

眼科 激光治疗学 概要

李瑞峰 主编



人民卫生出版社

眼科激光 治疗学概要

李瑞峰 主编

王光璐 冀天恩 张起会 审阅

编者（以姓氏笔画为序）

吕建华 刘静江 李 彬 李增芹
张文韬 崔增敏 程玉瑛 樊淑阁

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

眼科激光治疗学概要/李瑞峰主编. —北京: 人民卫生出版社,
1998

ISBN 7-117-03104-2

I. 眼… II. 李… III. 眼病 - 激光疗法 IV. R779.62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 26746 号

眼科激光治疗学概要

李瑞峰 主编

人民卫生出版社出版发行

(100078北京市丰台区方庄芳群园 3区 3号楼)

三河市宏达印刷厂印刷

新华书店经销

850×1168 32开本 9.125印张 2插页 230千字

1998年 11月第 1版 1998年 11月第 1版第 1次印刷

印数: 00 001—3 070

ISBN 7-117-03104-2 R·3105 定价: 23.00元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

序

近年来，眼科激光治疗学发展很快，激光疗法开辟了手术、药物两大治疗措施以外一个新领域，成为现代眼科治疗学的一项重要内容。对于许多眼病来说，激光疗法是一种不可替代的、有独到效果的治疗手段。因此，了解各种激光器的性能，掌握激光治疗的原理，合理选择激光治疗的适应证，并正确进行操作，就成为对每位眼科医生不可或缺的基本要求。

李瑞峰大夫在广泛搜集资料和总结临床经验的基础之上，经过三年多的不懈努力，编写了二十余万字、有百余幅插图的《眼科激光治疗学概要》一书。书中对各种激光器的性能及应用原理、各种激光治疗方式（如光凝、光击穿及光切割等）、以及各种眼病采用激光治疗的方法等，都一一做了全面介绍。通过本书，读者能够对眼科激光治疗的基本原理和方法得到一个清楚的认识，以便在选购激光器以及临床应用方面更趋合理、有效。另外，本书编写的逻辑性比较好，系统全面，理论联系实际，实用性强；内容简明扼要，文字流畅，图文并茂。对眼科工作者，尤其是刚刚开始从事激光治疗的眼科医生来说，是一本很有价值的参考书。

由于本书的着眼点在于全面、概括地介绍激光疗法的基本知识，因此对于某些特殊种类的激光器和特殊疾病的激光治疗方法，未能做更深入、详细的论述。但是，有了这些基础知识以后，再阅读其他专著，或做进一步的深入研究，就容易多了。

廖菊生

前 言

激光医学最早开始于眼科，发展最快的也是在眼科，现在激光疗法已经成为眼科治疗学的重要组成部分。因激光疗法发展很快，新设备、新疗法层出不穷；加上激光器的种类繁多，激光治疗眼病的机制和方式差异很大，临床医生在工作中十分需要一本能够全面、系统地介绍眼科激光疗法的参考书。

我们医院利用激光治疗眼病已有近三十年的历史。70年代初期，张意可主任等在十分困难的条件下，与兄弟单位合作，研制了红宝石眼科激光治疗机，并建立激光室。以后陆续引进氩离子、Q-开关 Nd:YAG、倍频 Nd:YAG、基波 Nd:YAG、He-Ne 等多种类型的眼科激光器，治疗了大量的眼科病人，尤其是在眼底病的激光治疗方面，积累了比较丰富的临床经验。为了帮助眼科医生全面认识激光疗法，更好地使用激光治疗眼病，我们在参考国内外最新文献的基础上，编写了《眼科激光治疗学概要》一书。

本书在编写过程中突出了系统、简明两个特点，其内容包括基础和临床两大部分。基础部分阐述了激光学基础知识，眼科激光器的性能、使用方法，以及激光治疗的原理。临床部分按激光治疗原理的不同，将各种内、外眼疾病的激光疗法作了系统的介绍，其中包括一些我们没有实践过、甚至有异议的疗法。力求全面反映出当今眼科激光治疗学的最新进展，起到普及知识、开阔眼界、抛砖引玉的作用。

从本书中，广大临床眼科医生可以熟悉激光治疗眼病的指

征；专业医务人员可以掌握激光治疗的基本原理和方法；激光器生产者可以了解眼科临床对激光性能的需求。

本书的编写和出版工作，得到了邢台市卫生局和邢台眼科医院领导的大力支持；廖菊生教授在百忙之中审阅了书稿，并为之作序；张意可主任医师，孙秉基教授，曹世忠总工程师等人提出了很多宝贵意见。此外，还得到了美国科以人医疗激光公司的鼎力相助；郭淑雅帮助绘制插图，杨志锐打印了部分文稿。没有这些前辈和同道的帮助，本书是不可能如此顺利地和大家见面的。在本书出版之际，谨向他们致以深深的谢意。

由于作者的水平有限，书中不当之处在所难免，殷切希望广大读者批评、指正。

李 瑞 峰

1998年1月20日

目 录

第一章 激光的基础知识	1
第一节 激光的发生原理	2
一、原子的自发辐射	2
二、原子的受激吸收和受激辐射	3
三、激光的发生	4
四、激光的模式	6
(一) 纵模	6
(二) 横模	6
五、激光的输出	8
(一) 脉冲与连续输出	8
(二) 动态与静态输出	8
(三) 基波与倍频输出	9
第二节 激光的特性	9
一、单色性	9
二、方向性	11
三、激光的亮度和强度	12
(一) 激光的亮度	12
(二) 激光的强度	13
四、相干性	13
五、激光工作物质对激光性能的影响	14

(一) 固体激光器	14
(二) 气体激光器	15
(三) 半导体激光器	15
(四) 液体激光器	15
第三节 激光的生物效应	15
一、光热效应	16
(一) 光热效应机制	16
(二) 光热效应规律	16
(三) 光热效应对生物组织的影响	16
二、压强效应	17
三、强电场效应	18
四、光化学效应	19
五、弱激光的刺激效应	21
六、影响激光生物效应的因素	21
 第二章 眼科激光器	23
第一节 眼科激光器的发展	23
一、光凝疗法的产生	23
二、激光光凝的开始	24
三、激光光凝疗法的发展和成熟	25
四、光分裂、切割激光器的发展	26
五、展望	27
第二节 眼科常用激光器	27
一、眼科激光器的分类	28
二、光凝激光器	29
(一) 红宝石激光器	29
(二) 氩离子激光器	29
(三) 氪离子激光器	30
(四) 半导体激光器	31
(五) 染料激光器	32

(六) 掺钕钇铝石榴石激光器	32
(七) 掺钕钇铝石榴石倍频激光器	33
(八) Q-开关掺钕钇铝石榴石倍频激光器	33
(九) 掺钬钇钪镱石榴石激光器	33
(十) 二氧化碳激光器	34
(十一) 高能超脉冲二氧化碳激光器	34
三、光切割激光器	35
(一) Q-开关掺钕钇铝石榴石激光器	35
(二) 锁模掺钕钇铝石榴石激光器	35
(三) 掺钕四氟化钇锂激光器	36
(四) 准分子激光器	37
(五) 掺铒钇铝石榴石激光器	38
四、光动力疗法所用激光器	39
五、弱刺激疗法所用激光器	39
第三节 将激光引入眼内的途径	40
一、直接检眼镜	40
二、裂隙灯	41
三、间接检眼镜	42
四、激光探针	42
五、接触照射和非接触照射	44
第四节 激光透镜	45
一、眼后节激光透镜	45
(一) 直接眼底激光透镜	45
(二) 间接眼底激光透镜	47
(三) 直、间接眼底激光透镜的区别	49
二、眼前节激光透镜	50
(一) 用于虹膜或晶状体囊膜切开的透镜	50
(二) 激光房角镜	51
(三) 特殊用途的眼前节激光透镜	52
三、激光角膜接触镜的特点及使用方法	52

四、激光透镜的镀膜、清洁、消毒及贮存	54
第五节 眼科激光防护及激光器的保养	55
一、激光室的一般要求	55
二、激光器的安全使用	55
三、工作人员的安全防护	56
(一) 眼睛	56
(二) 皮肤	57
四、防火	57
 第三章 眼科激光原理及应用	58
第一节 眼球的结构及光学特性	58
一、眼球的解剖	59
(一) 眼球壁	59
(二) 眼球内容	61
二、眼球的成像系统	62
三、眼球的光学性质	62
(一) 眼屈光间质的反射	63
(二) 眼屈光间质的散射	63
(三) 眼屈光间质及巩膜的透射	64
(四) 眼内组织对光的吸收	64
(五) 眼底的有效吸收率	68
第二节 光凝激光器的原理及应用	68
一、光凝激光器参数对光凝的影响	68
(一) 光斑大小	68
(二) 曝光时间	69
(三) 功率	69
二、眼内色素及血流对光凝的影响	70
三、激光波长对光凝的影响	71
四、光凝激光器的瞄准及焦点形成	73
(一) 瞄准	73

(二) 裂隙灯下激光焦点的形成	73
(三) 激光间接检眼镜焦点的形成	75
五、光凝治疗的方法	80
(一) 裂隙灯及角膜接触镜下的光凝方法	80
(二) 眼内光凝的方法	81
(三) 激光间接检眼镜下光凝的方法	81
(四) 接触或非接触光凝	82
六、光凝斑反应的分级	82
(一) 脉冲激光光凝斑的分级	82
(二) 连续激光光凝斑的分级	83
第三节 光分裂激光器的原理及应用	85
一、等离子体的形成	85
二、等离子体与光分裂	86
三、影响光分裂焦点的因素	87
(一) 增大激光束锥角可使焦点变小	87
(二) 增加激光能量可使光破裂区前移	88
(三) 光学界面比光学均质中的光分裂阈值低	89
(四) 散光和屈光间质混浊使光破裂的阈值增高	90
(五) 瞄准光对焦点的影响	90
第四节 光切割激光器	91
一、准分子激光工作原理	91
(一) 准分子激光器的性能	91
(二) 准分子激光治疗屈光不正的原理	92
二、影响准分子激光治疗的因素	95
(一) 准分子激光器性能对治疗的影响	95
(二) 治疗区局部因素对激光治疗的影响	96
第五节 光动力疗法和弱激光刺激的原理及应用	96
一、光动力疗法的应用	96
二、弱激光刺激效应的应用	97

第四章 糖尿病性视网膜病变的光凝治疗	99
第一节 糖尿病性视网膜病变的临床表现	100
一、临床表现及分型	100
(一) 非增殖性(背景性)糖尿病视网膜病变	100
(二) 增殖性糖尿病视网膜病变	103
(三) 糖尿病性视网膜病变的发病机制	105
二、分期	105
(一) 我国糖尿病性视网膜病变的分期标准	107
(二) 描述各期眼底改变的一些术语	107
三、糖尿病性视网膜病变的自然转归	108
第二节 对糖尿病性视网膜病变的评价及光凝指征	108
一、非增殖性视网膜病变	109
二、增殖前期视网膜病变	109
三、存在高危特征的增殖性视网膜病变	110
四、眼底新生血管	111
五、玻璃体和视网膜前出血	112
六、虹膜红变	113
七、玻璃体后脱离与视网膜新生血管的关系	114
八、光凝与玻璃体切割手术	116
九、光凝后的随访	116
第三节 糖尿病性视网膜病变的光凝方法	117
一、弥漫性光凝	118
(一) 全视网膜光凝	118
(二) 轻度的全视网膜光凝	120
(三) 超全视网膜光凝	121
二、局部融合光凝	122
第四节 糖尿病性黄斑水肿的光凝治疗	123
一、糖尿病性黄斑水肿的临床表现	123
二、光凝指征	124
三、光凝治疗黄斑水肿的技术	126

(一) 局部光凝治疗	126
(二) 格子样光凝治疗	128
(三) 随访中的处理	129
第五节 糖尿病性视网膜病变光凝治疗的不良反应	130
第五章 脉络膜新生血管的光凝治疗	132
第一节 脉络膜新生血管	132
一、脉络膜新生血管的临床表现	132
(一) 病因及发病机制	132
(二) 临床表现	133
二、引起脉络膜新生血管的常见疾病	134
(一) 年龄相关性黄斑变性	134
(二) 中心性渗出性脉络膜视网膜病变	135
(三) 高度近视	137
(四) 眼底血管样条纹	137
第二节 脉络膜新生血管的光凝治疗	138
一、光凝治疗的指征	138
(一) 基本原则	138
(二) 分型	139
(三) 适应证	140
二、脉络膜新生血管的光凝治疗	140
(一) 波长的选择	141
(二) 光凝的方法	141
三、光凝治疗的禁忌证和并发症	143
第六章 其他眼底疾病的光凝治疗	145
第一节 视网膜静脉阻塞	145
一、临床表现	146
(一) 症状和体征	146
(二) 分型	147

二、光凝指征	149
(一) 非缺血性视网膜静脉阻塞	149
(二) 缺血性视网膜静脉阻塞	149
三、光凝方法	150
(一) 缺血性视网膜静脉阻塞	150
(二) 非缺血性视网膜静脉阻塞	151
四、禁忌证及并发症	152
第二节 视网膜新生血管	152
一、Eales 病	153
二、类肉瘤	153
三、眼缺血综合征	157
四、扁平部葡萄膜炎	157
五、家族性渗出性玻璃体视网膜病变	157
六、晶状体后纤维增生症	159
第三节 黄斑水肿的光凝治疗	160
一、适应证	160
二、治疗方法	161
第四节 视网膜色素上皮疾病	162
一、中心性浆液性视网膜脉络膜病变	162
(一) 临床表现	162
(二) 适应证	163
(三) 治疗方法	163
(四) 并发症	165
二、多发性后极部视网膜色素上皮病变	165
(一) 临床表现	165
(二) 治疗方法	166
三、视网膜色素上皮脱离	168
(一) 临床表现	168
(二) 治疗方法	170
第五节 视网膜变性、裂孔、劈裂和脱离	170

一、赤道部视网膜变性	170
二、周边部视网膜裂孔	171
三、黄斑裂孔	172
四、视网膜脱离术后	173
五、牵引性视网膜脱离	174
六、视网膜劈裂	174
七、光凝并发症	175
第六节 视网膜血管异常	176
一、Coats 病	176
(一) 少量渗出	177
(二) 大量渗出	178
(三) 合并局部视网膜脱离	178
(四) 黄斑旁中心凹毛细血管扩张	178
二、Leber 多发性粟粒状动脉瘤	179
三、视网膜大动脉瘤	180
第七节 眼底肿瘤	181
一、孤立性脉络膜血管瘤	181
(一) 临床表现	181
(二) 治疗方法	183
(三) 并发症	183
二、脉络膜恶性黑色素瘤	184
(一) 临床表现	184
(二) 治疗方法	185
三、视网膜血管瘤病	185
(一) 临床表现	185
(二) 治疗方法	186
四、脉络膜骨瘤	188
(一) 临床表现	188
(二) 光凝治疗	188

第七章 青光眼的激光治疗	190
第一节 激光小梁成形术	190
一、激光小梁成形术的适应证	191
(一) 药物不能控制的原发性开角型青光眼	191
(二) 高眼压症	191
(三) 其他	191
二、治疗方法	192
三、并发症	193
第二节 激光虹膜切开术	194
一、适应证	194
二、禁忌证	195
三、方法	195
(一) 术前准备	195
(二) 虹膜切开位置的选择	195
(三) 氩激光虹膜切开术	196
(四) Q-开关 Nd:YAG 激光虹膜切开术	196
(五) 氩激光和 Nd:YAG 激光联合虹膜切开术	197
(六) 术后的处理及随访	198
四、并发症	198
第三节 睫状体光凝术	199
一、适应证	200
二、治疗方法	200
(一) 经巩膜睫状体光凝术	201
(二) 经瞳孔睫状体光凝术	202
(三) 眼内睫状体光凝术	202
三、副作用及并发症	203
第四节 激光巩膜造瘘术	203
一、激光巩膜造瘘术的适应证	204
二、激光巩膜造瘘术的方法	204
(一) 外路法	204

(二) 内路法	205
第五节 青光眼的其他激光疗法	207
一、房角成形术	207
(一) 适应证	207
(二) 治疗方法	208
二、中央虹膜成形术	209
(一) 适应证	209
(二) 治疗方法	209
(三) 术后处理	210
三、对新生血管性青光眼的房角光凝术	210
(一) 适应证	210
(二) 治疗方法	211
(三) 光凝后处理	211
(四) 并发症	211
四、虹膜睫状体上皮囊肿的激光治疗	211
五、打开青光眼滤过道的激光巩膜切开术	212
六、滤过手术巩膜缝线激光切断术	213
七、激光小梁穿刺术	213
八、激光小梁切开术	214
 第八章 Q-开关 Nd:YAG 激光的临床应用	215
第一节 在白内障治疗中的应用	215
一、激光后囊膜切开术	216
(一) 晶状体后囊膜混浊	216
(二) 适应证与禁忌证	217
(三) 激光治疗前的准备	218
(四) 无晶状体眼的后囊切开术	218
(五) 人工晶体植入后的后囊膜切开术	220
(六) 术后处理	222
二、白内障术前晶状体前囊膜切开术	223