

Ho : YA G 激光在治疗皮肤科疾病中的应用

张美珏 朱 菁 施虹敏

(上海第二医科大学附属仁济医院 上海市激光医学研究中心 200001)

提要 目的:探讨 Ho : YA G 激光在治疗皮肤科疾病中的应用及其优越性。方法:采用 Ho : YA G 激光以热凝固效应或气化消融效应治疗 1640 例皮肤科疾病。峰值能量 0.5 ~ 1.0J/脉冲,脉冲频率 5 ~ 15Hz,平均功率 2.5 ~ 15W。结果:1640 例皮肤科疾病均一次治愈。蜘蛛痣、血管角皮瘤、睑黄瘤愈后不留疤痕;尖锐湿疣术后复发或再生者可重复给予治疗,患者术后无疤痕形成、尿道口狭窄等并发症出现;化脓性肉芽肿愈后疤痕无或极小;疣状痣、皮脂腺痣、脂溢性角化、睑缘、鼻腔和外耳道丝状疣、寻常疣、皮赘愈后不留疤痕或留浅疤。结论:采用 Ho : YA G 激光治疗某些皮肤科疾病,操作简便,定位准确,止血效果好,对周围组织损伤轻微,创面愈合快。比目前常用于皮肤科疾病治疗的 CO₂ 激光或 Nd : YA G 激光疗效更佳。

关键词 Ho : YA G 激光 皮肤科疾病

Clinical Application of Ho :YAG Laser in Treatment of Disease of Dermatology

Zhang Meijue, Zhu Jing, Shi Hongmin

(Shanghai Medical Center for Laser Research, Renji Hospital
affiliated to Shanghai No. 2 Medical University Shanghai 200001)

Abstract Objective: To observe the effect and advantage of Ho : YA G laser in treatment of disease of dermatology. Methods: 1640 cases of patients suffering from disease of dermatology were treated by Ho : YA G laser, which energy per pulse was 0.5 ~ 1.0J, pulse frequency 5 ~ 15Hz, average power 2.5 ~ 15W. Results: All the patients were cured for one time. No scar was observed among patients suffering from spider nevus, angiokeratoma and xanthelasma. No scar or stricture on the peristome of urethra for condyloma acuminata. Slight scar for the remain. Conclusion: The technique of treatment of some disease of dermatology with Ho : YA G laser is an effect and safe therapeutics with the characteristic of excellent homeostasis, improved visualization, minimal thermal damage to surrounding tissue, shorter period of recovery and easy to operate. The total effect of Ho : YA G laser is better than CO₂ laser and Nd : YA G laser.

Key words Ho : YA G laser, disease of dermatology

我科自 1994 年以来使用美国 Coherent 公司制造的脉冲式 Ho : YA G 激光器治疗皮肤科疾病 1640 例,疗效显著,具有止血功能佳、创面愈合快、操作方便、安全等优点。报告如下:

临床资料

1. 一般资料

本文统计的皮肤科病例共 1640 例,其中蜘蛛痣 40 例;血管角皮瘤 40 例(阴囊型 30 例,肢端型 10 例);睑黄瘤 70 例;尖锐湿疣 1100 例,其中,腔内型者 500 余例(尿道 166 例、肛管 120 例、阴道 120 例、尿道 + 阴道 150 例、尿道 + 肛管 80 例、阴道 + 肛管 150 例),巨大型(直径 > 5 × 5cm) 100 例;化脓性肉芽肿 250 例;疣状痣、皮脂腺瘤、脂溢性角化等良性肿瘤 70 例;睑缘、鼻腔和外耳道的赘生物,如丝状

疣、寻常疣、皮赘等 70 例。除蜘蛛痣和脸部黄瘤外,所有病例均经病理确诊。

2. 激光设备

美国 Coherent 公司制造的脉冲式 Versupulse Ho : YA G 激光器,波长 2.1μm,平均功率 2.5 ~ 60W,峰值功率 11kW,峰值能量 0.5 ~ 2.8J/脉冲,脉宽 250ms,脉冲频率 5 ~ 40Hz。激光束由光导纤维传输,柱型光导纤维直径 500μm,外茎 2mm。指示光为 650nm 半导体激光,功率 2.5mW。

方 法

1. 麻醉

以 2%利多卡因作局部或损害周围浸润麻醉,粘膜用 7%利多卡因作表面喷雾麻醉。

2. 临床应用

Ho: YAG 激光不但能气化、切割组织而且有凝固止血作用。利用其生物效应对某些皮肤科疾病进行凝固或气化消融治疗。

(1) 热凝固治疗

1) 蜘蛛痣

又名蜘蛛状血管瘤,好发于面部,亦可发生于颈、上胸、臂部,可单个或多个,一般继发于妊娠或慢性肝病,也可发生于正常人。

采用 Ho: YAG 激光(脉冲能量 0.5J、脉冲频率 5 Hz、平均功率 2.5W)单光斑均匀扫描照射,使损害凝固变白即可。凝固中央小点及周围扩张的血管。尽量不损伤周围皮肤。按常规术后护理,创面 10~14 天愈合。

2) 血管角皮瘤

血管角皮瘤临床上分为弥漫性体部型、肢端型、阴囊型、丘疹型和局限型五种类型。本组患者为阴囊型和肢端型血管角皮瘤。

采用 Ho: YAG 激光(脉冲能量 0.5J/脉冲、脉冲频率 5 Hz、平均功率 2.5W)单光斑均匀扫描照射,使损害凝固变白即可。尽量不损伤周围皮肤。创面 10~14 天愈合。

3) 睑黄瘤

睑黄瘤是一种局限性类脂沉积病,呈圆形、椭圆形、不规则形斑块发生于两侧眼皮,长期存在而不消失,无主观症状。病人多半为中年以上的妇女,部分病人有血脂或胆固醇过高,三分之一病人有心血管疾病的家族史。本病不防碍健康,治疗仅是美观而已。故手术要求损害去除而不留疤痕。

局麻下以 Ho: YAG 激光(脉冲能量 0.5J、脉冲频率 5 Hz、平均功率 2.5W)单光斑均匀扫描照射,使损害凝固变白。术后三天内局部水肿,创面 10~14 天愈合。若有残留或复发可再次治疗。

(2) 气化消融治疗

1) 尖锐湿疣

尖锐湿疣又称尖圭湿疣、生殖器疣或性病疣,是病毒所致的性传播性疾病,为目前国内外发病率最高的性传播性疾病之一,病例数居淋病之后,占第二位。

麻醉除常规麻醉外,肛管损害必须使用肛门括约肌松弛麻醉,男性龟头、冠状沟、尿道口损害必须使用冠状沟阻滞麻醉(在冠状沟两处皮下注射,每处注射 2~3 毫升 2%利多卡因)。2%利多卡因总量不得大于 20 毫升。采用 Ho: YAG 激光(脉冲能量 0.

5~1.0J、脉冲频率 10~15 Hz、平均功率 5~15W)先使损害凝固发白,再以侧面气化损害至局部变平。对体表巨大型损害,可在基底以血管钳夹,将上方损害凝固、气化,可减少出血,加快损害气化,亦可最后以 CO₂ 激光气化基底凝固层,可加快创面愈合。术后创面干燥,水肿渗出少,14~21 天创面愈合。

2) 化脓性肉芽肿

化脓性肉芽肿系慢性感染产生结节状肿块,内含大量毛细血管组成血管瘤样肿瘤,极易出血。

急性感染控制后,采用损害周围浸润麻醉或指趾根部麻醉,采用 Ho: YAG 激光(0.5~0.8J/脉冲、5~15 Hz、平均功率 2.5~12W)先以较低能量密度使损害凝固发白,再以侧面气化损害至局部变平。亦可最后以 CO₂ 激光气化基底凝固层。以加快创面愈合。术后创面干燥,水肿渗出少,5~7 天结痂;14~16 天创面愈合,肉芽肿消失。

3) 疣状痣、皮脂腺痣、脂溢性角化等良性肿瘤

疣状痣、皮脂腺痣在治疗中尚未有理想的治疗方法,可在青春期之前尽早用激光治疗;脂溢性角化又名老年疣及基底细胞乳头状瘤,常在中年开始发病,多见于老年人,本病一般不需治疗,若损害上有角化增生,有癌变可能时应及早治疗。

以 Ho: YAG 激光气化、消融(脉冲能量 0.5J、脉冲频率 10~15 Hz、平均功率 5~7.5W),CO₂ 激光烧灼基底治疗,深度必须适中,创面必需平整。此法可防止出血及加快创面愈合。创面 14 天左右愈合。

4) 睑缘、鼻腔和外耳道的赘生物,如丝状疣、寻常疣、皮赘等

以 Ho: YAG 激光气化、消融(脉冲能量 0.5J、脉冲频率 10~15 Hz、平均功率 5~7.5W)。创面 10~14 天左右愈合。

3. 术后处理

酌情口服抗菌素避免继发感染。术后创面的护理可以用 3%硼酸溶液或肤阴洁洗液清洗、百多邦软膏或抗菌素溶液(0.5~1%红霉素、庆大霉素针剂)外涂、高分子纳米材料洁悠神长效抗菌剂喷雾、金因肽或人工细胞愈合膜等促进创面愈合。创面较大或合并有糖尿病的患者可给予低功率 CO₂ 激光扩束照射或半导体激光照射,功率密度 100~200mW/cm²,每天 1 次,每次 20 分钟,照射 5~7 次,能明显起到消炎抗感染、减少渗出、促进创面愈合的作用。

结 果

1640 例皮肤科疾病均一次治愈。蜘蛛痣、血管瘤皮瘤、睑黄瘤愈后不留疤痕;尖锐湿疣术后复发或再生者可重复给予治疗,所有患者术后无疤痕形成、尿道口狭窄等并发症出现;化脓性肉芽肿愈后疤痕无或极小;疣状痣、皮脂腺痣、脂溢性角化、睑缘、鼻腔和外耳道丝状疣、寻常疣、皮赘愈后不留疤痕或留浅疤。

讨 论

1. 激光技术自上世纪六十年代诞生以来,在医学上的应用在不断地扩展。高功率激光在上世纪 70 年代开始被应用于临床各科,可以用于消融、切割或凝固、止血各种生物组织,为临床工作提供了崭新的治疗手段。以消融、切割、凝固、止血功能为主的激光主要有大功率半导体激光(805nm)、Nd:YAG 激光(1.06 μm)、Nd:YAP 激光(2.34 μm)、Ho:YAG 激光(2.1 μm)、Er:YAG 激光(2.94 μm)、CO₂ 激光(10.6 μm)。其中 Er:YAG 激光、CO₂ 激光气化功能最佳。Nd:YAG(1.06 μm) 激光、Nd:YAP 激光(2.34 μm) 凝固功能最佳,尤 Nd:YAG(1.06 μm) 激光。激光与生物组织作用的主要原理是:组织的生物分子及水分吸收激光能量后,受照射处组织温度急剧升高,引起组织的气化,表现出激光的消融、切割效应,由于生物组织 60~80% 成分为水,所以红外激光的作用主要决定于水对某一波长激光的吸收效应。最早用于外科临床的激光是 Nd:YAG 激光和 CO₂ 激光,在大量的实验研究及临床使用中发现其各自的缺点。Nd:YAG 激光波长 1.06 μm ,可经石英光纤传输,能经内窥镜进行腔内疾病的治疗。但其在组织中吸收较弱(吸收系数为 2~10 cm^{-1})且易发生弥散,产生的热量在组织中传播范围广且深,加之其能量输出采用连续方式,更易使热能在组织中传播,故 Nd:YAG 激光对组织热凝固损伤呈体积效应,不适用于精确度要求高的切割、气化手术,主要用于凝固止血手术。CO₂ 激光由于其波长较长,目前尚未研制出能有效传输的光导纤维,只能由多组导光关节臂将其传输到照射部位,不能与内窥镜结合进行体腔内的手术^[1]。自上世纪 90 年代开始,研究者的目光转向中红外的 Er:YAG 激光和 Ho:YAG 激光。水对光谱的吸收峰在 2942nm 和 1950nm 处,前者的吸收值高于后者。Er:YAG 激光的波长与水的第一吸收峰正相符合,其能量能被水极好的吸收(吸收系数 13000 cm^{-1}),

产生的热量迅速引起组织的气化、消融,周边组织的热凝固损伤极小,但是,Er:YAG 激光是由 ZrF₄ 光纤传输,消融组织时飞溅出的组织微粒容易附着于光纤头端,吸收光能产生大量的热,引起光纤头端温度骤升而损坏光纤,导致输出的激光弥散、能量密度下降,难以达到消融、切割组织的效应,因而,Er:YAG 激光的应用特别是配合内窥镜的应用时,尚受到极大的限制^[2-4]。

Ho:YAG 激光为脉冲式工作方式,波长 2120nm,非常接近水的另一吸收峰 1950nm,其吸收系数为 24 cm^{-1} ,能很好地被生物组织吸收,水份对其吸收佳,组织穿透深度浅(0.5mm),故对周围组织损伤小,起精细雕刻作用,能保证手术过程中的安全。热弛豫时间(thermal relaxation time)为 310ms,当采用脉冲式输出且脉冲宽度短于热弛豫时间时,Ho:YAG 激光对照射组织周围的热凝固损伤较小,同时,Ho:YAG 激光可以极容易地由低 OH⁻ 的石英光纤传输,与内窥镜配合应用更使其用途大大扩展,不但减轻了常规手术对机体的损伤,也减少了创伤愈合时间和手术的费用,近十年来已作为一种很有潜力的新型激光应用于临床各科疾病的治疗^[5,6]。尤以在泌尿科的应用最广泛,如结石、前列腺增生、膀胱肿瘤等。

2. 皮肤科常用的手术方法包括手术切除、冷冻治疗、微波治疗和激光治疗等。目前皮肤科最常用的激光仪器是 CO₂ 激光、Nd:YAG 激光。Ho:YAG 激光不但能气化、切割组织而且有凝固止血作用。其气化切割作用优于 Nd:YAG(1.06 μm) 激光、大功率半导体激光(805nm)、Nd:YAP 激光(1.34 μm);凝固、止血作用优于 CO₂ 激光(10.6 μm)、Er:YAG 激光(2.94 μm),故应用于皮肤科疾病较前两种激光疗效更佳。但由于 Ho:YAG 激光多为进口,价格昂贵,国内主要应用于内窥镜手术,应用于皮肤科较少见报道。上海激光医学研究中心发挥 Ho:YAG 激光一机多用的特性,选择性用于皮肤体表疾病的手术,充分体现它的优越性,为患者提供最优化治疗。

3. 血管角皮瘤各型均可采用激光治疗,以阴囊型效果最佳,Ho:YAG 激光治疗无出血,较 Nd:YAG(1.06 μm) 激光组织反应轻,创面愈合快。

蜘蛛痣好发于面部,故患者美容要求高,应用 Ho:YAG 激光精细雕刻的特性治疗定位精确,不损伤周围皮肤,不留疤痕。

睑黄瘤外科切除会形成疤痕、并可能导致睑外

翻,而疤痕的修整则需进行皮肤移植。很大的损害根本不可能采用手术治疗的方法。并且,不可能对复发者进行重复的手术切除。化学物对组织的穿透深度较难以控制,结膜和巩膜损伤的风险很大,因此,化学手段的治疗效果常不能令人满意。激光治疗提供了新的选择,已见报道的激光包括 CO₂ 激光、氩离子激光、超脉冲 CO₂ 激光等。连续模式 CO₂ 激光光束的穿透深度难以控制,使疤痕形成及术后色素改变的可能极大。氩离子激光穿透深度浅,需要 4~8 次治疗。超脉冲 CO₂ 激光可精确的控制以消融很薄的皮肤层,可安全、有效的用于治疗眶周精细部位的损害。Ho:YAG 激光经光导纤维传输,能很好地被生物组织吸收,水份对其吸收佳,对周围组织损伤小,起精细雕刻作用,能保证眼睑手术过程中的安全,疗效佳,无疤痕、色素改变等后遗症。

尖锐湿疣是病毒所致的性传播性疾病。激光治疗目前是迅速有效的疗法,较常用的激光有 CO₂、Nd:YAG。前者以烧灼气化为主要,尤适用于治疗体表分散数量多的米粒到黄豆大的湿疣。而对体积大、基底血管丰富、腔内型(阴道口、宫颈、尿道、肛管等部位)的湿疣,由于易出血,部位较深,以往均用 Nd:YAG 激光治疗。因其止血效果佳且可通过光纤传输,对深部损害治疗方便,但其透入深,及对周围组织损伤大,故创面愈合时间较 CO₂ 激光治疗晚 7-10 天。Ho:YAG 激光照射时对周围正常组织损伤小,止血效果佳,又可通过光纤传输,故不但适用于体表及体积较大易出血湿疣治疗,又可治疗腔内型湿疣,且对周围正常组织损伤小,故创面愈合快,与 CO₂ 激光术后创面愈合时间相似,较 Nd:YAG 激光创面愈合快 7~10 天。

化脓性肉芽肿因有感染,常规手术不宜进行;冷冻治疗深度广度不易掌握。激光治疗是较适宜疗法,只要急性感染控制后即可进行。以往用 CO₂ 激光治疗较易出血,而用 Nd:YAG 治疗,止血效果好,但因透入深,对周围正常组织损伤大,创面愈合三周以上。Ho:YAG 激光对周围常组织损伤小,能起到精细雕刻作用,且止血效果佳,创面愈合快。故对化脓性肉芽肿治疗优于上两种波长激光。

疣状痣、皮脂腺痣、脂溢性角化等采用 Ho:YAG 激光气化、消融联合 CO₂ 激光烧灼基底治疗较单用后者可防止出血及加快创面愈合。

睑缘、鼻腔和外耳道赘生物常规手术操作较困

难,采用 Ho:YAG 激光治疗,充分发挥其精细雕刻作用,操作灵活、安全,止血效果好,创面小,愈合快,减少疤痕形成。

4. 脉冲式 Ho:YAG 激光的组织表面热凝固作用与平均功率、照射时间成正比;照射时间、脉冲频率恒定时,脉冲式 Ho:YAG 激光的消融作用与脉冲能量成正比;在相同平均功率,高脉冲能量低脉冲频率(H)组的消融作用大于低脉冲能量高脉冲频率(L)组,而热凝固损伤作用小于 L 组^[7]。故采用 Ho:YAG 激光治疗皮肤科疾病凝固止血时应选择低脉冲能量(0.5J/脉冲),气化消融时应选择高脉冲能量(0.8~1.0J/脉冲)。

5. 脉冲式 Ho:YAG 激光精细雕刻的特性对于皮肤科手术精确度要求高的位置,如睑缘、尿道;美容要求高的位置,如面部、颈部、前胸;操作难度高的位置,如阴道、肛管、鼻腔、耳道较其他手术方法和激光器具有明显的定位准确、操作灵活、出血少、对周围组织损伤轻、创面愈合快的优势。

参考文献

- [1] Galzerano G, Marano M, Taccheo S, et al, 2.1 - micrometers lasers frequency stabilized against CO₂ lines: comparison between fringe - side and frequency - modulation locking methods, *Opt - Lett*, 2003, 28(4), 248
- [2] Joseph T. Walsh, Thomas J. Flotte, Thomas F. Deutsch, Er:YAG ablation of tissue: effect of pulse duration and tissue type on thermal damage, *Lasers in Surgery and Medicine*, 1989, 9, 314
- [3] Martin Buchelt, Hans - Paul Kutschera, Thomas Katterschafka, et al., Erb:YAG and Ho:YAG laser ablation of meniscus and intervertebral discs, *Lasers in surgery and medicine*, 1992, 12, 375
- [4] Michael Kautzky, Martin Susani, Martin Steurer, et al., Soft - tissue effects of the Holmium:YAG Laser: An ultrastructural Study on oral mucosa, *Lasers in Surgery and Medicine*, 1997, 20, 265
- [5] Jaffe BH, Walsh JT Jr, Water flux from partial - thickness skin wounds: comparative study of the effects of Er:YAG and Ho:YAG lasers, *Lasers - Surg - Med*, 1996, 18(1), 1
- [6] Yacov Domankevitz, Margaret S. Lee, Norman S. Nishioka, Effects of irradiance and spot size on pulsed Holmium laser ablation of tissue, *Applied optics*, 1993, 32, 569
- [7] 朱菁, 施虹敏, 张美珏等, Ho:YAG 激光在临床各科的应用, *应用激光*, 2003, 23(3), 174