



# 激光美容外科

LASERS IN AESTHETIC SURGERY

〔美〕 Michael I. Kulick 编著

叶青 林伯滢 杨洪钦 译

谢树森 审校

福建科学技术出版社



# 激光美容外科

**LASERS IN AESTHETIC SURGERY**

[美] Michael I. Kulick 编著  
叶青 林伯滢 杨洪钦 译  
谢树森 审校  
福建科学技术出版社

著作权合同登记号:图字 13-2001-16

Translation from the English language edition:

*Lasers in Aesthetic Surgery* edited by Michael I. Kulick

Copyright © 1998 Springer-Verlag New York, Inc.

Springer-Verlag is a company in the BertelsmannSpring publishing group

All Rights Reserved

本书限在中华人民共和国境内发行

### 图书在版编目(CIP)数据

激光美容外科 / (美) Michael I. Kulick 编著; 叶青, 林伯滢, 杨洪钦译. — 福州: 福建科学技术出版社, 2002.10

ISBN 7-5335-2003-3

I. 激 ... II. ①迈... ②叶... ③林... ④杨... III. 激光技术—应用—美容术 IV. R622

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 039691 号

书 名 激光美容外科  
编 著 (美) Michael I. Kulick  
译 者 叶青 林伯滢 杨洪钦  
审 校 谢树森  
出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)  
经 销 各地新华书店  
印 刷 福建彩色印刷有限公司  
开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16  
印 张 14  
插 页 4  
字 数 215 千字  
版 次 2003 年 3 月第 1 版  
印 次 2003 年 3 月第 1 次印刷  
印 数 1—2 000  
书 号 ISBN 7-5335-2003-3 / R·434  
定 价 150.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

# 中译本序

激光医学是运用当代激光技术的成就而兴起的一门新兴学科。自 1960 年 Maiman 制成世界上第一台激光器——红宝石激光器之后,几乎每年都有新的关键性的重大突破。如 1961 年的 He-Ne 激光器,1962 年的半导体激光器,1963 年的有机溶液激光器、锁膜激光器,以及以后的染料激光器、超脉冲激光器、异晶体结构半导体激光器、高压气体激光器、高功率化学激光器、准分子激光器、自由电子激光器、X 射线激光器等数百个品种的陆续问世。

激光器的发展也为促进医学的发展跨出划时代的一步。激光生物学作用的机制及其对生物组织特性影响研究的结果,使激光技术渗透到医学领域的各个方面,大大提高了医学的基础研究和诊断治疗水平。激光技术应用于美容外科的起步也较早。由于激光技术的应用,使得一些原来美容整形外科治疗感到很棘手的疾病——如太田痣、血管瘤等,变得简单且易于起效。

我国的美容激光技术始于 20 世纪 80 年代。虽然在此之前曾有早期的激光治疗皮肤肿物等的记录,但没有从美容外科的角度来开拓和应用。至 90 年代,激光美容外科已在全国范围普遍开展。

但是,随着激光美容外科热的兴起,人们对激光美容医学这一新兴学科的认识,就更显得知识贫乏。不仅广大群众如此,许多医务工作者也是如此,甚至一些正在执业的激光美容外科医师也是如此。关于不同的激光波长和脉冲持续时间对治疗病变的重要意义,他们也不甚了解。如有的人别无选择地只用一种激光器包治所有不同颜色的文身,致使某些患者不但未去掉色素,反而遗下巨大瘢痕,引致医患纠纷。因此,业内人士亟盼能有一本较好较全面的激光美容外科的指导书籍问世。本书正是应我国激光美容外科医学界的需要而适时出版的一部专著。

本书作者 M. I. Kulick 博士等不仅是著名的美容外科专家,也是激光器问世后最早从事激光美容外科的学者。书中不仅对激光的生物学作用机制、激光对不同生物组织特性的影响、美容医用的手术和非手术的多种激光器的性能、安全使用等作了全面的介绍,而且更可贵的是,作者将自己 30 多年来宝贵的临床经验毫无保留地介绍给读者,对血管性、色素性皮肤美容的激光治疗、激光内镜等都有详细的描述。特别是激光美容手术方面的介绍,每一重要关键步骤,都配有术中实例的彩色照片,使读者一目了然。本书重在临床实践,图文并茂,是激光美容外科学中不可多得的好书。

叶青博士早在 20 世纪 80 年代就攻研整形外科,旋又出国深造多年,将本书介绍给国内读者是非常适时的。全书译本文字流畅,忠于原著,又有我国激光学术界著名专家、博士生导师谢树森教授亲自审校,更令本书增色添辉。但由于激光医学是一门跨学科的新兴领域,且进展极为迅速,编译中难免挂一漏万,尚希同仁不吝指正。

中国协和医科大学整形外科医院  
博士生导师、教授

**陈宗基**

2002 年 2 月

# 中译本前言

当我提笔撰写这篇前言的时候,不禁想起杰出的物理学家爱因斯坦的一句话:“自然界最不可理解的就是它竟然可以理解!”今天,利用激光辐照技术实施的所谓“换肤术”,把有皱纹的老化表皮化成气体,“换”成新鲜的皮肤,对此,是可以理解还是不可理解呢?但是这毕竟已经是客观存在的事实了

随着现代医学模式的转变,健康概念的更新,以及人民生活水平的提高,20世纪80年代后期,“美容热”在中国悄然兴起,几乎同期,“激光美容术”在我国各大城市以至中等发达城市也逐渐地开展,并趋向普及

这些年来,不少医院引进了国外先进的激光美容设备用于临床,也有采用国产设备进行激光美容手术。随着各类激光美容手术的大量开展,应用激光器的医务工作者迫切需要一本专门的书籍,既能给他们补充必要的激光及其安全方面的知识,又能提供各类美容手术的实用技术,我想这本书基本上可以满足医生的这些要求。由美国 M. I. Kulick 博士为代表的7位医学家,集长期从事激光临床实践的丰富经验和成果,编写出的这部图文并茂、实用性强的专业著作,相信可以作为我国从事激光美容专业医生的工作手册或技术指南

杨洪钦硕士翻译了本书的第一章,叶青博士完成了第二章、第三章和第四章的译文,第五章的译文由林伯滢教授完成。尽管3位译者和审校者各自学有专长,又有自己译著内容的工作实践基础,但鉴于激光美容术的新颖性和对手术精细程度的特殊要求,译文中难免存在欠妥之处抑或差错,敬请学界同仁和广大读者不吝赐教。

中国激光医学学会副主任委员、  
博士生导师、教授

谢树森

2002年春节

## 原著前言

这是一部结合 30 多年\* 的激光临床实践所编写的著作，它可作为从事激光美容专业医生的一本工作手册。作者们在书中给出了他们如何治疗病人的每一个步骤的概况，其中涉及皮肤病损的处理，给出特定的血管性和色素性疾病的治疗方案及最佳激光波长。在激光换肤和外激光美容手术的章节中给出了两种激光系统的详细使用说明。书中提供的珍贵临床手术照片将有助于读者理解教学要点，避免术后出现并发症。由于治疗中得选用适合的激光器，故一些章节包含有相关内容的讨论，也从各位专家的观点中验证了被选用激光器的适用性能。

医生们对现有激光器的意见集中于：还没有一种激光器能够高效而又安全地在所有潜在的临床医学中应用。尽管如此，不同波长的激光能量对水或血红蛋白不同的颜色效应，已经显示出激光外科工具比起其他治疗模式的优越性，同时也能解释是什么限制了激光的通用性。作者希望读者能以全新的眼光细读本书，从中也就能理解为什么此项技术现在已经进入美容外科领域的道理了。

**M. I. Kulick, M.D., D.D.S.**

于加州 旧金山

---

\* 译者注：原文误为 50 多年。

## 原著作者简介

### **David B. Apfelberg, M.D.**

David B. Apfelberg 博士,毕业于堪萨斯医学中心大学整形外科专修课程,现为斯坦福大学的临床助理教授。美国激光医学和外科学会的创立者之一,1990年曾任该学会主席,对激光医学的临床应用研究成绩卓著,已发表100多篇学术论文。

### **Julene E. Cray, R.N., B.S.N.**

Julene E. Cray, 护理学学士,曾多次讲授有关激光美容手术的专题,并担任多家激光公司教育方案和安全策略的顾问。

### **Glenn D. Goldstein, M.D.**

Glenn D. Goldstein 博士,毕业于堪萨斯城大学皮肤学专业,并获得美国皮肤学委员会和美国 Mohs 显微手术与皮肤肿瘤学学院的资格认证。现任密苏里州堪萨斯城 Baptist 医学中心皮肤和 Mohs 外科中心主任。

### **Donald Groot, M.D., F.R.C.P. (C), F.A.C.P.**

Donald Groot 博士,加拿大和美国皮肤医学学会研究员,Alberta 大学医学系临床副教授,已发表多篇学术论文,曾任《当代皮肤医学》杂志主编,现任皮肤学者 Alberta 联会主席。擅长于皮肤疾病和激光手术的治疗。

### **Patricia Johnston, B.Sc., M.Cl.Sc., M.B.A.**

Patricia Johnston, 拥有临床科学和工商管理双硕士学位。在过去的14年里一直致力于皮肤病学和激光手术医学的研究和发展,并出版相关专著。Johnston 女士还兼任当地妇女杂志的专栏作者,并与 Donald Groot 医生合作出版了 *Young as you look*。



作为教师,她教给医生们有效的商业管理政策;而作为顾问,她帮助医生们创造机会,满足病人的需要。

**Michael I. Kulick, M.D., D.D.S.**

Michael I. Kulick 博士,毕业于斯坦福大学整形外科专业,是整形外科领域里最早支持激光能有效地应用于美容手术的倡导者之一,在国内外讲授过有关激光外科手术及其安全性的专题报告,并发表相关的学术论文。

**Wendy Pica-furey, R.N., M.S.N., M.B.A.**

Wendy Pica-furey 女士,曾获得旧金山大学护理硕士学位和工商管理硕士学位。她的研究领域包括不卧床的手术和病人的满意情况,此外,还对生物工程学中的调节现象和临床应用进行研究。

# 目 录

## 第一章 激光美容术的安全性

- 一、美容外科手术激光器概述·····1
- 二、非手术美容术激光器概述·····2
- 三、激光安全标准·····3
- 四、使用激光的安全注意事项·····3
  - (一)贴好警告标志·····3
  - (二)眼睛的防护·····4
  - (三)待机模式·····4
  - (四)排烟系统·····5
  - (五)着火危险·····5
  - (六)内镜使用注意事项·····5
  - (七)供氧注意事项·····6
  - (八)维护·····6
- 五、术前咨询和指导·····7
- 六、激光手术的步骤及护士在安全方面的作用·····7
- 七、术后护理和出院指导·····9

## 第二章 血管性皮肤病损的激光治疗

- 一、引言·····11
- 二、毛细血管扩张症·····11
- 三、腿部毛细血管扩张症·····15
- 四、鲜红斑痣·····15
- 五、血管瘤·····16
- 六、Civatte 皮肤异色病·····20
- 七、静脉湖·····21

- 八、结论·····22

## 第三章 血管性和色素性病变的激光治疗

- 一、引言·····23
- 二、色素性病变·····25
  - (一)太田痣·····25
  - (二)咖啡牛奶斑·····28
  - (三)spilus 痣·····29
  - (四)着色斑·····32
  - (五)黑斑病·····37
  - (六)光化性角化病·····39
  - (七)光化性唇炎·····40
  - (八)脂溢性角化病·····42
  - (九)炎症后色素沉着·····44
  - (十)表皮痣·····47
  - (十一)良性黑素细胞痣·····49
- 三、血管性病变·····55
  - (一)鲜红斑痣血管瘤·····55
  - (二)毛细血管扩张症·····59
  - (三)草莓状血管瘤·····64
  - (四)蜘蛛痣·····68
- 四、脂溢性增生·····71
- 五、文身·····76
- 六、结论·····79

## 第四章 激光美容手术

- 一、引言·····82

二、文献综述 .....	83	(四) 承诺内容 .....	148
三、手术技巧 .....	84	(五) 术前准备 .....	148
(一) 眼睑成形术 .....	85	(六) Sharplan 激光系统 .....	150
(二) 除皱术 .....	86	(七) 幽闭恐怖症 .....	184
(三) 其他手术 .....	103	四、Coherent Ultrapulse CO <sub>2</sub> 激光 .....	184
(四) 带有激光观察器的 KTP 激光 .....	103	(一) Coherent Ultrapulse 激光的说明 .....	184
四、Heraeus YAG 激光 .....	112	(二) 病人选择 .....	187
五、Sharplan CO <sub>2</sub> 激光 .....	119	(三) 术前准备 .....	187
六、Coherent Ultrapulse 5000 CO <sub>2</sub> 激光 .....	130	(四) 治疗程序 .....	188
<b>第五章 激光换肤</b>		(五) 术后护理 .....	191
一、引言 .....	137	(六) 分区性治疗 .....	191
二、文献综述 .....	137	(七) 全面部激光消融术 .....	194
三、Sharplan 激光使用概述 .....	138	索引 .....	201
(一) 作用机制 .....	139		
(二) 多次照射与多次治疗 .....	146		
(三) 病人选择 .....	147		

# 第一章 激光美容术的安全性

Julene E. Cray, R.N., B.S.N.,

Wendy Pica-Furey, R.N., M.S.N., M.B.A.,

Michael I. Kulick, M.D., D.D.S.

## 一、美容外科手术 激光器概述

近年来,用于美容的激光技术最主要的突破是CO<sub>2</sub>激光传输方法的进步。自20世纪60年代以来,CO<sub>2</sub>激光器一直是激光外科的主要工作设备。CO<sub>2</sub>激光器产生波长为10 600nm的不可见光,该波长的光能被组织中的水分强烈吸收<sup>[1]</sup>。因此,与其他激光相比,CO<sub>2</sub>激光能量对皮肤的穿透很浅,对皮肤的作用效果几乎肉眼可见,这使得CO<sub>2</sub>激光器常常被外科医生用来治疗一些浅表的、非血管性皮肤病。

利用激光的高能量和光纤传输器件,CO<sub>2</sub>激光技术在外科上已经取得许多新的进展,如除皱术、内镜前额除皱术、颈上提术和眼睑成形术。这些高输出的脉冲CO<sub>2</sub>激光器通常是指商品名为Surgipule (Sharplan Laser Inc.)和Ultrapulse (Coherent Medical)的激光器,这些激光器具有无炭化切割的特性和极好的凝血能力。Sharplan系统采用了一种新型技术——它带有一根细的、能灵活弯曲的光纤,该光纤能插入到内镜的手术通道中,保证外科医生能在有限的手术野内精确地把激光能量传输到靶位上<sup>[1]</sup>。而在以前,CO<sub>2</sub>激光只能通过关节臂传输,这使得美容科医生无法借助内镜技术传输激光到靶组织。

连续波Nd:YAG (1 064nm)和KTP (532nm)激光器也可用于美容手术。连续波Nd:YAG激光能量可以通过光纤通道传输到石英光纤或接触式蓝宝石所配备的手柄端。Nd:YAG波长对组织的热损伤达6mm深,同时,该波长对血管具有良好的凝血效果。与CO<sub>2</sub>激光不同,Nd:YAG激光易穿入水内,并被血红蛋白和其他色素组织吸收。被用来传输高能量的Nd:YAG激光以通过热作用使组织消融的激光接触式输

出探头有着各种形状和尺寸。与 CO<sub>2</sub> 激光器相比,接触式 Nd:YAG 输出探头的优点是医生操作时具有触觉手感、手术出血少、烟雾少。但是,Nd:YAG 一般会对周围组织造成较大的热损伤,这是 Nd:YAG 激光的主要不足,特别是美容医生对面部进行精细美容时,这一缺点尤为突出。

KTP 激光器是倍频的 YAG 激光器,其输出波长是 532nm,为一种明亮的绿色可见光,也可用光纤传输。KTP 能被血红蛋白和黑素强烈吸收,且可穿过透明液体,性质与氩离子激光相似。KTP 激光器辐射出的激光能量能穿透 2~3mm 的组织,同时具有气化、切割和凝固组织的能力。该激光器的传输系统为外科医生提供接触式手感。因此 KTP 激光是美容外科一种极好的工具。

## 二、非手术美容术 激光器概述

目前,美容外科医生普遍采用的手术是用 CO<sub>2</sub> 激光去除面部皱纹及治疗嘴边、眼眶周围和整个面部表皮色素疾病。激光面部换肤对光化角化病、癌前病变及其他一些表皮病变都有显著的疗效。

多种的激光器适用于非手术的、无侵入性的美容术,包括连续波 Nd:YAG、Q 开关 Nd:YAG、KTP、氩离子激光器、闪光灯泵浦染料激光器、金绿宝石激光器和红宝石激光器。这些激光器可以用来治疗皮肤疾病,如血管性和色素性病变、文身、痤疮、早期伤疤、瘢痕疙瘩及疣等。激光器的选择取决于病人的具体情况和医生的技术,通常情况下只需一台激光器即可。但是,为获得最佳疗效,不同的皮肤病,如鲜红斑痣,很有必要在不同时间间隔内进行多次治疗。许多激光手术在门诊便可以完成。治疗时,局部麻醉可以减轻疼痛,但是一般情况下无需麻醉,麻醉通常仅用于儿童或大面积治疗。

选择激光器时,血管性病变,如毛细血管扩张、鲜红斑痣、毛细血管瘤,可以采用 KTP、氩离子、铜蒸气和闪光灯泵浦染料激光器来治疗。每种激光器的波长和传输系统都有自己的优点,大部分所选用的激光在治疗心脏上方部位的病损应具有良好的疗效。由于波长为 1064nm 的 Nd:YAG 激光具有很深的穿透能力,因此 Nd:YAG 激光已成功地治愈深部的血管瘤。

由于日晒或年龄引起的皮肤色素病变(如老年斑、光化性着色斑、咖啡牛奶病变),可用 Q 开关 Nd:YAG、红宝石激光器或 KTP 激光器来

治疗,治疗时波长的选择取决于具体病情、医生经验及所用的设备。

去除文身可以选用 Q 开关 Nd:YAG、Q 开关红宝石及/或金绿宝石激光器,具体选用哪一种激光器取决于文身染料的颜色。Nd:YAG 适用于黑色、红色、棕色和橙色的文身,红宝石激光适用于紫罗兰色及紫色的文身,而金绿宝石激光器则适用于绿色和蓝色的文身<sup>[2]</sup>。

---

### 三、激光安全标准

目前,许多外科医生使用一台或多台激光器进行手术或非手术性的治疗。虽然每台激光器的波长、结构、操作、仪器及附件各异,但它们都具有相同的安全要求:眼睛安全防护、排烟系统和特制的过滤系统等等。由于激光技术的快速发展,医生和工作人员必须及时了解各种激光系统具体的安全要求。不论是从医学还是法律的角度考虑,或是从安慰病人、让病人对激光治疗具有自信心的角度考虑,严格遵照激光安全标准,对于手术的成功至关重要。

美国、澳大利亚、英国、加拿大和日本等国都已制订了自己的激光安全国家标准。在美国,保健器材管理局制订的《激光安全使用美国国家标准》(ANSI Z-136.3)是惟一被接受的、全国通用的激光安全标准<sup>[3]</sup>。

目前,美国还没有为激光医生、护士或技术人员办理国家认定证书或执照的代办处。每个协会都制订各自的激光安全标准。但是,职业安全与健康管理局(OSHA)在评估各协会激光工作室的安全方案时,主要是参照上述的国家标准 ANSI Z-136.3,它实际上是一个行业标准。因此,使用激光器的工作室拥有一份 ANSI 标准的副本是极其重要的<sup>[4]</sup>。

在美国 50 个州中,有 11 个州制订了自己的安全标准,这些标准在某些方面比 ANSI 标准还严格。

---

### 四、使用激光的安全注意事项

#### (一)贴好警告标志

在放置激光器的房间每个门的外部,应贴好带有明显激光辐射危险的警告标志,包括国际规定的激光辐射符号。警告标志上还应标明所用激光器的波长、最大功率及相应的防护镜。此外,与激光波长相应的护目镜应放在警告标记附近,以备进入者使用。

## (二) 眼睛的防护

眼睛对激光辐射很敏感。建议使用对激光具有一定过滤能力的护目镜或眼镜,同时镜上应标明可承受的激光能量密度。无论是戴护目镜还是眼镜,都应注意侧向防护。在治疗一些离眼睛较远区域的病变组织时,可用浸湿生理盐水的带状纱布盖住病人的眼睛进行保护。但是,当激光照射区域邻近眼睛时,如眼睑成形术或眼皮换肤时,应用金属的眼睛防护罩盖住角膜和巩膜。在放置防护罩之前,应先往眼睛内滴入眼用表面麻醉剂丁卡因,并涂上非水溶性的眼润滑剂。

若没有进行眼睛防护,CO<sub>2</sub>激光会造成角膜烧伤。如果工作室有玻璃窗,当CO<sub>2</sub>激光器工作时无需拉上窗帘,因为透明的玻璃能对窗外观察者的眼睛起保护作用。对于室内工作人员,除非有侧向护罩,隐形眼镜或普通的眼镜对漫反射的CO<sub>2</sub>激光束的保护作用还不够。安全护目镜应该是透明的,而且其重量很轻。治疗室内使用的护目镜应注意检查是否有裂缝或其他损坏,若护目镜表面有裂缝,激光束将透过裂缝损伤戴镜者的眼睛。

使用Nd:YAG或KTP激光器时,有关人员应戴上有颜色的眼镜,以防止这两种激光透过。在护目镜或眼镜的侧边,应标明激光能量密度。诊疗室中,Nd:YAG或KTP激光常用的密度为4.5。与CO<sub>2</sub>激光器不同的是,在使用Nd:YAG或KTP激光器时,工作室的玻璃窗应该覆盖好,禁止窗外人观看。当使用内镜时,应在目镜与物镜之间放置合适的防护滤光片。为了保护另一只眼睛,在操作激光器时,医生可以戴专用的单眼镜或闭上另一只眼睛。应当指出的是,只要配戴合适的护目镜,眼睛就不会受到激光的损伤,防护率可达100%。

## (三) 待机模式

使用激光器过程中如有间歇,或在准备之时,应使激光器处于待机模式状态。许多激光事故都是由于激光器操作不当引起的<sup>[5]</sup>。如果CO<sub>2</sub>激光器没有处于待机模式,当无意中激发激光器时,可能在几秒钟之内造成误伤。曾经有因失误使激光束点燃了病人身上纸质的消毒铺巾,导致患者II度烧伤的事故发生。因此,对于激光安全问题,医务人员应是越细心越好<sup>6</sup>。

#### (四) 排烟系统

当用 CO<sub>2</sub> 激光对皮肤进行手术时,应接上排烟器,一般由助手在激光输出口与皮肤相距 1cm 的范围内拿着抽气导管进行排烟。有的激光手柄自身带有内置的抽气装置,助手就用不着在治疗过程中一直拿着抽气管。使用内镜时,5.7cm (3/16 英尺) 的抽气管必须接到排烟器上较大的管道上,以确保烟雾充分排除。

排烟器上的过滤器应根据产品说明书进行更换。必须指出的是,激光烟雾是一种有潜在危害的物质,它能传递过滤性病毒<sup>[7]</sup>。除非进行过适当的改进,壁式抽气无法充分排除激光烟雾,而且,使用民用的壁式抽气机,烟雾中的炭粒会阻塞整个排气系统。激光治疗血管性病变、色素性病变和去除文身时,组织体没有被气化,无烟雾产生,因此无须用排烟系统。

当使用 CO<sub>2</sub> 激光、Nd:YAG 激光或 KTP 激光切割组织时,必须使用两个抽吸系统。标准壁式抽吸系统用来排去血液及冲洗液,较高位置的排烟系统用来排除激光烟雾。激光烟雾的量主要取决于所用激光的波长。激光治疗产生的空气污染一直是研究和争论的焦点问题。目前的研究表明,一些有害的效应都跟激光烟雾有关<sup>[8]</sup>。因此,我们必须认识到激光烟雾的潜在危险,警惕高流量的激光烟雾,同时使用特殊的防护罩、过滤器、导管,并注意对有生物危害性废弃物的处理。

#### (五) 着火危险

为减少火灾的隐患,应在房间后面桌上准备一盆水,以备紧急情况使用,而且要在房间内标明工业标准灭火器所处的最近位置。建议使用卤素灭火器,这种灭火器不会产生剩余物,且毒性较低。易燃液体,如乙醇或 Hibiclens,不能置于激光器旁边或用于清洁病人皮肤。所有头发喷雾剂或头发定型胶可能含有乙醇,因此用激光沿头发照射毛囊之前,应除去这些成分并把头发弄湿。

#### (六) 内镜使用注意事项

使用任何带有内镜的激光器时,应遵从若干特定的注意事项。当用光纤传输 Nd:YAG 和 KTP 激光时,应特别注意眼睛的安全,因为这两种激光对血红蛋白具有较强的亲和力。任何时候都不宜把带有氙灯光源的内镜放在干燥的布上,否则会导致与激光无关的着火。此外,光纤头



与内镜末端之间的距离至少应在1cm以上,否则可能损坏内镜。在激发激光之前,医生应能目视到光纤发射端。把光纤插入激光输出手柄时应十分细心,以免折断光纤或使光纤保护层破损。若光纤外层破损,一旦启动激光器,有可能导致内镜损坏,而且由于破损的光纤外层的不连续性,会导致激光能量泄漏。

### (七) 供氧注意事项

外部供氧可大大减少火灾的危险。在持续时间短、镇静剂不会完全影响病人的配合时,可以把鼻用叉子插在嘴内,同时让病人合上嘴唇,以增加氧的输入,同时可避免氧气的外泄,这种形式的输氧也是安全的。另外,也可以用一根细小的小儿鼻饲管通过鼻孔插到后面鼻咽来提高氧的输入。操作时必须小心,防止鼻饲管滑脱。采用外部供氧时,应注意避免激光照射和穿透氧气传输管,这可通过在导管上包裹金属箔或利用特制导管来实现。

### (八) 维护

激光设备及其附件应遵照产品说明书的说明正确地清洁、消毒和存放,以备下次使用。每次使用前,激光透镜、安全镜或护目镜都应检查和清洁。激光光纤输出端应做必要的处理,用过的排烟器导管和过滤器应放在专用的生物危险性物品袋内再处理掉。操作和保存CO<sub>2</sub>激光器的关节臂时应特别小心,避免臂内灵敏反射镜偏离光轴,以确保激光束的精确传输。全面的维护及资料记录对激光器的持久正常使用十分重要。激光器的维修应由激光器制造商或中介服务公司来完成,但是一旦由中介公司来维修,制造商的有关承诺将失效。如果激光器经常使用,应定期对器件进行安全检查,最好按季检查<sup>9</sup>。

在使用光纤的操作过程中,应经常检查光纤发射端是否被炭化,若有则应使用专用工具切除。同时还应检查光纤发射端是否变质,若变质应更换光纤发射端或是输出手柄。护士应定期检查整根光纤外壳保护层是否完好。反复弯曲光纤,可能会导致光纤外部涂层或外壳出现裂缝,而这种涂层能确保激光能量在光纤内传输而不外泄。

如果使用闪光灯脉冲染料激光器,必须经常更换染料。该操作有一定的潜在危险,因此必须使用染料更换套件,并按照制造商提供的说明