

临床

linchuang jiguang yu
diwei meirong jishu

激光与低温 美容技术

柯海龙 周 炎 编著



 安徽科学技术出版社

临床激光与低温美容技术

柯海龙 周 炎 编著



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床激光与低温美容技术/柯海龙等编著. —合肥:
安徽科学技术出版社, 2005. 2

ISBN 7-5337-3159-X

I. 临… II. 柯… III. ①激光技术-应用-美容术
②低温-应用-美容术 IV. R622

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 000167 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2833431

E-mail: yougoubu@sina.com

yougoubu@hotmail.com

网址: www.ahstp.com.cn

新华书店经销 合肥义兴印务有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 3.5 彩插: 8 页 字数: 100 千

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

定价: 14.80 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)

前 言

关于激光和低温技术的教科书永远不会是最新的。由于激光医学发展迅猛，因此本书不可能反映全部现状。随先进技术和设备不断涌现，现在出版的图书所介绍的大多是几年前的内容，是落后于目前发展状况的。

在现代医学模式转变的新形势下，尤其是受医学美容业飞速发展和健康概念更新的启迪，多年来，笔者总想把自己的临床实践，即医用激光与低温美容技术，总结一下，使它成为医学与物理美容中的一个分支——临床激光与低温医学美容技术，想以此为我国的医学物理美容事业的发展做一件实事。

本书系笔者经过 26 年的临床实践，按借鉴和创新相结合的原则，在多方收集大量的临床资料后，又经过 6 年多的时间整理撰写而成。本书尝试把国内外同道们的专业资料与作者 20 多年的临床实践经验融合在一起，以图文并茂的形式，从实际出发，介绍各种医用激光与低温冷冻医学美容技术，以及仪器的操作和使用方法。本书融专业性、科学性、实用性为一体，全书内容丰富，新颖实用，对医用激光和低温冷冻美容医师有临床参考价值，又可作为本专业医生的培训教材。

激光技术的发展方向不局限于只用作外科中的切割，目前激光科学较新的用途是应用选择性光热解技术和非清除技术来达到治疗目的。激光脱毛术、非清除性换肤以及

面部光学技术均是激光选择性技术的新应用。光动力学治疗技术作为激光选择性技术，现已显露出作为未来治疗方法的势头。

由于作者水平有限，可能有很多疏漏或欠妥之处，敬请同仁及读者提出宝贵意见和批评，作者将感谢不尽。

柯海龙 周炎

2004年10月2日

（编者附言：本书付印之际，柯海龙先生因病去世，谨表悼念。
本书封面图片为柯先生与同事在一起为病人治疗。）

目 录

概述	1
第一章 激光医学美容技术	2
第一节 激光医学简史	2
第二节 激光的特性与生物学效应	3
一、激光的特性	3
二、激光的生物学效应	4
第三节 医用激光(美容)技术种类与操作方法	9
一、医用激光(美容)技术种类	9
二、医用激光(美容)技术操作分类	20
第四节 激光治疗范围、并发症及注意事项	23
一、治疗范围	23
二、并发症及注意事项	24
三、激光治疗与美容的优缺点	24
第五节 光子嫩肤	25
一、光子嫩肤的特点	25
二、影响光子嫩肤安全高效的关键因素	26
三、光子嫩肤仪对比介绍	28
第二章 激光临床应用技术常规	31
第一节 激光治疗室一般技术常规	31
第二节 激光治疗的安全防护	31
第三节 临床激光医学与美容技术	34
一、操作步骤、注意事项及防护	34
二、临床疾病的美容治疗	35
第三章 低温冷冻医学美容技术	62

第一节 低温冷冻治疗皮肤病的发展概况	62
第二节 冷冻美容医疗常规与方法	64
一、冷冻美容医疗常规	64
二、冷冻治疗方法	66
第三节 皮肤病的冷冻美容治疗	76
一、皮肤病冷冻美容治疗的适应证及禁忌证	76
二、皮肤良性病变的冷冻美容治疗	78
三、皮肤恶性病变的冷冻美容治疗	88
四、典型病例	94
第四节 冷冻治疗后的反应、并发症及注意事项	98
一、冷冻治疗后的反应与并发症	98
二、冷冻注意事项	103
第五节 冷冻美容医疗的护理	105
一、冷冻治疗护理任务和重要性	105
二、冷冻治疗前的护理	106
三、冷冻治疗中的护理及注意事项	107
四、冷冻治疗后的护理	108
五、冷冻治疗全身与局部反应的护理	108

概 述

多年来，作者总想通过临床实践，把医用激光和冷冻医疗美容技术有机地结合起来，成为医学与物理美容中的一个分支——临床实用的医用激光与低温冷冻医学美容技术。这是一门新的边缘学科。

激光 (laser)，是 20 世纪 60 年代在电子学、光学以及量子物理学等多学科基础上兴起并发展起来的，并由此形成影响到多领域的前沿学科。

低温医学 (cryomedicine) 中的冷冻疗法 (cryotherapy)，已有 300 多年的利用冰冻致细胞死亡的历史，是近代治疗学领域中发展比较快的一门新技术。它通过冷源利用 0°C 以下的低温冷冻机体某个部位，借助冷冻破坏生物细胞组织，以治病或修复，达到形体美的目的。

随着医学模式的转变，“健康”与“健美”概念的更新，激光医学和低温物理与冷冻技术在医学领域的应用越来越广泛，逐步形成了一门崭新的医学分支，近 20 多年来得到了医学美容界的认可和重视；激光医学 (laser medicine) 和冷冻疗法 (cryotherapy) 与医学美容技术 (medical aesthetic technique) 相结合的热门课题及其技术已渗透到临床诸多科室并已广为应用，为临床检查、诊治疾病和修复美容提供了崭新的手段，深受广大患者的青睐，已成为广大医学美容专业工作者急需掌握和使用的技术。

第一章 激光医学美容技术

第一节 激光医学简史

激光医学 (laser medicine) 是在医学和生物学领域应用激光技术而逐渐形成的一门新兴的医学学科。

1960 年 8 月美国的 Maiman 研制成功世界上第一台红宝石固体脉冲激光器。

1961 年 Solon. L. R. Zenet 等人依“激光的生理作用”以及“光脉塞引起的眼损害”和相干光源产生的光凝固原理, 应用于眼科领域的实验工作和视网膜焊接, 这大概就是他们在 1960 年开始激光医学研究的第一批报道吧。

1962 年法国巴黎的 Besis 等研制激光装置的医学实验和医疗应用的器械, 如激光装置的显微镜、摄影装置组成的全息系统, 应用其进行细胞的研究和细胞手术。

1963 年 Mc Guff 等用红宝石激光照射移植在仓鼠体内的 Pitt 黑瘤, 结果瘤体消失。进而研究激光对肿瘤组织破坏的能量密度、波长的选择及其免疫现象。

20 世纪 70 年代主要是研制出功率为 30~50W 的 CO₂ 激光刀, 及进行无血手术的基础研究和临床应用研究。

20 世纪 80 年代激光医学的发展很快, 研究的范围更广, 主要是临床医用激光技术的研究, 如利用激光治疗心血管疾病、恶性肿瘤, 利用光介作用作组织切除术以及对体内器官内结石粉碎治疗等。

进入 20 世纪 90 年代后, 医用激光领域尤其是美容激光领域,

研制出更新的高能超脉冲整形激光产品，以满足临床治疗疾病和美容业的需要。

第二节 激光的特性与生物学效应

一、激光的特性

激光的特性归纳起来有：高亮度（能量密度高）、方向性好（发散角小）、单色性好（光谱纯）、相干性好。

1. 高亮度

高亮度也称能量密度高，即能量在空间和时间上高度集中。激光是现代最亮的光源，它的能量密度比太阳光还要高，当这样的光经过透镜聚焦后，在焦点附近能产生几百度甚至几千度的高温，这种性能足以使生物有机体的细胞遭到严重破坏。

2. 方向性好

衡量光源方向性好坏的标志是光束的发射角。太阳、电灯、日光灯等几乎所有的普通光源都是向四面八方同时发光的，而激光则与这些普通光源截然不同，它只向单一方向发光，其光束发散角非常小。如果将这种光束射到1千米远处的目标上，光斑的直径只有1米左右，如果射向月球（地球与月球距离为38万千米），其光束在月球上仅照亮1千米直径的区域，而用探照灯照射到月球上其光斑直径则达1千多千米。由于方向性好，通过透镜聚焦，可生成极小的像，形成高度的集中能量。激光之所以有如此好的方向性，是由于激光器的谐振腔对光束方向的选择作用，基本是沿着与镜面垂直方向传播的，激光的这一特性，在医学领域的应用方面（普通光刀和微光刀）具有很好的效果。

3. 单色性能

不同频率的可见光作用在眼睛的视网膜上，使我们感觉到不同颜色。日光灯、白炽灯发出包含着多种波长的光，它是各种颜色光的混合。单色性光是指波长范围很小的光。谱线宽度愈窄单色性就越好。激光是受辐射引起的光，不是随便什么光线都能引起受激辐射的，只有频率与工作物质的某一固有频率相同的光才能引起这种辐射，而光放大和光振荡时又只有相同频率的光才能被放大和振荡，这就是光学共振的特点。激光的光谱纯。故激光的出现在光的单色性上又是一个飞跃。目前单色性最好的是氦氖激光，它是颜色最纯、色彩最鲜艳的光。

4. 相干性好

相干性指在某些点上波的幅度和起伏次序的相互关联，有时间相干性和空间相干性。相干性好指波的频率相同、方向相同和光波波动的步伐相同。相干性就是光的一种干涉现象。对于激光来说，各发光中心是相互关联的，所发光可在较长时间内存在恒定的位相差，所以只有激光才具有这种很好的相干性。

正因为激光具有以上特性，才使它具有应用的潜力。实际上激光的这些特点是互相关联而不是孤立的现象。

二、激光的生物学效应

目前，一般认为激光对生物机体局部组织的切割、气化治疗，有以下五个方面的作用：

1. 热效应

无论是弱激光或强激光，都可能对生物组织产生热效应。热效应可以用来治病，这是激光治疗最重要的作用。弱激光热作用的意义

义在于用人工方法给予生命物质能量，使之在生命过程中增加做功的本领，从而有能力去改变病理状态，使之恢复健康；强激光热作用的意义则在于有目的地造成生物组织的局部损伤，使之出现所希望的组织蛋白变性、凝固、碳化、气化，生物酶失去活性，清除各种病变组织，达到治病目的。

不同的热效应温度可使组织产生不同的变化。当激光照射使皮肤表面温度上升到 $39\sim 40^{\circ}\text{C}$ 时，皮肤有温热感；当激光照射皮肤温度达 $43\sim 44^{\circ}\text{C}$ 时，几秒钟就可以出现网状红斑，主要是微血管扩张充血所致；当激光照射皮肤温度达 $47\sim 48^{\circ}\text{C}$ 时，即可有渗出物潴留于皮内或引起表皮与真皮分离而形成水疱，蛋白质出现变性；当皮肤温度上升到 $50\sim 55^{\circ}\text{C}$ 时，约 10 秒钟可使细胞发生凝固坏死；当皮肤温度上升达 100°C 时，皮肤组织中水分沸腾，产生大量的蒸汽，此时，肉眼可见一股白色烟雾，局部组织和细胞被破坏；当皮肤温度上升达 $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ 时，皮肤局部迅速出现碳化，呈棕黑色，组织发生干性坏死；皮肤温度上升达 530°C 以上时，皮肤组织燃烧、汽化。

激光照射皮肤产生热效应的高低，主要取决于激光的功率与能量。功率大小的调控通常是调节激光器上的功率衰减器；功率密度的大小则在功率不变的情况下，靠改变激光刀与照射组织的相对距离来加以调节（图 1）。

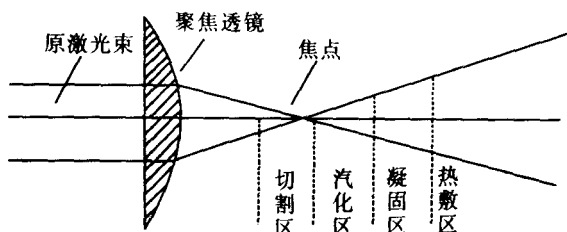


图 1 聚焦透镜调节激光功率密度示意图

激光束照射至机体的局部后，在极短的几毫秒内可产生 $200\sim$

500℃的高温，而生物组织对热的传导率与水相似，因此激光束引起的热效应使蛋白质破坏或使生物细胞受到损伤，达到治病目的。

2. 压强效应

生物组织接受激光照射后，产生两种压强效应。一是高能量的激光直接来自光子撞击的光压作用。二是激光热灸的继发作用所引起的气流反冲压、内部的蒸气压、热膨胀超声压，以及因强电场的继发作用所引起的电致伸缩压等。综合两者的压强效应，可使生物的蛋白质分解，病变组织被破坏。

3. 光化作用

生命物质之所以能够生长、复制、发育、修补、替换、繁殖、活动，全靠营养物质在酶帮助下经生物化学反应，使之合成为生命物质，或使之分解成生命活动所需要的能量的结果。激光的热效应可以帮助加速这种生物化学反应的速度，激光可以直接引起这种反应，称为光化效应，也称光化作用。大家知道，普通光的光化效应的例子有视觉作用、光合作用、光敏作用和合成维生素 D 等。若改用激光作光源，则可使光化反应更为方便、易控、有效，应用范围也广泛得多，还可以使酶、氨基酸、蛋白质、核酸等空间结构发生改变，活性降低或失活。同时也能产生杀菌作用、红斑反应、色素沉着以及免疫调节效应等。

4. 电磁场效应

激光也是一种电磁波，所以激光与生物组织的作用也是电磁场与生物组织的作用，只是对于中、小功率激光的生物作用，用光子观点解释更为清楚。一般认为，电磁场作用于生物组织时起作用的只是电场。一束功率密度为 $10 \sim 15 \text{ W/cm}^2$ 的调 Q 红宝石激光，其电场强度则可高达 109 V/cm^2 。用这样高的场强作用于生物组织，就有可能在生物体内产生光学谐波，发生电致伸缩，导致喇曼

散射和布里渊散射,可使生物组织电系统发生变化。如聚焦后的激光能量 $10.8\text{W}/\text{cm}^2$ 则相当于 $105\text{V}/\text{cm}^2$ 的电磁场强度,产生离子化作用,破坏该处的组织细胞。

5. 弱激光生物刺激效应作用

照射时不会对生物组织直接造成不可逆性损伤者叫做弱激光。当用弱激光照射生物机体时,激光是一种刺激源,生物机体对这种刺激的应答性反应可能是兴奋,也可能是抑制。已知弱激光照射可以影响机体免疫功能,对神经组织和功能有刺激作用,还可引起生物机体内一系列其他的生物效应。如用小功率的氦氖激光照射,可刺激或抑制细菌生长,增强蛋白细胞吞噬作用,同时又对细胞分子具有光化作用,促进红细胞合成,起到消炎、镇痛,加快血管新生,加速创口、溃疡、烧伤及骨折的愈合,加速受损神经再生,增强肾上腺素代谢,增强蛋白活性等。

以上五种作用中,光化、刺激作用是小功率激光引起的,多用于神经科、眼科、内科、针灸科。在皮肤美容术、外科、耳鼻咽喉科、肿瘤科、牙科中主要是利用其热效应、机械效应、电磁效应,使局部组织出现凝固、坏死或碳化、气化。

光能作用到组织有几种不同的方式。激光的目的通常是使这些激光束能够被一些特定的靶组织所吸收。但是,部分激光也能被反射和散射,有些甚至被传递到靶组织以外区域(图2)。考虑到病人的安全,这些形式发生的光必须被充分地估计到。

组织的颜色决定于其反射的光的波长(光色)。一种红色组织如血液,反射的是可见光谱中红色的部分并吸收了其他部分,而更暗的组织是吸收了更多部分的可见光谱的光,就像是阳光下停放的深色汽车摸上去比浅色的汽车更热一样。

医学美容外科激光的大部分光能是以产热的形式被靶组织所吸收的。热产生的量决定了靶组织能否被汽化、碳化或凝固,或蛋白质是否变性。不同波长的光在不同的组织中吸收也有区别。组织也

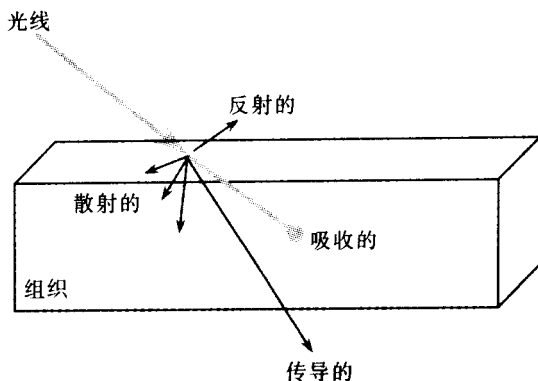


图2 激光的吸收、反射、散射示意图

有吸收它们优势光色的能力。例如，氩或磷酸钛氧钾（potassium titanyl phosphate, KTP）激光器产生的绿光更能被组织中优势光色如红色所吸收。这样，血红蛋白对这些激光具有亲和力，并且被吸收的光子能够使该血液加热到足够破坏血管壁的程度，或者甚至达到汽化血管疾患的程度。此外，组织的不同吸收也就意味着特定波长的光可以比其他波长的波更深地穿透组织（图3）。例如，红光由于其波长较长，能很好地透过组织。手电筒（白光）发出的光照射到我们的手指上就会产生红光透射效应，因为所有其他可见光在开始的几毫米组织中已被吸收。

组织在激光照射下究竟发生什么反应，既决定于激光的波长，功率密度、能量密度和作用的时间，又决定于活组织的色素深浅、血流量、均匀性、弹性、热容量、导热系数、反射系数、吸收系数及其层次结构等因素。激光的生物作用是一个相当复杂的过程。

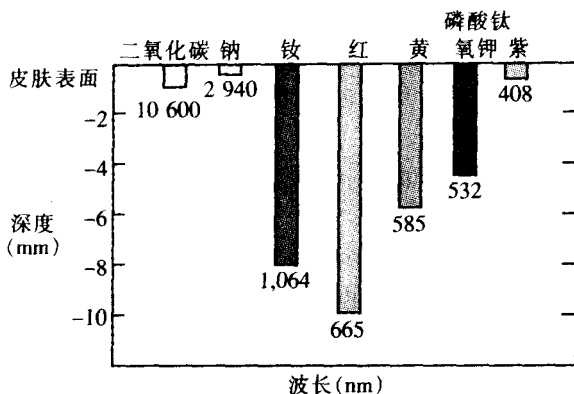


图 3 不同波长光的组织穿透

第三节 医用激光（美容）技术种类与操作方法

一、医用激光（美容）技术种类

我国已有的医学美容激光器种类很多，目前比较多见的有氦氖激光、二氧化碳激光、氩离子激光、红宝石激光、掺铒—钇铝石榴石激光、倍频激光、钕玻璃激光、氮分子激光、氦离子激光、氦镉激光、铜蒸气激光、钕激光和染料激光等 10 余种，用于医学美容和治疗临床各科疾病。

激光在医学中的应用可归纳为三类：一是激光诊断；二是治疗疾病与医疗美容；三是作为医学科学研究的工具。

1. 激光诊断

(1) 荧光法 让染料集中于肿瘤。如检查鼻咽癌，静注荧光素钠盐，在吸收到达之后，用紫外激光照射，若该处发出深黄色的荧

光，就是阳性反应。

(2) 偏振法 生物细胞能使激光偏振面发生旋转，肿瘤细胞与正常细胞不同，因此，用偏振激光和偏光显微镜就能从正常细胞中，检查出肿瘤细胞。

(3) 透照法 用氩激光、氦-氖激光或近红外激光透射检查出肿瘤，如乳腺癌等。

(4) 光谱法 肿瘤组织的元素成分和正常的不同。用激光气化组织切片，行光谱检查，能快速确定有无肿瘤细胞。

(5) 全息术 能显示表面的精微的凸凹不平，从而为早期诊断肿瘤提供了可能性（即在同一时间上可记录整个立体面瘤质情况），从而对普外科、胸外科、脑外科、烧伤科、骨科和泌尿外科的诊断提供了可能性。

(6) 光导纤维 对激光的导光系统，要求耐热、衰减少、重量轻、易操作。

2. 激光医疗与美容

现在国内外激光已广泛用于治疗体表的良性和恶性肿瘤，成功病例很多。如治疗乳头状瘤、纤维瘤、血管瘤、角化瘤、神经瘤等良性肿瘤和基底细胞癌、鳞状上皮癌、黑色素瘤等恶性肿瘤。此外，由于光导纤维技术的进展，现已可用激光治疗体内肿瘤，如切除声带肿瘤、胃血管瘤和大脑肿瘤。

耳鼻喉科方面，主要是用氦氖激光照射和二氧化碳激光切割。如照射治疗：耳部软骨膜炎、外耳道湿疹、急性中耳炎、急慢性鼻炎、鼻前庭炎（疳）、过敏性鼻炎、慢性咽喉炎、慢性扁桃体炎等；切割治疗：乳头状瘤、血管瘤、部分囊肿、纤维瘤、息肉、扁桃体切除等。日本国将激光用于止血占 24%；凝结占 23%；开刀的占 23%；气化及组织破坏和修复美容的分别占 11% 及 17%；用于刺激治疗占 2%。目前国内用于与美容关系比较密切的是氦-氖激光、二氧化碳激光、氩离子激光、倍频激光等。