

现代激光医学

黄卓正 李峻亨 主编

广西科学技术出版社

XIANDAI JIGUANG YIXUE



现代激光医学

CONTEMPORARY LASER MEDICINE

黄卓正 李峻亨 主编

广西科学技术出版社

(桂)新登字 06 号

责任编辑 刘意榕
封面设计 谢宝文
责任校对 周 良
施红青
熊美莲

现代激光医学

黄卓正 李峻亨 主编

*

广西科学技术出版社出版

(南宁市东葛路 38 号 邮政编码 530022)

广西新华书店发行

广西民族印刷厂印刷

(邮政编码 53 0001)

*

开本 787×1092 1/16 印张 44.25 字数 926 000

1996 年 4 月第 1 版 1997 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 7-80619-316-2 定价:75.00 元
R·33

本书如有倒装缺页,请与承印厂调换。

開展診療新技術
促進醫學現代化

祝賀現代激光醫學出版

一九九二初春 吳階平



积极开拓激光高
新技术为提高临
床诊治水平服务

陈敏章

一九九二年一月

※陈敏章系中华人民共和国卫生部部长

祝賀、現代激光醫學出版
用激光新技術為人民
保健作出新的貢獻

王太

一九九二年
七月十五日

国家自然科学基金资助项目
国家教委回国留学人员科研资助项目

《现代激光医学》编委会名单

顾问 哈献文 盛林 王德昭

名誉主编 陈明哲

主编 黄卓正 李峻亨

副主编 谢树森 励世晟

编委 (按姓氏笔画为序)

丁爱华 王康孙 王增勤 石其昌 刘建勋 朱平
许松林 励世晟 陈明哲 何芳德 李希华 吴思思
陈迹 李峻亨 赵福运 陆健民 岳武 张祖南
哈献文 郭友池 顾锡荣 梁承钢 盛林 黄英才
黄卓正 黄瑜峰 高孟林 龚维振 蒙志斌 温文钊
谢树森

审稿委员会主任委员 许松林

副主任委员 朱平 蓝芳馨

审稿委员会委员 (按姓氏笔画为序)

丁爱华 蓝芳馨 朱平 许松林 励世晟 李挺
李峻亨 盛林 黄卓正 雷一鸣 温文钊

策划、责任编辑 刘意榕

《现代激光医学》作者名单

(按所写章节先后为序)

王勉镜	北京协和医院
高孟麟	北京协和医院
张祖南	广西医科大学
谢树森	福建师范大学激光研究所
林棋榕	福建师范大学激光研究所
朱 平	北京同仁医院
黄瑜峰	广西医科大学肿瘤医院
黄卓正	广西医科大学肿瘤医院
龚维振	上海市黄浦中心医院
于金荣	上海第二医科大学
许松林	上海第二医科大学
陈 迹	中国军事医学科学院
温文判	广西医科大学肿瘤医院
励世晨	上海医科大学肿瘤医院
谢慕英	上海第二医科大学
徐顺潮	上海市激光研究所
石学耕	上海第二医科大学
杨伟松	上海第二医科大学
陈明哲	北京医科大学第三医学院
陈凤荣	北京医科大学第三医学院
王 凤	广西区人民医院
王康孙	上海第二医科大学瑞金医院
莫梓坚	广西区人民医院
王增勤	北京同仁医院
陈 凌	广西医科大学第一附院
黄英才	中国人民解放军总医院
刘立义	广西医科大学肿瘤医院
郭友池	第四军医大学西京医院
李希华	第四军医大学西京医院
沈 思	广西柳州市工人医院
李恩生	陕西省人民医院

丁爱华
陈心秋
李峻亨
刘德森
梁承钢
曾怀修
石其昌
杨南武
吴思恩
陆健民
肖增明
杨静琴
何并文
赵福运
欧子民
巫家晓
何芳德

上海医科大学妇产科医院
广西医科大学肿瘤医院
中国人民解放军总医院
广西医科大学肿瘤医院
广西医科大学第一附院
广西医科大学第一附院
上海市建筑职工医院
广西医科大学肿瘤医院
山东省肿瘤防治研究院
上海医科大学中山医院
广西医科大学第一附院
中国人民解放军总医院
广西医科大学肿瘤医院
北京医科大学口腔医学院
广西医科大学口腔医院
广西医科大学口腔医院
华东医院

前 言

经过编著者们和出版社2年多的辛勤劳动,《现代激光医学》终于和读者们见面了。

《现代激光医学》由我国激光医学界著名专家集体编著,是我国目前较大型的激光医学专著之一。其内容包括到1993年上半年国内、外激光医学基础和临床研究的新成果,以及各编著专家自身的丰富实践经验,理论联系实际,充分体现其科学性、先进性和实用性,是我国目前较完整的激光医学参考和教科书之一。

为了求得理论指导下的科学性和实际应用的规范性,本书的编著突出如下几个特点:

一、将目前比较成功的激光手术,包括其适应症、禁忌症、麻醉选择、操作技术和并发症防治等相关内容归类成篇,以便临床医生在实践中参考。

二、在激光治疗临床疾病的章节中增加了“疗效评价”的内容,以便于临床医生在实践中与传统疗法或其他新技术的综合选择和科学匹配。

三、专题论述“组织光学”和目前国际上通用的激光医学中光辐射量及其测量技术,这些无疑对我国激光医学的科学研究和论文著作的规范化、标准化具有重要意义,也是我国激光医学的基础研究步入世界水平的标志之一。

四、在文字阐述方面,力求通俗易懂,图文并茂,以利于激光医学的普及和推广。

《现代激光医学》在编著时引用了大量国内、外的文献资料。由于篇幅有限,所用文献在书中无法一一列举,因此,向被本书引用资料的国内、外作者深表歉意,并致以衷心的感谢!

本书的出版,承蒙中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会副委员长吴阶平教授、中华人民共和国卫生部部长陈敏章教授和中国光学学会名誉理事长王大珩教授的热情题词,并得到国家教委留学回国人员工作基金的资助,在此表示衷心的感谢!

本书在组稿和编审过程中,全程工作得到中华医学会激光医学会、中国光学会激光医学分科学会、广西壮族自治区卫生厅和广西医科大学的有关领导和专家的关心和支持,在此也同时向他们表示衷心的感谢!

编 者

1994年6月

序 言

(一)

当代一个最大的科技新成就——激光技术,是一门综合性的边缘学科,虽然它进入人类的历史,还仅仅有 30 多年,但已在许多科学领域中,展示了它那突出的独特效应和强大的生命力。随着现代科学技术的进展,它也将变得日趋重要。1960 年,世界上第一台红宝石激光器问世后,首先被应用于临床医学,在眼病和肿瘤的治疗中已做出了成绩。随着时间的推移,激光技术的发展异常迅速,无论在基础理论和激光技术的研制方面都不断取得突破。目前它已从宇宙空间到微观世界的许多研究课题中发挥了无可取代的突出作用。在医学方面,激光不仅为生命科学的内涵以及病变的发展和演化等开辟了新的研究途径,还为临床的诊断与治疗提出了全新的手段,并且逐渐形成了一门新的医学学科——激光医学。

目前,尽管人们对于某些光动力效应和光与生物机体之间的作用机理与规律还未充分认识和掌握,但人们早已把作为生命能量来源的光,应用于生物物理、光谱分析、临床处理以及基因工程的探索等高、难、深的研究项目之中。在临床医学中,可借助激光光纤输入到身体内脏,进行无创伤或低创伤性治疗,使某些复杂的手术简单化。用激光焊接离断的血管、神经,不仅吻合效果精确,甚至优于手工缝合。尤其令人鼓舞的是激光的光热效应和光动力学效应,也已被成功地用于控制严重威胁人类健康的两类最主要的疾病——心血管疾病和恶性肿瘤。心、脑血管堵塞,可采用经皮插入导光纤使血栓消融或利用内窥镜导入激光,杀灭体腔深部的癌组织,且不使周围的正常细胞遭到损害。这些激光技术的开展,虽然只有 10 多年的历史,但它在医学领域中的影响已遍及全球!

激光医学在中国比欧、美国家晚 1~2 年,但由于我们遵从协作攻关的原则,使我们的工作进展得比较快。以光动力学诊治恶性肿瘤为例,80 年代初能完全利用本国生产的激光器和光敏剂进行研究的,世界上恐怕只有中国,同时我们的工作成绩无论在数量上或质量上,也不低于发达国家的水平。当前,我国恶性肿瘤的死亡率,在北京、上海、天津等大城市均列居首位,平均每 40 秒钟左右就有 1 个人在我国大陆上因癌症死亡。就全国而言,心血管疾病的死亡率还高于肿瘤。为此,如何防治这两类主要疾病,实为我国卫生工作者不容忽视的重要职责。激光动力学的研究,在这两方面已初露锋芒,是值得进一步探索和提高的。除光动力学以外,其他如利用 CO_2 、Nd:YAG、氩离子、铜蒸气等气体、固体激光器、光致热作用、光化作用、光的压强和电磁场作用,以及弱激光的生物刺激和调节作用等,都已用于皮肤科、内科、外科、妇科、五官科以及口腔科等等,并取得了满意的效果。当然,激光和其他的诊治方法一样,绝非尽善尽美,仍具有各种的缺点和不足,激光医学的发展与提高,摆在我们面前的还有一段艰苦的路程。

1981 年,世界卫生组织已把激光医学列为正式学科之一,但我国激光医学的队伍还十分薄弱,缺少培养专业技术的基地,缺少全面的、完整的资料积累,客观的、对比的实验

研究也还不够充实,应用激光技术的方式方法也远未达到标准化、规范化,这一切阻碍了我国激光医学的发展,我们应力争早日克服,这样方能在当前国际上高技术激烈竞争的环境中不致掉队。在广西医学院肿瘤医院的黄卓正主任等人的组织下,邀请全国各地专家和知名学者,编写出版《现代激光医学》,其目的也正是为了我国激光医学的普及和提高。本书以实用为前提,内容充实,逻辑性强,在编写方式上言简文明,易懂易行,实为广大医务工作者和卫生工作人员的有益参考书之一。相信本书的出版能为我国激光医学的前进起到推动作用,更期望在本书的影响下,有更多的医务工作者对于激光技术在医学中的应用,有更深入的了解,并愿为它的发展贡献力量。

中国医学科学院肿瘤研究所

哈献文

序 言

(二)

随着现代电子物理技术的发展,激光技术与医学相结合,迅速形成了一门新兴的应用医学新学科——激光医学。

激光生物遗传工程研究的新成果,激光冠状动脉成形术、激光心肌血管重建术、颅脑外科的激光手术、肿瘤光动力学疗法和激光流式细胞定量分析技术的问世和成功,标志着激光医学已经进入了现代医学的尖端领域。它是现代医学的一个重要组成部分。

与其他的新兴学科一样,激光医学的问世和日趋成熟,需要一个发展的过程。这个过程有赖于医用激光工业和医学自身的发展,同时需要各级政府、主管部门和医院领导的关心和支持。从80年代初开始,国家科委专门立项攻关并取得成果,为迅速发展我国的激光医学并使之进入国际的先进行列奠定了基础。1990年12月,中华医学会举办《激光医学在中国》的专题讨论会,邀请我国部分激光医学专家和激光医疗仪器的研制生产单位共同探讨我国激光医学的发展方向,为我国的激光医学和激光医疗仪器的发展规划提出了许多合理化建议。这些合理化建议将有力地推动我国激光医学的进一步发展。

激光医学的发展,同时需要传统医学各学科乃至全社会的理解和支持,加强学科间的合作。因为一门现代医学新学科的诞生和发展,标志着医学知识的不断更新和深化,这就要求人们特别是医务工作者不断学习和掌握现代医学新技术,促进传统医学的现代化。在这方面,激光医学界的许多老专家和中青年学者已经或者正在从事许多艰苦而有意义的工作。他们一方面承担着繁重的科研和医疗任务;另一方面为迅速普及和提高我国的激光医学水平而积极编著各种类型的书籍和教材。由黄卓正、李峻亨两位专家主编的《现代激光医学》,就是我国目前为数不多的激光医学专著之一。

发展我国的激光医学,还需要加强兄弟省(区)、市和地区之间的团结和协作。《现代激光医学》一书由我国各地的著名专家学者共同编著而成,它是集体劳动的成果,充分体现我国激光医学界的团结精神。在这本书的编著过程中,我们看到许多经验丰富的老专家的主导作用和无私的奉献。同时,我们也高兴地看到大批中青年专家奋力进取、勇于开拓,逐步成为在实际业务和学术理论上颇有造诣的骨干。我衷心地希望,在老一辈专家的带动和指导下有更多的中青年骨干迅速成长,共同为发展我国的激光医学、促进我国医学事业的现代化而贡献自己的力量。

蓝芳馨

目 录

第一编 激光医学基础

第一章 概论	(3)
第一节 激光医学的进展.....	(3)
第二节 我国激光医学发展的现状与展望.....	(10)
第二章 激光物理学基础	(13)
第一节 光学的基本知识.....	(13)
第二节 激光的概念及发生原理.....	(24)
第三节 激光的基本特性.....	(28)
第三章 激光辐射疗法剂量学	(32)
第一节 激光医学中的光辐射量.....	(32)
第二节 光辐射量的测量.....	(39)
第三节 光剂量学.....	(46)
第四章 组织光学	(55)
第一节 生物组织的主要光学特性参数.....	(55)
第二节 模拟生物组织光学特性的模型.....	(59)
第三节 当前组织光学的主要研究内容.....	(64)
第五章 激光生物医学基础	(68)
第一节 激光的生物效应.....	(68)
第二节 激光手术的概念和特点.....	(79)
第三节 弱激光的概念和应用.....	(85)
第四节 弱激光血管内照射循环血(ILICB)治疗的机理和临床技术	(97)
第五节 光动力学疗法的定义及作用机理.....	(105)
第六章 医用激光器	(116)
第一节 氦-氖激光器	(116)
第二节 二氧化碳激光治疗器.....	(118)
第三节 氩离子激光器.....	(121)
第四节 准分子激光器.....	(123)
第五节 染料激光器.....	(124)
第六节 掺钕钇铝石榴石(Nd : YAG)激光器	(126)
第七节 其他红外激光器.....	(128)
第八节 半导体激光器.....	(129)
第七章 激光安全防护	(131)

第一节	激光损伤阈值	(131)
第二节	激光照射限值	(132)
第三节	危害评价和分类	(134)
第四节	和激光器有关的危害	(136)
第五节	激光防护措施	(137)
第六节	医用激光防护与医学监督	(139)
第八章	激光手术的麻醉	(141)
第一节	局部麻醉	(141)
第二节	椎管内麻醉	(143)
第三节	全身麻醉	(146)
第四节	激光手术的麻醉特点与原则	(149)
第九章	激光技术在肿瘤三级预防中的应用	(154)
第一节	肿瘤防治新概念	(154)
第二节	肿瘤三级预防的目标与任务	(155)
第三节	激光技术在肿瘤三级预防中的地位	(156)
第四节	激光治疗肿瘤的原则	(158)
第十章	激光诊断与检测	(161)
第一节	激光荧光光谱技术	(161)
第二节	激光荧光显微技术	(170)
第三节	激光多普勒技术在生物检测中的应用	(173)
第四节	激光流式细胞仪(FCM)的临床应用	(182)
第五节	激光喇曼光谱在医学检测中的应用	(193)
第六节	激光全息诊断技术	(197)

第二编. 激光手术

第十一章	心血管病的激光手术	(205)
第一节	激光心血管病学基础	(205)
第二节	心血管病激光手术	(212)
第十二章	眼科病激光手术	(228)
第一节	激光眼科学基础	(228)
第二节	激光角膜手术的新进展	(233)
第三节	眼科病激光手术	(238)
第十三章	耳鼻咽喉科病的激光手术	(250)
第一节	耳鼻咽喉的应用解剖和生理	(250)
第二节	耳鼻咽喉疾病的激光手术	(254)
第十四章	消化系疾病的激光手术	(262)
第一节	激光胃肠病学基础	(262)
第二节	消化系疾病的激光手术	(267)

第十五章	泌尿及男性生殖系疾病的激光手术	(273)
第一节	激光泌尿及男性病学基础	(273)
第二节	泌尿及男性生殖系疾病的激光手术	(279)
第十六章	妇科疾病的激光手术	(288)
第一节	激光妇产科学基础	(288)
第二节	妇科疾病内窥镜激光手术	(293)
第十七章	呼吸系统疾病激光手术	(300)
第一节	激光气道组织学基础	(300)
第二节	呼吸系疾病激光手术	(306)
第十八章	激光在神经外科的应用	(314)
第一节	激光神经外科学基础	(314)
第二节	激光手术治疗颅脑疾病	(322)
第三节	激光手术治疗脊髓疾病	(336)
第四节	颅神经激光修复术	(338)
第五节	激光止痛手术	(339)

第三编 激光治疗常见疾病

第十九章	激光治疗消化系疾病	(343)
第一节	激光治疗胃肠道疾病	(343)
第二节	激光治疗胆管直肠疾病	(359)
第三节	激光治疗肝、胆、胰腺疾病	(370)
第二十章	激光治疗呼吸系疾病	(377)
第一节	激光气道成形术治疗气道阻塞性疾病	(377)
第二节	激光治疗支气管肺癌	(381)
第三节	激光治疗呼吸系其他疾病	(388)
第二十一章	激光治疗心血管疾病	(394)
第一节	激光治疗冠状动脉硬化性心脏病	(394)
第二节	激光治疗心肌梗塞	(396)
第三节	激光治疗肥厚性心肌病	(398)
第四节	激光治疗快速性心律失常	(399)
第五节	激光治疗先天性心脏病	(400)
第六节	激光治疗瓣膜性心脏病	(401)
第七节	激光治疗血栓闭塞性脉管炎	(401)
第八节	激光治疗闭塞性动脉硬化	(402)
第二十二章	激光治疗泌尿系疾病	(404)
第一节	激光治疗肾和输尿管疾病	(404)
第二节	激光治疗膀胱疾病	(409)
第三节	激光治疗尿道疾病	(420)

第四节	激光治疗泌尿系其他疾病·····	(425)
第二十三章	激光治疗男性生殖系疾病·····	(427)
第一节	激光治疗前列腺疾病·····	(427)
第二节	激光治疗附睾、睾丸疾病·····	(431)
第三节	激光治疗阴茎 阴囊疾病·····	(435)
第四节	激光治疗男性生殖系其他疾病·····	(445)
第二十四章	激光治疗妇产科疾病·····	(451)
第一节	激光妇产科学的现状和展望·····	(451)
第二节	激光诊断在妇产科的应用·····	(451)
第三节	激光治疗外阴疾病·····	(454)
第四节	激光治疗阴道疾病·····	(460)
第五节	激光治疗宫颈疾病·····	(463)
第六节	激光治疗盆腔内疾病·····	(470)
第七节	激光治疗宫腔疾病·····	(478)
第八节	激光治疗妇产科其他疾病·····	(481)
第二十五章	激光治疗运动系统疾病·····	(487)
第一节	激光骨科病学基础·····	(487)
第二节	激光治疗骨疾病·····	(493)
第三节	激光治疗关节疾病·····	(498)
第四节	激光治疗运动系软组织疾病·····	(504)
第二十六章	弱激光治疗周围神经和精神性疾病·····	(509)
第一节	弱激光治疗周围神经疾病·····	(509)
第二节	弱激光治疗精神性疾病·····	(519)
第三节	激光治疗其他神经系统疾病·····	(525)
第二十七章	激光治疗眼科疾病·····	(529)
第一节	激光治疗角膜疾病·····	(529)
第二节	激光治疗青光眼·····	(530)
第三节	激光治疗眼底病·····	(531)
第四节	激光治疗外眼疾病·····	(546)
第二十八章	激光治疗耳鼻咽喉疾病·····	(550)
第一节	激光治疗鼻疾病·····	(550)
第二节	激光治疗耳疾病·····	(560)
第三节	激光治疗咽疾病·····	(568)
第四节	激光治疗喉部疾病·····	(574)
第二十九章	激光治疗乳腺疾病·····	(579)
第一节	激光乳腺病学基础·····	(579)
第二节	激光治疗乳腺炎性疾病·····	(584)
第三节	激光治疗乳腺增生病和良性肿瘤·····	(587)