

激光医学

第一期

一九八二年

北京激光医学应用专业委员会编

目 录

Nd:YAG激光防龋第一代实验样机外体实验	北京地区激光防龋协作组 (1)
激光——血卟啉诊治恶性肿瘤的研究	北京激光血卟啉协作组 (3)
34例高血压患者激光治疗前后微循环观察	中国医学科学院基础医学研究所病理生理室 戴顺龄、吴云清、严仪昭, 中国医学科学院首都医院针灸室李绮芳 (7)
应用CO ₂ 激光治疗93例血管瘤、淋巴管瘤、血管痣患者的疗效分析	解放军总医院理疗科郭中和、杨静琴、周萍 (13)
应用激光方法治疗眼底病的点滴经验	中国医学科学院首都医院眼科张澹娜 (16)
CO ₂ 激光治疗外阴皮肤搔痒病129例	北京妇产医院激光室黄宝英、王淑、关玲 (17)
He-Ne激光照射治疗皮肤溃疡46例疗效观察	解放军总医院理疗科杨静琴、周萍 (20)
用He-Ne激光治疗神经性皮炎的临床疗效观察	中国医学科学院首都医院针灸科室谢涛 (21)
Er-YAG脉冲激光在眼科的应用	北京第二医学院附属同仁医院王光路译 (24)
利用血卟啉衍生物(HPD)对人类肿瘤进行光疗	朱平、李文茂 译 李景林校 (26)
氩激光治疗皮肤病变	李文茂 编摘 朱平校 (31)

Nd-YAG激光防龋第一代实验样机体外实验

(北京地区激光防龋协作组)

1980年我们报告了在光学导轨上用Nd-YAG激光辐照人的离体牙釉质防龋的探索实验,初步证明激光辐照的适宜能量密度在 $25\text{J}/\text{cm}^2$ 左右,人工龋验证可以减轻或不出现釉质表层下脱矿现象。

在前一阶段实验基础上,我们设计制成包括导光系统的Nd-YAG防龋实验样机,以期在本机进行进一步模拟实验,得到较确切的龋照参数后,能转入临床实验。

材 料 与 方 法

本激光机件为多模脉冲式 Nd-YAG 固体激光器,波长 $1.06\mu\text{m}$,脉宽 $350\mu\text{s}$,光斑直径 $0.8\sim 1.3\text{mm}$,重复频率 1、2、5、10次/秒,机件固定在用裂隙灯台架改装的操作台上。操作台可以上下升降,激光机件可向前、后、左、右方向滑动,并可以作垂直方向微调以便瞄准。瞄准器以双目镜显微镜及导光器组成,可放大 1.5 倍。导光器与激光机件均连接于光束转换盒,激光光束由盒上方以 45° 入射角投射到盒内镀有对 $1.06\mu\text{m}$ 波长激光全反射介质膜的反射镜上,经过再聚焦,激光束通过导光管前端石英直角棱镜以 90° 角反射到牙齿标本上。导光管可旋转 180° ,使棱镜向下或向上反射激光光束,导光管内聚焦透镜焦距 100mm ,焦深约 $\pm 2.25\text{mm}$ 。观测目镜中有十字瞄准线。瞄准观测与激光光束同路,激光束通过十字线交叉点经过棱镜反射的激光束焦点落在牙齿上,影象清晰处即焦点所在。导光管棱镜距离牙齿约 10mm 。

本实验选择因正畸治疗拔除的无龋年轻前磨牙或埋伏阻生第三恒磨牙。牙齿均经肥皂水刷洗,超声洗涤。体视镜检察颊面或舌面中三分之一部位,釉质表面横纹清晰、无白垩斑、无裂纹区作为实验及对照区。部分标本先作扫描电镜观察并照相。为了便于察看激光辐照光斑部位,部分标本涂炭素墨。

激光辐照能量密度分别为 15、20、25 和 $30\text{J}/\text{cm}^2$,每秒分别为一个脉冲或 5 个脉冲叠加。

实 验 与 结 果: 釉 质 表 面 效 应

扫描电镜观察,以能量密度为 $25\text{J}/\text{cm}^2$ 辐照效果较好,辐照区釉质表面可见光斑界限,光斑区釉质有熔融现象。一个脉冲辐照熔融不均匀,有的部位熔融较明显,失去原有结构图象,有的部位变化较轻,也有的部位尚可见正常结构图象。每秒 5 个脉冲叠加辐照者,熔融明显,涂墨者较未涂墨者熔融均匀,但有龟裂。能量密度为 $30\text{J}/\text{cm}^2$ 辐照者,釉质表面熔融明显,原有结构消失。

釉 质 硬 度

2458/50

使用TMT-3型显微硬度计测量釉质纵剖面硬度, 负荷50克, 金钢锥停留15秒。激光辐照侧与对照侧硬度没有明显变化 ($t < 0.05$, $P > 0.05$, 无显著性)。

釉 质 表 层 下 脱 矿

人工龋实验采用乳酸羧甲基纤维素缓冲液浸泡法 (配方为 乳酸 0.1M 羧甲基纤维素 (300~600厘泊) 3%, PH4, 37℃)。激光辐照光斑 1.0mm, 为了以光斑周围区釉面作为对照, 在光斑周围约1.0mm以外开窗, 牙面其余部分均涂布指甲油。缓冲液浸泡7天, 垂直开窗面纵剖。磨片厚度约150 μ m。

光镜观察, 光斑周围区有典型的釉质表层下脱矿现象, 表现为釉质结构纹理加重, 有混浊带。光斑区表层下脱矿带明显变窄, 纹理减轻, 个别标本未见釉质表层下脱矿层(见图)。每秒一个脉冲辐照的结果以能量密度为 25j/cm² 效果为好。每秒5个脉冲叠加辐照, 能量密度 25j/cm² 和 30j/cm² 均得到良好效果 (见图)。射线可见釉质表面为相对完整的薄层阻射带, 其下方有明显透射层, 是典型表层下脱矿表现, 光斑区则透射层变窄或消失, 此结果与光镜所见一致。

活 体 牙 髓 反 应

大白鼠体重200克左右, 1%戊巴比妥钠40mg/kg腹腔内注射麻醉。激光辐照一侧上颌第一磨牙合面, 能量密度 25j—30j/cm², 每秒5个脉冲叠加, 对侧磨牙作对照, 观察七天后处死, 福尔马林内灌注固定, 脱灰组织切片, HE染色, 牙髓未见炎症反应。

讨 论

在我们的前期探索实验中, 使用在光学导轨上的Nd-YAG激光器, 证明Nd-YAG激光是有防龋可能的, 根据临床实际应用的条件下设计的本实验样机, 主要特点有三:

1. 我国儿童恒牙龋主要发生在磨牙的合面窝沟。因此, 样机导光管头部装有直角棱镜, 可以向上或向下垂直反射激光光束, 以便辐照上、下颌磨牙合面;

2. 为了便于同时沿窝沟瞄准和观察激光辐照位置, 采用双目镜瞄准系统。瞄准观察线与激光同光路;

3. 激光光斑直径为1.0mm左右 (0.8~1.3mm), 当瞄准窝沟时既可使激光效应达到沟内一定深度, 又可以辐照沟口外展区约1.0mm直径范围内, 使激光作用到容易发生龋的部位, 又不至于广泛的辐照不易发生龋的牙尖斜面。

本实验使用通过导光系统的Nd-YAG激光辐照人体牙釉质表面, 用人工龋方法验证, 激光单脉冲能量密度在25j/cm²时效果较好, 软射线相可见釉质表层下脱矿减轻或不出现表层下脱矿带, 这一结果与1980年前期实验结果参数是一致的。

考虑到将来用于临床实际时, 辐照牙面窝沟, 光斑要有重叠才不致有漏照部分, 我们又作了5个脉冲叠加辐照实验。结果 25j 和 30j/cm² 都得到较好的效果。估计临床实际重叠次数, 可能不超过三次。涂墨标本叠加辐照后, SEM可见釉质表面熔融明显, 但出现龟裂。这一现象山本肇 (1980年) 也提到过Dag Brane (1980年) 在用CO₂激光打孔实验中也出现

龟裂,他认为可能与高速能量冲击有关系或由于牙齿标本干燥的原因。但我们的实验证明,龟裂并不影响抗表层下脱矿的效果。

大白鼠活体牙髓实验在 $25\text{J}-30\text{J}/\text{cm}^2$, 5个脉冲辐照后,牙髓未见炎症变化,可以认为用于临床不会产生牙髓损害。

本实验样机尚存在以下问题:需要消除飞溅物附着于石英棱镜出射面,以免影响激光透过率;如果用于临床需要考虑入口的导光管端石英棱镜密封,以防止酒精渗入。

结 论

用带导光系统的第一代Nd-YAG激光防龋样机进行人的离体牙实验,证明激光辐照能量密度在 25J 和 $30\text{J}/\text{cm}^2$ 时,可以减轻或不出现釉质表层下脱矿现象。这一结果与1980年前期予实验结果基本相符,显微硬度测定,激光辐照后釉质表层硬度无明显变化。激光辐照对大白鼠活体牙髓未见损害。

本实验结果进一步说明激光防龋是可能的,在进入临床实验以前,需要进行激光预防窝沟龋的体外实验和活体动物防龋实验。

激光—血卟啉诊治恶性肿瘤的研究(实验和临床治疗初步观察)

(北京激光—血卟啉协作组)

70年代前早就有人就血卟啉对肿瘤的定位作用以及用白光或红光对恶性肿瘤的治疗作用进行了研究,并取得了良好结果。70年代中期,始用激光代替其他光源。目前国外有些国家竞相研究,特别是美国,日本等国,用激光与血卟啉相结合诊治恶性肿瘤,取得较满意的结果。我们协作组从1980年8月开始这项研究。并首次在国内研制成血卟啉衍生物,并进行了动物,人癌的定位和积极作用的观察,把取得的结果介绍如下:

一、材料和方法

(一)材料:国产血卟啉,先从新鲜牛血中反应、分离出氯化血红素,将氯化血红素结晶进行溴化加成,水解反应,分离提取血卟啉。一克血卟啉用五十毫升0.1N氢氧化钠溶解,搅拌一小时,再以0.1N盐酸中和并调PH至7.2—7.9(大约15c.c),加0.9%氯化钠配成二百毫升,用五号半垂熔漏斗过滤,滤液含血卟啉衍生物五毫克/毫升灌封。检查热源、培菌,过敏试验和急性毒性试验,合格后供静脉注射。

光源:

氦—镭激光器:输出功率20mw,波长4416埃,光斑2mm,连续输出。

氮分子激光器:输出能量4毫焦耳/厘米²,波长3371埃,光斑直径5×12mm,脉冲输出,每秒十次。

荧光显微镜:紫外光,波长400nm,用于观察血卟啉的定位分布。

氦—氖激光器：输出功率40—50mw，波长6328埃，光斑1.5mm—2mm。连续输出，单模。

动物：昆明小白鼠，20g—30g左右，接种U₁₄和肝癌于皮下，长成1cm大小直径肿瘤进行实验。

人癌：新鲜手术切下的胃癌和乳腺癌标本。

(二) 方法：

1. 选择性定位分布的观察：

(1) 体内试验：取带U₁₄和肝癌的小白鼠各2只，尾静脉注入血卟啉(粗制品，10mg/kg体重)，注后3小时，5小时，以氦分子激光和荧光显微镜光源照射肿瘤及其周围组织，观察荧光效应。

又以20mg/kg体重的血卟啉(纯制品)腹腔注射到带U₁₄的小白鼠，72小时后用氦—镭激光照射肿瘤和肝，肾，脾，肠等主要器官，观察荧光效应及作冰冻切片，荧光显微镜观察，血卟啉在癌组织内的分布。

(2) 体外观察：取新鲜胃癌标本，制成游离癌细胞和粘膜上皮，置于含40,80,160μg/cc的血卟啉Hank's液内，37℃孵育30分钟，60分钟，低速离心，冲洗三次，取细胞在荧光显微镜下观察，并用未加血卟啉的癌细胞和粘膜上皮对照。

又将胃癌和正常粘膜组织，切成厚约1mm，长1cm的片状组织，置于含血卟啉80,160μg/c.c.的Hank's液内，37℃孵育30,60,90,180分钟，低速离心，冲洗三次，作冰冻切片，荧光显微镜观察，并与未加血卟啉的同样组织作对照。

还有新鲜乳腺肿瘤标本制成印片观察。

(三) 结果：

表 I 体内试验

	标 本	数 月	光 源	注射后时间	荧光效应
体 内 试 验	小鼠U ₁₄	2 只	N ₂ 激光荧光 显微镜	3,5小时	癌肿(++)
	小鼠肝癌	2 只	同上		皮肤，肌肉(-)
	小鼠U ₁₄	1 只	He—Cd激光	72小时	癌肿(+++) 其他器官(-) 脾(±)

表 II 体外观察

体外观察	检 查 材 料	光 源	注射后时间	荧光效应
	人胃癌组织(癌细胞，粘膜 上皮红血球、白血球等) 细胞。	荧光显微镜	30', 60'	①癌细胞(+) 粘膜上皮(-) 红血球(-) 白血球(-) ②对照(-)

续表

体外观察	检 查 材 料	光 源	注射后时间	荧光效应
	人胃癌组织片和粘膜组织片	"	30'—180'	癌组织(+) 粘膜(-) 对照(-)
	乳腺肿瘤(印片)	"	30'	印片细胞(+) 后来病理 证实后癌 肿

结论：癌组织和癌细胞的荧光阳性，其他细胞和未加血卟啉的癌瘤细胞为阴性。

2. 杀伤试验：

(1) 方法：带 U_{14} 的小白鼠25只，分成四组，

即第一组：血卟啉 + He-Ne激光 5只。

第二组 血卟啉注射 9只。

第三组 激光照射 9只

第四组 不加血卟啉和不用激光照射 2只(后死一只)

血卟啉(粗制品)：100mg/kg，腹腔注射，注射后饲养在暗环境中，到72小时给第一、三组照激光(30分钟)，照后第三天，第六天，第九天分别处死动物，把癌瘤、心、肺、肾、肝、胃、肠、胰、胸腺等器官取出，用10%的中性缓冲福尔马林固定，常规制片，观察病变。

(2) 结果：第一组：照后第二天起，照射区皮肤相继出现水肿，红斑，坏死，结痂，肿瘤体积不见增大，其中一例照射偏于一端，另一端肿瘤继续增大，组织学检查：照射区皮肤和癌瘤均发在坏死(3、6、9天)，未照射区无坏死，境界较清楚，部分癌瘤深部边缘有癌细胞残留，其他三组动物皮肤光滑，肿瘤均进行性增大，组织学检查：皮肤无坏死，癌瘤仅有小灶状小条状“自发性坏死灶”，癌瘤以外其他器官未见著明特殊病变。

3. 临床治疗的初步观察

在进行上述研究的基础上，开始临床治疗，首先选择体表恶性肿瘤，5mg/kg体重血卟啉静脉注入，输入前作皮肤过敏试验，阴性者在严密观察下静脉点滴注入，患者在注射后除了暴露部位出现红斑，水肿光过敏反应以外，其他心、肾、肝等功能均无损伤现象。现介绍三例治疗情况如下：

例I，男性，60岁，左下睑肿物半年，近来生长迅速，无其他不适，全身检查无异常发现。局部检查：左下缘和结膜面有菜花状肿瘤，直径1.2cm，隆起0.3cm，白色，无溃疡及出血坏死，病理诊断：基底细胞癌。

治疗情况：患者56公斤体重，静脉点滴注入血卟啉280mg，在医院密切观察三天，无任何反应，给予避光剂暴露部位涂抹后回家，用氦—镉检查荧光反应(+)，尿荧光(-)，24小时后癌荧光(++)，尿荧光(-)，注射后三天，局部以He-Ne激光照射，输出功率55mw，光斑1cm大小直径，分区照射，每区30分钟，范围包括正常粘膜0.5cm。照射后24小时，癌瘤部位出现水肿，出血，坏死，96小时更为明显，癌周围结膜仅有水肿充血，第七天取病理，

坏死区镜检：绝大部分癌坏死及不完全坏死，癌边缘区则大部分坏死及不全坏死，部分癌组织无明显坏死。癌瘤于照后第八天脱落，局部残留浅溃疡。鉴于病理发现癌的边缘仍有活的癌组织，故进行第二次照射，局部坏死完全脱落，回家至今五个月未见复发。治疗过程中，因看电视，鼻部皮肤发生局限性水肿，经治疗两天后水肿消退。

例2，男性，在眼睑板腺癌眼球摘除术后复发，曾进行八次手术，现眼眶，上颌窦，筛窦，右耳前淋巴结均有转移，患者经用He-Ne激光在注射血卟啉后局部分区照射，在照射区如眼眶内癌瘤和耳前淋巴结均产生出血，坏死，部分脱落，但由于照射后眶内组织坏死脱落，局部疼，发紧，患者不能坚持治疗而中断治疗。

例3 男性69岁，右面颊部基底细胞癌，直径1 cm 大小，隆起2 mm。用血卟啉注射后72小时激光照射，输出功率105mw，光斑1.5cm直径，功率密度 $52\text{mw}/\text{cm}^2$ ，照射40分钟。照射后24小时，肿瘤出现出血，水肿和坏死。72小时后癌组织有2/3 坏死脱落，遗留一个浅溃疡，第18天溃疡面修复，光滑，尚留有 $2 \times 3\text{mm}$ 肿瘤坏死结痂区，三个星期结痂脱落，表面光滑，局部取活检没有检出癌细胞。现正进行远期疗效观察。

二、讨论

1. 血卟啉本身无治疗作用，需借助一定波长照射才能起破坏作用，其作用机理有种种学说，但目前认为血卟啉衍生物可以选择性定位在肿瘤组织内，在激光照射下，血卟啉受到激励，由低能态转变到高能态，这种高能量的血卟啉和相织内氧气发生作用而产生新生态氧，据有人测定在细胞内可以形成 10^9 新生态氧，可以破坏99.9%的癌细胞，损伤癌细胞的部位尚不十分明确，有人说可以损伤细胞膜，某些细胞膜，甚至细胞内的蛋白分子，如组氨酸和色氨酸，故进一步研究激光—血卟啉杀伤癌细胞的机理是很有必要的。

2. 癌组织产生荧光效应的问题：国外报导8—10 癌细胞的厚度即可以用激光—血卟啉方法使之产生桔红色荧光，但是肿瘤含色素多少，酸碱度的不同等因素又影响荧光效果，另外，一些微弱的荧光信号，还需要放大，才能使荧光更明显地显示出来，为了利用癌组织在激光—血卟啉的照射下能够得到明显的荧光，做为临床的早期诊断，还需要进一步的努力。

3. 激光加血卟啉治疗肿瘤时选用激光波长、强度、方式等均不一致，有人认为红光杀伤肿瘤最好，但也有人试验绿光作用下也同样能杀死癌细胞。从我们工作的经验认为激光的功率密度不应 $<50\text{mw}/\text{cm}^2$ ，否则影响治疗效果。

三、小结

1. 本文报导了激光—血卟啉对人癌细胞，动物接种的肿瘤，可以产生明显的桔红色荧光，为临床早期诊断打下基础。

2. He-Ne激光加血卟啉可以对动物接种的肿瘤有明显的杀伤作用，为临床治疗提供了依据。

3. 对三例体表肿瘤进行治疗观察，显示出其治疗效果。

(文献省略)

34例高血压患者 激光治疗前后微循环观察

戴顺龄 吴云清 严仪昭

(中国医学科学院病理生理室)

李绮芳

(中国医学科学院首都医院针灸室)

高血压病的微循环障碍,在发病机理及合并症方面所起的作用,是一个需要探求的课题。目前,虽有些文献报导,但数量很少,迄今尚未发现高血压病的特征性微循环改变。近年,激光治疗开始广泛应用于临床与科研,激光通过光、热、压力,电磁场作用于生物体,机制十分复杂,目前正在研究之中。国内各兄弟单位,激光治疗高血压的工作开展较多,近期疗效达80%,对缓进型I—II期及年轻患者,效果较为满意。

1981年,我们对34例高血压患者的球结膜及甲皱循环作了观察,并对其激光穴位照射治疗前后的即刻变化,作了对比观察,试图在高血压发病机理与微循环障碍的关系,在激光穴位照射治疗的机理方面,作一些初步探讨。

观察方法

一、对象:

病例随机抽样的高血压患者34例(按1974年全国冠心病及高血压普查预防座谈会修订的高血压诊断标准选择病人)。男女各17例。病程、年龄及合并症列表:

	男	女
病 例 数	17	17
年 令	33—72岁	33—78岁
病 程	3—20年	1—38年
单纯高血压	9	6
合并肾炎	1	2
合并脑血栓	4	2
合并糖尿病	3	2
合并糖尿病加肾炎	0	1
合并糖尿病加脑血栓	0	1
合并冠心病	0	1
合并风心病	0	1
妊娠高血压		1

二、器材:

1. 微循环观察显微镜两套: (物镜 $10\times$ 目镜 $10\times$), (物镜 $10\times$ 目镜 $8\times$) 分别观察患者球结膜及甲皱微循环。

2. 氦氛激光医疗机两台: 北京市朝阳区激光器械厂生产 GI—1 型 GI—2 型 各一台。

三、方法:

激光治疗前, 患者先静坐片刻, 使处于安静状态, 然后, 请患者仰卧在观察床上, 量取左臂血压后, 分别进行球结膜及甲皱微循环观察。观察球结膜时, 因结膜后动静脉位于结膜浅层, 便于观察; 颞侧微血管受外界因素影响较小, 故一律观察颞侧结膜后动静脉的分枝, 即其微动脉, 微静脉及毛细血管。头稍偏, 观察右眼时头稍偏左, 眼球转向鼻侧; 观察左眼时头稍偏右, 眼球转向鼻侧, 一般, 患者均能合作, 无痛苦。每患者观察10个视野以上, 找到标记血管, 伴行或交叉微动静脉, 并摄影记录。同时观察甲皱无名指微循环作摄影记录。

观察毕, 开始激光治疗。照射两侧人迎穴, 距离为16cm, 功率2—3.5毫瓦, 时间15分, 照射方向略斜(同针刺方向)。照射毕, 立即测量血压观察球结膜与甲皱微循环变化, 观察方法部位与照射前相同。

四、项目:

球结膜微循环观察(列表2), 甲皱微循环观察(列表3)

表2 球结膜微循环

观 察 项 目	
微血管分布与形态	微动脉形态
	微静脉形态
	微动脉口径
	微静脉口径
	两者比例
	毛细血管形态
	毛细血管口径
	开放毛细血管数目
	异常毛细血管
血液动态	血 色
	血流状态
	血流速度
	红细胞聚集(I II III) a b c
	白色微小血栓
	血管运动

甲 皱微循环

观 察 项 目	
微血管形态	清 晰 度
	排 列
	形 态
	数 目
	动脉臂口径
	静脉臂口径
	比例 (A/V)
	长 度
	样 宽
血流动态	血管运动及张力
	乳头下静脉丛
	血 色
	样 顶
	血流状态
	血流速度

续表

周围现象	渗出 水	血 血 肿	渗血及出血 标志血管 小 结
其 他	室 皮 标志血管	温 温	
	小	结	

关于红细胞聚集，参照wells④⑤及文献⑧的意见，略加修改，根据聚集出现的微血管部位及所及范围，将微循环障碍时红细胞聚集程度分成下列三种：

I度：聚集发生在直径 $<25\mu$ 的微静脉及毛细血管内。

II度：聚集发生在直径 $>25\mu$ 的微静脉及毛细血管内。

III度：聚集发生在直径 $>25\mu$ 的微静脉微动脉与毛细血管内。

a.(1:3)：同一类微血管33%发生聚集。

b.(1:2)同一类微血管50%发生聚集。

c.(1:1)同一类微血管100%发生聚集。

观 察 结 果

一、高血压患者微循环的观察：

甲球结膜微循环观察：

1. 微血管分布与形态：

(1) 微动脉痉挛，口径变细。除一例微动脉口径在 20μ 以上，多数均在 13μ 以下，平均为 10μ 。

(2) 微静脉扩张，口径增粗，多数大于 30μ 以上。

(3) 微动脉、微静脉比例失常，正常时A:V = 1:1.5 - 2，而此34例患者中33例A:V = 1:2 - 1:6，管腔有不同程度的粗细不均。

(4) 微静脉及毛细血管迂曲，扭曲。34例中30例有不同程度的迂曲，其中10例有明显迂曲并有扭曲，甚至呈波浪状。迂曲、扭曲程度与年龄、病程、血压有关。在有扭曲的10例中，9例年龄在50—78岁，一例有扭曲者33岁，病程14年，血压经常高达200/140mmHg。

发现2例有微静脉自身位置不断在一定范围内变更。2例合并糖尿病者可见微血管瘤。

(5) 开放毛细血管数减少或增多。34例中有4例开放毛细血管减少(<4 支/mm)血流速度减慢，但大部分病例开放毛细血管数并未减少，有9例明显增多，13—20支/mm。

2. 血流状态：34例中均可见不同程度的泥沙样、泥团样与断线样血流。在不伴糖尿病，脑卒中的患者，红细胞聚集为I—II度，即聚集发生较细的微静脉与毛细血管，而合并有糖尿病与脑卒中（脑血栓的患者）的患者，红细胞聚集为II—III度，即聚集发生在相对较粗的微静脉，涉及微动脉。a、b、c均可见，泥沙样，泥团样、断线状明显。管径粗细不均

比单纯高血压更明显。

3. 周围现象:

渗血、出血: 34例中有28例有轻、中度渗血, 出血。合并脑卒中后遗症者有严重渗血与出血。

乙、甲皱微循环观察:

1. 清晰度差: 34例中有15例清晰度差, 有一例合并慢性肾炎患者, 完全看不清。

2. 管袢数: 6例管袢数 <5 支/mm, 但多数并不减少。

3. 口径: 较正常纤细。

4. 管袢异形: 20例迂曲一, 扭曲畸形管袢 $>60\%$, 合并糖尿病、脑血栓患者, 迂曲、扭曲, 畸形管袢 $>90\%$, 排列不整齐。

5. 管袢长度: 有13例管袢明显变短, 袢长 $<10\mu\text{m}$ 甚至有的仅 $<5\mu$, 仅见袢顶。此13例中, 有2例合并糖尿病, 2例合并脑卒中, 1例合并肾炎。

6. 血流速度正常或减慢

二、激光照射人迎穴后血压及微循环即刻变化

1. 血压变化:

34例患者血压最低者150/90mmHg, 最高者230/140mmHg, 平均130.47/100.39mmHg。34例中26例治疗后有不同程度下降, 平均下降了13.50/5.00mmHg, 有效率占73.3%。下降最明显者, 188/102mmHg 降至140/70 mmHg。34例中, 5例未变化, 3例中轻度上升($<10/10$)mmHg。此3例中一例合并脑血栓, 1例合并冠心病, 1例为高血压脑病, 血压230/140mmHg。在此8例中有2例主诉不适, 头晕加重。

血压变化如下(列表4)

表4

平均 血 压(mmHg)		P 值
治 疗 前	治 疗 后	<0.001
170.47 $\pm$ 23.44/100.29 $\pm$ 15.19	156.97 $\pm$ 20.38/95.29 $\pm$ 15.62	

2. 球结膜微循环变化(列表6)

表6

变 化	治疗前平均数	治疗后平均数	P 值
观 察 项 目			
毛细血管开放数(支/mm ²)	8.90 $\pm$ 3.24	10.97 $\pm$ 3.71	0.01
微静脉口径(μm)	32.80 $\pm$ 9.82	33.50 $\pm$ 9.76	0.05
微动脉口径(μm)	10.55 $\pm$ 3.30	13.50 $\pm$ 5.40	0.01
血流时间(秒/mm)	2.40 $\pm$ 0.76	2.10 $\pm$ 0.64	0.01

由表可见,在激光照射人迎穴位后,毛细血管开放数增多,微动脉口径扩大,血流速度增多,与疗前比较均有显著差异,而微静脉口径变化,则无显著差别。

有2例照射后,血流速度减慢,血流状态、红细胞聚集情况无明显变化。

3. 甲皱微循环变化:(列表6)。

变 化	治疗前平均数	治疗后平均数	P 值
观 察 项 目			
血管袢数(支/mm)	8.37 ± 2.19	10.27 ± 2.09	0.01
血管袢长度(μm)	72.80 ± 25.20	95.70 ± 21.40	0.01
血流时间(秒/mm)	1.61 ± 0.44	1.26 ± 0.37	0.01

由上表可见,在激光照射人迎穴,毛细血管管袢数增加,管袢增长,血流速度加快,与疗前比较有显著差别。

上述微循环变化,无性别差异。

4. 典型病例

刘××,女,69岁 高血压20年,血压188/102mmHg,眼球结膜微动脉痉挛,迂曲,收缩、微静脉扩张,迂曲明显,有扭曲现象。 $A:V = 1:6$,血流为泥沙样、泥团样、断线样、红细胞聚集Ⅱ度。血流时间1.8秒/mm,轻度渗血。甲皱毛细血管管袢数10支、扭曲、畸形占60%。治疗后血压降至140/70mmHg, $A:V = 1:4$ 微动脉痉挛有所解除,血流时间为1.5秒/mm。甲皱毛细血管管袢数增至13支/mm,流速增快,其余变化不明显。患者自觉症状减轻。

井××,女,44岁,高血压10年,血压210/110mmHg。球结膜微循环动脉痉挛、收缩、迂曲、微静脉扩张、迂曲扭曲、 $A:V = 1:6$ 。毛细血管迂曲,开放毛细血管数增多。血流状态微静脉呈泥沙样,毛细血管呈断线状,红细胞聚集Ⅰ—Ⅱ度,有明显渗血。甲皱微循环清晰度欠佳,管袢数6—9支/mm,底色淡,经治疗后,微动口径增粗, $A:V = 1:2$,甲皱底色鲜红,管袢11支/mm,血流速度增快,血压降至190/110mmHg。

讨 论

现从34例高血压微循环的初步观察中,作一些粗浅的讨论:

一、34例高血压患者微循环主要特点:

球结膜与甲皱微循环观察的结果基本一致。

1. 微动脉痉挛:口径缩小、管袢减少、淤长变短。

2. 微静脉扩张:口径变粗、淤血。

3. 微动静脉比例失调:由于(1)(2)的原因,导致 $A:V = 1:2$,甚至 $> 1:6$;

4. 开放毛细血管管袢数减少或增多:在高血压的情况下,由于上述三方面的变化程度不同及相互影响作用,而致毛细血管管袢数减少或增多。

5. 微静脉迂曲、扭曲:可能是由于血压增高、微动脉痉挛、微静脉扩张、血流缓慢、淤滞而造成的。有时微静脉自身,可能在一定范围内摆动。这可能是微动脉毛细血管痉挛、

压力增高及静脉迂曲、延长而造成。

6. 毛细血管迂曲：理由同上。

7. 血液流变学改变：多数病例均有不同程度的泥沙样、泥团样、断线状血流，红细胞聚集多为Ⅰ—Ⅱ度。血流速度缓慢。单纯高血压患者，血液流变学改变不如合并糖尿病、脑血栓者变化明显，此变化与冠心病微循环相似③。

但上述变化与高血压之间的因果关系，并不很清楚，高血压患者的血液流变学，如血液粘稠度，细胞电泳、凝固功能、体液、生化、活性物质的影响与微循环之间的关系，有待探讨。

二、高血压临床表现与微循环障碍关系。

二者关系十分密切。从临床关系看来，高血压患者可分为两种，一种为苍白型，患者皮肤苍白萎黄，一种为红润型，患者颜面呈红色或紫红色。在34例中有4例微动脉痉挛明显收缩，毛细血管及微静脉也收缩，而致开放毛细血管管袢数减少。有一例甲皱毛细血管消失不见，底极苍白。患者颜面均苍白，萎黄，这类病人与临床苍白型一致。而大部分患者在微动脉痉挛的同时，有微静脉扩张、迂曲、扭曲，开放毛细血管数增加，并迂曲，呈过度充血及血液淤滞，底极鲜红，有渗血、出血，患者颜面红润、光泽或带紫红色。这类病人与红润型相一致。但何以造成这两种不同类型？肾性高血压有何特点？原发性与征发型高血压在微循环方面的异同？肾素分泌水平的高低与微循环的关系等均是值得进一步探讨的问题。

三、激光照射人迎穴后、血压明显下降。可能与改善微循环有关，表现为：解除微动脉及毛细血管痉挛。甲皱微血管清晰度增加，管袢数增加、变长。球结膜微动脉口径增粗，开放毛细血管数增多，动静脉比例改善，血流速度加快。血压下降与上述改变相一致。而且，患者主观症状亦有好转。

但我们观察的，仅为激光照射后的微循环立即变化，其长期疗效、最有效的照射次数。穴位的选择，其作用机制，对管壁及血液的各种影响并不甚了解。

值得注意的是，在大多数患者激光治疗血压下降，症状好转的同时，有2例患者血压未降，自觉不适，头晕加重。这种不适感的原因，并不很清楚，但近来有这国外学者动物实验证明，某种功率激光照射时，有促进血栓形成及激活凝固系统的作用。所以并发脑血栓的患者，使用激光治疗，需要慎重。

四、高血压患者检查微循环的意义：不仅有助于了解病变的程度及治疗效果，而且对了解患者的血管病变有重要的参考价值。Ellitt F.A.等认为，球结膜的血管病变比眼底改变早，而容易观察，它可以看成血管退行性病变的早期表现⑥。球结膜微血管是来自颈内动脉的分支，其形态结构及血液流变学方面的改变，在判断动脉硬化，特别是脑动脉硬化方面，提供有价值的依据。在早期发现脑动脉硬化，预防脑卒中发生的先兆研究方面，具有重要意义。近年来，这个问题引起不少国内外学者高度重视。不少学者把高血压列为动脉硬化者，把高血压列为动脉硬化的危险因子⑦。高血压与冠心病的关系，尚有待研究，但高血压作为脑血管障碍的危险因子，尤其是合并有脑动脉硬化的患者，其意义无疑是十分重要的⑦。因而，对于每一个高血压患者，通过微循环了解其脑血管情况，在治疗高血压的同时，防治脑血管病变，预防脑卒中的发生也十分重要。

以上是我们一些粗浅的看法。

高血压的发病机制，生化学，免疫学，血液学，血液流变学，动物学等问题与微循环的

关系,值得深入探讨。

小 结

在34例患者中初步观察到:高血压的发病与微循环障碍有关。激光照射人迎穴,立即可使血压下降,有效率达75.3%,其机理可能与解除微动脉与毛细血管痉挛有关。但激光对血流系统的影响,尚不清楚,故伴有脑动脉硬化的患者,照射需谨慎。

球结膜微循环观察,对早期发现血管退行性变,对早期诊断脑动脉硬化,从而预防高血压患者的脑血管意外,有重要的参考价值。

③庄昭勤:甲皱微循环障碍的临床特点,医学文选,1980, 1, 989—100,

④Well, R. Bibl. Anat. VOL. 9, 520—524, 1966,

⑤骆秉铨等:江苏省1979年度心血管年会资料汇编, 1977.11. P20—27,

⑥Elliott, F. A: Ame. J. Med. 63(2), 208—114, 1977。

⑦房秋塞等:山东中医学院学报1979.3. P62—78。

⑧田中健藏等治疗学, VOL6(4)1981。

应用CO₂激光治疗93例血管瘤、 淋巴管瘤、血管痣患者的疗效分析

郭中和 杨静琴 周萍

(解放军总医院理疗科)

血管瘤、淋巴管瘤,血管瘤是良性疾病,但由于病损部位不同,有时影响功能,有的则影响容貌,要求治疗者颇多。它的治疗方法也很多,如手术切除, X后照射, 局部镭锭治疗, 贴敷同位素, 敷磁, 冷冻, 注射硬化剂等, 某些情况下由于病变顽固, 对一这疗法均有一定抗拒性, 有的交易复发。近年来由于CO₂激光在医疗上的应用, 证明对头颈部外科治疗有较好的作用。为此我们开展了应用CO₂激光烧灼治疗上述血管病变, 现将临床治疗结果综合分析如下。

临 床 资 料

本组病例共93人, 其中男性53名, 女性40名。年令分布: 10岁以下16名; 11—20岁18名; 21—30岁27名; 31—40岁11名; 41—50岁9名; 51—60岁8名; 61岁以上4名。经各专科诊断确诊为血管病者78名; 淋巴管病者8名; 血管痣者7名。

93名患者中共有病损96个, 发生在舌部者11例; 唇部者13例; 眼周者17例; 面部28例; 颈部3例; 躯干部9例; 四肢(包括手指)15例。

病损大小情况;

直径0.5厘米以下者60个

直径1厘米以下者8个

直径2厘米以下者11个

直径3厘米以下者11个

直径4厘米以下者1个

直径4厘米以上（包括一例半侧面部 $\frac{1}{2}$ 面积）5个

治疗方法:

我们应用北京产CO₂治疗机,波长10.6微米,功率15—20w,光斑0.2毫米,原光束进行烧灼。

治疗时婴儿（12个月以下）用硫苯安钠全麻外,舌部较大病变用神经阻断麻醉,其余均采用局部麻醉。绝大部分（84个）一次烧灼,病损较大采用分次烧灼法,其中:

烧灼二次者8个

烧灼三次者2个

烧灼四次者1个

烧灼五次者1个

烧灼后表面炭化形成硬痂,涂以1%龙胆紫,部分病人敷纱布保护创面。

治疗结果及病历介绍

一、96个病损中有91个经治疗后痊愈。2个海绵状血管瘤烧灼中有出血,经缝合止血,病损未烧彻底。1个病损烧灼后不久复发。2个病损未复查,结果不明。

二、病例介绍:

1. 苏××,男,17岁,舌部有3×2厘米红色赘生物数年,舌活动受限,诊断舌部淋巴血管瘤,经CO₂激光一次烧灼后治疗。

2. 尹××,男,9个月鼻上至眉间有1.5×3厘米浅红色血管瘤、诊断毛细血管瘤。经CO₂激光一次烧灼后治疗。

3. 姜××,男,28岁,鼻唇沟处血管痣20余年,1.2×1.0厘米,敷磁不能坚持,改用CO₂激光烧灼一次治疗。

讨 论

一、CO₂激光,波长10.6微米,经聚焦后形成小的光点,由于能量集中,产生200℃以上的高温和一定的压强,具有气化、烧灼、止血、切割组织的作用,头颈部外科已有广泛的应用①②③④⑤。CO₂激光束穿透深度为0.23毫米。受激光照射后局部小血管萎缩、组织凝固、治疗后表面形成软嫩疤痕,逐渐恢复正常皮肤颜色。由于治疗时局部应用浸润麻醉,增加了间质的水分,使健康组织不致受激光侵袭,所以烧灼时采用局麻较为有利。

二、本疗法对头面部局限性表浅血管瘤,特别是小儿局限性毛细血管瘤绝大部分一次烧灼即可治疗。Kaplan(1975)报告应用CO₂激光可成功的除去目前尚无其它方法治疗的表浅毛细血管扩张④。本组病人96个病损有91个获治疗效果,可以证明上述评价是有道理的。但必须注意由于面部治疗关系到患者容貌,操作必须细致认真,对瘢痕体质,治疗前应注意询问病史。分次治疗在交界处容易遗留痕迹,应尽量少用。

三、本组中二例舌部海绵状血管瘤，激光治疗时出血，血液吸收CO₂激光能量，影响继续照射，不得已采用缝合止血。此点证明CO₂激光不如氩离子激光对黏膜出血有凝固止血作用。上海第二医学院报告应用Na³⁺YAG激光治疗口腔内海绵状血管瘤，治疗中未发生过出血，可见Na³⁺YAG激光由于其对组织穿透性强于CO₂激光，故在凝血作用上也优于CO₂激光。文献中报告0.3—0.5毫米直径以上的血管必须结扎，所以在治疗较深的海绵状血管瘤时，必须有所准备。若遇有切割部位容易用压迫止血，而CO₂激光不能止血时，可寻找出血点，立刻压迫止血，再点照出血处，这样常能奏效。

四、实验室在兔耳观察中证明，CO₂激光止血的作用在于对动脉引起强烈收缩及热凝血液封住血管口。对静脉则产生热凝配合血管壁微弱收缩，亦可完成止血效果，对毛细血管则因组织热伤而停止血流。对一般小血管止血比较理想。若获得较好的止血效果，则须用较好的方法减慢血管内血流速度或采用对组织通透率较强的激光。

五、本组中，舌唇部的血管瘤共24例，为照顾患者进食方便多数采用分次烧灼法，有的分三次一四次进行。此法婴幼儿则不易坚持，此类病人除作重点烧灼外，不必追求彻底，这更有利于病人。有的则可配合其他疗法如注射硬化剂，手术疗法等，更可收到较好的效果。

小 结

一、本文报告了用CO₂激光治疗血管瘤，淋巴管瘤、血管癌共93例，96个病损后，有91个收到了满意的治疗效果。

二、对治疗机制及激光止血的优缺点等进行了初步讨论，提出了几项注意事项，以便进一步提高本疗法的治疗效果。

参 考 文 献

1. M.L.Wolbart Ed "Laser applications in Medicine and biology" Vol 3, P - 150, 1977
2. L.Coldman, "Skin surgery" 4, P789-807 1977
3. L.kaplan, Carbon Laser in head and neck surgery, Am.J.Surg.P 128-543, 1974
4. L.kaplan, The Present status of Laser surgery, Laser 75 Optoelectronics Conference Proceedings, P 114, 1975
5. L.Billie M.D.Aronoff, "Laser in head and neck surgery", Digest of tex. Papers, P 34, 1980
6. D.W.Hill, Application of Lasers to medicine, LEE Medical Electronics Monographs 1-6, P 101, 1970
7. 马宝章等, Nd³⁺YAG治疗口腔血管瘤, Digest of tex papers, P133, 1980
8. 江苏新医学院同位素室, 放射性³²P⁹⁰镱敷贴治疗血管瘤的疗效观察, 皮肤病防治研究通讯, No 2, 77—80, 1978
9. 守煊等, "激光在医学中的应用", 科学出版社, P165, 1979

应用激光方法治疗眼底病的点滴经验

张 潜 娜

中国医学科学院首都医院眼科

激光用来诊断及治疗疾病，已有十年，其中应用在眼科治疗疾病，比起其他科较为成熟，我院眼科七年前开始，先后应用红宝石激光及氩离子激光治疗眼底病，共治疗了各种眼底的约七百多例，疗效较为满意，现将我们几年来使用两种激光器的方法及治疗时注意事项介绍如下：

一、激光器的使用方法

(一) 红宝石激光器：是以红宝石有工作物质的固体激光器，我院使用的是上海合力电机厂生产的直接眼底镜式，脉冲发射波长对6943埃的红色光，在眼底色素上皮中吸收率高，能有效地封闭视网膜裂孔，机器装置简单，使用方便，使用时按机器的操作规程接上电源及冷却水管，开动机器，调好眼底镜照明光路中的十字瞄准线，调好电压，即可开始治疗。

由于这型激光器不是同光路，激光由上方向下倾斜与照明光相交，因此治疗前要调整照明光路中的十字瞄准线，方法是调整介质膜倾斜度与眼底镜头左右倾斜位置，使激光斑在一寸远的黑试纸上落在十字的近上端，这样在眼底便可落在近十字中心。治疗时，将十字中心对准欲治疗的部位，保持手不移动，触发电门并同时瞬目一次，当激光照射后可立即看到反应斑在十字线的那个部位，以后治疗时就以它代替十字中心进行瞄准。

治疗适应症及使用能量：红宝石激光可以封闭无脱离的视网膜裂孔，（包括黄斑裂孔及周边裂孔），静脉阻塞后视网膜大片新生血管及渗漏，还可用于外伤引起的玻璃体积血及前房积血。

红宝石激光照射眼底后视网膜反应可分四级：

I级：视网膜上出现淡灰斑。

II级：视网膜上出现灰白斑，中央有气泡，有时气泡可以冲入玻璃体内。

III级：与II级反应相似，范围大，凝固斑中央出现小量渗血。

IV级：凝固斑中央出血，甚至可流入玻璃体。

封闭黄斑裂孔用II级，约40~60毫焦耳，照射一圈半；封闭周边裂孔用II~III级，约60~80毫焦耳，照射二排；静脉阻塞后新生血管用II级，约60~80毫焦耳。治疗玻璃体积血，需将激光聚焦在玻璃体内，开始在眼底镜上用+8屈光度，治散大瞳孔之边缘向四周边各方向照射20—25点，随着玻璃体出血慢慢吸收，眼底镜上屈光度也相应减少，直到可隐约见到眼底即停止照射，以免损伤视网膜。治疗前房积血，需将激光聚焦在前房内，眼底镜上出+20屈光度，对准积血部位照射10~15点。

(二) 氩离子激光器：是用氩离子作为工作物质的气体激光器，我院使用的是北京研制的氩离子激光眼科治疗机，特点为性能稳定，光斑与能量可调，噪音小，使用方便，由于激