烧伤康复社会问题的现状	219
一、概述	219
二、我国的现状	219
三、国外的研究进展	220
第二节 烧伤心理疾病发生发展	221
一、概述	221
二、烧伤后心理疾病	221
第三节 社会支持及心理干预措施	222
一、概述	222
二、社会支持的作用与相关性	223



三、心理干预措施	224
第四节 长期转归:生活质量与职业康复	225
一、生活质量	225
二、职业康复	226
第五节 其他:容貌与社会交往	227

第一章 烧伤康复治疗概述

第一节 康复与康复医学

一、康复与康复医学的定义

康复(rehabilitation)的定义是指综合协调地应用各种措施,以减少病、伤、残者身体的、心理的和社会的功能障碍,使其重返社会以提高生活质量。康复不仅针对疾病,而且着眼于人从生理、心理、社会及经济等方面的能力进行全面康复。因此,康复对于患者、家庭、社会都具有重要意义。或许某些病、伤、残的病理变化无法得到彻底消除,有些局部或系统功能无法完全恢复,但经过康复后的患者仍然可以带着某些功能障碍过着有意义的生活,从而获得最佳生存状态。

康复医学(rehabilitation medicine)是临床医学的一个重要分支,是为了促进病、伤、残者的康复,研究有关功能障碍的预防、诊断、评定、治疗、训练等问题的综合性学科。康复医学的三项基本原则是:功能锻炼、全面康复、重返社会。

医学康复(medical rehabilitation)(利用医学手段促进康复)、康复工程(rehabilitation engineering)(通过矫形器、义肢及辅助器等补偿生活能力和感官的缺陷)、教育康复(educational rehabilitation)(通过特殊教育和培训促进康复)、职业康复(vocational rehabilitation)(恢复就业能力和取得就业机会)和社会康复(social rehabilitation)(在社会层次上采取与社会生活有关的措施,促使残疾人能重返社会)五个方面构成了全面康复(comprehensive rehabilitation)的内容,其具体方法实施以提高伤残者局部与整体功能水平为主线,以提高生存质量,最终融入社会为目标。为达到全面康复,不仅需要丰富的医学理论和技术,而且尚需综合应用社会学、心理学、工程学等方面的知识和方法。

二、康复医学的内容

从专业内容上看,康复医学包括康复评定和康复治疗两大方面。

康复评定是制订康复计划的前提和基础,也是评价康复治疗的客观依据。康复评定的目的主要是了解功能障碍的性质、范围和程度,评定对象的康复欲望和需求及评定治疗效果并预测结果。内容包括:运动功能评定、神经肌肉功能评定、心理评定、语言交流能力评定、职业评定及社会生活能力测定。

康复治疗临床手段以侧重“功能治疗”为主,内容包括:物理疗法(physical therapy, PT)、



作业疗法(occupational therapy, OT)、言语治疗(speech therapy, ST)、心理治疗、康复护理、康复工程、职业疗法、传统康复疗法等,尤其强调伤病者治疗的主动性和积极性。康复医学的范围涉及神经科、骨科、烧伤科、儿科、老年病科、心血管病科、呼吸科、风湿病科、疼痛科等学科专业的诸多方面。

康复医学与创伤(烧伤)关系紧密,康复治疗贯穿于严重创伤治疗的全过程。未来现代康复医学的治疗范围会不断扩大,康复治疗手段会更先进、更简单、更有利于患者全面地回归到家庭和社会。

第二节 烧伤康复的意义和特点

近年来,随着烧伤基础研究与临床救治技术的进展,大面积严重烧伤患者的存活率不断提高,但严重烧伤患者存活下来后都会出现不同程度的残疾,如毁容、肢体缺失、瘢痕挛缩和关节功能障碍等,以及伴发的不同程度的心理疾患。因此,修复重建和功能康复在深度大面积烧伤治疗中越来越备受关注。

一、烧伤康复的重要性

烧伤作为平战时的常见外伤,具有极高的致残、毁容率。在患者烧伤创面愈合过程中,常因早期处理不当,加之后期缺乏正确的康复功能训练等因素,导致瘢痕增生、挛缩、粘连等多种畸形的发生,严重影响其外观及功能。后期需多次实施外科手术重建功能和改善外形,不仅给患者带来严重的身心创伤,也给家庭和社会造成沉重的经济负担。图 1-1 示手烧伤后严重畸形的情况。

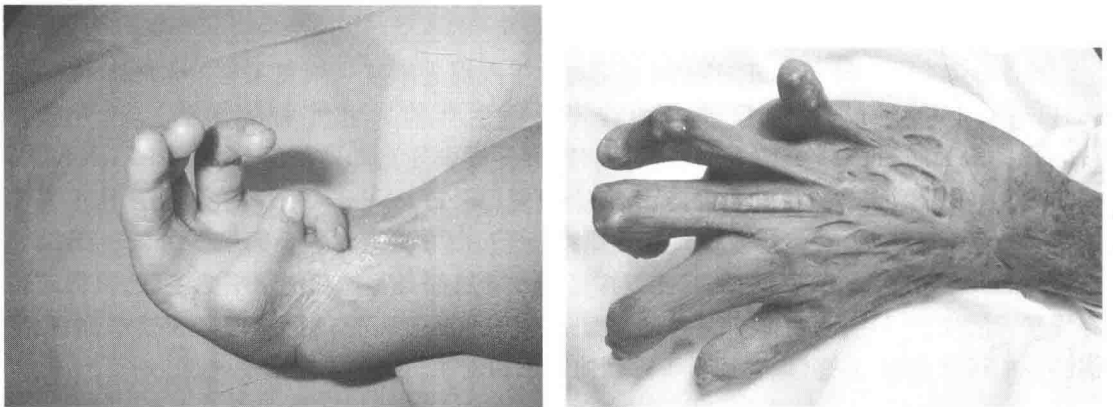


图 1-1 手烧伤后的严重畸形

烧伤后的系统治疗不仅仅需要关注患者的生命、尽早封闭创面,更重要的是要预见患者可能出现的继发功能伤残、外貌毁损、躯体不适及心理问题等诸多方面,才能将治疗目标由挽救生命过渡到提高生存质量、回归家庭与社会的高度。现代烧伤治疗理念发生了重大变化,其突出特征之一是更加重视烧伤后的功能重建与康复的有机结合。将康复医学中以人体功能障碍为研究对象,对功能障碍进行预防、诊断、评估、治疗、训练和处理的内容,融入到



烧伤早晚期治疗,与临床烧伤救治、护理一起构成为烧伤患者系统实施合理完善治疗的三个重要方面。烧伤临床与康复医学的有机结合必将改变对烧伤患者救治的理念、方法和疗效,因此促进烧伤救治水平的整体提高,推动烧伤专业的进一步发展。

临床实践表明,康复治疗不仅是烧伤修复重建的辅助治疗措施,一定情况下还对拟实施手术的可行性及术后外观和功能的修复效果发挥着决定性作用。如烧伤后早期关节活动、伤肢组织水肿的物理消肿治疗等,可有效地防治关节及肌腱等发生僵直粘连,为后期修复创造了条件和手术机会。限制瘢痕增生、促进瘢痕软化及防止其挛缩畸形的多种康复治疗措施,均可为许多晚期重建手术的实施提供理想甚或必备的局部组织条件。此外,皮肤或复合组织移植修复部位的抗挛缩及科学的功能运动等治疗,某些情况下也决定着修复部位最终外形与功能重建的成败。因此,康复治疗是烧伤成功救治中不可或缺的必要环节和重要组成部分。

二、烧伤康复的特点

据统计华人深度烧伤患者的增生性瘢痕发病率高达 74.67%,因此烧伤治疗绝不能只狭义地理解为单纯的创面愈合和保全生命。对现代烧伤治疗概念的理解应包括早期救治和全程康复两大部分。临床烧伤治疗的目标是最大限度减少烧伤患者身体、心理和社会的功能障碍,使其全面康复,最终回归社会。

对烧伤患者影响最大的后遗症——瘢痕挛缩和增生性瘢痕,其形成均起始于伤后愈合早期,特别是创面修复期和肉芽组织出现时的组织病理变化和治疗干预措施,决定着上述两种畸形的严重程度。现代康复医学认为烧伤康复是一个连续的过程,应制定患者连续康复治疗的短期目标和长期目标。患者入院后应尽早制订个体化的康复计划并及时实施,依据烧伤的严重程度不同,应用多种康复方法综合治疗。烧伤康复治疗通常需要持续数月,如愈合后出现瘢痕增生或挛缩的患者则需 1~2 年的时间。特殊情况时,例如由于瘢痕愈合的力学特点致瘢痕增生缓解困难,以及疼痛、不适和心理因素引起的问题等,常常需要更长的康复时间。为此,对烧伤患者进行个体化评定、尽早介入、全程治疗、设定治疗目标及多手段干预是临床烧伤康复的特点。

烧伤康复具有长时间持续性治疗的特征,短期内似乎缺乏明显的治疗效果。只有依据患者伤情、修复重建手术方法以及年龄等差异,设计全面而系统的综合康复方案并严格实施,方能获得理想的康复疗效。因此,患者的治疗往往需要多种专业治疗人员、家庭及社会工作者以团队的方式进行。专业团队中的成员之间、医务人员与患者及家属之间的沟通互动,以及患者教育等是康复治疗的重要环节。

值得进一步强调指出的是,心理康复是烧伤康复必不可少的重要内容之一。该方面的工作在具备条件的综合性医疗机构应由专业心理医师负责,即心理医师作为烧伤康复治疗团队的成员,参与评估、计划、实施系统性的康复治疗,对保证手术与非手术干涉性治疗的有效性均有极其重要的作用。

三、烧伤康复治疗的相关技术

现代康复技术进展迅速,涉及烧伤后康复治疗的技术主要包括:①借助各种光子作用于受损部位组织细胞,通过产生促进有丝分裂、调理炎症反应等机制,形成一系列促进创面愈



合、减轻组织炎性反应的光疗技术。②依靠电场、磁场的生物学效应促进创面愈合,抑制瘢痕增生或软化增生性瘢痕的技术。例如,通过局部电场离子导入抑制瘢痕增生有效药物的技术,具有引导药物靶向性治疗作用,其治疗潜力尚待继续深入探索。③根据生物力学原理形成的促进组织水肿吸收,拮抗瘢痕增生及挛缩,加快修复部位组织结构重塑与增加组织强度等方面的技术。

随着科学技术的飞速发展,各种先进的评定及治疗仪器广泛地应用于患者的康复治疗中。如基于普通摄像机的运动分析电子化系统,可对人体运动功能进行精确的评定。利用光敏二极管的感光特性,将关节活动区域传至电脑,通过编程计算其角度,可实现运动功能障碍的电子化评定。此外,康复电子化评定还包括应用红外热成像技术对肌肉运动进行定位、定性和定量评价以及实时动态监测。对于烧伤后期瘢痕挛缩或长期制动所致活动受限的患者,此项技术为康复治疗的准确客观评定提供了一条新途径。电子化评定不必进行实体测量,只需将患者置于感光区域内,即可完成肢体运动关节活动度的精准测量和评定。

等速肌力测试在烧伤康复医学中具有潜在的临床应用价值。由于等速测试系统可以提供一系列重要性较好的客观数据,而特异曲线又能提示人体哪一部分关节结构或运动异常,因此可为协调障碍、长期制动和运动功能减退的烧伤患者定制更准确有效的个体化康复治疗方案提供依据。

近年常用于治疗与改善神经运动协调能力的视频游戏系统 Nintendo Wii,临床试验观察显示对烧伤患者后期协调功能的康复具有确切疗效。此外,德国 Reck 公司研发的 MOTomed 智能运动训练治疗系统的使用,可以改善身体活动能力,增强肌力、肌耐力以及心理健康,尤其适用于协调障碍、长期制动和身体功能减弱的人群,对改善烧伤康复早期因长期卧床而减退的运动功能有较好疗效。

利用计算机图形学、仿真学、人机接口技术、多媒体以及传感技术基础上发展起来的虚拟技术亦已应用于烧伤后期康复训练中,疗效结果分析显示对患者的运动功能改善、疼痛缓解、心理状态及社交能力的恢复具有突出优势。该技术打破了传统康复器械的实物性和机械性的运动理念,在康复运动以及心理复原方面具有重要应用前景。

四、烧伤康复治疗亟待解决的问题

烧伤康复治疗伴同康复技术在快速发展,但仍有许多基础研究与临床疗效问题需要研究和探索。例如,借助于生物力作用的多项技术已在烧伤早晚期康复治疗中应用,且取得了很好的临床疗效,但是生物力作用于细胞膜后如何转化为细胞的生物化学信号,进而改变细胞的生物代谢状态,甚至调控细胞的基因表达,从而改变细胞的生物学特征等基础科学问题,迄今为止尚不完全清楚。该方面的探索有着极其重要的生物医学意义,相关研究已引起国内外的关注。

烧伤康复治疗的标准化以及疗效定量评定分析仍是目前临床工作的难题,原因在于:①烧伤患者本身的伤情即组织受损程度差异悬殊,而不同的伤情应施以不同的康复治疗方案,因此导致个体疗效间缺乏可比性。②瘢痕增生挛缩的机制尚不清楚,其严重程度存在很大的个体差异,对相同的治疗方法瘢痕反应不同。③国际上缺少切实可行且公认的烧伤康复治疗疗效测量标准化方法。针对上述问题,烧伤学科应加强多中心大规模临床合作研究,尽快规范现有的各项治疗技术实施细则,探索制定科学客观的临床测量标准。