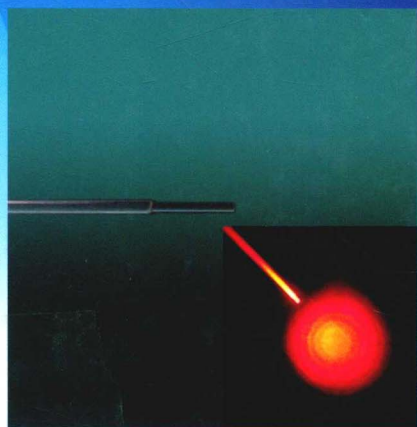


口腔激光疗法

Oral Laser Therapy

主编 / 赵 强



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

口腔激光疗法

主 编 赵 强

副主编 王左敏 衡 超

编 者 (按姓氏笔画排序)

- 王 锐 北京朝阳医院口腔科
王左敏 北京朝阳医院口腔科
王冬青 首都医科大学附属北京口腔医院牙周科
王海燕 北京朝阳医院口腔科
白艳杰 北京大学第三医院口腔科
刘 怡 首都医科大学附属北京口腔医院牙周科
刘 奕 中国人民解放军海军总医院口腔科
李 威 北京朝阳医院口腔科
李 倩 北京协和医院口腔科
李颖超 中国人民解放军总医院口腔医学中心
邱海霞 中国人民解放军总医院口腔医学中心
张 英 中国医学科学院肿瘤医院 头颈外科
张 笋 北京协和医院口腔科
林松杉 中国医学科学院肿瘤医院 头颈外科
罗 伟 中国医学科学院肿瘤医院 头颈外科
周 璿 北京朝阳医院口腔科
赵 强 中国医科大学航空总医院口腔诊疗中心
赵继志 北京协和医院口腔科
赵颖煊 中国人民解放军海军总医院口腔科
贾 岳 中国医科大学航空总医院口腔诊疗中心
徐海华 中国医科大学航空总医院口腔诊疗中心
衡 超 中国医科大学航空总医院口腔诊疗中心

主编助理 白艳杰 北京大学第三医院口腔科

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

口腔激光疗法 / 赵强主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016
ISBN 978-7-117-22915-9

I. ①口… II. ①赵… III. ①口腔疾病—激光疗法
IV. ①R78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 159798 号

人卫智网	www.ipmph.com	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	www.pmph.com	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

口腔激光疗法

主 编: 赵 强

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: 北京盛通印刷股份有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 710×1000 1/16 印张: 13

字 数: 248 千字

版 次: 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22915-9/R · 22916

定 价: 96.00 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)

主编简介



赵强

男,主任医师,毕业于四川大学华西口腔医学院,口腔临床医学博士,中国医科大学航空总医院口腔诊疗中心副主任兼口腔外科主任,硕士生导师,国际牙医师学院院士,中华口腔医学会全科口腔医学专委会委员,中华医学会整形外科分会委员,中国医药教育协会医学科技促进工作委员会委员,北京慢病防治管理协会口腔专委会常委,北京口腔医学会老年专委会常委,北京口腔医学会社区分会常委,北京卫生局医疗事故鉴定委员会专家,香港全球华人口腔协会“植牙美齿联盟项目”种植特聘专家。从事临床工作 20 余年,擅长无痛微创复杂拔牙、牙种植、牙科美容、重睑术、隆鼻丰颌、厚唇变薄与薄唇增厚、瘦脸等手术。主持或参加省部级以上课题 8 项,参编专著 8 本。第一作者发表论文 18 篇,其中 SCI 收录的英文论著 4 篇。



序

激光从诞生之日起即被应用于医学领域,自 20 世纪 60 年代激光即已应用于口腔医学领域,经过数十年的研究与发展,激光在口腔医疗领域已取得了较大进步。现代医学技术的无痛和微创理念已成为各学科追求的目标,使得具有这些特点的激光技术得到了快速发展。口腔激光的应用,越来越受到广大临床口腔医师的重视,先进高效的激光治疗技术已在口腔临床的各个方面推广应用,无论是在牙体牙髓病变、牙周病变、黏膜病变、口腔颌面外科病变的治疗方面,还是在口腔修复、种植、颌面外科手术方面均有广泛的作用,而在某些领域则有不可替代的效果。

现今是医学信息快速更新和增长的时代,尽管各类激光医学的教材、专著也在不断出版,但是不能满足口腔医师的需求。因此,随着激光在口腔领域应用的日益广泛,有越来越多的口腔医师在研究及应用它。在科学技术日新月异的今天,《口腔激光疗法》作为一部由当今国内众多从事口腔激光临床与研究的口腔医学工作者合作完成的口腔激光应用方面的专著,其内容丰富、新颖,不仅能为广大口腔临床医师提供口腔激光应用的指导,并且能够规范口腔激光的临床应用,我相信本书一定会给口腔专业的学生及口腔医师提供帮助与指导。

本书共分为两大部分,由口腔专业不同领域的专家共同完成,他们有着多年的临床工作经验,并在激光治疗方面都有较深的造诣,其中一些人还有出国深造和研修的经历。本书中激光在口腔临床应用及教学方面的经验,既反映了国内外的一些研究动态,又是作者实践经验的总结,是一本有临床实用价值的专著。相信本书的出版将对我国口腔激光的进一步发展起到推动作用。

刘洪臣

教授 博士生导师

解放军总医院口腔医学研究所所长

中华口腔医学会副会长

中国整形美容协会副会长



前言

口腔激光近几年以异军突起的方式迅速渗透于口腔医疗的各个领域,越来越多的口腔临床实践活动受益于口腔激光卓越的生物学性能。然而,随着激光的快速普及使用,一些问题也随之显现。在临床工作中如何选择激光治疗的适应证、如何选择正确的激光波长与功率、如何正确使用激光、如何看待激光使用中的效果与安全性等问题,以及缺乏统一有效的应用规范与指南、缺乏实例经验和循证医学基础,是导致目前激光使用较为混乱的主要原因,也是困扰口腔医师使用激光进行诊疗活动、大力发展口腔激光医疗技术的主要瓶颈。

本书通过大量的理论和临床实例向读者系统地介绍了激光的物理学性能和生物学效应等应用基础;不同功率激光在口腔医学领域的应用,以及在各论中详细描述了激光在口腔颌面外科学、牙体牙髓病学、牙周病学、口腔黏膜病学、儿童口腔医学、口腔种植学、口腔修复学、口腔正畸学及在阻塞性呼吸睡眠暂停等方面的应用原则与操作技术,还对国内外口腔激光技术的应用现状及展望进行了叙述。本书资料详实、内容广泛,书中大量的图片文字说明来自实际临床观察,具有较高的学术水平和很强的临床应用价值。

本书的编者涵盖了国内最早使用口腔激光进行诊疗的临床医师和学者,他们在口腔激光领域都有着自己独到的实践经验,可以说基本代表了激光治疗领域的较高水平。本书作为参考工具,为广大的临床工作者和激光爱好者提供了更为开阔的视野。

由于激光在口腔医学领域广泛使用的时间尚短,以及编者水平和客观上存在的困难,书中难免会有疏漏与不到之处,希望与广大读者在实践的过程中一起进步!

赵 强

2016年2月·北京



目 录

第一部分 总 论

第一章 激光疗法基础	2
第一节 激光概述	2
一、激光的定义	2
二、激光的物理学性能	3
第二节 医用激光器概述	5
一、激光器的分类	5
二、激光器的基本技术参数	6
三、医用激光器的导光系统	6
四、激光器的连续与脉冲发射	7
五、激光的倍频、调 Q 和锁模	7
第三节 常用的医用激光器	8
一、固体激光器	8
二、半导体激光器	10
三、气体激光器	10
四、液体激光器	12
第四节 激光的生物学效应与治疗作用	14
一、激光的生物学效应分类	14
二、激光的生物学效应与治疗作用	15
第五节 激光治疗的注意事项及安全防护	19
一、激光治疗的注意事项	19

二、激光治疗的安全防护	19
第二章 低功率激光在口腔医学中的应用	22
第一节 激光理疗	22
一、激光理疗的原理	22
二、激光理疗的适应证和禁忌证	22
三、激光理疗的操作方法	23
四、激光理疗的副作用	24
第二节 激光针灸与激光镇痛麻醉	24
一、激光针灸	24
二、激光镇痛和麻醉	26
第三节 激光光动力疗法	27
一、光动力疗法的概述	27
二、光动力疗法在口腔领域的应用	34
三、光动力疗法的前景和问题	38
第四节 激光血管内照射疗法	40
一、ILLI的作用机制及其特点	40
二、ILLI的治疗方法和操作	41
三、ILLI在口腔治疗中的应用	41
第三章 高功率激光在口腔医学中的应用	46

第二部分 各 论

第一章 激光疗法在口腔外科疾病中的应用	50
第一节 激光在牙槽外科中的应用	50
一、激光在牙拔除术中的应用	50
二、激光在系带成形术中的应用	51
三、激光在牙槽骨修整术中的应用	52
第二节 激光在口腔颌面部炎症及创伤愈合中的应用	53

一、激光在智齿冠周炎中的应用	54
二、激光在干槽症中的应用	55
三、激光在放化疗后口腔黏膜炎中的应用	56
第三节 激光在口腔颌面部肿瘤中的应用	56
一、激光在口腔软组织良性肿瘤和瘤样病变中的应用	57
二、光动力疗法在口腔恶性肿瘤中的应用	64
第四节 低能量激光在颞下颌关节紊乱病中的应用	65
第五节 激光在口腔整形美容外科的应用	66
一、激光在皮肤色素增加性疾病中的应用	67
二、激光在瘢痕中的应用	68
三、激光脱毛	69
第六节 激光在口腔外科的应用现状和展望	70
第二章 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的激光治疗	73
第一节 OSAHS 简介	73
一、病因和发病机制	73
二、诊断依据	74
三、OSAHS 病情程度和低氧血症严重程度判断依据	74
四、阻塞部位分型	75
五、疗效评定依据	75
第二节 OSAHS 的常规治疗	75
一、一般治疗	75
二、减轻体重	75
三、持续呼吸道正压通气疗法	75
四、口腔矫治器治疗	76
五、药物治疗	76
六、外科手术治疗	76
第三节 OSAHS 的激光手术治疗	77
一、激光治疗 OSAHS 适应证的选择	77

二、术前评估	77
三、激光器的选择及操作参数	78
四、操作方法	78
五、术后处理、并发症及其预防	78
第四节 OSAHS 的激光微创治疗	79
一、激光微创治疗 OSAHS 适应证的选择	80
二、激光器的选择及操作参数	80
三、操作方法	81
四、术后处理	81
第三章 激光疗法在牙体牙髓疾病中的应用	86
第一节 龋病的激光治疗	86
一、激光治疗龋齿的临床应用	86
二、激光治疗龋病的操作说明	89
第二节 牙体硬组织的非龋性疾病的激光治疗	90
一、楔状缺损的激光治疗	90
二、牙本质敏感症的激光治疗	93
三、牙外伤的激光治疗	95
四、着色牙的激光治疗	100
第三节 牙髓疾病的激光治疗	103
一、激光治疗牙髓病的临床应用	104
二、激光治疗牙髓病的操作说明	106
第四节 根尖周病的激光治疗	107
一、激光治疗根尖周病的临床应用	107
二、激光治疗根尖周病的操作说明	108
第四章 激光疗法在牙周疾病中的应用	112
第一节 激光对牙周病致病菌的影响	112
第二节 激光对牙周软组织的处理	114

第三节 激光在牙周非手术治疗中的应用	116
第四节 激光在牙周手术中的应用	121
第五章 激光疗法在口腔种植中的应用	128
第一节 口腔种植常用的激光	128
第二节 激光辅助口腔种植手术	130
一、激光辅助种植相关软组织手术	130
二、激光辅助种植相关硬组织手术	132
第三节 激光在种植体周围炎中的应用	135
一、传统方法治疗种植体周围炎的局限	135
二、激光辅助治疗种植体周围炎	136
第四节 光动力疗法在种植中的应用	139
第五节 低能量激光治疗在种植中的应用	140
第六节 激光在特殊患者种植中的应用	141
第六章 激光疗法在口腔黏膜病中的应用	145
第一节 口腔软组织常用的激光	145
第二节 激光在口腔黏膜病中的应用	146
第七章 激光疗法在儿童口腔医学中的应用	150
第一节 钕激光在儿童患者中的应用	150
一、钕激光的优点	150
二、钕激光在儿童患者中的应用注意事项	150
第二节 激光在硬组织中的应用	151
一、钕激光在硬组织中的应用原理	151
二、Er:YAG 激光的优点	151
三、激光切割牙本质	152
四、激光处理后的粘接力 and 微渗漏	153
五、激光在硬组织中应用的适应证	154
第三节 激光在儿童口腔其他治疗中的应用	159

一、激光在儿童牙髓治疗中的应用	159
二、激光在儿童软组织中的应用	160
第八章 激光疗法在口腔修复学中的应用	163
第一节 激光在固定修复中的应用	163
一、激光在牙冠延长术中的应用	163
二、激光在排龈中的应用	166
三、激光在全瓷修复体粘接中的应用	167
第二节 激光在可摘义齿修复中的应用	168
第九章 激光疗法在口腔正畸学中的应用	172
第一节 激光对口腔正畸牙齿移动的作用	172
一、正畸牙齿移动的生物学基础	172
二、牙周组织、牙体组织对矫治力的反应	172
三、激光照射对正畸牙齿移动的影响	173
第二节 激光对减轻正畸疼痛的作用	174
一、激光的作用	174
二、激光减轻疼痛的原理	174
第三节 激光对正畸托槽粘接的影响作用	174
一、正畸托槽粘接出现的问题	174
二、激光对托槽粘接的影响	175
第四节 激光对釉质脱矿再矿化的作用	176
一、正畸釉质脱矿的问题	176
二、应用激光技术解决问题	177
第五节 激光在口腔正畸中的其他应用	177
一、激光对牵引埋伏牙的作用	177
二、激光在扩弓中的影响	177
三、激光对正畸牙根吸收的影响	178
四、激光对颌骨发育的影响	178

第十章 激光疗法在口腔科的发展前景.....	181
一、CO ₂ 激光的应用	181
二、Nd:YAG 激光的应用	182
三、Er:YAG 激光的应用及发展	183
四、Er, Cr:YSGG 激光的应用	185
五、半导体激光的应用.....	186

第一部分

总 论

第一章

激光疗法基础

随着激光医学的发展以及激光在各个领域应用的不断深入,激光的医学应用越来越广泛,如使用激光介入治疗恶性肿瘤、前列腺肥大,及激光碎石术等。目前应用最广泛的是激光小手术,如治疗各种皮肤肿瘤、鸡眼和痔疮等;眼科应用激光也较为广泛,如治疗青光眼、白内障、晶体病变、近视和远视等;还有激光美容,如激光去文身、去皱等。

在我国,20世纪70年代中期才开始在口腔疾病治疗中使用最简单的二氧化碳激光器和 He-Ne 激光器,主要用于简单的止痛、拔牙、止血和牙龈肿瘤切除等。目前,激光在口腔中的应用正飞速发展,可用于如根管治疗、种植体周围炎的治疗及种植手术术中、外科手术中很多方面。

第一节 激光概述

一、激光的定义

激光(laser)是受激辐射光放大(light amplification by stimulated emission of radiation)的英文缩写,曾被直译为“莱塞”及“镭射”。激光的英文全称已经完全表达了制造激光的主要过程,激光的原理早在1916年已被著名的美国物理学家爱因斯坦发现。1964年,按照我国著名科学家钱学森的建议,将“光受激辐射”改称“激光”。随着激光技术的发展,一门研究激光对生物体的作用规律,将激光技术用于医学基础研究、临床诊断和治疗的学科——激光医学(Laser Medicine)已逐步形成。它不同于放射医学,不是高能辐射,其光子与普通光的光子毫无区别(图1-1-1),而放射医学所用的是X、 γ 、 β 、 α 等射线。激光常需与光纤内镜、超声和电子计算机技术相配合,激光医学是一门与医学相结合的新兴的边缘学科。激光以其独特的优点,解决了传统医学所不能解决的许多难题,将使需要住院的患者减少,使不能做的手术变为可能。

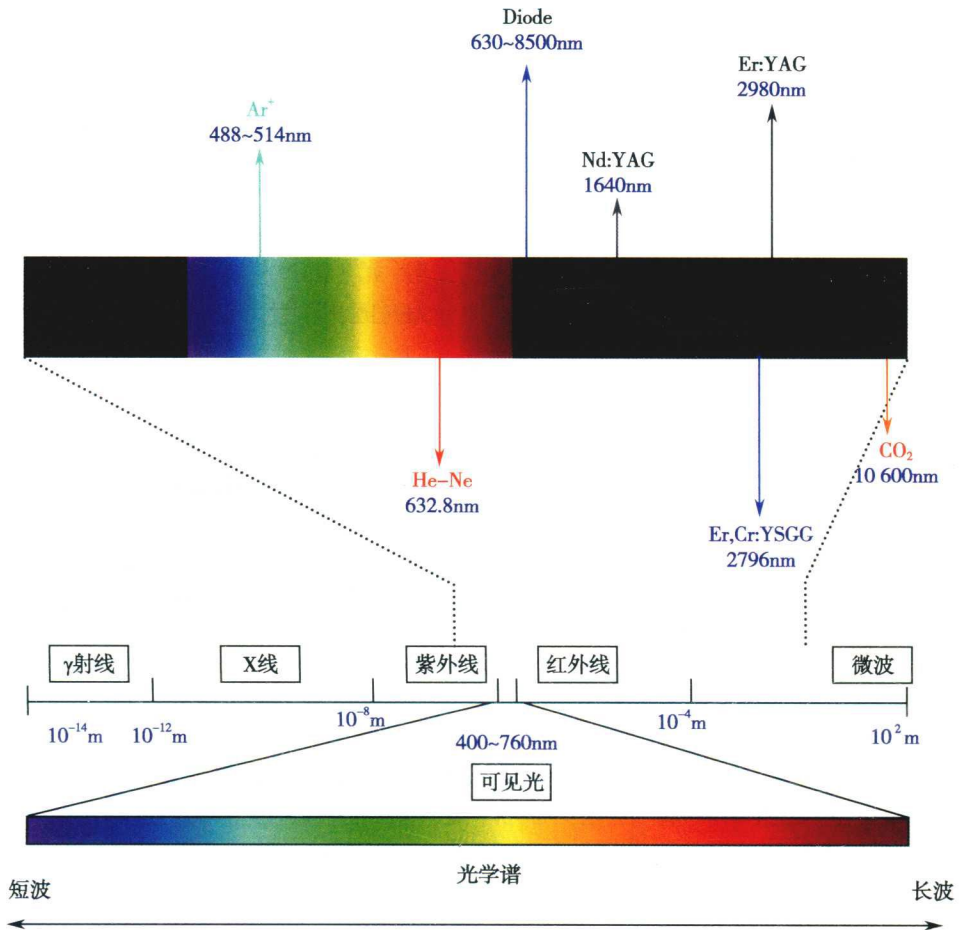


图 1-1-1 激光电磁波谱

二、激光的物理学性能

(一) 激光的基本特性

1. 方向性好 谐振腔仅允许沿轴线向的光输出,故激光是定向发出的,光束发散角一般很微小,而一般光源发出的光均是向各个方向发射的。该特性在医学上的应用,主要使激光能量可在空间上高度集中,从而可将激光束制成激光手术刀等。

2. 单色性好 具有单一频率的光称为单色光。描述单色性好坏的指标是谱线宽度 (breadth of spectrum line, 即光谱线强度为其最大值一半所对应的两个频率之差的绝对值), 其越窄, 单色性就越好。目前单色性最好的是激光光源。如 He-Ne 激光谱线宽度仅为 2Hz, 其单色性较普通光源中单色性最好的氪灯谱

线宽度要小上亿倍。

激光的单色性,以气体最好,固体次之,半导体激光最差。

3. 亮度高、强度大 激光方向性好,能量高度集中,具有很高的亮度,尤其是超短脉冲激光器的脉冲时间已可压缩到 $10^{-19} \sim 10^{-12}$ 秒,其峰值功率可达 10^{13}W ,亮度可比普通光源高出 $10^{12} \sim 10^{19}$ 倍,是目前世界上最亮的光源。

4. 相干性好 频率相同、振动方向亦相同,并具有相同振动相位差的两列波,称为相干波。因为激光是受激辐射产生的,光子的产生都是相关的,即激光的发散角很小,相干性很强。光的相干性分为时间相干性和空间相干性。

(二) 激光的计量

1. 光辐射能量(E) 是辐射功率 P 和时间 t 的乘积,即 $E=Pt$,单位是焦(J)。这是指连续工作的激光的计算方法。对脉冲激光,可用能量计直接测出。

2. 光辐射功率(P) $P=E/t$,单位是瓦(W)或毫瓦(mW)。在使用激光前需用功率计测量其功率输出,尤其是受自身零件影响较大并接有光纤耦合的激光器,如 YAG 激光。

测量功率时需注意:①所测量的激光光斑应位于探头中心并应小于探头面积;②功率计本身应定期标定。

3. 光斑 当激光束光强沿径向减少至中央光强的 13.5% 处为光斑边缘。利用激光原光束做治疗时,可参考仪器指标中所给的光斑直径。临床上所用的激光经光纤耦合、关节臂、扩束或聚焦后在非焦点处治疗时的光斑大小,需操作者实际观测。

目前临床上常用的观测方法有:

(1) CO_2 激光:打到黑纸上或将一薄白纸打湿,贴到任一金属上,激光照射后形成的孔径。

(2) Nd:YAG 激光:打到激光转换板上形成的绿色荧光的光斑直径。

(3) Ar^+ 激光:带上防护镜后观测到的光斑直径。

(4) He-Ne、Dye 激光:可将红光调弱,直接观测。

4. 光的能量密度和功率密度 通过垂直于光传播方向的单位面积的光辐射能量称为该处光的能量密度(D),又称激光的物理剂量。 $D=E/S$,单位通常用 J/cm^2 。

通过垂直于光传播方向的单位面积的光辐射功率称为该处光的功率密度(I),又称照射强度或光强度。 $I=P/S=E/TS$,单位 W/cm^2 。

临床操作时,D 的实际计算较复杂,分述如下:

(1) 定点照射:激光光斑的大小等于受照面积,D 的计算很简单,套入公式 $D=PT/S$ 即可。须注意该种照射法病变面积小于照射光斑面积。

(2) 扫描式照射:该方法计算时注意应使用接受光照的实际面积。