

使用无光纤 Er:YAG 激光系统 治疗中度慢性牙周炎的 杀菌效果：初步研究结果

研究目的：本研究目的是评价一种无光纤 Er:YAG 激光系统在对中度慢性牙周炎的第一阶段治疗中的杀菌作用，以及其和传统治疗方法的对比。**材料和方法：**本研究共纳入患有中度慢性牙周炎的 20 位患者。每位患者口内的两个象限用传统方法——Gracey 刮治器进行传统刮治（对照组），对侧的两个象限用总功率 1.5 瓦的 Er:YAG 激光进行治疗（实验组）。在治疗开始前即刻和治疗后一个月，分别从四个象限的最深牙周袋内取龈下菌斑样本，应用实时聚合酶链反应技术检查九种标志细菌。结果：经两种方法治疗后一个月均发现整体病原体和细菌数显著减少，实验组（ $P=0.003$ ）较对照组（ $P=0.005$ ）减少更显著。位点定量分析也发现治疗后标志细菌的比例和数量有着显著的减少，结果有治疗意义。结论：本研究结果显示，在针对中度慢性牙周炎的初期治疗中 Er:YAG 激光有着和传统治疗方法相当的杀灭牙周致病病原菌的效果。证明其长期的临床成功效果还需进一步研究。

关键词：抗菌、刮治、Er:YAG 激光、牙周病

慢性牙周病是常见的口腔疾病之一。现在普遍公认它的发生和发展与一些菌群的存在相关¹，并根据这些菌群的致病潜力进行了特定的分类²，因此牙周治疗的主要目的是消除菌斑³。

非手术型牙周治疗，比如刮治和根面平整（SRP），可以消除牙菌斑、结石和牙根表面的细菌残渣⁴。用于刮治的手动或机用器械很多，但是他们都存在很多的局限性，比如难以进入根分叉和根面凹陷的区域，而且这些技术的另一不足之处是，耗时且对操作者的技术要求高^{5,6}。

近年来，激光作为牙周治疗的工具已经被广泛地研究和应用。在各种不同的激光系统中，用于牙周治疗的 Er:YAG 激光最有前景，因为它可以同时去除软、硬组织。Nd:YAG、二氧化碳、二极管激光都只能有效地去除软组织^{7,8}。研究显示 Er:YAG 激光可以去除牙结石，以及用于刮治和根面平整^{9,10}。在对慢性牙周炎的治疗中，它们显示出与手动器械、超声洁治器械相匹敌的工作效率⁹。实验室研究显示，Er:YAG 激光用于牙周袋内的治疗是安全的。它不会引发牙根表面或者牙髓的热损伤¹¹，对于牙根表面的机械损伤，比如粗糙和划痕的产生也非常微小，而且取决于能量的设置和激光尖的放置角度¹⁰。

在 Ando 等¹²首次报道了 Er:YAG 激光杀灭牙周致病菌（牙龈卟啉菌和放线共生放线杆菌）的潜能后，许多其他研究者也对此进行了实验室和临床的研究¹³⁻¹⁷。但是对于 Er:YAG 激光在慢性牙周病治疗的初期阶段的杀菌作用还没有明确的临床证据报道。

激光的传递系统有光纤、机械臂和波导。激光通过这些传输系统时其能量损失大约为 30%¹⁸。本研究所用的激光系统的结构是激光从手机中产生后，通过三个镜面传输到蓝宝石尖上，这样可以保证能量的高输出率，防止能量损失。

本研究的目的是评价无光纤 Er:YAG 激光在中度慢性牙周病的初始治疗中的杀菌作用。通过实时聚合酶链反应技术分析对九种牙周致病菌的杀灭作用，并和传统的手动刮治方法进行对比。

方法和材料

患者选择

本研究在保加利亚 Plovdiv 牙科学院牙周及口腔疾病科进行，经当地医学研究伦理协会审核通过。

20 名患者入选，6 名男性和 14 名女性，年龄为 25 岁到

Blagovesta Yaneva, 博士
Elena Firkova 博士，副教授
Emilia Karaslavova 博士副教授
Georgios E. Romanos 博士，教授

通信地址：
Dr Blagovesta Yaneva
Department of Periodontology and Oral Diseases,
Faculty of Dental Medicine,
Medical University- Plovdiv,
3 Hristo Botev Blvd,
Plovdiv 4000 / 保加利亚
blagovesta.yaneva@gmail.com



图 1: Er:YAG 牙周锉进行根面消毒清创。



图 2: 微生物样本提取。

62 岁，平均年龄 46.49 岁。这些患者是从 2011 年 11 月到 2012 年 3 月到牙周科就诊并要求进行牙周治疗的患者中选择。根据美国牙周病协会的诊断标准，这些患者被诊断为中度慢性牙周病³。入选标准是：

- 符合中度慢性牙周病诊断¹⁹
- 牙周袋探诊深度为 3.6 到 6.2mm
- 探诊出血
- 有菌斑存在
- 水平性骨吸收
- 全身健康状况良好，没有影响治疗的系统性疾病
- 在六个月内没有进行过牙周治疗
- 六个月内没有进行过抗菌治疗
- 没有怀孕

每位患者治疗前都签署了治疗同意书。

实验设计

实验设计为口内对照实验。(一)、三象限的牙齿接受传统 SPR、手动器械刮治，为对照组；(二)、四象限的牙齿为实验组，接受激光治疗 (Lite Touch, Syneron Dental)。总共 80 颗牙齿，20 名患者的每个象限的牙周袋最深的牙齿，被纳入微生物实验研究。

在首次就诊，为每位患者进行临床检查、结合微生物检查、口腔卫生宣教、超声龈上洁治 (Piezon Master 400, Electro Medical Systems)，以及橡皮杯及抛光膏抛光。根据全口消毒洁治的原则，在龈上洁治完成后 24 小时内进行龈下治疗²⁰。

实验治疗

Er:YAG 激光结合 17mm 长的牙周 chisel 工作尖，在能量设置 100mJ、频率 15 赫兹 (平均能量 1.5 瓦) 的条件下进行牙结石的去除。用 17mm 长的 0.6mm 蓝宝石尖，在能量设置为 50mJ、30 赫兹，平均能量 1.5 瓦的条件下进行牙周袋消毒清理。牙周 chisel 工作尖以和根面成 10 到 15 度的角度插入牙周袋 (图 1)，保持持续的运动，从冠方到根方，直到触及牙周袋底。操作者感到根面坚硬平滑后，SRP 治疗

结束。在刮治和根面平整完成后，在牙周袋内围绕牙根进行非接触型的牙周袋消毒。

对照治疗

对照组用七只新的 Gracey 手动龈下刮治器 (Hu-Friedy) 进行机械性清创。直到操作者感到根面光滑坚硬后，SRP 治疗结束。

实验和对照治疗均没有进行局部麻醉，因为患者在治疗的过程中及治疗结束后要对治疗的疼痛和不适作视觉分级评估 (VAS)。0.9% 生理盐水冲洗。没有应用其他的抗菌剂。患者被纳入口腔卫生指导和临床评估程序：在治疗后的第一、三、六、十二个月，评估牙周袋深度 PPD，临床附着程度 CAL，探诊出血指数 BOP 和菌斑指数。

微生物评估

从每位患者每个象限的最深的牙周袋中，平均袋深 3.6 到 6.2mm，取微生物样本进行检查 (图 2)。在术前和术后一个月，细菌样本提取于同一牙周袋。牙齿以纸卷隔离，龈下菌斑样本用刮匙和消毒棉签提取。消毒纸尖 (Roeko, ISO 50) 放入牙周袋底，保持 20 到 25 秒，然后取出，放入到传输容器中。

样本被送到德国 MIP PHARMA 实验室，进行聚合酶链反应 (RT-PCR) 检查。评估九个牙周致病菌 (A actinomycetemcomitans 伴放线放线杆菌, P gingivalis 牙龈卟啉菌, T denticola 齿垢密螺旋体, T forsythia 福赛氏类杆菌, P intermedia 中间普雷特氏菌, P (Micromonas) micros 微小消化链球菌, F nucleatum 核仁梭杆菌, E nodatum 诺氏真杆菌和 C gingivalis 牙龈二氧化碳嗜纤维菌) 在每个样本内的总数及相对比例。当这些参数超过表 1 所示数据时，认为其在对牙周病进展有显著作用。

统计分析

用 Windows 17 版 SPSS 做统计分析。分析方法为 Wilcoxon 符号秩检验 (Wilcoxon signed-rank test), Fisher exact test 和 chi-square test 检验。P 值 < .05 时认为有显著差异。