

行治疗,在临床应用上效果较好,与常规热牙胶垂直加压法相比,其临床疗效更高,可有效缓解患者牙龈疼痛,改善咀嚼功能,减少不良反应。

[参考文献]

- [1]吴海荣.不同根管充填材料对一次性根充治疗急性牙髓炎的临床效果观察[J].医药前沿,2018,8(15):41-43.
- [2]郭磊.冷牙胶侧方加压法充填根管与热牙胶垂直加压法对牙髓病、根尖周病患者的效果对比[J].临床研究,2020,28(2):96-97.
- [3]李小磊.热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧法应用于C形根管充填治疗牙体牙髓病的临床效果探讨[J].黑龙江医学,2019,43(8):924-925.
- [4]Bastos L A, Silva F L, Thomé J P Q, et al. Effects of papain-based gel used for caries removal on macrophages and dental pulp cells[J]. Braz Dent J, 2019,30(5):484-490.
- [5]Nicoloso G F, Goldenfum G M, Pizzol T D S D, et al. Pulp revascularization or apexification for the treatment of immature necrotic permanent teeth: systematic review and meta-analysis[J]. J Clin Pediatr Dent, 2019,43(5):305-313.
- [6]尹振胜.对比热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧法行C形根管充填治疗牙体牙髓病的临床效果[J].中国现代药物应用,2021,15(20):72-74.
- [7]张震康,俞光岩.实用口腔科学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2009:50-51.
- [8]杜小沛,张婷婷,韩宇,等.iRoot SP配合不同根管充填方法在牙体牙髓病治疗中的应用[J].临床口腔医学杂志,2021,37(7):430-433.
- [9]刘爽.热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧压法在C型根管充填治疗

- 牙体牙髓病中的临床疗效比较[J].中国实用医药,2023,18(6):61-63.
- [10]程莉,宝立荣.热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧法行C形根管充填治疗牙体牙髓病的效果对比观察[J].广西医学,2018,40(1):92-93,96.
- [11]游冬冬,林舒.iRoot SP单尖法与冷侧压根管充填的效果对比[J].实用中西医结合临床,2021,21(24):126-127.
- [12]高萍,王月秋.冷侧压法、垂直加压法及iRoot SP糊剂单尖法的根管充填疗效评价[J].中国医药科学,2021,11(20):224-227,236.
- [13]尹秋蓉,张旭凤,吴芸菲.热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧压法行C形根管充填治疗恒牙根尖周炎疗效及对疼痛和预后的影响[J].河北医学,2022,28(6):983-988.
- [14]郝俊祥,王金莹,高志强.iRoot SP冷侧法在C型根管充填治疗牙体牙髓病中的咀嚼功能及对疼痛程度的影响[J].中国美容医学,2022,31(7):150-152.
- [15]柳海龙.iRoot SP冷侧压法与热牙胶垂直加压法治疗牙体牙髓病患者的效果比较[J].中国民康医学,2021,33(22):151-153.
- [16]张鹏恩,何静,陈洪.iRoot SP冷侧法在牙体牙髓病中的应用及对患者满意度的影响[J].中国美容医学,2020,29(8):152-154.
- [17]岳亚瑞.iRoot SP冷侧压法与热牙胶垂直加压法在C形根管充填治疗牙体牙髓病患者中的应用效果比较[J].中国民康医学,2023,35(6):149-151,155.

[收稿日期]2023-07-28

本文引用格式:王雪,曹灿,李军,等.iRoot SP冷侧压法对牙体牙髓病患者填充效果及咀嚼功能的影响[J].中国美容医学,2024,33(12):172-175.

·论著·

Er:YAG激光照射在慢性牙周炎基础治疗中的应用

张森,庄友梅,刘洁

(新疆维吾尔自治区人民医院口腔科 新疆乌鲁木齐 830001)

[摘要]目的:探讨Er:YAG激光辅助牙周基础治疗对慢性牙周炎(Chronic periodontitis, CP)患者临床症状的改善作用。方法:选取2019年1月-2022年4月新疆维吾尔自治区人民医院收治的106例CP患者,采用随机数字表法划分成常规组($n=53$)和研究组($n=53$)。常规组接受牙周基础治疗,研究组在常规组基础上接受Er:YAG激光治疗。比较两组疗效、不良反应发生情况,以及治疗前、治疗后3个月牙周临床指标[探诊深度(Probing depth, PD)、牙龈指数(Gingival index, GI)、临床附着丧失(Clinical attachment loss, CAL)]、龈沟液炎症因子水平[肿瘤坏死因子- α (Tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白介素-6(Interleukin-6, IL-6)]。结果:研究组治疗总有效率92.45%,高于常规组的75.47%($P<0.05$);治疗后3个月,两组PD、GI、CAL均降低,且研究组低于常规组($P<0.05$);治疗后3个月,两组患者龈沟液TNF- α 、IL-6水平均下降,且研究组较常规组低($P<0.05$);研究组不良反应发生率为13.21%,常规组不良反应发生率为7.55%,组间差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:Er:YAG辅助牙周基础治疗能有效缓解CP患者临床症状,改善牙周状况,减轻牙周炎症反应,且安全性高。

[关键词]Er:YAG激光;牙周基础治疗;慢性牙周炎;临床症状;炎症因子水平

[中图分类号]R781 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2024)12-0175-03

基金项目:院内课题(名称:炎症复合体在慢性牙周炎中的表达调控研究,编号:20190404)

第一作者:张森,主治医师;研究方向为慢性牙周炎的治疗。E-mail:18195842173@163.com

Application of Er:YAG Laser Irradiation in Basic Treatment of Chronic Periodontitis

ZHANG Miao, ZHUANG Youmei, LIU Jie

(Department of Stomatology, Xinjiang Uiger Municipal People's Hospital, Urumqi 830001, Xinjiang, China)

Abstract: Objective To investigate the improvement of clinical symptoms in patients with chronic periodontitis (CP) with Er:YAG assisted periodontal basal therapy. **Methods** A total of 106 CP patients admitted to Xinjiang Uiger Municipal People's Hospital from January 2019 to April 2022 were selected and divided into conventional group ($n=53$) and study group ($n=53$) by random number table method. The conventional group received periodontal basal therapy, and the study group received Er:YAG treatment on the basis of the conventional group. The efficacy, occurrence of adverse reactions, before treatment and three months after treatment the clinical indicators [probing depth (PD), gingival index (GI), clinical attachment loss (CAL)], and inflammatory factors in gingival creval fluid [Tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6)] of the two groups were compared. **Results** The total effective rate of the study group was 92.45% higher than that of the conventional group 75.47% ($P<0.05$). At three months after treatment, PD, GI and CAL were decreased in the study group and the conventional group, and the study group was lower than the conventional group ($P<0.05$). After three months of treatment, the levels of TNF- α and IL-6 in gingival crevicular fluid in two groups were decreased, and the levels in the study group were lower than those in the conventional group ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions was 13.21% in the study group and 7.55% in the conventional group, with no significant difference between the groups ($P>0.05$). **Conclusion** Er:YAG assisted periodontal basal therapy can effectively relieve the clinical symptoms of CP patients, improve the periodontal condition, reduce periodontal inflammation, and has good safety.

Key words: Er:YAG laser; periodontal basal therapy; chronic periodontitis; clinical symptoms; inflammatory factor level

慢性牙周炎 (CP) 是临床常见的一种口腔疾病, 临床主要表现为口腔异味、牙周溢脓、牙齿松动等, 若得不到及时干预可造成牙齿脱落, 影响咬合能力^[1]。目前, 对于 CP 多给予牙周基础治疗, 可有效清除表面牙石、牙菌斑, 但难以彻底清除牙周袋、牙根分叉处菌斑, 在一定程度上影响其疗效^[2]。伴随科技与医疗设备的发展, 激光作为一种新型疗法逐渐在口腔科得到应用。Er:YAG 激光既能杀灭牙周袋内细菌, 还能消除根面牙石、牙菌斑、病变牙骨质, 且其热副作用小, 对邻近组织损伤轻, 安全性高, 已成为牙周基础治疗的重要辅助手段^[3]。本研究选取笔者医院收治的 106 例 CP 患者, 观察 Er:YAG 激光辅助牙周基础治疗对患者临床症状、炎性因子水平等的影响, 现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 选取 2019 年 1 月-2022 年 4 月笔者医院收治的 106 例 CP 患者, 采用随机数字表法划分成常规组 ($n=53$) 和研究组 ($n=53$)。两组一般资料 (性别、病程、体质量指数、年龄) 比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。本研究经医院医学伦理委员会审核通过。

表1 两组一般资料比较 (例, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	年龄/岁	病程/月	体质量指数/(kg/m ²)
研究组	53	31/22	48.21 \pm 7.72	12.64 \pm 3.25	22.39 \pm 1.86
常规组	53	27/26	50.33 \pm 8.23	13.56 \pm 3.68	22.87 \pm 2.13
t/χ^2 值		0.609	1.368	1.364	1.236
P 值		0.435	0.174	0.175	0.219

1.1.1 纳入标准: 患者均知情并签署同意书; 符合《牙周病学 (第4版)》^[4]中 CP 诊断标准, >2 颗牙齿发病, 牙周袋探诊深度 (PD) >4 mm; 配合度高; 牙齿颗数 >20 ; 临床资料完整。

1.1.2 排除标准: 伴有凝血机制障碍、传染病、血液系统疾病、全身感染性疾病、心血管病、颞下颌关节病、免疫系统疾病、糖尿病、脏腑功能异常、高血压及精神异常; 合并牙龈炎、明显错殆畸形等其他口腔疾病; 近 6 个月接受过牙周治疗; 近 3 个月使用过抗生素; 既往接受过正畸治疗; 有激光治疗禁忌证; 月经期、妊娠或哺乳期女性; 有吸烟史 (每天吸烟量 >1 根, 连续时间 >6 个月)。

1.2 方法

1.2.1 常规组: 接受牙周基础治疗, 开始前嘱咐患者含漱 0.12% 氯己定 1 min, 以瑞士 EMS 公司生产的超声工作尖行龈上洁治、龈下刮治, 选用 A 尖、P 尖、PS 尖等工作尖。龈上洁治: 工作尖平行于牙面来回移动, 击碎并震落牙石。龈下刮治: 工作尖平行于牙根面, 动作轻柔, 洁治动作是水平向的有重叠的迂回动作, 从冠方向根方逐渐移动。再以美国 Hufriedy 公司生产的 Gracey 刮治器行根面平整, 最后以 3% 双氧水冲洗牙周袋, 清除残余肉芽组织、牙石碎片。

1.2.2 研究组: 在常规组牙周基础治疗后行 Er:YAG 治疗, Er:YAG 激光治疗仪为 Fotona 公司生产, 选用手工 H14, 黄色平头工作尖, 型号 84838, 脉冲波长 2 940 nm, 脉宽 MSP, 能量 50 mJ, 频率 20 Hz, 水 4, 气 4, 治疗时保持工作尖、牙长轴两者呈 15° 夹角, 从龈下袋底朝冠方做提拉运动, 反复数次, 清除龈下结石。龈下结石完全清除后调整工作模

式，脉宽SP，能量40 mJ，频率20 Hz，水4，气4。治疗时保持工作尖朝向牙周袋内壁，从牙周袋底朝冠方做往复运动，杀灭牙周袋内细菌，清除感染袋内上皮。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效：治疗后3个月评估两组疗效。牙龈肿痛等症状消失，PD下降>3 mm，GI下降>50%为显效；牙龈肿痛等症状明显缓解，牙龈轻度出血，PD下降>2 mm为有效；牙龈肿痛等症状无缓解或加重为无效^[5]。总有效率=（显效+有效）例数/总例数×100%。

1.3.2 牙周临床指标：比较两组治疗前与治疗后3个月PD、GI、CAL。PD即龈缘与龈沟底或袋底之间的距离^[6]；GI总分0~3分，健康、轻度炎症、中度炎症、重度炎症分别记0分、1分、2分、3分^[7]；CAL即袋底、釉牙骨质界之间的距离^[8]。

1.3.3 龈沟液炎症因子：以无菌刮匙清除龈上菌斑，将牙面吹干，于待测牙龈沟置入滤纸，遇阻力停止，停留30 s取出，将滤纸放入加有1 ml PBS缓冲液的EP管，室温下洗脱40 min，4℃下离心（3 000 r/min，5 min）取上清液，保存于-70℃下待检。室温下解冻，使用酶联免疫吸附法测定肿瘤坏死因子-α（TNF-α）、白介素-6（IL-6）水平，试剂盒由赛默飞世尔科技公司提供，检测仪器为酶标比色仪（北京普朗新技术有限公司，型号：DNM-9602），各项操作均严格按试剂盒说明进行。于治疗前、治疗后3个月各检测1次。

1.3.4 不良反应：记录两组牙龈水肿、牙根敏感等不良反应发生情况。

1.4 统计学分析：采用SPSS 22.0软件处理数据，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，行 t 检验，计数资料用 n （%）表示，行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果：研究组治疗总有效率92.45%，高于常规组的75.47%（ $P < 0.05$ ），见表2。

表2 两组治疗效果比较					[例（%）]
组别	例数	显效	有效	无效	总有效
研究组	53	27（50.94）	22（41.51）	4（7.55）	49（92.45）
常规组	53	17（32.08）	23（43.40）	13（24.53）	40（75.47）
χ^2 值					5.675
P 值					0.017

表3 两组治疗前后牙周临床指标比较							(例, $\bar{x} \pm s$)
组别	例数	PD/mm		GI/分		CAL/mm	
		治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月
研究组	53	5.82±0.73	1.45±0.17*	1.88±0.23	0.73±0.12*	4.75±0.98	2.03±0.62*
常规组	53	5.56±0.68	2.26±0.31*	1.82±0.20	1.03±0.16*	4.48±0.92	3.37±0.74*
t 值		1.897	16.679	1.433	10.920	1.462	10.105
P 值		0.061	<0.001	0.155	<0.001	0.147	<0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P < 0.05$ 。

2.2 牙周临床指标：治疗前，两组PD、GI、CAL比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；治疗后3个月，两组PD、GI、CAL均降低，且研究组低于常规组（ $P < 0.05$ ）。见表3。

2.3 龈沟液炎症因子：治疗前，两组龈沟液TNF-α、IL-6水平比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；治疗后3个月，两组龈沟液TNF-α、IL-6水平均下降，且研究组低于常规组（ $P < 0.05$ ）。见表4。

表4 两组治疗前后龈沟液炎症因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$, pg/ml)					
组别	例数	TNF- α		IL-6	
		治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月
研究组	53	162.33 \pm 20.07	63.56 \pm 8.17*	501.29 \pm 61.15	133.69 \pm 10.55*
常规组	53	156.51 \pm 18.84	75.28 \pm 9.36*	485.34 \pm 56.38	187.48 \pm 18.34*
t 值		1.539	6.868	1.396	18.508
P 值		0.127	<0.001	0.166	<0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P < 0.05$ 。

2.4 不良反应：研究组发生3例牙龈水肿、4例牙根敏感，不良反应发生率为13.21%（7/53），常规组发生2例牙龈水肿、2例牙根敏感，不良反应发生率为7.55%（4/53），组间比较差异无统计学意义（ $\chi^2=0.913$ ， $P=0.339$ ）。

3 讨论

CP的发生与多种因素有关，其中已明确的有不良牙齿清洁习惯、糖尿病、长期吸烟、精神压力大等。相关文献报道，近年来CP发病率呈逐渐上升趋势，严重影响患者的工作和生活^[9]。CP的治疗目的为去除菌斑与牙周袋，临床多采用牙周基础治疗，该疗法通过联合实施龈上洁治、龈下刮治、根面平整等措施，可清除菌斑，减轻牙周炎症，改善牙周袋情况控制病情。但有研究指出，采取牙周基础疗法虽能改善牙周状况，但由于改变宿主情况的措施不足，难以取得理想的治疗效果^[10]。

Er:YAG为固体脉冲激光，其能量被牙本质内的水吸收而汽化，水体迅速膨胀可引发微爆炸，从而高效切割牙体组织，且可通过促进细胞内液的汽化，破坏细胞壁，取得杀菌效果，另外，经激光处理后牙根面无不规则形态与玷污层形成，有利于牙周组织再生和修复。Er:YAG波长为2 940 nm，位于水的吸收峰值，能在尽可能减轻热损失的同时取得优良的治疗效果，安全性高^[11]。张旻等^[12]指出，

Er:YAG可促进牙龈成纤维细胞增殖,为牙周炎患者创面组织修复提供条件,且具有无痛、出血少、视野清晰等特点,患者治疗体验较好。本研究结果显示,经治疗后研究组总有效率较常规组高,PD、GI、CAL较常规组低,与临床多项研究结果相似^[13-14]。究其原因,Er:YAG激光能量较高,能清除牙周基础治疗遗漏的牙石,且对牙周袋的激光辐射作用能取得杀菌效果,从而提高整体疗效。在牙周临床指标方面,研究组优于常规组,这与研究组治疗总有效率高于常规组相对应。

CP是一种慢性炎症疾病,由牙菌斑中微生物引发^[15]。牙周炎症发生,牙周袋中微生物进入血液循环,免疫系统活化,大量炎性细胞因子产生。本研究选择两种具有代表性的因子进行检测,其中TNF- α 为促炎细胞因子,由巨噬细胞、单核细胞生成,主要参与炎症反应与免疫应答,随着机体炎症反应加重,其水平呈上升趋势^[16];IL-6为成纤维细胞、T淋巴细胞生成的细胞因子,在机体产生炎症反应、受到感染时可大量形成,发挥刺激T细胞增殖、激活免疫反应等作用^[17]。本研究发现,研究组治疗后3个月龈沟液TNF- α 、IL-6水平均较常规组低,说明Er:YAG激光可进一步减轻CP患者牙周炎症反应。可能因为Er:YAG能有效切割牙体硬组织,且激光照射牙周能有效杀灭致病微生物,如放线菌属、卟啉单胞菌等,减少伴放线杆菌的存活量,此外,还能清除根面上附着的细菌性脂多糖,故研究组炎性因子水平下降幅度大。在安全性方面,两组有少数患者发生不良反应,但未影响治疗过程与疗效,说明这两种治疗方法均具有较高安全性,尤其是在牙周治疗基础上联用Er:YAG并未明显增加不良反应发生风险,可见该疗法可在专业人员控制下能保证操作安全性。

综上所述,Er:YAG辅助牙周基础治疗能有效缓解CP患者临床症状,改善牙周状况,减轻牙周炎症反应,且安全性高。但本研究存在一定不足,选取病例数有限,未追踪Er:YAG激光辅助牙周基础治疗的远期效果,有待后续研究加以完善。

[参考文献]

- [1] Wang X, Feng C. The association between IL2 genotypes and risk and severity of chronic periodontitis in a chinese han population: a case-control study[J]. Immunol Invest, 2022,51(4):924-930.
- [2] 韩炎, 王俊华, 周丽芝. 牙周基础治疗对2型糖尿病合并慢性牙周炎患者脂质代谢及炎症反应的影响[J]. 中国美容医学, 2021,30(6):136-139.
- [3] 黄初, 陈青. Er:YAG激光治疗慢性牙周炎对龈沟液中Dickkopf-1水平的影响及与牙周临床指标的相关性[J]. 中国美容医学, 2022,31(10):127-129.
- [4] 孟焕新. 牙周病学[M]. 4版. 北京: 人民卫生出版社, 2010:25-26.
- [5] 陈星羽, 薛雅琴, 刘玉. Er:YAG激光治疗牙周炎的临床效果及对牙周指标和炎性因子的影响[J]. 中国美容医学, 2021,30(12):136-140.
- [6] 陈刚, 莫丽飞, 张晓静. 正畸牙周联合治疗对伴错合畸形牙周炎患者牙周致病菌及牙周组织炎症因子表达的影响[J]. 河北医学, 2023,29(1):131-136.
- [7] 王小勤, 柴雪, 刘青, 等. 高嵌体与纤维桩核冠修复对后牙牙体缺损疗效观察及对患者咀嚼能力和牙龈状况的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022,22(19):3763-3767.
- [8] 赖思煜, 习利军, 王素文. Nd:YAP激光联合Vector系统治疗重度牙周炎疗效观察[J]. 中国美容医学, 2020,29(11):119-122.
- [9] Kocak E, Sağlam M, Arslan U, et al. Effect of diode laser application as an adjunct to nonsurgical periodontal therapy on the reduction of red complex microorganisms in type 2 diabetics with chronic periodontitis[J]. Lasers Med Sci, 2020,35(6):1403-1410.
- [10] 夏琳, 吴晨, 徐东升. 牙周基础治疗对慢性牙周炎患者龈沟液趋化因子CX3CL1, RANKL/OPG水平的影响[J]. 临床口腔医学杂志, 2020,36(5):282-285.
- [11] Bahrololoomi Z, Birang R, Chiniforush N, et al. Thermal changes of root surface of anterior primary teeth in pulpectomy with Er:YAG laser[J]. J Dent (Tehran), 2018,15(3):178-186.
- [12] 张旻, 陈永进, 李强. Er:YAG激光治疗OSAHS的临床疗效评估[J]. 实用口腔医学杂志, 2019,35(4):509-513.
- [13] 邵扬, 吴刘中. Er:YAG激光联合牙周基础治疗对牙周炎患者病灶区相关指标及红白美学的影响[J]. 中国美容医学, 2020,29(3):126-129.
- [14] 牛家慧, 李创, 赵丽, 等. Er:YAG激光对慢性牙周炎患者龈沟液中牙周致病菌的影响[J]. 贵州医药, 2018,42(5):598-599.
- [15] 颜孟雄, 李森森, 华炜, 高桂林. Er:YAG激光结合SRP术对牙周病患者恢复情况及美观度的影响和影响疗效的Logistic分析[J]. 中国美容医学, 2020,29(11):123-126.
- [16] Majumder P, Thou K, Bhattacharya M, et al. Association of tumor necrosis factor- α (TNF- α) gene promoter polymorphisms with aggressive and chronic periodontitis in the eastern Indian population[J]. Biosci Rep, 2018,38(4):BSR20171212.
- [17] 何杨, 肖帅, 李邈, 等. 双波长激光联合米诺环素对慢性牙周炎牙周临床指标及龈沟液IL-6, IL-8, IL-17, TNF- α 水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022,22(5):881-885.

[收稿日期] 2023-03-31

本文引用格式: 张淼, 庄友梅, 刘洁. Er:YAG激光照射在慢性牙周炎基础治疗中的应用[J]. 中国美容医学, 2024,33(12):175-178.