



现代实用 激光医学

◆ 主编 陈明哲

XIANDAI SHIYONG JIGUANG YIXUE

 科学技术文献出版社

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

现代实用激光医学

主 编 陈明哲

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

现代实用激光医学/陈明哲主编.-北京:科学技术文献出版社,2006.11
ISBN 7-5023-4625-2

I. 现… II. 陈… III. 激光应用-医药学 IV. R312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 043943 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市海淀区西郊板井农林科学院农科大厦 A 座 8 层/100089
图书编务部电话 (010)51501739
图书发行部电话 (010)51501720, (010)68514035(传真)
邮 购 部 电 话 (010)51501729
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 刘新荣
责 任 编 辑 平 平
责 任 校 对 李正德
责 任 出 版 王杰馨
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 富华印刷包装有限公司
版 (印) 次 2006 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 787×1092 16 开
字 数 863 千
印 张 37.25
印 数 1~3000 册
定 价 78.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书分上、下两篇,共 18 章,近 90 万字。着重介绍了激光医学诊疗理论,特别是临床实践的最新成果,并以临床应用为主要内容,着重介绍激光技术在口腔科、眼科、皮肤科、妇产科、神经外科、泌尿科、心血管科等的临床应用,详细介绍了各科激光诊疗实践中对适应证的选择,疗效的判定、技术细节、操作规程、疗效评价、未来发展等,突出时效性与实用性。适于相关专业的临床医师参考应用。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

作者名单

主 编 陈明哲

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁爱华	王 开	王国良	亓 放
牛 杰	方玉江	卢忠生	刘庆森
刘瑞祺	刘慧龙	刘 磊	闫爱萍
孙心铨	孙 威	孙爱达	汪 清
张永珍	张宝泉	张承芬	张 萍
张惠蓉	陈凤荣	陈明哲	陈忠新
陈 柯	陈晓巍	陈 敏	郑瑞莲
屈 正	赵福运	施玉英	徐爱娣
高志强	郭丽君	董方田	曾 辉

前 言

激光医学是一门崭新的交叉学科,近年来发展非常迅速,激光医学技术已经在临床上应用于多种疾病的诊断与治疗,有着传统方法无可比拟的优点。随着激光在医学上应用日益广泛,所涉及的医学学科几乎遍及各医学门类。

我国的激光医学起步较欧美略晚,但发展很快,在激光诊疗恶性肿瘤及缺血性心脏病方面,已达到发达国家水平。目前,激光诊疗已经在全国多数医院开展,激光医学从业人员队伍日益壮大。然而,我国目前还缺少专业激光医学技术培训基地,缺少全面、完整的资料积累,缺乏客观的临床对照研究,激光诊疗操作方法也还未达到标准化、规范化,这些均阻碍了我国激光医学事业的发展。因此,迫切需要一部激光医学诊疗方面的权威性专业书籍,为激光医学实践提供规范和指导。本书则为此而编著。

全书分上、下两篇,共 19 章,100 余万字。着重介绍了激光医学诊疗理论,特别是实践方面的最新成果;并以临床应用为主要内容,着重介绍激光在口腔科、眼科、皮肤科、妇产科、神经外科、泌尿科、心血管科等的临床应用;详细介绍了各科激光诊疗实践中对适应证的选择、疗效的判定、技术细节、操作规范、疗效评价、未来发展等,突出时效性与实用性。

本书 10 余位作者均来自国内激光医学诊疗实践的多家著名专科医院,书中内容反映了国内该领域的最高水平和最新进展。我们相信,本书的出版将推进我国激光医学事业顺利健康地发展。

陈明哲

目 录

上篇 激光诊疗基础

第一章 激光医学概论	(3)
第一节 发展简史	(3)
第二节 研究内容	(6)
第三节 应用现状与展望	(9)
第二章 激光生物学基础	(17)
第一节 激光常识	(17)
第二节 激光器	(22)
第三节 激光与组织的生物学效应	(30)
第三章 医用激光器	(39)
第一节 概述	(39)
第二节 临床常用的激光器	(39)
第三节 激光器的新进展	(45)
第四章 激光诊断和检测	(48)
第一节 概述	(48)
第二节 激光多普勒技术	(49)
第三节 激光流式细胞光度计	(50)
第四节 激光荧光光谱法	(52)
第五节 激光全息术	(53)

第六节 激光喇曼光谱法	(56)
第五章 激光治疗方法	(60)
第一节 高功率激光治疗	(60)
第二节 低功率激光治疗	(63)
第三节 光动力学治疗	(64)
第四节 激光治疗剂量的计算	(66)
第六章 医用激光的防护和医学监督	(69)
第一节 激光的伤害	(69)
第二节 激光安全标准和曝光限制	(76)
第三节 使用激光附带的危害	(79)
第四节 激光防护措施	(80)
参考文献	(83)

下篇 激光治疗学

第七章 激光在治疗眼科疾病中的应用	(87)
第一节 眼科激光概述	(87)
第二节 青光眼的激光治疗	(114)
第三节 白内障的激光治疗	(124)
第四节 糖尿病性视网膜病变的光凝治疗	(129)
第五节 视网膜静脉阻塞的激光治疗	(138)
第六节 视网膜血管炎的激光治疗	(153)
第七节 视网膜静脉周围炎的激光治疗	(155)
第八节 Coats 病的激光治疗	(156)
第九节 中心性浆液性脉络膜视网膜病变的激光治疗	(158)
第十节 年龄相关性黄斑变性的激光治疗	(161)
第十一节 视网膜下新生血管形成类疾病的激光治疗	(169)
第十二节 视网膜裂孔和视网膜脱离激光治疗	(174)

第十三节 视网膜脉络膜血管瘤的激光治疗·····	(184)
第十四节 视网膜脉络膜恶性肿瘤的激光治疗·····	(193)
参考文献·····	(202)
第八章 激光治疗耳鼻咽喉科疾病·····	(212)
第一节 激光在耳鼻咽喉科应用的发展及现状·····	(212)
第二节 激光在耳科的应用·····	(212)
第三节 激光手术治疗鼻科疾病·····	(219)
第四节 激光手术在咽科的应用·····	(228)
第五节 激光手术在喉科的应用·····	(234)
参考文献·····	(238)
第九章 激光在治疗口腔、颌面外科疾病中的应用 ·····	(240)
第一节 激光在口腔内科的应用·····	(240)
第二节 口腔黏膜病的激光治疗·····	(252)
第三节 激光在口腔外科的临床应用·····	(259)
第四节 激光在口腔正畸科的临床应用·····	(266)
第五节 激光治疗口腔癌与唇癌及其他恶性上皮性肿瘤·····	(269)
第六节 激光治疗血管瘤和脉管畸形·····	(286)
参考文献·····	(299)
第十章 激光在治疗神经外科疾病中的应用·····	(303)
第一节 概述·····	(303)
第二节 神经外科领域中有关激光的基础知识·····	(303)
第三节 与激光有关的神经外科学·····	(306)
第四节 激光显微神经外科手术学·····	(309)
第五节 激光间质内热疗法在神经外科的应用·····	(317)
第六节 脑肿瘤的激光光动力学疗法·····	(322)
第七节 激光神经内窥镜技术·····	(326)
第八节 激光组织焊接技术·····	(328)
第九节 激光在神经外科其他方面的应用·····	(330)

参考文献	(331)
第十一章 激光在心外科应用的进展	(334)
参考文献	(347)
第十二章 激光治疗胃肠疾病	(349)
第一节 原理与设备	(349)
第二节 激光汽化与切割治疗胃肠道疾病	(350)
第三节 消化道出血	(353)
第四节 胃石的激光治疗	(354)
第五节 光动力疗法治疗消化道肿瘤	(356)
第十三章 激光在治疗泌尿系疾病中的应用	(361)
第一节 概述	(361)
第二节 泌尿外科常用的激光设备	(362)
第三节 激光治疗前列腺增生症	(365)
第四节 激光治疗泌尿道移行上皮癌	(369)
第五节 激光在泌尿外科其他领域的应用	(372)
参考文献	(376)
第十四章 激光在治疗心血管病中的应用	(377)
第一节 激光血管成形术	(377)
第二节 低能量激光在心血管疾病中的应用	(382)
第三节 激光治疗心律失常	(387)
第四节 激光心肌血管重建术	(390)
第五节 外科激光心肌血管重建术	(398)
第六节 经皮激光心肌血管重建术	(401)
第七节 激光治疗先天性心脏病	(403)
第八节 激光治疗肥厚性心肌病——激光心肌成形术	(405)
第九节 激光治疗瓣膜性心脏病	(406)
第十节 激光治疗外周血管疾病	(408)

参考文献	(416)
第十五章 激光在整形、烧伤及美容外科的应用	(424)
第一节 常用美容整形烧伤外科激光治疗仪	(424)
第二节 与激光有关的皮肤结构与皮肤的光学特性	(428)
第三节 激光的基础知识及光学特性	(430)
第四节 CO ₂ 激光器治疗皮肤浅表性病变	(433)
第五节 激光治疗血管性的病变	(438)
第六节 激光治疗色素性病变	(442)
第七节 激光在美容整形方面的治疗	(447)
第八节 激光在烧伤整形方面的治疗	(454)
第九节 激光的防护	(457)
参考文献	(458)
第十六章 激光治疗妇产科疾病	(460)
第一节 概述	(460)
第二节 激光治疗外阴疾病	(464)
第三节 激光治疗阴道疾病	(470)
激光治疗阴道腺病	(470)
激光治疗阴道上皮内瘤变	(472)
激光治疗阴道子宫内内膜异位症	(473)
激光治疗阴道横膈与纵隔	(474)
激光治疗阴道湿疣	(475)
第四节 激光治疗宫颈疾病	(476)
第五节 弱激光治疗妇产科其他疾病	(483)
第六节 激光在宫腔镜手术中的应用	(490)
第七节 激光在妇产科腹腔镜手术中的应用	(498)
参考文献	(507)
第十七章 激光治疗皮肤科疾病	(512)
第一节 皮肤结构与光学特性	(512)

第二节	影响激光与皮肤组织间相互作用的主要因素·····	(515)
第三节	治疗皮肤科疾病常用的激光器与主要作用机制·····	(519)
第四节	激光治疗常见皮肤病·····	(523)
第五节	激光光动力学疗法在皮肤科的应用·····	(539)
参考文献	·····	(548)
第十八章	激光在肿瘤治疗中的应用·····	(550)
第一节	激光治疗肿瘤的原理·····	(550)
第二节	激光治疗肿瘤的范围·····	(551)
第三节	激光光动力学疗法的原理及在肿瘤诊治中的应用·····	(551)
第四节	影响光动力学疗法的三个主要因素·····	(561)
第五节	激光在各科肿瘤治疗中的应用·····	(565)
第六节	激光配合其他疗法在肿瘤综合治疗中的应用·····	(581)
参考文献	·····	(582)



上 篇

激光诊疗基础

第一章

激光医学概论

激光,是受激辐射式光频放大器的简称(light amplification by stimulated emission radiation, 简称 Laser)。

世界上第一台激光器是美国人梅曼(TH Maiman)在 1960 年 7 月研制的红宝石激光器。激光具有高定向性、高单色性、高相干性、高亮度性以及可调谐等特点,从而突破了以往所有普通光源的种种局限性,引起现代光学应用技术的革命。在激光问世的 40 年里,促进了科技的长足发展,激光技术的应用日益普及并且与我们的日常生活密切相关。

激光技术的出现,不但促进了应用技术学科的发展;而且还将极大地促进现代物理学、化学、天文学、宇宙科学、生物学和医学等一系列基础科学的发展。利用激光这一强有力的技术手段,来产生像超高温、超高压、超高速、超高场强、超高密度、超高真空等一些极端物理条件,从而便于人们去发现一些新问题、新现象,并对一些已有的重大理论结论进行新的实验和论证。例如,利用激光技术可以研究超光速运动问题和光子的静止质量问题,从而有可能对狭义相对论进行更深入的研究;利用激光技术也有可能创造必要的条件,进行和广义相对论有关的重大原理性实验。此外,还可以利用激光技术来探讨有关宇宙模型和星系结构这一范围更加广泛、意义更加深远的重大科学课题。

在上述各学科获得的广泛应用,形成了激光医学、激光物理、激光化学、激光生物学等众多的边缘学科。

在激光的各种应用中,起步最早的是激光在医学方面的应用。随着激光技术的出现,使激光在医学临床应用和医学基础研究两方面得到了迅速地发展。激光在临床可诊治的疾病有 300 多种,有些方法还优于传统的治疗,有些是传统治疗所不能解决的。除了临床治疗外,借助于激光技术还可以制成各种新型诊断和测量分析仪器,作为研究医学和生物学课题的有效工具,如激光流式细胞分光光度计、激光显微光谱分析仪、激光扫描显微镜、激光显微解剖刀、激光血球计数仪等装置,用以研究细胞的组成、分裂、生长和转化等,进一步探索生物体的新陈代谢、遗传和发育等生命基本过程。

第一节 发展简史

在众多的学科中,激光医学是最引人注目的,并以 10 年一个台阶的速度向前发展。20 世纪 60 年代为基础研究阶段,临床应用较少;70 年代为临床初步应用阶段,基础研究进一步深

入;80年代为临床应用阶段,形成一门新兴的交叉学科——激光医学;90年代,临床应用进一步成熟并向专科化方向发展。

一、基础研究阶段

激光出现后,因当时没有激光功率计,就用激光照射兔眼的视网膜,通过生物效应对眼的损伤程度来检测激光的能量和功率,从而拉开了激光用于生物学和医学的序幕。1961年美国人用红宝石激光对剥离的视网膜进行焊接。同年 Sololl, Zeret 和 Eichler 等人在美国发表了“激光的生物作用”、“光脉冲引起的眼损伤”及“相干光源产生的光凝固”等首批激光医学论文。相继英国、德国、苏联、日本等国也开始了激光基础医学研究。研究方向主要是激光生物效应,主要对眼、皮肤、细胞、牙齿、肿瘤和肝脏等器官进行机制、损伤阈值、温度、安全系数等方面的研究,既有实验研究又有理论研究。涉及的激光器有红宝石、He-Ne、YAG、 Kr^+ 、 Ar^+ 、 CO_2 等。1964年从美国开始,相继在英国、苏联等国召开了激光生物医学学术会议;60年代末出版激光医学专著 10 余本,发表论文几百篇。临床方面,主要是在眼科的应用。用激光焊接剥离的视网膜的实验研究很早,但用于临床的最早报道则是在 1966 年, L'Esperance-FA Jr 在 Arch-Ophthalmol 杂志发表的 Clinical comparison of xenon-arc and laser photocoagulation of retinal lesions。1963 年首次做了用红宝石激光消除尸体血管粥样斑块的尝试。

1961 年我国长春光机所研制出了首台红宝石激光器,因此在激光器的研制上是走在世界前列的。1965 年北京同仁医院开始了红宝石激光视网膜凝固的动物实验。

二、临床应用阶段

激光临床应用继眼科后,1970 年 Bopohlha 等应用 He-Ne 激光治疗高血压等内科疾病;同时 CO_2 激光也获得较大发展,促进了激光在外科临床上的应用;据 1971 年统计,全球约 5 万名患者接受激光手术,治愈率达 76%。1972 年 YAG 激光已用于胃肠、泌尿外科,并用于内窥镜实验。1973 年 Plog 用激光代替针灸做了实验,1975 年制成了 He-Ne 激光针用于穴位治疗疾病;同年 YAG 激光内窥镜用于胃肠道急性出血凝固治疗。1976 年 Hofstetter 用 YAG 激光切除膀胱肿瘤,Leheta 首次用 YAG 激光做神经外科手术;1978 年 YAG 激光开始用于胸外科、皮肤科、五官科、妇科,从此激光临床应用较全面地铺开。

第一届国际激光会议于 1975 年 11 月 5—6 日在以色列召开。这次会议虽然仅有几十位代表,在范围上主要是欧美等国家,但展示了以往数年激光医学及生物学研究的成果,极大地促进和展示了激光医学的发展。

第二届国际激光外科会议于 1977 年 10 月 23—26 日在美国达拉斯举行。这次会议的内容较以第一次广泛。除 CO_2 激光外,还有少数 Ar^+ 及 YAG 激光应用及研究报道,出席人员超过 100 位,国家也增多了。

第三届国际激光外科会议于 1979 年在奥地利的格拉兹召开。出席的人员及国家较以前更多,这次会议的内容为脑外科的激光应用研究报告。三次国际会议,促进了世界范围内的激

光医学交流和发展。以后每 2 年召开一次国际激光外科会议。

整个 20 世纪 70 年代,激光临床应用论文平均每年发表近 70 篇;医用激光器销售逐年上升,每年平均达数千万美元;掀起了世界范围内的激光临床应用。

在我国,1970 年研制成功激光视网膜凝固机;1971 年上海第六人民医院发表了首篇红宝石激光凝固视网膜的临床应用报道。1973 年上海医科大学附属耳鼻喉科医院利用国产 CO₂ 激光成功地施行了外科手术;同年中山医科大学利用自制的 CO₂ 激光治疗机开展了在外科、皮肤科、五官科、妇科、理疗科、针灸科和肿瘤科等方面的治疗。1974 年开始研制激光内窥镜系统。1975 年用 He-Ne 激光治疗头痛、哮喘、高血压、糖尿病;同时用 He-Ne 激光穴位麻醉做胃、甲状腺和拔牙等手术。1977 年我国在武汉召开了首届全国激光医学学术交流会,会上宣读了 80 余篇论文,有 23 个省、市,243 个单位,270 多名代表出席,会后形成了全国性的激光医疗热潮。

20 世纪 70 年代末,我国已拥有 10 余种常用激光医疗器,能治疗 250 多种疾病,有近百万患者接受数百万次激光治疗。我国激光治疗的病种病例之多,超过了国外总和,使全球瞩目。

三、临床应用阶段

20 世纪 80 年代已形成了一门新兴的边缘学科——激光医学。国内外已经成立激光医学的教学、科研和医疗的专业队伍,不少国家有了“激光门诊”和“激光医院”;国际性、地区性、国家级和省市级的激光医学学会和专业委员会成立,定期开会宣读论文,技术交流十分活跃;世界卫生组织成立了“激光医学咨询委员会”。国内外激光医学杂志、丛书、专著和教科书基本上系列化。国际上医用激光器已形成大产业,产品有 40 多种,年销售量已突破 10 亿美金。

1985 年初,在夏威夷召开的太平洋地区激光医学会议上,美国 Utah 大学著名激光医学专家 Dixon 指出当时所谓激光医学成熟指标:眼科 10,胃肠、妇、耳鼻喉科 6,皮肤及矫形外科 5,神经科 4,泌尿科 3,肺、普外科 2,血管外科、光动力学疗法 1。同时《Lasers and Applications》杂志载文指出:各科医生中对医用激光已有正确认识的比例是:眼科 65%,耳鼻喉科 30%,胃肠科 25%,妇科 20%,皮肤及矫形外科 15%,神经科 14%,泌尿科 7%,普通外科 2%,其余肿瘤、口腔和心血管科尚处于实验阶段。

国内外开始对激光血管成形术,激光光动力学疗法,准分子激光角膜切开术,激光微血管和神经吻合术,激光粉碎胆结石等方面进行了规模较大的重点研究。在激光器械研究方面,CO₂ 激光光纤,蓝宝石刀头,激光机的多波长输出等方面进行了积极地研制、试验并逐步转入临床应用。

四、激光应用进一步成熟专科化阶段

《中国激光医学杂志》1992 年在北京创刊,使激光医学工作者真正有了自己的刊物,结束了激光医学论文在各学科分散发表的历史,标志着激光医学地位的进一步巩固和提高。天津、邯郸、萧山、深圳等城市建立了激光专科医院,而许多综合医院也成立了激光治疗中心。