

文章编号 1006-8147(2022)01-0101-04

综述

恒牙龋源性有症状不可复性牙髓炎的研究进展

孙智铭¹,李馨兰² 综述,吴丽更² 审校

(1.天津市武清区人民医院口腔科,天津 301700;2.天津医科大学口腔医院牙体牙髓科,天津 300070)

摘要 有症状不可复性牙髓炎是一类病变较严重的牙髓炎症,病变可发生于牙髓的某一局部,也可能涉及全部牙髓,既往的治疗方式为摘除全部牙髓以去除病变。然而近年来随着微创牙科学和活髓保存治疗理念的发展,许多文献报道活髓切断术成为有症状不可复性牙髓炎继根管治疗之后的另一种治疗选择。现就因深龋导致的有症状不可复性牙髓炎的龋损内的微生物组成和分布特点,活髓保存治疗的疗效和麻醉效果进行综述。

关键词 有症状不可复性牙髓炎;牙髓切断术;盖髓剂;麻醉;微生物学

中图分类号 R781.31

文献标志码 A

根据美国牙髓病学协会的诊断标准,有症状不可复性牙髓炎(symptomatic irreversible pulpitis, SIP)是基于主观和客观的原因,炎症牙髓不能恢复健康,需进行根管治疗的一种疾病。常见病因有深龋、大面积的修复体、暴露牙髓组织的裂纹或任何其他的牙髓刺激物^[1]。根管治疗是有症状不可复性牙髓炎一种常见的治疗方法,然而该治疗方法费用高,复诊次数多,技术敏感性高。医生需进行规范培训、反复练习并掌握高水平的临床操作技巧才能完成一些后牙复杂的根管治疗病例。许多患者由于经济条件差,治疗费用高而放弃治疗选择拔牙,因此,有必要找到一种可替代的更经济、疗效好的治疗方式。早在1929年, Hess报道了一种使用氢氧化钙的牙髓切除术。活髓切断术可作为根管治疗的一种方式^[2]。近年来,有研究报道前磨牙不可复性牙髓炎行活髓切断术,盖髓剂为矿物三氧化物凝聚体(mineral trioxide aggregate, MTA),当彻底清除牙本质-牙髓复合体的细菌感染龋损后,感染活髓可能恢复健康并行使功能^[3],表明活髓切断术可能成为治疗有症状不可复性牙髓炎的另一种选择。在牙髓治疗过程中,控制疼痛并获得满意的麻醉效果至关重要,可取得患者的信任。口腔临床实践过程中,局部麻醉失败不可避免^[4],尤其是下颌磨牙的麻醉效果较差,因此,有学者提出了一些辅助的麻醉技术和药物。本文就因深龋导致的有症状不可复性牙髓炎龋损的微生物组成和分布特点,活髓保存疗效和麻醉效果进行综述。

1 微生物组成和分布特点

有症状不可复性牙髓炎与其致病因素龋病之

间有密切联系,存在于牙本质龋最深层的细菌可能是诱发牙髓炎和引发牙髓炎症的候选致病菌。

早在1991年就有学者就人不可复性牙髓炎的牙本质龋进行了微生物研究^[5]。拔除不可复性牙髓炎患牙进行需氧和厌氧培养,以确定龋病窝洞深层不同部位的优势菌群^[6]。大多数分离株为G⁺杆菌,其中乳酸杆菌(lactobacilli)最常见^[6]。其次是G⁺非分支杆菌及G⁺球菌,仅发现少量变形链球菌^[6]。研究按龋损内乳酸杆菌的数量将龋损分为两类。一类龋损的近髓处的乳酸杆菌含量较高,占总菌群的91.9%,其数量随着远离近髓部而逐渐减少,未检测到变形链球菌和 α -溶血性链球菌;而另一种龋损内的菌群呈多样性,含有G⁺球菌、厌氧G⁺非分支杆菌、分支杆菌和或类杆菌^[6]。该研究通过菌落形态、革兰染色结果及乳酸杆菌的生化性能对分离细菌进行初步鉴定。

近年来,随着检测技术的发展,有学者通过16SrDNA测序技术进一步研究深层牙本质龋的菌群。研究同样证实厚壁菌属的乳酸杆菌是有症状不可复性牙髓炎的优势菌,可能是引起牙髓炎的致病微生物之一^[7]。在牙髓状态由正常牙髓变为可复性牙髓炎,再发展为不可复性牙髓炎的过程中,乳酸杆菌和罗伊氏乳杆菌的相对丰度增加;放线菌和丙酸杆菌的相对丰度下降^[8]。与传统的微生物鉴定方法比较,16SrDNA测序基于可变区序列的差异来鉴定和分类菌群,该方法相对可靠,不受微生物培养环境的限制。深入认识与不可复性牙髓炎有关的微生物组成为牙髓炎的诊断提供理论基础。

2 活髓保存治疗效果

2.1 活髓保存治疗与根管治疗疗效比较 对有症状不可复性牙髓炎的治疗有3种方式:根管治疗(total pulpectomy)、部分牙髓切断术(partial pulpecto-

基金项目 天津市教科研计划(2020KJ184)

作者简介 孙智铭(1983-),男,主治医师,学士,研究方向:口腔临床研究;通信作者:吴丽更, E-mail: lwu06@tmu.edu.cn。

my)(仅对全部冠髓和粗大的根管-上颌磨牙的腭根和下颌磨牙的远中根的髓行根管治疗,其他根管牙髓保持活髓)、活髓切断术(pulpotomy)(去除全部冠部牙髓组织)。对3种治疗方法在患牙疼痛强度、热敏感性和咀嚼敏感性等方面进行比较,差异无统计学意义,提示活髓切断术操作简单,可快速有效缓解不可复性牙髓炎的疼痛症状^[9]。患牙的龋损部位(咬合面或近中邻面)不影响活髓切断术的治疗效果^[5]。

2.2 不同盖髓剂的疗效

2.2.1 MTA 盖髓剂 有研究者对因龋露髓且有疼痛史的磨牙行 MTA 活髓切断术,并于2个月后拔牙进行组织学评估,全部病例均有牙本质桥形成,且牙髓状态转变成无炎症的活髓。尽管该研究支持使用 MTA 盖髓剂行活髓切断术,但仍需样本量更大和随访时间更长的研究来证明 MTA 治疗恒牙不可复性牙髓炎的疗效^[10]。不可复性牙髓炎的年轻恒磨牙行 MTA 活髓切断术同样有临床和影像学证实有很高的成功率,且超过一半的病例形成了牙本质桥^[11]。有症状不可复性牙髓炎的成熟恒磨牙行活髓切断术,使用 MTA 比氢氧化钙盖髓剂成功率高。一项研究对46例不可复性牙髓炎的成熟恒磨牙随机使用 MTA 和氢氧化钙盖髓剂。随访2年,MTA 行部分活髓切断术的成功率大于80%,而氢氧化钙的成功率仅为43%^[12]。

2.2.2 Biodentine 盖髓剂 有研究选择64颗恒磨牙因龋露髓的不可复性牙髓炎用 Biodentine 行全部活髓切断术(冠髓齐根管口水平切除),63颗随访患牙中有59颗随访获得100%临床成功和98.4%的影像学成功,8例有根尖周阴影的患牙中7例根尖周指数(periapical index, PAI)有改善,4例影像学上可见硬组织屏障^[13]。Biodentine 的疗效不劣于 ProRoot MTA,两种盖髓剂均获得保髓治疗的成功,且 Biodentine 的牙体变色率比 ProRoot MTA 明显降低^[14]。

2.2.3 CEM 盖髓剂 Asgary 等报道了不可复性牙髓炎的磨牙用 CEM 盖髓剂行 VPT 后1年^[15]、2年^[16]和5年^[17]的疗效,与根管治疗相比,该方法治疗效果相同或更好^[15-17],且两种方法均能减轻患者术后疼痛^[18]。一项纳入413例患者的多中心、随机对照研究表明,CEM 盖髓剂行 VPT 治疗磨牙不可复性牙髓炎与使用 MTA 盖髓剂均获得良好的治疗效果^[20]。对于增生性不可复性牙髓炎的患牙,使用 CEM 盖髓剂行活髓切断术并随访2年,牙齿恢复功能且 CBCT 显示根尖区无低密度透射影,牙周膜间隙正常^[21]。故当患者因经济条件无法支付 RCT 治疗费用时,CEM 行 VPT 的成本更低,且能改善患者口腔健康状况,提

高其生活质量,该治疗的预期效果比 RCT 更好^[19]。

3 麻醉效果

对于有症状不可复性牙髓炎的下颌磨牙,常用下牙槽神经阻滞麻醉(inferior alveolar nerve block, IANB)进行麻醉,在一项研究中,将有症状不可复性牙髓炎患者随机分组,分别用2%利多卡因与1:200 000 肾上腺素的混合液和2%利多卡因、1:200 000 肾上腺素与4 mg/mL 地塞米松的混合液行 IANB,麻醉成功率均低于70%^[22]。导致 IANB 失败率高的原因很多,与患者或者医生因素有关^[23]。患者的性别、年龄、牙齿类型的差异、神经孔的位置变异、存在副神经等均对麻醉效果产生一定的影响;患者酗酒或滥用毒品、药物,精神紧张或焦虑也难以实现深度麻醉。最常见的失败原因还是临床医生的操作技术,主要是进针方向离目标区域太靠前或靠后,临床医师需将注射针从对侧前磨牙入路,插入翼下颌缝的正中间,并将位于冠状切迹最深处平分,进针插入深度为20~25 mm^[24]。

此外,对下颌磨牙的有症状不可复性牙髓炎行下牙槽神经阻滞麻醉常导致麻醉效果下降,患者术前疼痛程度影响麻醉的成功率,剧烈疼痛患者的麻醉成功率低,且失败率随着疼痛程度的加重而增加,可能由于炎症和持续的伤害感受器刺激导致中枢致敏(central sensitization)。中枢致敏使患牙对轻微的外周刺激也会产生过度的中枢神经系统反应,导致痛觉过敏(hyperalgesia)^[25]。

3.1 术前用药 研究发现,不可复性牙髓炎患者 IANB 前30~60 min 口服非甾体抗炎药预处理可提高麻醉的成功率^[26]。研究者建议单次服用布洛芬>400 mg 应作为根管治疗前的标准用药,以增加不可复性牙髓炎患者 IANB 的成功率。10 mg 酮咯酸和50 mg 双氯芬酸也是增加麻醉效果的替代药物^[26]。荟萃分析显示 IANB 前联合用药和(或)辅助浸润麻醉可使下颌牙髓麻醉取得更高的成功率,服用布洛芬加扑热息痛或乙酰氯芬酸加扑热息痛后进行 IANB,或2%利多卡因 IANB+4%阿替卡因浸润麻醉是麻醉下颌牙髓最成功的方法,该研究对不可复性牙髓炎患牙使用最佳的麻醉药物和麻醉技术提供了明确的指导^[27]。由于上颌骨骨皮质较薄,麻醉药更易渗透,临床医生常对上颌牙使用浸润麻醉,而上颌骨阻滞麻醉临床试验较少。比较2%利多卡因浸润麻醉、2%利多卡因骨内麻醉和4%阿替卡因复合芬太尼浸润麻醉对上颌牙髓麻醉的成功率差异无统计学意义,均具有良好的麻醉效果^[27]。

3.2 辅助局部麻醉技术及其器械 骨内麻醉即使用

穿孔仪器在牙根附近穿通附着龈、骨膜和牙槽骨皮质建立通道,使局部麻醉药物直接注射在牙齿附近的松质骨内达到麻醉效果。骨内注射麻醉系统常见为 Stabident 系统和 X-tip 系统。Stabident 系统由两部分组成,钻孔车针直接连接低速手机,钻孔车针可直接穿破骨皮质,使麻醉剂直接进入骨松质,通过弥散作用麻醉牙髓神经^[28]。一般钻孔部位选择在麻醉牙位的附着龈上,因为附着龈活动性小,且此处骨皮质很薄,钻孔车针容易进入^[28]。X-tip 系统比 Stabident 系统多了一个导套,即注射针可通过导套的引导将麻药直接注入骨松质。

有研究对 IANB 不能得到良好麻醉效果的患牙应用 X-tip 系统进行骨内麻醉,其使用 0.9 mL 含 1:100 000 肾上腺素的 4%阿替卡因进行骨内注射,87.5%的患者获得良好的麻醉效果。该辅助麻醉技术对不可复性牙髓炎具有良好的牙髓麻醉效果^[29]。骨内注射麻醉起效快,晕厥、紧张、心悸等不良反应少,但需注意的是由于网状骨组织内含有丰富的血管丛,含血管收缩剂的麻醉药更容易被吸收进入血液循环,对无法使用血管收缩剂的患者可选用甲哌卡因进行局部麻醉^[28]。

综上所述,随着对微生物检测技术的提高,研究者对有症状不可复性牙髓炎的龋损内微生物的组成和分布特点有了新的认识,可能为未来牙髓炎的诊断提供了新的方向。对有症状不可复性牙髓炎,活髓保存理念越来越受到重视,随着盖髓材料的不断研发,活髓保存治疗的成功率不断提高,为根管治疗难度大、经济条件差的患者提供了新的选择即对有症状不可复性牙髓炎的患牙可先行活髓保存治疗。有症状不可复性牙髓炎的麻醉效果差,目前尚未获得一种完全有效的牙髓麻醉,常需选择合适的组合麻醉方法以辅助牙髓达到理想的麻醉效果,骨内麻醉技术简单、方便、麻醉效果好,但该技术在国内还未普及,未来在口腔领域可能有较好的应用前景。

参考文献:

- [1] LEVIN L G, LAW A S, HOLLAND G R, et al. Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states [J]. J Endod, 2009, 35(12): 1645-1657.
- [2] HESS W. Pulp amputation as a method of treating root canals [J]. Dent Items Interest, 1929, 51: 596.
- [3] CHUEH L H, CHIANG C. Histology of irreversible pulpitis premolars treated with mineral trioxide aggregate pulpotomy [J]. Oper Dent, 2010, 35(3): 370-374.
- [4] AL-OMIRI M K, MAHMOUD A A, RAYYAN M R, et al. Fracture resistance of teeth restored with post-retained restorations: an overview [J]. J Endod, 2010, 36(9): 1439-1449.
- [5] RECHITHRA R, ARAVIND A, KUMAR V, et al. Influence of occlusal and proximal caries on outcome of full pulpotomy in posterior permanent teeth with partial irreversible pulpitis: a prospective study [J]. Int Endod J, 2021, 54(10): 1699-1707.
- [6] HAHN C L, FALKLER JR W A, MINAH G E. Microbiological studies of carious dentine from human teeth with irreversible pulpitis [J]. Arch Oral Biol, 1991, 36(2): 147-153.
- [7] ZHENG J, WU Z, NIU K, et al. Microbiome of deep dentinal caries from reversible pulpitis to irreversible pulpitis [J]. J Endod, 2019, 45(3): 302-309.
- [8] SUN C C, XIE Y N, HU X L, et al. Relationship between clinical symptoms and the microbiota in advanced caries [J]. J Endod, 2020, 46(6): 763-770.
- [9] EREN B, ONAY E O, UNGOR M. Assessment of alternative emergency treatments for symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial [J]. Int Endod, 2018, 51(3): 227-237.
- [10] EGHBALL M J, ASGARY S, BAGLUE R A, et al. MTA pulpotomy of human permanent molars with irreversible pulpitis [J]. Aust Endod J, 2009, 35(1): 4-8.
- [11] QUDEIMAT M A, ALYAHYA A, HASAN A A, et al. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study [J]. Int Endod J, 2017, 50(2): 126-134.
- [12] TAHA N A, KHAZALI M A. Partial pulpotomy in mature permanent teeth with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a randomized clinical trial [J]. J Endod, 2017, 43(9): 1417-1421.
- [13] TAHA N A, ABDELKHADER S Z. Outcome of full pulpotomy using Biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis [J]. Int Endod J, 2018, 51(8): 819-828.
- [14] UESRICHAIR N, NIRUNSITTIRAT A, CHUVEERA P, et al. Partial pulpotomy with two bioactive cements in permanent teeth of 6- to 18-year-old patients with signs and symptoms indicative of irreversible pulpitis: a noninferiority randomized controlled trial [J]. Int Endod J, 2019, 52(60): 749-759.
- [15] ASGARY S, EGHBALL M J, GHODDUSI J, et al. One-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter, randomized, non-inferiority clinical trial [J]. Clin Oral Investig, 2013, 17(2): 431-439.
- [16] ASGARY S, EGHBALL M J, GHODDUSI J. Two-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter randomized clinical trial [J]. Clin Oral Investig, 2014, 18(2): 635-641.
- [17] ASGARY S, EGHBALL M J, FAZLYDB M, et al. Five-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: a non-inferiority multicenter randomized clinical trial [J]. Clin Oral Investig, 2015, 19(2): 335-341.
- [18] EGHBALL M J, HAAEI A, SHAHRAVAN A, et al. Postendodontic pain after pulpotomy or root canal treatment in mature teeth with carious pulp exposure: a multicenter randomized controlled trial [J]. Pain Res Manag, 2020, 2020: 14.
- [19] YAZDANI S, JADIDFARD M P, TAHANI B, et al. Health technology assessment of CEM pulpotomy in permanent molars with irre-

- versible pulpitis[J]. Iran Endod J, 2014, 9(1): 23–29.
- [20] ASGARY S, EGHBAL M J. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using biomaterials: a multi-center randomized controlled trial [J]. Acta Odontol Scand, 2013, 71(1): 130–136.
- [21] ASGARY S, VERMA P, NOSRAT A. Treatment outcomes of full pulpotomy as an alternative to tooth extraction in molars with hyperplastic/irreversible pulpitis: a case report[J]. Iran Endod J, 2017, 12(2): 261–265.
- [22] KAUSHIKM, MEHRAN, SHARMA R, et al. Comparing the efficacy of twin mix and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with symptomatic irreversible pulpitis[J]. Anesth Prog, 2020, 67(4): 207–213.
- [23] MEECHAN J G. How to overcome failed local anaesthesia? [J]. Br Dent J, 1999, 186(1): 15–20.
- [24] MADAN G A, MADAN S G, MADAN A D. Failure of inferior alveolar nerve block: exploring the alternatives [J]. J Am Dent Assoc, 2002, 133(7): 843–846.
- [25] AGGARWAL V, SINGLA M, SUBBIYA A, et al. Effect of preoperative pain on inferior alveolar nerve block[J]. Anesth Prog, 2015, 62(4): 135–139.
- [26] NAGENDRABABU V, PULIKKOTI S J, VEETIL S K, et al. Effect of nonsteroidal anti-inflammatory drug as an oral premedication on the anesthetic success of inferior alveolar nerve block in treatment of irreversible pulpitis: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis[J]. J Endod, 2018, 44(6): 914–922.
- [27] SIVARAMAKRISHNAN G, ALSOBAIEI M, SRIDHARAN K. Interventions for anesthetic success in symptomatic irreversible pulpitis: a network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Dent Anesth Pain Med, 2019, 19(6): 323–341.
- [28] 丁晟, 朱亚琴. 口腔局部麻醉药物及注射技术的研究与应用现状[J]. 口腔材料器械杂志, 2005, 14(3): 153–156.
- [29] IDRIS M, SAKKIR N, NAIK KG, et al. Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: a clinical study[J]. J Conserv Dent, 2014, 17(5): 432–435.

(2021-05-04 收稿)

(上接第 98 页)

- and rheumatoid arthritis-associated antibodies to predict clinical and radiographic outcomes in a prospective cohort of patients with recent-onset inflammatory polyarthritis[J]. Arthritis Res Ther, 2016, 18: 37.
- [12] SHOVMAN O, GILBURD B, WATAD A, et al. Decrease in 14–3–3eta protein levels is correlated with improvement in disease activity in patients with rheumatoid arthritis treated with Tofacitinib [J]. Pharmacol Res, 2019, 141: 623–626.
- [13] ZENG T, TAN L, WU Y, et al. 14–3–3eta Protein in rheumatoid arthritis: promising diagnostic marker and independent risk factor for osteoporosis[J]. Lab Med, 2020, 51(5): 529–539.
- [14] HAMMAM N, SALAH S, KHOLEF E F, et al. 14–3–3eta Protein in serum and synovial fluid correlates with radiographic damage and progression in a longitudinal evaluation of patients with established rheumatoid arthritis[J]. Mod Rheumatol, 2020, 30(4): 664–670.
- [15] TU J, CHEN X, DAI M, et al. Serum levels of 14–3–3eta are associated with increased disease risk, activity and duration of rheumatoid arthritis in Chinese patients[J]. Exp Ther Med, 2020, 20(2): 754–761.
- [16] HAMMAM N, GAMAL N M, ELZOHRI M H, et al. Serum 14–3–3eta protein is associated with clinical and serologic features of Sjogren's syndrome in patients with systemic lupus erythematosus: a cross-sectional analysis[J]. Clin Rheumatol, 2020, 39(9): 2603–2610.
- [17] HIRATA S, MAROTTA A, GUI Y, et al. Serum 14–3–3eta level is associated with severity and clinical outcomes of rheumatoid arthritis, and its pretreatment level is predictive of DAS28 remission with tocilizumab[J]. Arthritis Res Ther, 2015, 17: 280.

(2021-06-15 收稿)