

应用水激光和超声进行单根管消毒的效果对比

胡西娜尔·艾尼瓦尔^a, 阿达来提·阿布力米提^b, 叶琴^a

作者单位: 乌鲁木齐市口腔医院,^a牙体牙髓二科,^b儿牙科, 新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐 830002

基金项目: 乌鲁木齐市卫生计生委科技计划项目(201819)

摘要:目的 比较水激光和超声在根管消毒方面的临床效果, 为临床应用提供一定理论指导。方法 选择乌鲁木齐市口腔医院牙体牙髓科2017年5月至2018年5月就诊的单根管慢性根尖周炎病人40例, 根据随机数字表法分为两组, 对根管进行常规的机械预备后分别采用水激光进行消毒处理(水激光组)和超声荡洗根管(超声组)。根管消毒处理前后, 根管内分别取样进行厌氧菌接种培养, 检测根管内厌氧菌数量变化, 并于术后24 h评定病人疼痛率及舒适度。结果 两组病人在根管预备前的细菌数量差异无统计学意义($P > 0.05$), 根管预备后水激光组细菌下降差值为 (5.92 ± 0.31) CFU/mL, 超声组细菌下降差值为 (5.30 ± 0.24) CFU/mL, 两组的细菌数量均有明显减少, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。水激光组预备后的细菌数量减少显著大于超声组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 术后24 h临床评定疼痛率水激光组术后疼痛的发生率为5%, 而超声组术后疼痛发生率为20%, 两组差异有统计学意义($P < 0.05$); 且水激光组的简化舒适状况量表各维度评分均高于超声组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 根管预备后使用水激光消毒和超声荡洗消毒根管可明显减少根管内细菌数量, 且应用水激光后细菌减少更明显, 可以更好增加根管的消毒效果, 同时病人术后疼痛的发生率也较低, 临床诊疗舒适度也优于超声组。

关键词: 根尖周炎/外科学; 管制备; 根管冲洗剂; 高能量冲击波; 水激光

Comparison of the effects of single root canal disinfection by water laser and ultrasound

HUXINAER Ainiwaer^a, ADALAITI Abulimiti^b, YE Qin^a

Author Affiliation: ^aThe Second Department of Endodontics, ^bDepartment of Paediatric Dentistry, Stomatological Hospital of Urumqi, Urumqi, Xinjiang Uygur Autonomous Region 830002, China

Abstract: Objective To compare the clinical effects of water laser and ultrasound in root canal disinfection, and to provide some theoretical guidance for clinical application. **Methods** Forty patients with single root canal chronic periapical periodontitis in the Department of Dentistry and Endodontics, Urumqi Stomatological Hospital from May 2017 to May 2018 were selected and randomly assigned into two groups according to the random number table method. After routine mechanical preparation, they were treated with water laser disinfection (water laser group) and ultrasonic root canal washing (ultrasound group). Before and after root canal disinfection, anaerobic bacteria were cultured in root canals, and the number of anaerobic bacteria in root canals was detected. The pain rate and comfort degree of patients were evaluated 24 hours after operation. **Results** There was no significant difference in the number of bacteria between the two groups before root canal preparation ($P > 0.05$). After root canal preparation, the number of bacteria in water laser group and in ultrasound group was (5.92 ± 0.31) CFU / mL and (5.30 ± 0.24) CFU / mL, respectively, and the number of bacteria in the two groups decreased significantly. The number of bacteria decreased significantly in the water laser group than in the ultrasound group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$); the incidence of the 24 hours postoperative pain was 5% in the water laser group was 20% in the ultrasound group ($P < 0.05$), there was a significant difference in pain rate between the two groups at 24 hours after operation ($P < 0.05$); The scores of each dimension of the general comfort questionnaire (GCQ) in the water laser group were higher than those in the ultrasound group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** After root canal preparation, the number of bacteria in root canal can be significantly reduced by using water laser disinfection and ultrasonic washing disinfection, and the bacterial reduction is more obvious after using water laser, which can better increase the disinfection effect of root canal. At the same time, the incidence of post-operative pain is lower, and the clinical diagnosis and treatment comfort is also better than that of ultrasound group.

Key words: Periapical periodontitis/surgery; Root canal preparation; Root canal irrigants; High-energy shock waves; Water laser

根尖周炎是指发生在根尖周组织的炎症性疾病,也是引起颌面部间隙感染的主要感染源之一。根管治疗是目前临床上治疗各类型根尖周炎并保存病牙功能的首选方法,其治疗失败的一个主要因素是根管治疗过程中根管内消毒的不彻底,导致根管持续的感染,进一步发展为顽固性根尖周炎^[1]。因而,要提高根管治疗的成功率,减少疼痛率的发生^[2],则应该尽可能的实现根管的彻底消毒,而为了实现根管内彻底的消毒灭菌我们通常需要借助一些物理和化学的根管消毒技术,然而,由于牙根解剖结构的复杂变异性,应用现有的根管消毒技术并不能完全去除根管表面的感染物质,而残留在根管内的感染物质则很有可能引起根管再次感染的发生,从而导致根管治疗的失败^[3]。这就要求不断发展出更为有效的根管消毒技术,近年来物理消毒方法(如激光消毒,超声消毒,微波消毒等)逐渐应用于临床。自从 Weichman 在 1971 年首次将激光应用于牙体牙髓病学领域之后,其在临床治疗中的各种应用越来越广泛,也被越来越多的临床医生所接受^[4]。水激光和超声技术在根管消毒方面都有一定作用,本研究对两种方法的根管消毒效果进行比较,为其临床应用提供一定的理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取乌鲁木齐市口腔医院牙体牙髓科 2017 年 5 月至 2018 年 5 月收治的单根管慢性根尖周炎病人 40 例为研究对象。其中男性 19 例,女性 21 例,年龄范围 16~60 岁,年龄(36.5±5.0)岁。病人需要满足以下条件:临床及影像学检查均确诊为慢性根尖周炎的单根管病牙(根尖阴影面积小于 3 mm×3 mm)无各类型的牙周病,既往无根管治疗史,无明显根内外吸收及根折影像,无牙合创伤史。病人或其近亲属知情同意,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。”病人根据随机数字表法分为两组,分别为常规机械预备后用水激光消毒处理(水激光组)、常规机械预备后超声荡洗根管(超声组)。纳入标准:(1)所有参与病人均应该符合 WHO 中慢性根尖周炎的诊断标准^[5];(2)病牙均经影像学并结合临床症状确诊;(3)所有参与者均告知试验目的以及术后可能的并发症,并签署知情同意书。排除标准:(1)根管再治疗或根管影像不清的病牙;(2)术前 4 周服用激素类抗炎镇痛药物者;(3)严重感染、患有传染性疾病、妊娠期、哺乳期病人以及无法按时接受临床复诊者。

1.2 治疗方法 所有参与临床研究的病人都应使用橡皮障对病牙进行隔湿,并按照常规根管治疗程

序进行根管治疗。病牙去除腐质、揭净髓顶后用 75% 乙醇消毒病牙周围,同时采用无菌拔髓针拔出成形的牙髓并用 15 号 K 锉疏通探查根管后,结合影像学 and 根管测量仪测长,将 4 mL 无菌生理盐水注入根管内,用无菌纸尖进行根管内取样,无菌纸尖应该插入根管内直至根尖孔同时要保持无菌纸尖与根管壁进行充分的接触,停留 40 s 后取出,将取样过程中所使用的无菌拔髓针、15 号 K 锉及无菌纸尖一起放入含无菌离心管中作为初检的样本。采样完成后进行根管预备,两组预备方式均采用 Prota-per Next 系统 S1-F3 冠向下法进行^[6],5.25% 次氯酸钠+17% 乙二胺四乙酸(EDTA)冲洗^[7],激光组根管再次干燥后分别使用水激光光纤头(功率 0.75 W,20% 空气,30% 水,脉冲频率为 20 Hz,60 s)放入根管内至根尖孔处进行根管的彻底消毒^[8]。超声组根管干燥后使用 35# 超声扩大针(超声频率为 42 kHz,水量中等,60 s)放入根管内至根尖孔处进行根管的彻底荡洗消毒。两组病人根管消毒后均用 3 支 25# 无菌纸尖进行根管内细菌的取样,放入含标本液的无菌离心管内,根管干燥后以氢氧化钙^[9]进行消毒封药。根管预备前后取样的标本均置于-20℃冰箱中保存。

1.3 根管内细菌的培养计数 将离心管转运至我院检验科后进行复苏,在超净工作台上的厌氧箱内充分振荡混匀 60 s。术者使用移液枪吸取 0.1 mL 稀释后的菌液均匀涂布于 BHI 培养基表面,随后将 BHI 培养基放置于厌氧培养袋内,恒温恒湿条件下进行厌氧菌的培养,48 h 后观察并详细记录细菌菌落的数量和形态,选取平板内菌落生长数目在 30~300 个范围的平皿进行菌落的计数和统计^[10],目前临床中一般以每毫升样本中菌落的形成单位(CFU/mL)来记录统计菌落数量。

1.4 术后疼痛及临床舒适度评价 (1)病人术后 24 h 的疼痛率。术后 24 h 对所有参与研究的病人进行电话回访,询问参与临床研究的病人术后的急性疼痛情况。本研究中疼痛分级采用标尺法进行评定^[11],即由病人自行进行疼痛值的评定:①0 分为无痛:病人术后未出现任何不适症状;②1~3 分为轻度疼痛,病牙出现轻微的不适或不明显咬合疼痛;③4~7 分为中度疼痛,病人局部疼痛感明显,但仍可耐受,无须服用任何抗炎镇痛类药物;④8~10 分为重度疼痛,病人局部疼痛剧烈而不能耐受,严重影响正常的饮食和睡眠,必须服用抗生素和止痛药物进行缓解控制。

(2)病人治疗舒适度情况:本研究采用临床中

常用的简化舒适状况量表(General Comfort Questionnaire, GCQ)(中文版)对病人诊疗的舒适度进行比较评价^[12],临床医师于病人治疗后24 h复诊时评估病人的治疗舒适度,其中GCQ量表包含了生理5项、环境7项、社会文化8项、心理精神10项在内的共计30项内容。评分采用1~4 Likert Scale评分法,满分共计120分,分值越高则表明病人在治疗过程中的舒适程度越高,病人术后满意度及其对临床医生的评价也相对较高。

1.5 统计学方法 使用SPSS 19.0软件进行数据的分析和统计,两组样本根管内细菌计数及治疗舒适度均为定量资料,若符合正态分布且方差齐,则采用 t 检验,术后疼痛率为定性资料,采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组病人基线资料比较 两组病人的年龄、性别、牙位以及治疗前的疼痛情况构成方面差异无统计学意义($P>0.05$),基线一致,具有较好的可比性。见表1。

表1 单根管慢性根尖周炎40例术前基线资料比较/例

项目	水激光组	超声组	χ^2 值	P 值
性别			0.438	0.693
男	9	10		
女	11	10		
年龄			0.264	0.324
16~28岁	7	6		
>28~60岁	13	14		
牙位分布			0.631	0.983
切牙	5	4		
尖牙	4	5		
磨牙	11	11		
颌位			0.358	0.267
上颌	10	11		
下颌	10	9		
术前疼痛			0.431	0.512
无痛	11	10		
轻痛	9	10		

2.2 不同机械预备前后根管内细菌的检出情况及菌落数量变化 经水激光和超声荡洗根管,处理前分别为(6.28±0.24)、(6.22±0.17)CFU/mL,两组比较,差异无统计学意义($t=1.073, P=0.57$);处理后细菌下降差值分别为(5.92±0.31)、(5.30±0.24)CFU/mL,

差异有统计学意义($t=7.456, P<0.05$)。

2.3 两组术后临床评定疼痛率的比较 病人术后24 h复诊,通过临床检查,水激光组术后疼痛的发生有1例(5%),而超声组术后疼痛发生有4例(20%),两组疼痛率差异有统计学意义($\chi^2=4.392, P=0.037$)。

2.4 两组病人的治疗舒适度比较 对病人生理、心理精神、社会文化以及环境四个方面进行对比,两组病人差异有统计学意义($P<0.05$),水激光组治疗病人的舒适度要明显优于超声治疗的病人。见表2。

表2 单根管慢性根尖周炎40例的治疗舒适度比较/ $\bar{x} \pm s$

组别	例数	生理	心理精神	社会文化	环境
水激光组	20	16.30±1.53	32.45±1.00	29.15±1.63	23.15±1.27
超声组	20	11.45±0.89	26.05±1.54	23.40±1.23	18.65±0.81
t 值		12.35	17.85	14.50	13.37
P 值		0.00	0.00	0.00	0.00

3 讨论

目前临床中认为去除根管内感染物质最有效的方法是根管治疗,大量的研究表明一般初次根管治疗的成功率为85%~90%^[13],若所使用的仪器材料均一致的情况下,再治疗成功率会远远低于初次根管治疗,而根管治疗失败的主要原因是根管内感染物质未能彻底去净,导致根管内感染物质的持续存在,因此,有效而彻底地进行根管的预备与消毒是保证根管治疗成功的关键环节。本研究是在常规根管机械预备和彻底冲洗后分别应用水激光和超声对根管进行消毒处理,并在根管预备消毒前、后分别用无菌纸尖提取根管内的微生物样本,进行厌氧菌的培养计数,并以此评估水激光和超声对根管消毒的效果的差异。本研究结果表明,根管内的细菌数量经过常规根管机械预备后菌落数目均显著减少,但根管内的细菌仅凭借机械预备并不能被完全彻底的消灭,即无法达到理想状态下的完全无菌的洁净状态,而根管超声荡洗是目前临床上较为常用的辅助根管清理方法^[14],即通过在根管内高频率的超声振荡冲洗,使根管内的冲洗液活化,从而使冲洗液可以到达常规根管预备器械无法到达的隐蔽区域,如弯曲根管、侧支根管及副根管等;超声荡洗产生的空穴作用和声流等效应^[15],能够有效去除根管壁上的牙本质碎屑及玷污层,增加冲洗消毒效果。大量研究表明,超声根管的清理效果要优于单纯冲洗剂对根管的冲洗效果^[16]。

然而,如今随着技术的不断更新及材料仪器

的不断改良,激光在临床诊疗中也被越来越多的被应用于根管治疗,其作用机制主要为:破坏根管内细菌的细胞结构并对牙本质小管具有改建作用^[17]。水激光是利用释放出激光激发的水分子,使其具有高速动能,而具有高能量的水分子会破坏靶细胞,达到消毒作用。其特殊设计的探头可以弯曲,能够到达细小弯曲的根管,避免了由于根管结构的复杂性而被忽视的副根管,并在根管预备冲洗后,能够去除根管壁的玷污层,达到消毒目的。同时预备根管时使用激光,可以通过激光的光热作用熔融牙本质表层从而达到密封牙本质小管的目的^[18]。除此之外激光的细光纤可深入根管深部,借助激光的高温可彻底将根管的残留物彻底的清除,达到干燥、杀菌、清洁的目的;同时在灌注充填药剂时,可借助激光的推动力与热力将药剂推向根尖与分支部分,达到彻底灭菌、封闭的目的。学者们对水激光在根管预备中的应用效果进行了大量的研究,研究结果表明:根管预备时采用水激光不仅可有效去除根管壁表面的碎屑及玷污层,而且处理后的牙本质及牙根表面也无熔融碎裂等热伤害迹象,且相较于传统的预备方法更加高效;因而大多数学者认为,采用水激光作为根管治疗的辅助手段是一种较为理想的治疗方法,只要在诊疗过程中能量选择适当就不会造成牙根表面的温度超出安全阈值,亦不会对根尖周组织产生热损伤,同时还具有促进组织愈合、减少诊间疼痛等作用;而且低强度的激光还可通过刺激细胞增殖、抑制与组织破坏相关的炎症传播酶类等作用,从而诱导组织愈合,并消除组织水肿降低根尖脓肿发生的概率^[19]。

本研究分别从根管内细菌的数量变化、术后疼痛率及治疗舒适度比较了超声和激光消毒的疗效,水激光组细菌下降更为明显,术后疼痛发生率也低于超声组,且病人的就诊舒适度也明显优于超声组,从本研究结果中可以看出水激光有较好的临床应用价值,值得在临床上进一步推广。

参考文献

- [1] 杨棕嘉,卢兰.三种根管消毒药用于急性慢性根尖周炎感染根管消毒的临床疗效观察[J].昆明医科大学学报,2015,36(3):155-156.
- [2] 王令闾,张风格,蔡琴,等.机用镍钛根管预备系统预防根管治疗期间疼痛临床观察[J].安徽医药,2018,22(12):2383-2384.
- [3] 相豆豆,程小刚,余擎.Er:YAG激光用于根管预备与消毒的研究进展[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2015,25(11):692-697.
- [4] HAN G, HU M, ZHANG Y, et al. Pulp vitality and histologic changes in human dental pulp after the application of moderate and severe intrusive orthodontic forces. [J]. American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics, 2013, 144(4): 518-522.
- [5] 马兰,詹福良,矫贞涛,等.根尖周指数在慢性根尖周炎诊断中的应用[J].中国医科大学学报,2012,41(4):320-322.
- [6] 孟丹婕,蒋勇,姚莉莉,等.ProTaper、Mtwo、M3三种机用镍钛锉对磨牙根管预备工作长度的影响[J].安徽医药,2019,23(9):1800-1803.
- [7] 王冬梅,黄媛媛.三组根管冲洗剂治疗难治性根尖周炎的疗效评价[J].全科口腔医学杂志,2015,2(11):77-79.
- [8] 贺慧霞,刘鲁川.脉冲Nd:YAG激光用于根管治疗的实验和临床研究[D].重庆:第三军医大学,2002.
- [9] 屈晨,王萍,徐艳,等.氢氧化钙及三重抗生素糊剂联合用于根管消毒的临床疗效观察[J].解放军医学杂志,2014,39(2):138-143.
- [10] 靳晓兰,邹朝晖,张亚男,等.光动力疗法联合EDTA进行根管消毒的体外研究[J].口腔医学研究,2014,30(4):317-320.
- [11] GAUDIN RA, ROBINSON M, BANKS CA, et al. Emerging vs time-tested methods of facial grading among patients with facial paralysis[J]. JAMA Facial Plast Surg, 2016, 18(4): 251-257.
- [12] 李敏,刘雁鸣.泼尼松联合部分根管治疗术治疗第三磨牙急性不可逆性牙髓炎的随机对照研究[J].中华急诊医学杂志,2018,27(5):548-551.
- [13] 蒲兆雷,邢南.一次和多次根管治疗术后疼痛发生情况及其影响因素[J].安徽医药,2016,20(3):525-526.
- [14] 陈媛媛,张文汇,郭斌,等.比较注射冲洗与辅助超声荡洗对根管清洁效果的系统评价[J].华西口腔医学杂志,2015,33(2):145-152.
- [15] TANOMARU-FILHO M, MIANO LM, CHÁVEZ-ANDRADE GM, et al. Cleaning of root canal system by different irrigation methods [J]. J Contemp Dent Pract, 2015, 16(11): 859-863.
- [16] GUERREIRO-TANOMARU JM, CHÁVEZ-ANDRADE GM, DE FARIA-JÚNIOR NB, et al. Effect of passive ultrasonic irrigation on enterococcus faecalis from root canals: an ex vivo study [J]. Braz Dent J, 2015, 26(4): 342-346.
- [17] 黎石坚.Nd:YAG激光在根管治疗术一次法的作用机制及临床应用[J].医学综述,2008,14(1):96-98.
- [18] SAGHIRI MA, ASGAR K, GUTMANN JL, et al. Effect of laser irradiation on root canal walls after final irrigation with 17% EDTA or BioPure MTAD: X-ray diffraction and SEM analysis [J]. Quintessence Int, 2012, 43(10): e127-e134. https://www.researchgate.net/publication/232744463_Effect_of_laser_irradiation_on_root_canal_walls_after_final_irrigation_with_17_EDTA_or_BioPure_MTAD_X-ray_diffraction_and_SEM_analysis.
- [19] MOR C, STABHOLZ A, NEEV J, et al. Efficacy of XeCl-308 excimer laser in fusing hydroxyapatite to seal the root apex [J]. Endod Dent Traumatol, 1995, 11(4): 169-171.

(收稿日期:2019-03-20,修回日期:2019-05-13)