

激光医学丛书

激光眼科学

主编 张承芬 徐国祥
广东科技出版社



R779.54

ZCF

YH108/119

激光医学系列丛书 (3)

激光眼科学

主 编	张承芬 徐国祥
编 者	(按姓氏笔划排列)
	王光璐 孙心铨 刘素金 庞文范
	张承芬 张淑芳 张惠蓉 徐国祥
	董方田 蒋幼芹 赖盛辉
审 稿	张承芬 张惠蓉 徐国祥

广东科技出版社

粤新登字 04 号

激光眼科学

主 编: 张承芬 徐国祥

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号)

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 肇庆新华印刷厂

规 格: 787×1092 1/32 印张 13.5 字数 280 千

版 次: 1994 年 2 月 第 1 版

1994 年 2 月 第 1 次印刷

印 数: 1-3,000 册

ISBN 7-5359-1087-4

R·200 定价: 10.00 元

积极应用激光医
学新成果为人民
健康造福

沈敏章

一九九〇年五月

激光医学丛书出版嘱书

医学科技之光

王大珩 一九九〇年
十一月十日

激光医学系列丛书书目

第一卷	激光医学总论	徐国祥	主编
第二卷	激光肿瘤学 吴思恩	徐国祥	主编
第三卷	激光眼科学 张承芬	徐国祥	主编
第四卷	激光外科学 梁 雁	徐国祥	主编
第五卷	激光妇产科学 ... 丁爱华 盛 林	徐国祥	主编
第六卷	激光皮肤性病学 陈映玲	徐国祥	主编
第七卷	激光口腔、颌面外科学 ... 顾锡荣	徐国祥	主编
第八卷	激光耳鼻咽喉科学 袁树声	徐国祥	主编
第九卷	激光内窥镜及心血管病学 李峻亨 陈明哲	徐国祥	主编
第十卷	激光理疗与针灸学 陈庭仁	徐国祥 彭 悦	主编
第十一卷	医用激光器件与技术 ... 徐国祥	魏冬季	主编
第十二卷	激光医学词典(中英对照)	徐国祥	主编

激光医学系列丛书编委会委员

主编	徐国祥
编委	哈献文 徐国祥 李峻亨 顾锡荣
	梁 雁 王德昭 盛 林 吴思恩
	张承芬 丁爱华 陈映玲 袁树声
	陈庭仁

序

激光技术是 20 世纪科技领域中的重大新成就,目前从宇宙空间到显微镜下的微观世界,都有激光发挥独特作用的领域。

回顾医学发展史,大多在诸如电磁学、超声学和放射学等新兴科学的介入下得到发展的。近年来,激光医学的出现,正是激光新技术介入医学后的一项新进展。

近年来,已可以把激光导入体内深部器官进行无创伤或低创伤性治疗,使某些复杂的外科手术趋于简化,利用激光焊接离断的血管和神经,修复的效果往往优于常规手术缝合;借助激光可能在很早期发现并确诊癌灶,且有可能不需要采用传统的破坏性扩大手术而由保留功能的无创伤的新型的激光治疗方式取代。现在,激光已应用于临床各个领域。

弱激光的临床应用在我国已相当普及,这不仅因为设备便宜、操作简易,更由于我国有传统的祖国医学理论和经络学说作后盾,曾试用于治疗许多顽固的慢性病和疑难病,取得了不少意外的成功。国外不少学者在弱激光生物作用机理方面进行了深入的研究,并已成立了专门的弱激光医学应用的国际性组织,还出版

了专业刊物，国内则尚需迎头赶上。

至今，激光在医学中的应用已出现了许多令人瞩目的成就，给人们带来了新的希望，但也出现了许多有待进一步澄清或解答的问题和困惑，对此，国内外学者们已开展了广泛的协作与交流，相互促进，殊途同归。

为了适应和推动激光医学的发展，作者们合力编著了本系列丛书，其内容是以普及激光医学的基本概念为核心，指导临床实用为重点，既不强调高深理论的探讨，也避免以偏废全管窥一斑的片面认识，使读者无论是医务工作者或是生物医学工程工作者，都能从本丛书中了解到：激光在医学各个领域中的发展背景、当今状态、实用中的必要规范、可能达到的效果以及存在的问题。本系列丛书所有作者都是在激光医学的教学、科研和临床第一线的专家教授，书中很多观点都是作者们自己实验或临床实践的经验 and 体会，且作者们使用的多为我国自己研制的激光设备，所以作为学习和参考就更为亲切、更易理解。

尽管目前激光医学还处于幼年时期，但它具有强大的生命力，随着自然科学与生命科学的进展，激光医学必将出现腾飞的局面！

我们热忱地希望，激光医学系列丛书能为我国医药卫生事业的现代化建设作出贡献。

哈献文

1992年8月

PREFACE

The first International Meeting for Laser Surgery was held in Shanghai and Beijing in 1980. A group of eight physicians and fifty Ph. D. ' s (scientists) gathered to attend the meeting. We spent nine days in Shanghai and ten days in Beijing. It was for exchange of ideas and information between the people of China and this group, which included physicians and other scientists from many countries.

Many large and small meetings made up these sessions. Some of us went to various hospitals and saw many wonderful accomplishments of the Chinese people. We saw the use of acupuncture in gynecological procedures. Version of the unborn child was accomplished by HeNe lasers applied to the lateral malleolus of each ankle. Toxemia of pregnancy was treated with acupuncture and certain traditional Chinese drugs and applications. Diagnosis of hyperplasia versus carcinoma in situ was accomplished with oral Fluoroscine dye and the use of lasers. This was plotted on a chart. Induction of healing in granulating wounds was not only started but stimulated by perineal application of the CO₂ laser. We were privileged to see acupuncture surgery. A cervical laminectomy under acupuncture was very thrilling to your author. A large recurrent cancer of the antrum treated with laser was shown and I was privileged to see the same patient seven years later.

We were introduced to a large 350 watt CO₂ laser, which

would have been difficult to use because of the weight and the delivery system. Many types of metal lasers were shown to us, particularly a copper laser. We were thrilled to see the manufacture of helium in Peking University.

The beauty of the country was amazing and more important, the interest and intelligence of the people. Their great desire to learn and exchange ideas was demonstrated, particularly in visits with clinical and hospital staff of various institutions. Our treatment by our hosts was superb.

Eighteen months later, we returned to China. The accomplishments and changes were thrilling. Again in 1987, we led a People to People group through China. Our first thrill came in Beijing, where the accomplishments in the laser field were outstanding. We visited the new laser institute with its well equipped clinic with facilities to treat outpatients almost as they came in off the street. These accomplishments were observed by our group in Nanjing and all the way to Shanghai. The exchange of ideas and educational accomplishments was gratifying. The people of China were outstanding in their hospitality.

It is proper that a series of books on laser surgery and medicine is being written. It is my honor and privilege to write this preface. My best wishes and those of thousands of physicians and other scientists from around the world are offered. It will definitely be a great success.

Congratulations.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bill Aron", followed by a stylized flourish.

1992. 8. 8

序 言

1980年在上海和北京召开了第一次国际激光医学会议，我们来自外国的8位医生和50多位科学家参加了那次会议，并在上海度过了9天和在北京10天，与中国同行们交流了经验和信息。

除了大会和小会外，我们中有些人还到各种不同类型的医院去参观，看到了中国同行许多了不起的成就。我们看到了针灸在妇科手术中的应用，用氦氖激光照射有关穴位倒转胎位，用针灸及一些中药治疗妊娠中毒症，在口服荧光素药物后用激光鉴别诊断组织增生与原位癌，早就开展了在会阴部用CO₂激光照射刺激以促进肉芽创口愈合。我们还有幸参观了针麻下作颈椎板切除术，这是非常惊人的。看了中国同行用激光治疗一个大的复发癌，并在7年后让我观看了那同一病人。

我们还参观了一个尚未采用的350W巨大的CO₂激光器，以及许多金属激光器，尤其是铜激光器。我们在北京大学还兴奋地观看了氮气的制取。

这个美丽的国家令人惊奇，而更重要的是中国同行的事业心和智慧。尤其是当我们访问各研究单位的诊所及医院工作人员时，感觉到他们对学习与经验交流的强烈愿望。主人对我们的接待是极好的。

18个月之后我们又回到中国，其成就和变化是令人激动的。我于1987年率领一个人民对人民的访问团再次到中

国。第一件令我们激动的是看到了北京在激光医学领域里的杰出成就。我们访问了一个新的激光医疗研究单位，其诊室的设备精良，门诊病人一进来即作治疗。我们组的成员从南京到上海，沿途参观都可看到这种成就。经验交流和教育的成就令人欣慰，中国同行的好客也是突出的。

现在撰写激光医学系列丛书是很恰当的，让我为丛书写序言是给我的特殊荣誉。我最大的愿望是将丛书贡献给全世界千万个医生和科学工作者，这将肯定是一个伟大的成就。

B. L. Aronoff, M. D.

1991. 8. 8

注：为本丛书写序的 B. L. Aronoff 教授是美国激光医学会前主席和“Lasers in Surgery and Medicine”杂志前主编。

前 言

激光医学是由激光技术与医学科学相结合的一门新兴的边缘学科，其内容包括将激光技术应用于基础医学研究、临床诊断和治疗疾病。目前用激光技术进行人体正常结构、正常生理和病理状态下的细胞水平、亚细胞水平和分子水平上的基础研究；也用激光技术诊治了内、外、妇、儿、眼、耳、鼻、咽喉、口腔、皮肤、神经和肿瘤等临床各科 200 多种疾病，其治疗方法包括了用激光进行手术、理疗、针灸、内镜术和光动力学等治疗技术。

激光医学是一门刚刚形成的新学科，发展很不平衡，为了适应和促进激光医学这门新学科的发展，使激光技术更好地为人类健康服务，中国医学科学院哈献文教授、中国人民解放军总医院李峻亨教授、浙江省人民医院顾锡荣教授、白求恩医科大学梁雁教授和我共 5 人于 1988 年 12 月在广州聚会，成立了激光医学系列书编委会，拟陆续出版一批激光医学各领域里的有关专著，并立即着手编著了《实用激光医学》一书。随着激光医学事业的进展，编委会于 1989 年 3 月在青岛会上决定撰写 12 卷本激光医学系列丛书，并先后邀请了上海医科大学王德昭教授、首都妇产医院盛林主任医师、山东肿瘤研究院吴思恩主任医师、协和医科大学张承芬教授、上海医科大学丁爱华教授、同济医科大学陈映玲教授和袁树声教授以及第三军医大学陈庭仁教授参加本丛书编委会。然后，以编委会为核心，组织了全国 100 多位专家

教授撰写本丛书，他们中大多是我国激光医学有关领域的开拓者，他们都有较深的造诣，并且在激光医学方面具有丰富的教学、科研和临床医疗的实践经验。

本丛书的撰写宗旨，一是满足广大激光医务工作者在临床实用中的需要，以利于提高疗效，开拓新用途；二是指导尚未开展但有志于从事激光医学事业的医学有关专业和有关理工科专业的教学、科研、生产和医务工作者应用，并开发激光医用的巨大潜力，以利于促进激光医学及其各分支学科的发展；三是提供给有关专业的研究生和本科生作为教材或参考书。

本丛书的出版，得到了国家卫生部和国家科协有关领导的关怀，得到了 B.L. Aronoff 教授等国外同行的鼓励，得到了中国激光医学会和广东科技出版社的大力支持，特在此一并致谢！

由于激光医学还在飞跃发展，以及本丛书编著时间仓促，加上我们的业务水平有限，对于书中的错误和不足之处恳请读者赐教，以便再版时改正。

徐国祥

1991.8 于中山医科大学

《激光眼科学》前言

激光眼科学是应用激光技术研究、诊断和治疗眼科疾病的一门学科，是激光学和眼科学相结合的一门边缘学科，也是激光医学的一门分支学科。

本书收集了国内外同行的最新进展，但主要是本书作者自己的实验和临床实践中的经验和体会，是一本具实用性、先进性、科学性和系统性的专著。本书重点内容是用激光治疗眼部几乎所有部位的有关疾病的基本原理、基本方法、实用中必要的规范、治疗后可能达到的效果及其存在问题。可供已开展激光眼科临床应用的医师借鉴，也可供尚未开展激光应用的眼科工作者参考，还可供眼科和激光有关专业研究生作为教材。

本书由北京协和医科大学眼科张承芬、北京医科大学眼科张惠蓉和中山医科大学激光医学研究室徐国祥组成编审小组参加审稿。

本书的出版得到了国家卫生部和中国科协领导的关怀，得到了广东科技出版社和北京医学激光中心盘锦分中心的大力支持，我们在此深表衷心感谢。

由于激光眼科学还在日新月异地发展之中，以及由于我们的知识有限，书中的不足甚至错误之处，恳请读者赐教，以便再版时订正。

《激光眼科学》编审小组

1991, 10, 26 于辽宁, 盘锦

目 录

《激光眼科学》前言

第一章 激光眼科学的回顾和展望	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 激光治疗眼病的回顾和展望	(2)
一、普通光的光凝固治疗	(2)
二、红宝石激光治疗	(3)
三、氩离子激光和氮离子激光治疗	(4)
四、染料激光治疗	(6)
五、Q 开关 Nd:YAG 激光治疗	(7)
六、准分子激光治疗	(9)
七、其它激光和激光技术治疗	(10)
第三节 激光诊断眼病的回顾和展望	(11)
一、检查眼底病变的激光技术	(12)
二、检查眼屈光不正的激光技术	(16)
三、激光喇曼光谱术早期诊断白内障	(18)
第二章 激光眼科学基础	(23)
第一节 眼科用的激光和激光器	(23)
一、激光束与普通光束的本质区别	(23)
二、激光束的光能量分布特性	(24)
三、眼科常用的激光器	(26)
第二节 眼球的光学结构及其光学特性	(30)
一、眼球的光学结构及其生理功能	(30)

二、眼球组织的光学性质	(36)
第三节 激光诊治眼科疾病的原理	(42)
一、激光生物作用机理	(43)
二、激光治疗原理	(48)
第四节 激光防护	(52)
一、激光的伤害	(52)
二、激光的损伤阈值	(53)
三、激光的安全标准	(54)
四、激光器的危害分级	(56)
五、激光危害的安全防护	(57)
第三章 用激光技术检查眼病	(60)
第一节 概 述	(60)
一、用激光技术检查视功能	(60)
二、用激光技术检查眼球有关部位的病变	(61)
第二节 激光散斑验光仪	(62)
一、概述	(62)
二、激光散斑验光原理	(62)
三、仪器结构及验光方法	(63)
第三节 激光干涉视力计	(65)
一、构造和原理	(65)
二、应用	(68)
第四节 激光扫描型眼底电视机	(69)
一、构造和原理	(69)
二、临床应用	(73)
第五节 眼的激光全息照相	(77)
一、眼全息照相基本技术	(77)
二、眼全息术的用途	(83)