

感染根管的治疗难点和对策

黄定明 周学东

(四川大学华西口腔医院 牙体牙髓病科, 成都 610041)

[摘要] 微生物感染是牙髓根尖周疾病发生和发展的根本原因,也是根管治疗失败的罪魁祸首。因此彻底清除根管系统内的感染物质,预防根管系统再感染,是保证根管治疗成功与否的关键。在临床根管治疗过程中,口腔环境定植细菌种类的多样性、牙髓组织环境的特殊性、根管系统解剖的复杂性以及治疗方法的局限性,使得预防口腔微生物对根管系统的污染以及感染根管内微生物的彻底清除困难重重。根管治疗过程中患牙的严密隔离,根管预备技术的合理选择,根管预备器械的灵活使用,根管冲洗的有效应用,诊间根管封药的正确选用,以及根管充填的三维封闭,遵循感染根管治疗的操作规程,可以最大限度地保证感染根管的临床治疗效果。

[关键词] 感染根管; 根管治疗; 根管清创

[中图分类号] R 781.05 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1000-1182.2011.03.001

Strategies of endodontic infection control HUANG Ding-ming, ZHOU Xue-dong. (Dept. of Operative Dentistry and Endodontics, West China School of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

[Abstract] Microbe infection is not only the key pathogenic factor of primary endodontic infectious diseases, but also the arch-crimina of endodontic treatment fail. Therefore, the endodontic treatment success is based on the debridement of infectious root canal, elimination of bacteria, and the prevention of endodontic reinfection. It is beset with difficulties to control the endodontic infection in clinic because of the bacterial variety, anatomic complexity of root canal, and limitation of the root canal therapeutic methods. In order to get the ideal prognosis of the root canal treatment, in the procedure of the therapy, it should be the tight isolation of tooth, reasonable choose of the root canal preparation technique, rational use of root canal preparation instrument, effective irrigation of root canal, proper root canal dressing, and the 3-dimensional obturation of root canal.

[Key words] infectious root canal; root canal treatment; debridement

牙髓根尖周疾病是口腔临床的常见病、多发病,属于多种细菌混合感染性疾病。目前认为细菌是导致这类疾病的主要致病因子。早在1890年,Miller首次证实细菌可从病变的人牙髓组织中检出。无菌鼠实验表明:牙髓暴露的无菌动物不引起牙髓坏死,而有菌鼠可形成牙髓坏死和根尖周炎,揭示细菌与牙髓根尖周疾病间关系密切^[1-3]。慢性根尖周炎患牙根管分离的细菌能感染健康牙髓,且发展成慢性根尖周炎,牙髓坏死的根管只有在细菌感染的前提下才发生根尖周组织的骨吸收,证实了细菌是引起根尖周炎的根本原因。感染根管内的细菌种类存在多样性。在深龋,牙髓感染早期和晚期,牙髓组织中都可检出细菌。细菌感染的定植部位可以在根管系统内,也可以在根尖周组织。根管系统内的牙本质小

管、主根管、侧枝根管、根尖分歧及根管峡部均可成为细菌的定植场所。复杂的根管解剖增加了清理感染微生物的难度,根管内生物膜的形成则成为难治性根尖周炎经久不愈的根源。研究表明:感染根管内微生物清除不彻底将明显影响根管治疗的预后,有感染物的残留使其治疗成功率较无感染物者低20%以上^[4-5]。因此明确感染根管的治疗难点,寻找相应对策,以期提高该类患牙治疗的成功率。

1 根管解剖的复杂性影响微生物清除效果

1.1 根管形态

根管形态多种多样,主根管可呈圆形、椭圆形、扁形等多种形态,由于器械设计的限制,使得器械在预备过程中不能完全接触扁形根管壁,这些未预备表面存留大量未被清除的微生物以及生物膜。同时主根管间的管间交通、副根管、侧枝根管、根尖1/3处的根尖分歧等,也无法通过现有预备器械进行预备和清洁。

[收稿日期] 2010-12-14; [修回日期] 2011-02-09

[作者简介] 黄定明(1966—),男,四川人,教授,博士

[通讯作者] 周学东, Tel: 028-85501481

1.2 根管数目

同一牙位的根管数目存在差异。其解剖差异可由种族、性别、年龄等多种因素导致。如上颌第一磨牙,一般认为其根管常为3个根管。笔者采用透明牙标本法研究表明:中国人上颌第一磨牙4个以上根管发生率为68%。除此以外,大量病例报道及解剖研究表明:其根管数目还可为1、2、3、5、6、7,C型根管也可出现在上颌第一磨牙,但几率很低^[6-7]。根管数目的变异使得在根管治疗中面临着根管遗漏的风险,临床上应用辅助器械如根管显微镜和超声波技术等可提高多根管的发现率,有助于根管系统更彻底的清创消毒^[8]。

1.3 根管弯曲

根管弯曲特别是根管尖端的弯曲在很大程度上影响着根管治疗的难易程度。根管根尖段的弯曲可为—弯型,即仅有一个主根管,在根尖段发生弯曲;也可为一弯型,即主根管为一型,2个根管均为弯曲根管。同样还可存在—弯型、—弯型。主根管内不仅可存在单个弯曲,还可发生双弯(即S形弯曲),甚至多个弯曲。弯曲根管的预备可能发生台阶、根管偏移、穿孔等并发症,无法实现根尖段感染微生物的彻底清除,影响根管治疗的预后。Schäfer等^[9]对除第三磨牙外的各牙位离体恒牙共700颗1 163个根管的弯曲情况进行研究,结果表明84%为弯曲根管,其中39%的根管为中等程度以上弯曲。由于许多弯曲如下颌切牙的根管弯曲多发生在颊舌向^[10],临床上X线片不易检出,使临床医生低估根管治疗的难度,常遗漏舌侧根管。

1.4 根尖孔类型

根尖孔的形状可以是圆点形、椭圆形或凹槽形。不规则的根尖孔形状限制了根管预备器械对感染管壁的清洁效率。同时,由于生理性根尖孔是根管根尖缩窄处,其与解剖性根尖孔间形成了以前者为顶,后者为底的根管根尖三角区。器械若预备至生理性根尖孔,无法清除根尖三角区处的感染物,即使预备至解剖性根尖孔,由于器械逐渐缩窄的设计无法适应三角区顶朝上、底朝下的形态,依然无法做到彻底清除该部位感染物质的目的。

2 牙髓根尖周病细菌的广泛分布影响微生物清除效果

细菌在根管系统的各个部位均可定植。研究发现:在感染根管内、主根管、侧枝根管、根尖分歧及根管峡部均可发现细菌的存在。感染根管内的细菌可以侵入牙本质小管内,感染深层牙本质而导致更难清除^[11-12]。定植在根管系统内的细菌种类呈多

样性,采用传统细菌厌氧培养技术,每个感染根管内可检出1~12种细菌^[13],分子检测技术检出达到20.2种细菌^[14],数量在 $10^2 \sim 10^8$ CFU之间,这些细菌以专性厌氧菌为主,涉及多个菌属,包括梭杆菌属、卟啉菌属、普雷沃菌属、放线菌属、优杆菌属以及消化链球菌属^[15]。定植根管系统内的细菌并非成游离状态,而是在牙本质表面形成生物膜,机械预备可以去除根管壁表层感染的牙本质并使生物膜从管壁脱离,但对于有侧枝根管、根管峡部、根尖分歧等复杂解剖形态的患牙,仅凭机械预备不能达到彻底清除根管内细菌的目的,必须辅以药物冲洗及消毒。细菌不仅存在于根管系统内,随着病程的迁延,细菌可侵入至根尖周组织。Nair^[16]研究表明根尖分歧内的细菌与根尖周组织直接接触。此外,大量学者研究表明:在根尖有暗影的患牙牙根表面也存在生物膜,且根管内的生物膜与根尖表面的生物膜直接相连^[17-19]。根管内及根尖生物膜的形成可能与根管治疗失败和难治性根尖周炎关系密切。

3 根管感染控制

感染根管定植细菌的多样性、根管解剖系统的复杂性以及治疗技术手段的局限性,使得如何彻底清除根管内感染物质成为了根管治疗亟待解决的重要问题。需要明确的是,根管治疗本身并不能起到完全清除根管内细菌的作用,而是通过根管治疗将根管内感染细菌降至阈值以下,通过机体免疫机制控制其不再引起发病^[20]。根管充填时若根管内细菌培养仍呈阳性,根管治疗的成功率则相较培养阴性者大大降低^[4-5]。因而,感染根管治疗关注的生物学原理即在于抗菌治疗,即彻底清除感染根管内的感染物质。根管的机械预备、化学药物冲洗以及根管封药是根管感染控制期必经的步骤。

3.1 根管机械预备

传统根管预备采用标准锥度不锈钢器械进行逐步后退法,由于器械锥度的限制,根管内管壁常得不到有效的清洁,即使采用较大号的器械(如40号),在预备较粗的根管时,器械也常无法接触到根管中上段的管壁。同时,该法易将牙本质碎屑和感染物质推出根尖孔,且在预备弯曲根管过程中已造成根管偏移。现今采用大锥度器械进行的冠根向预备法在很大程度上弥补了前者的不足,但仍受根管解剖结构本身的限制。如扁形根管的预备,即使采用了大锥度镍钛器械,由于预备后根管呈圆形,在原根管两侧仍存留大量未被预备的表面。根管预备的大小目前尚无定论。上颌牙工作长度末端的根管平均直径最大为侧切牙,高达0.45 mm,最小为磨牙近颊

根管,仅0.19 mm。而下颌牙的根管工作末端的根管直径均大于30号锉。而临床上目前采用的预备根尖部分的大锥度镍钛器械由于其器械尖端直径的限制,并不能达到彻底清洁成型这类根管的目的^[21]。此外,有研究表明:不锈钢手动或镍钛机动器械在清除根管内感染方面效果无明显差别^[22-23]。单纯机械预备并不能达到所需的除菌目的,感染根管的治疗需辅以化学消毒以改善预后。

3.2 根管化学除菌

根管化学除菌方法包括抗菌药物的根管冲洗和根管消毒。根管冲洗药物种类繁多,包括0.5%~6%次氯酸钠、17%乙二胺四乙酸(ethylenediamine tetraacetic acid, EDTA)、0.12%~2%氯己定、MTAD(一种新的有抗菌作用的根管冲洗剂,由强力霉素、柠檬酸和聚山梨醇酯-80混合组成)、玷污层清洁剂、碘复、3% H_2O_2 等。次氯酸钠是现有冲洗液中抗菌谱最广,抗菌效果最佳的冲洗液。氯己定作为目前研究比较热门的根管消毒药物,大量研究表明其对粪肠球菌有突出的抗菌效果,而粪肠球菌是引起根管治疗失败和难治性根尖周炎的关键致病菌之一。感染根管初次治疗在根管预备过程中应选择足量的次氯酸钠进行冲洗。再次根管治疗在根管预备过程中次氯酸钠冲洗后,应增加氯己定冲洗。玷污层的去除是根管冲洗中必要的环节。包含细菌在内的玷污层虽然表面上暂时堵住了细菌进入牙本质小管的通路,但其不仅阻碍了消毒药物对牙本质小管内细菌的杀灭,同时也成为滋养细菌生长的温床。常规根管冲洗液并不能去除根管壁的玷污层,需辅以17% EDTA和超声冲洗。同时,研究表明:采用次氯酸钠和超声冲洗可有效去除根管峡部的细菌感染物质^[24]。在根管预备过程中,建议在感染根管机械预备完成后,常规进行次氯酸钠加超声波清洗30~60 s后再行EDTA加超声波清洗10~30 s,以达到最大程度清除根管系统感染物质的目的。

根管诊间封药是感染根管在机械切削清创、化学药物清洁冲洗的基础上,对残存在根管内的感染物质进一步消毒。氢氧化钙因其高pH值具有杀菌作用和促进碱性磷酸酶活性而在牙髓学中得到广泛的应用并取得了可靠的临床效果。但其对粪肠球菌和白色假丝酵母菌等抗菌效果不佳^[25]。氯己定在一定程度上弥补了氢氧化钙此方面的不足^[26]。

综上,对于感染根管的化学除菌操作过程,笔者建议参考以下步骤进行:1)根管预备器械交换间用大量次氯酸钠冲洗;2)次氯酸钠加超声波冲洗30~60 s;3)EDTA加超声波冲洗10~30 s;4)2%氯己定浸泡根管1~3 min;5)氢氧化钙/氢氧化钙加2%氯己定

根管封药1~2周。

3.3 根管充填

根管充填的目的是严密封闭根管,阻止冠方微渗漏,预防再感染;阻止根尖微渗漏,预防根尖组织液回流入根管;同时包埋残存于根管内的感染物质。传统的单尖法和侧方充填法不能严密封闭主根管及其峡部^[27],而热牙胶充填技术不仅能严密充填主根管,还能实现充填根管峡部、侧枝根管、根尖分歧以及牙本质小管^[28]。采用热牙胶垂直加压充填技术可以严密充填根管,同时将残存的感染物质包埋在根管系统内。因此感染根管建议采用热牙胶垂直加压充填技术。

4 结束语

感染根管比非感染根管治疗成功率低20%左右,清除根管内感染是治疗取得成功的关键。细菌感染种类的多样性和根管系统的复杂性造成感染根管的治疗富有挑战性。对于感染根管,在预备过程中辅以根管超声冲洗有助于清除根管内的感染物质。此外,感染根管在充填前应常规进行氯己定加氢氧化钙封药消毒,以在最大程度上清除根管内感染物质。热牙胶技术充填根管有利于根管系统的完善充填和感染根管内残存细菌的严密隔离,宜于推广使用。

[参考文献]

- [1] Möller AJ. Microbiological examination of root canals and periapical tissues of human teeth. Methodological studies[J]. Odontol Tidskr, 1966, 74(Suppl 5):1-380.
- [2] Bergenholtz G. Micro-organisms from necrotic pulp of traumatized teeth[J]. Odontol Revy, 1974, 25(4):347-358.
- [3] Sundqvist G. Bacteriological studies of necrotic dental pulps[D]. Sweden: Umea University, 1976.
- [4] Molander A, Warfvinge J, Reit C, et al. Clinical and radiographic evaluation of one- and two-visit endodontic treatment of asymptomatic necrotic teeth with apical periodontitis: A randomized clinical trial[J]. J Endod, 2007, 33(10):1145-1148.
- [5] Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, et al. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth[J]. Eur J Oral Sci, 2006, 114(4):278-285.
- [6] Dankner E, Friedman S, Stabholz A. Bilateral C shape configuration in maxillary first molars[J]. J Endod, 1990, 16(12):601-603.
- [7] Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku GA, et al. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods[J]. J Endod, 2009, 35(3):337-342.
- [8] Sempira HN, Hartwell GR. Frequency of second mesiobuccal canals in maxillary molars as determined by use of an operating microscope: A clinical study[J]. J Endod, 2000, 26(11):673-674.
- [9] Schäfer E, Diez C, Hoppe W, et al. Roentgenographic investigation

- of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth[J]. J Endod, 2002, 28(3) :211-216.
- [10] Zheng QH, Zhou XD, Jiang Y, et al. Radiographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in Chinese mandibular permanent incisors[J]. J Endod, 2009, 35(2) :175-178.
- [11] Sen BH, Piskin B, Demirci T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM[J]. Endod Dent Traumatol, 1995, 11(1) :6-9.
- [12] Love RM, Jenkinson HF. Invasion of dentinal tubules by oral bacteria[J]. Crit Rev Oral Biol Med, 2002, 13(2) :171-183.
- [13] Sundqvist G. Ecology of the root canal flora[J]. J Endod, 1992, 18(9) :427-430.
- [14] Munson MA, Pitt-Ford T, Chong B, et al. Molecular and cultural analysis of the microflora associated with endodontic infections[J]. J Dent Res, 2002, 81(11) :761-766.
- [15] Peters LB, Wesselink PR, van Winkelhoff AJ. Combinations of bacterial species in endodontic infections[J]. Int Endod J, 2002, 35(8) :698-702.
- [16] Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures[J]. Crit Rev Oral Biol Med, 2004, 15(6) :348-381.
- [17] Tronstad L, Kreshtool D, Barnett F. Microbiological monitoring and results of treatment of extraradicular endodontic infection[J]. Endod Dent Traumatol, 1990, 6(3) :129-136.
- [18] Leonardo MR, Rossi MA, Silva LA, et al. EM evaluation of bacterial biofilm and microorganisms on the apical external root surface of human teeth[J]. J Endod, 2002, 28(12) :815-818.
- [19] Noiri Y, Ehara A, Kawahara T, et al. Participation of bacterial biofilms in refractory and chronic periapical periodontitis[J]. J Endod, 2002, 28(10) :679-683.
- [20] de Kievit TR, Iglewski BH. Bacterial quorum sensing in pathogenic relationships[J]. Infect Immun, 2000, 68(9) :4839-4849.
- [21] Wu MK, Wesselink PR, Walton RE. Apical terminus location of root canal treatment procedures[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2000, 89(1) :99-103.
- [22] Dalton BC, Orstavik D, Phillips C, et al. Bacterial reduction with nickel-titanium rotary instrumentation[J]. J Endod, 1998, 24(11) :763-767.
- [23] Nair PN, Henry S, Cano V, et al. Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after "one-visit" endodontic treatment[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2005, 99(2) :231-252.
- [24] Gutarts R, Nusstein J, Reader A, et al. *In vivo* debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars[J]. J Endod, 2005, 31(3) :166-170.
- [25] Kayaoglu G, Erten H, Bodrumlu E, et al. The resistance of collagen-associated, planktonic cells of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide[J]. J Endod, 2009, 35(1) :46-49.
- [26] Mohammadi Z, Abbott PV. The properties and applications of chlorhexidine in endodontics[J]. Int Endod J, 2009, 42(4) :288-302.
- [27] De-Deus G, Murad C, Paciornik S, et al. The effect of the canal-filled area on the bacterial leakage of oval-shaped canals[J]. Int Endod J, 2008, 41(3) :183-190.
- [28] Mamootil K, Messer HH. Penetration of dentinal tubules by endodontic sealer cements in extracted teeth and *in vivo*[J]. Int Endod J, 2007, 40(11) :873-881.

(本文编辑 胡兴戎)

开封市卫生学校招生

开封市卫生学校是国家级重点中等职业学校，省级文明单位；师资力量雄厚，教学实验实习设施完善；是德国牙科技术协会中国大陆牙科技师培训基地。

2011年，开封市卫生学校招收普通中专和“3+2”分段高职班学生。普通中专开设专业有：口腔医学技术、药剂、护理、助产、农村医学；“3+2”大专开设专业有：口腔医学、临床医学、高级护理。学习期满分别颁发普通中专和普通大专毕业证书，国家承认学历。毕业生由学校推荐就业，也可参加对口升学或专升本考试，升入普通高等医学院校学习。

开封市卫生学校除单设药剂专业外，还与上海医药学校联办该专业，前2年在开封市卫生学校学习，第3年在上海带薪顶岗实习，颁发上海医药学校毕业证书。另开封市卫生学校与德国牙科技术协会联办牙科技师班，培养高水平牙科技师。

注：到开封市卫生学校学习的农村学生和城市困难学生前2年可享受人均1500元的国家资助。报考“3+2”大专者必须在河南省参加中招考试，资料免费索取，详情咨询杜老师。电话：0378-2636016、2954447，网址：<http://www.kfwx.cn>，E-mail：kfwsxx@126.com。联系人：杜瑶敏(13839964586)，安海军(13839963613)，李颖(13592126967)。

开封市卫生学校