

激光技术在眼科中的应用

罗乐 何于江

(合肥工业大学应用物理系 安徽 230009)

1960年,梅曼成功地研制出世界上第一台红宝石激光器之后,红宝石激光就首先在眼科疾病的治疗中获得了成功的应用,这不仅标志着激光医学应用的开始,而且也为激光技术在眼科中的应用奠定了基础.近年来,随着科学技术的飞速发展和激光技术的日趋成熟,激光在眼科中的应用已成为激光医学应用中最成熟、最热门的领域之一.

一、激光凝固术和激光虹膜切除术

激光凝固术是利用生物组织吸收激光能量所产生的热效应来治疗眼科疾病的.当可见光范围内的激光照射到人眼这一精密的光学器官上时,由于眼屈光介质对可见光的吸收很小,约96%的激光能量可以穿过屈光介质到达视网膜和脉络膜,而在视网膜和脉络膜的色素细胞中存在一种黑色素颗粒,它对可见光的吸收能力很强,比周围的组织高1000倍左右,所以它可以很好地吸收激光的能量并将其转化成热能、产生很高的温度升高(可以达到 100°C 以上)、成为黑体放热源并把热能传递给周围的组织,从而造成周围组织特别是组织蛋白的热凝固坏死、形成组织的机化粘连.因此,激光凝固术可以有效地封闭视网膜色素上皮的裂孔,使脉络膜的浆液不再通过此孔渗透到视网膜内层,从而防止视网膜的脱离或劈裂.可以有效地阻挡可能扩展到黄斑部的视网膜、脉络膜的病变.另一方面,当可见光范围内的激光照射到血管壁上时,激光所产生的热效应可以对血管壁造成热损伤,而血管壁在修复热损伤的过程中纤维细胞的增生会导致血管腔变细以致封闭,同时血管内的血红蛋白吸收激光能量后所产生的热凝块也会将血管封闭.所以激光凝固术可以有效地封闭病变的血管、治疗糖尿病性视网膜病变.目前,激光凝固术在临床上已成功地用于黄斑裂孔、视网膜周边裂孔、视网膜劈裂症、

老年性黄斑盘状变性、Fuchs斑、黄斑区局灶性视网膜脉络膜炎性病变、中心性浆液性视网膜脉络膜病变、视网膜中心静脉分枝阻塞症、视网膜静脉周围炎以及糖尿病性视网膜病变等眼科疾病的治疗.

虹膜是将前房和后房分开的一层薄而精细的膜,膜中有一个小孔,即瞳孔.虹膜的收缩和舒张可以控制瞳孔的大小,从而控制进入眼内的光强.虹膜是富有色素的肌肉组织,它可以很好地吸收可见激光或红外激光并将光能转化成热能,从而导致虹膜组织受热膨胀和汽化.因为激光具有良好的单色性、方向性、能量易控制等优点,所以利用激光束可以对虹膜组织进行精细的切割,从而达到疏通光路、清除视线障碍、提高视力、疏通房水、降低眼压等目的.目前,激光虹膜切除术在临床上已成功地用于瞳孔膜闭和闭锁、先天性瞳孔残膜、先天性绕核性白内障、瞳孔移位、虹膜囊肿和青光眼等眼科疾病的治疗.

激光凝固术和激光虹膜切除术都是利用激光照射生物组织所产生的热效应来实施治疗的,所用的激光器主要是可见光范围内的红宝石激光器(波长 694.3nm ,为红色)、氩离子激光器(波长 488.0nm 和 514.5nm ,为蓝色和绿色)和氪离子激光器(波长 568.2nm ,为黄色),不同波长的激光,它们的治疗效果也有所不同:对氩离子激光来说:因为它的发散角小并且极易穿过眼屈光介质,所以它在视网膜上所产生的凝固点小、有利于术后视力的恢复.又因为蓝色和绿色的氩离子激光很容易被血红蛋白吸收,所以它特别适合治疗眼内的血管病变.对氪离子激光来说,因为视网膜上正对瞳孔的黄斑不吸收黄光,所以用黄色的氪离子激光对视网膜实施手术时可以有效地避免因激光束损伤黄斑而造成的视力损伤.

超声波与疾病诊断

高永慧

(承德石油高等专科学校 河北 067000)

声学是物理学的一个分支,它起源于有关听觉和语言现象的解释.一般说来,声是指弹性介质中的机械扰动,如压力、质点位移、质点速度等的变化.超声波是声的一种,它是指频率超过 20kHz 的声波,它具有良好的束射性、很高的强度和很强的穿透能力等特点.近年来它广泛应用于生物学、医学领域.超声波向一定方向传播,遇到障碍物时,产生回声,人体软组织不透明(即不透光)但可透声,由于超声可在人体软组织内传播及反射,所以经过超声的作用可“看清”内脏的组织结构.超声诊断就是研究如何利用各种组织声学特性的差异来区分不同组织,特别是区分正常和病变组织.

超声诊断的研究始于本世纪 40 年代.到 70 年代随着灰阶显示和快速实时动态图像的

实现,超声诊断的发展极为迅速,应用十分广泛,除了充气部位(如肺)和骨骼结构外,几乎人体内每个脏器都可用超声波进行诊断,如颅脑、眼、心、肝、胆、肾、乳房、胎儿等.特别是对于发现肿瘤和结石等占位性病变并确定其尺寸和位置、监视病情发展,用超声波诊断就更有独到之处.超声诊断为非侵入性诊断,具有无害、无痛、使用方便、费用低廉、诊断可靠等优点,使其成为临床医学不可缺少的主要影像诊断方法之一,并有着广阔发展前景.

一、超声诊断的类型

超声诊断从其原理上可大体分为:超声图像法和超声多普勒法.图像法是根据反射或透射声波强度的大小来进行疾病诊断,其中线阵扫描、扇型扫描,也就是我们平常接触较多的 B 超,已得到广泛应用.多普勒法则是以测定运

二、激光角膜屈光术

激光角膜屈光术(Photorefractive keratectomy, PRK)是一种安全、有效、预测性好的视力矫正术,它根据患者眼睛的近视或远视程度,利用计算机精确控制照射在角膜上的激光能量,有选择地消融一定的深度和范围以便在角膜上形成一定曲率的凹透镜来矫正近视,或在角膜上形成一定曲率的凸透镜来矫正远视.

激光角膜屈光术采用的是素有“冷激光”之称的准分子激光,输出波长 193nm,是远紫外光,它被角膜组织很好地吸收产生光化学分解效应,即:193nm 的高能量光子主要是通过打断角膜组织分子的化学键来分解角膜组织的,所以它对角膜组织造成的热损伤小、手术后角膜表面光滑干净并能保持良好的透明状态.目

前,ArF 准分子激光角膜屈光术在临床上已成功用于近视、远视和散光等眼科疾病的治疗.

由于角膜组织中心较薄(约 0.52mm),边缘较厚(约 0.70mm),它实际上相当于一个很薄的凹透镜.而矫正远视的关键则是要增加角膜的曲率,也就是要使角膜由凹变凸,这样在矫正远视时就势必要受到一定程度的限制,所以准分子激光角膜屈光术矫正远视的效果不如矫正近视的好.对此,现在可以采用钕激光(波长 2.12 μm ,为中红外光)做径向角膜切除术来矫正远视.因为钕激光能被人体组织很好地吸收产生理想的热凝结作用并且热损伤小,所以可以利用钕激光在角膜上烧结几个点,每个点的直径 6 到 9 μm ,角膜在结疤和收缩的过程中则会导致角膜的曲率增大,从而达到矫正远视的目的.