

浅析激光治疗眼部疾病

——纪念激光器发明 50 年

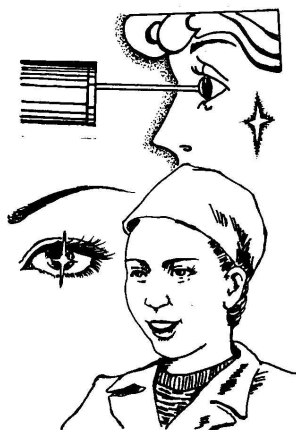
石荣彦

第一台激光器在 1960 年问世,经过 50 年的发展,已经从实验探索中走出了象牙之塔。作为 20 世纪重大发明之一的激光技术,近年来发展迅速,而在制造业,如汽车、电子、航空航天、生物医学等领域已基本完成了传统工艺的更新换代。目前的激光技术已与多个学科相结合,形成多个应用技术领域,比如光电技术,激光医疗与光子生物学,激光检测与计量技术,激光全息技术,激光化学,激光制导,激光可控核聚变等。特别在医学方面给人们带来的福音连续不断,比如激光治疗眼部疾病,其效果似乎超过人们的想象。

在眼科上用得最多的气体激光器是氩离子激光器。它可以发出鲜艳的蓝绿色光,可连续工作,输出功率达 100W 以上。这种激光器是在可见光区域内输出功率最高的一种激光器。由于它发出的激光是蓝绿色的,所以在眼科上用得最多。因为人眼对蓝绿色的反应很灵敏,眼底视网膜上的血红素、叶黄素能吸收绿光。因此,用氩离子激光器进行眼科手术时,能迅速形成局部加热,将视网膜上蛋白质变成凝胶状态,它是焊接视网膜的理想光源。另外

仪中的特殊电介质材料进行极化,正负极电子改变分离和聚合作用造成天线反斥。生命探测器会指向人类非一致性的人类电场,也就是被探测到的人所在的位置。

DKL 生命探测器为了只感应人体电场,配备了极化电波过滤器,使得能做到区别各种不同的电场,可将其他异于人类的动物,诸如狗、猫、牛、马、猪等不同于人类的频率加以过滤去除,使 DKL 生命探测器只会感应到 30 赫兹或 30 赫兹以下的电波,即人类所发出的频率产生之电场,允许只有人体非均匀电场才能对生命探测器中的特殊电介质材料进行极化。这使得 DKL 生命探测器在搜救过程中,能



在治疗白内障和青光眼方面,常使用掺钕钇铝石榴石(Nd:YAG)固体激光器和液体激光器中的染料激光器。前者的工作物质是氧化铝和氧化钇合成的晶体,并掺有氧化钕,激光是由晶体中的钕离子放出,是人眼看不见的红外光,可以连续工作,也可以脉冲方式工作。后者的工作物质是有机染料,其能级由单重态(S)和三重态(T)组成。S 和 T 又分裂成许多振动-转动能态,在溶液中这些能态还要明显加宽,因此能发出很宽的荧光,染料

激光的调谐范围为 0.3~1.2 微米,是应用最多的一种可调谐激光器。随着激光技术的高度发展及相关技术的不断完善,激光在眼科的临床应用日益广泛。目前激光手术已成为眼科常用和必不可少的治疗手段,并以其独特的优点弥补了常规手术的不足。

人们常把眼睛称为“心灵之窗”,然而近视、远视、散光和老视等视力问题,让其蒙上了尘埃。目前全球至少有 1200 多万人接受了激光视力矫正手术(LASIK),他们告别了模糊的视力,轻松自由地感受着世界的五彩缤纷,看到一个明亮清澈的世界。实际上,尽管激光手术有诸多优点,但也不是万能

目的明确地发现仍具有生命力的人,不受任何其他动物活动的干扰。

为了实现目标定位,DKL 生命探测器设有激光电路,提供可见指针,指示生命探测器方向。该激光对眼睛是安全的,并经美国食品及药品管理局核定 3A (少于 5 千瓦分之一)。

当侦测到人体心脏所发出超低频电波产生之电场后,将侦测信号进行放大、滤波并利用锁相环等电路使侦测杆自动锁定此电场,人体移动时,侦杆也会跟着移动,以实现目标锁定。

(河北廊坊中国人民武装警察部队学院基础部 065000)

的，在病例选择上有其严格的适应性，下面针对在眼科方面的应用作一个简述，供大家参考。

准分子激光治疗近视 近视的眼睛一般是眼轴变长了，也就是眼球前面和后面的距离加大了，所以外界光线通过正常的屈光介质，不能聚焦于视网膜上，而是聚焦于视网膜之前，所以在视网膜上的成像是虚像。为了矫正近视，则需要眼睛之前放置一个凹透镜，也就是我们平时佩戴的近视眼镜。准分子手术矫正近视的原理在本质上和近视眼镜是一样的。通过一种冷激光——准分子激光作用于人眼的角膜，使得角膜中央区域的一部分组织发生消融，因此角膜中央区变薄，角膜就变成了一种类似的凹透镜，起到了发散光线的作用，也就可以矫正近视了。其准确性很高，安全、稳定，手术时间短，术后无角膜上皮细胞缺损、角膜炎疼痛及畏光等不适症状，根据美国及加拿大医学中心的研究显示，准分子激光手术能将近视患者的矫正度数误差控制在±50度以内，而且完全杜绝了传统手术后所产生的角膜混浊及大大减少夜间眩光现象的产生。

飞秒激光治疗近视、散光或远视 飞秒激光是一种以脉冲形式运转的激光，持续时间非常短，只有几个飞秒，是人类目前在实验条件下所能获得的最短脉冲。飞秒激光瞬时功率非常高，可达到百万亿瓦，比目前全世界发电总功率还要多出百倍。它能聚焦到比头发的直径还要小的空间区域，使电磁场的强度比原子核对其周围电子的作用力还要高数倍。在医学领域已将它作为超精密外科手术刀，用于视力矫正手术，既能减少组织损伤，又不会留下手术后遗症，甚至可对单个细胞动精密手术或者用于基因疗法。目前第三代飞秒激光在国际眼科屈光治疗领域已经获得了广泛的认可及应用，具备安全性高，感染几率低，精确性强，矫正范围广，术后效果完美的优势，被称为继微创手术治疗、激光屈正治疗两大技术革命之后的第三代眼科手术革命。能有效地避免雾天、雨天以及夜晚开车等情况下可能出现的眩光、模糊等情况，让患者获得更持久、更完美的视觉体验。而第四代激光技术，可以解决矫正近视区域高达1500度以及散光或远视高达500度的难题，又节省了更多的眼角膜基本组织，给无数由于度数高、角膜薄而原本被拒于激光视力矫正手术门外的视力患者，打开了一扇希望之门。

那么飞秒激光是怎样一种先进的激光诊疗技术

呢？据了解，它是在电脑控制下进行精确作业的，每一束激光只会在相同的角膜厚度处激发，完全不会造成角膜瓣厚度不一致的情况，采用超强瞬间功率的超短红外线脉冲（冷激光，无热效应）在角膜基质层做平行的光爆破，制作出的角膜瓣均匀平滑（平均波动在10~15μm），加之角膜瓣为直角愈合，术后角膜恢复接近于原态。同时，飞秒激光通过空前精确的角膜瓣切割，能为每个角膜瓣的个性化切割设计手术参数，再加上波前相差和虹膜技术，即使对角膜偏薄、曲率变异大的近视病人也是特别有效。整个手术均在表面麻醉下进行，即手术时只要滴两次眼药水就行了，手术制作角膜瓣时有黑朦和压胀感，无明显疼痛。

激光治疗白内障 白内障是眼睛内晶状体发生混浊，由透明变成不透明，影响光线进入眼内，从而削弱了视力。随着混浊的加重，视力会逐步下降甚至失明，它是目前致盲的首要病因。利用激光治疗白内障是随着Nd:YAG激光的出现而产生的。它能在极短时间内发出高能量的激光，所依据的作用原理是机械的、冲击波的作用而非热效应，因此可以作用于不含色素的透明组织。所以广泛应用在白内障的治疗中。主要应用有三个方面：（1）前囊膜光切术：利用Nd:YAG激光在术前做前囊膜光切，大大缩短了白内障摘除术的时间，减小了术后后囊发生不透明的潜在因素。尤其在晶体半脱位、晶体悬韧带软弱等情况下，可以避免对悬韧带产生压力，防止手术失败。（2）后囊膜光切术：主要适用于白内障囊外摘除及人工晶体植入术后，后囊膜混浊引起的视力减退，以代替后囊膜切开手术，重新恢复视力。（3）后发障光切术：后发障是指白内障摘除术后或眼外伤后，晶体后囊混浊与残留的皮质形成的不透明膜。此类后发障由于厚度不一、张力较小，常需较多次击射才能切开。另外，还可用新型激光器（如钕激光）来代替超声波，在小切口白内障囊外摘除术中，进行晶体核的乳化，由于对角膜内皮没有明显损伤，故较超声波乳化为优。

激光治疗青光眼 （1）原发性闭角性青光眼。对于此类青光眼，凡房角粘连小于180度，不用或仅用少量缩瞳剂能维持正常眼压者可采用激光周边虹膜切除术治疗，部分患者可行激光周边虹膜成形术治疗。（2）原发性开角性青光眼。可采用激光小梁成形术治疗。（3）继发性青光眼。如可采用眼内或眼外途

径行激光睫状体光凝术治疗新生血管性等难治性青光眼,对各种原因继发的瞳孔阻滞性青光眼,可采用激光切除瞳孔区机化膜或周边虹膜等治疗。激光治疗青光眼的优点:①操作简单、快速、方便、患者痛苦小,门诊可进行。②手术易控制,可重复多次激光治疗。③激光作用点精确,邻近组织损伤小。④术后反应轻,恢复快,并发症少,安全有效。⑤若激光手术失败,不影响再行滤过手术或其他手术治疗的效果。

激光治疗黑眼圈 黑眼圈的形成是很多人都无法避免的,其出现的原因很多。有的是由于眼窝和眼睑的静脉瘤或静脉曲张引起的;有的是由于化妆品微粒渗透;有的是由于没有得到充足的休息和睡眠所导致的。每一种原因引起的黑眼圈都有不同的治疗方法,激光主要是用来治疗色素沉着性黑眼圈,同时只要注意手术后的防晒,黑眼圈是可以得到很好的改善的。激光所选的特定波长的光波可使血红蛋白凝固,毛细血管闭合,从而改善眼部肌肤的颜色,达到去除黑眼圈的目的。强脉冲光是一种非剥脱性的治疗黑眼圈的方法,能明显地去除面部细小的皱纹、色素沉着和毛细血管扩张等光老化的现象,基本没有副作用产生,治疗后就可以恢复正常的工作和学习。

激光治疗眼袋 利用高能超脉冲激光治疗眼袋,具备不流血、疼痛轻微、手术快速、伤纹,结合结膜内切开去眼袋脂肪术,使用激光气化收缩真皮组织,可完全不见刀痕,复原迅速。此外,激光去眼袋对皮肤表面无损伤,适应范围广,不易复发,不留疤痕等多项优点,并可广泛用来去除表浅性皱纹,眼皮及嘴唇周围的细皱纹,青春痘凹陷等,效果优异。另外在眼袋手术时,利用激光磨平眼皮皱睑及皮肤除皱、重睑术等。

激光治疗泪道疾病 泪道阻塞是眼科常见病、多发病。可用激光疏通泪道阻塞和狭窄,创伤较小,面部不留疤痕,有立竿见影的效果,并符合泪道解剖生理特性的要求,手术时间短,适应症广,年老体弱均能接受。第一次未成功者,可以重复再做。对高血压、糖尿病、心脏病等不适合做泪囊鼻腔吻合术的患者更适合。由于激光术后不留皮肤疤痕,不影响外面部美观,并发症少,特别对年轻患者及对美观要求较高的患者更为适宜。

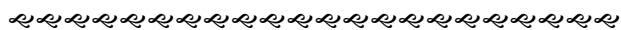
激光治疗眼底病 (1)糖尿病视网膜病变。对于非增生性者可用视网膜光凝治疗黄斑水肿或渗出,增生性者则主要以全视网膜光凝治疗新生血管增殖

及其并发症。(2)视网膜静脉阻塞、周围炎和外层渗出性视网膜病变(Coats病)等,均可用视网膜光凝治疗。(3)黄斑疾病。如黄斑囊样水肿及变性、中心性浆液性视网膜脉络膜病变及老年性黄斑变性等,后者还可用光动力疗法(PDT)和经瞳孔温热疗法(TTT)治疗。(4)各类视网膜裂孔均可采用光凝治疗。

激光治疗眼内肿瘤及其他眼病 视网膜母细胞瘤、视网膜血管瘤、脉络膜血管瘤和脉络膜恶性黑色素瘤等均可行光凝治疗。对虹膜囊肿、瞳孔残膜、瞳孔成形、眼前节粘连松解术、眼睑肿瘤和玻璃体增殖性病变等均可用松解术。

总之,用激光治疗眼部疾病会逐步被人们接受。由于眼睛是无法被替代的高精密“设备”,一旦眼睛出了问题,就需要及时治疗,而靠眼镜来维持自己正常生活已经不是最佳选择。

(江苏教育学院运河分院 221300)



科苑快讯

支持彩显和视频的电子纸

目前,电子书显示技术主要有两种:一种是电子墨水技术,采用该技术的显示设备具有耗能低、体积小、可读性强的优点,其缺点是功能单一,无法显示彩色和视频;另一种是LCD技术,相应设备能够提供逼真艳丽的色彩和高速的视频显示,但其缺点是功耗较大,强光下可读性差。

最近,一项由美国辛辛那提大学和 Gamma Dynamics 公司联合研制的名为“电流体”的显示技术正好集两者的优势于一身。依靠该技术制成的显示器不但能够在阳光下保持清晰自然的显示效果,能播放活动的图像或视频,而且在显示静止图像时几乎不消耗电能。其核心技术则是通过一个类似三明治的结构来实现的。在表层的玻璃之下,分别是油层电极层和色素层,在显示元件上又铺满了由疏水性材料构成的六角形像素。每个像素的中心都有一个可存储色素的微小容器,施加了电压后,色素会流到上层,油会到下层,从而让像素带色,创造出一个个着色区,通过调整电压就可以创造出不同的颜色。停止施加电压时,扩散的色素又会因表面张力与界面产生压差而回到微容器当中。最后再通过反射的方式,通过环境光来照亮显示器,达到在显示静止图像时不耗电的目的。

(摘编自2010年10月18日《科技日报》)