

considerations[J]. Anaesthetist, 2019, 68(11): 777-779.

[10] 李开瑜, 薛蒙. 新生儿先天性食管闭锁/气管食管瘘麻醉策略的改进[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2013, 20(6): 742-743.

[11] 王加芳, 陈菁, 戚忠, 等. i-gel 喉罩在全麻下经纤维支气管镜气管支架置入术中的应用[J]. 临床

麻醉学杂志, 2017, 33(6): 609-610.

[12] 陈云, 杨绍军, 王家平, 等. 获得性气管、支气管食管瘘外科治疗进展[J]. 中国现代手术学杂志, 2018, 22(6): 472-475.

(收稿日期: 2022-06-24 修回日期: 2022-11-19)

• 案例分析 •

CBCT 结合 3D 导板技术治疗牙髓钙化 1 例并文献复习*

沈梦杰, 熊 宇, 曾宁碧, 王娅琼, 黄文静, 王 迪[△]

(陆军军医大学第一附属医院口腔科, 重庆 400038)

[摘要] 探讨应用锥形束 CT(CBCT)联合 3D 打印技术在钙化根管中的诊断与治疗效果。选择在该院口腔科就诊的钙化牙齿 1 例, 应用 CBCT 获取病变根管的形态和钙化的位置, 在 3D 打印导板的引导下疏通钙化的根管。钙化根管通过 CBCT 联合 3D 打印导板明确显示出根管钙化情况和根管入口, 并疏通根管, 完成根管充填。阅读文献总结归纳根管钙化的发病因素及诊疗方法。应用 CBCT 联合 3D 打印技术有助于钙化根管的疏通, 提高了钙化根管的治疗成功率。

[关键词] 锥形束 CT; 3D 打印技术; 钙化根管; 病例报告

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2023.07.038

中图法分类号: R78

文章编号: 1009-5519(2023)07-1255-03

文献标识码: B

根管钙化常常是由创伤、龋齿、牙周病、衰老等原因导致硬组织沉积在根管壁上, 使得根管阻塞^[1]。有研究发现, 钙化根管治疗占疑难根管治疗的 76.7%^[1-2]。这是因为牙髓钙化使得根管口定位难, 根管不易疏通, 增加了根管治疗的难度, 从而影响根管治疗的成功率。近年来随着技术的发展, 锥形束 CT(CBCT)、数字化设计软件及 3D 打印数字化导板技术已经逐渐应用到钙化根管治疗中^[3-5]。CBCT 联合 3D 打印数字化导板可有效获取髓腔通路和定位根管, 能够最大限度保留牙体组织, 提高钙化根管治疗的成功率。西南医院口腔科牙体牙髓病科收治 1 例 CBCT 导航下应用数字化设计软件及 3D 打印导板技术治疗牙髓钙化的病例, 现报道如下。

1 临床资料

1.1 病例介绍 患者, 男, 31 岁, 因“右下后牙咬合不适 1 个月余”于外院就诊, 诊断为 45 慢性根尖周炎, 经检查后怀疑牙髓钙化, 遂转至本院口腔科牙体牙髓病科就诊。口腔检查: 全口卫生不良, 牙结石 I~II 度, 部分牙龈鲜红色, 探诊出血, 龈缘变厚, 龈乳头圆钝, 牙龈质地脆弱, 缺乏弹性, 牙龈萎缩, 牙根暴露。45[↑]面可见白色充填物且与牙体组织边缘不密合, 叩痛(+), 无松动, 无窦道, 颊侧根尖区扪诊不适感, 牙

周探诊深度 4 mm。口腔全景片示: 45 冠方充填影像累及髓腔, 牙周膜增宽, 牙槽骨吸收至根中 1/3, 根中 1/3 根管影像模糊不清, 近中及根尖周低密度影像(图 1A)。诊断: 45 慢性根尖周炎, 45 牙髓钙化, 慢性牙周炎。

1.2 治疗方法 45 根管非手术治疗后择期修复治疗, 牙周治疗。患者知情同意后, 全口行洁治术。术前橡皮障隔湿, 去除冠部充填物, 去净腐质, 1%次氯酸钠溶液与 0.9%氯化钠溶液交替冲洗髓腔, DG16 探针探及根管口, 使用 8#K 锉与乙二胺四乙酸(EDTA)以最小的垂直压力未能疏通根管, 为避免破坏更多健康牙体组织, 进行 CBCT 检查及获取口内模型, 利用数字化导板设计软件进行分析, 测量实际根管口位置的距离、根管长度、钙化牙本质的厚度及根管弯曲度(图 1B、C)。设计出适合此根管的车针及套筒, 随后进行导板制作及试戴(图 1D~H)。术中配套车针及 10#K protape 镍钛根管锉在导板引导下到达工作长度, 根尖定位仪确定工作长度(图 1I), 常规根管疏通, 根管预备, 预备完成后, 拭干根管, 封氢氧化钙糊剂, Caviton 暂封窝洞。2 周后复诊, 45 暂封物完好, 无自觉症状、无叩痛、根管内无异味、无渗出物, 冲洗根管, 纸尖拭干, 试尖(图 1J), 连续波热牙胶垂直加

* 基金项目: 重庆市科卫联合医学科研面上项目(2021MSXM328)。

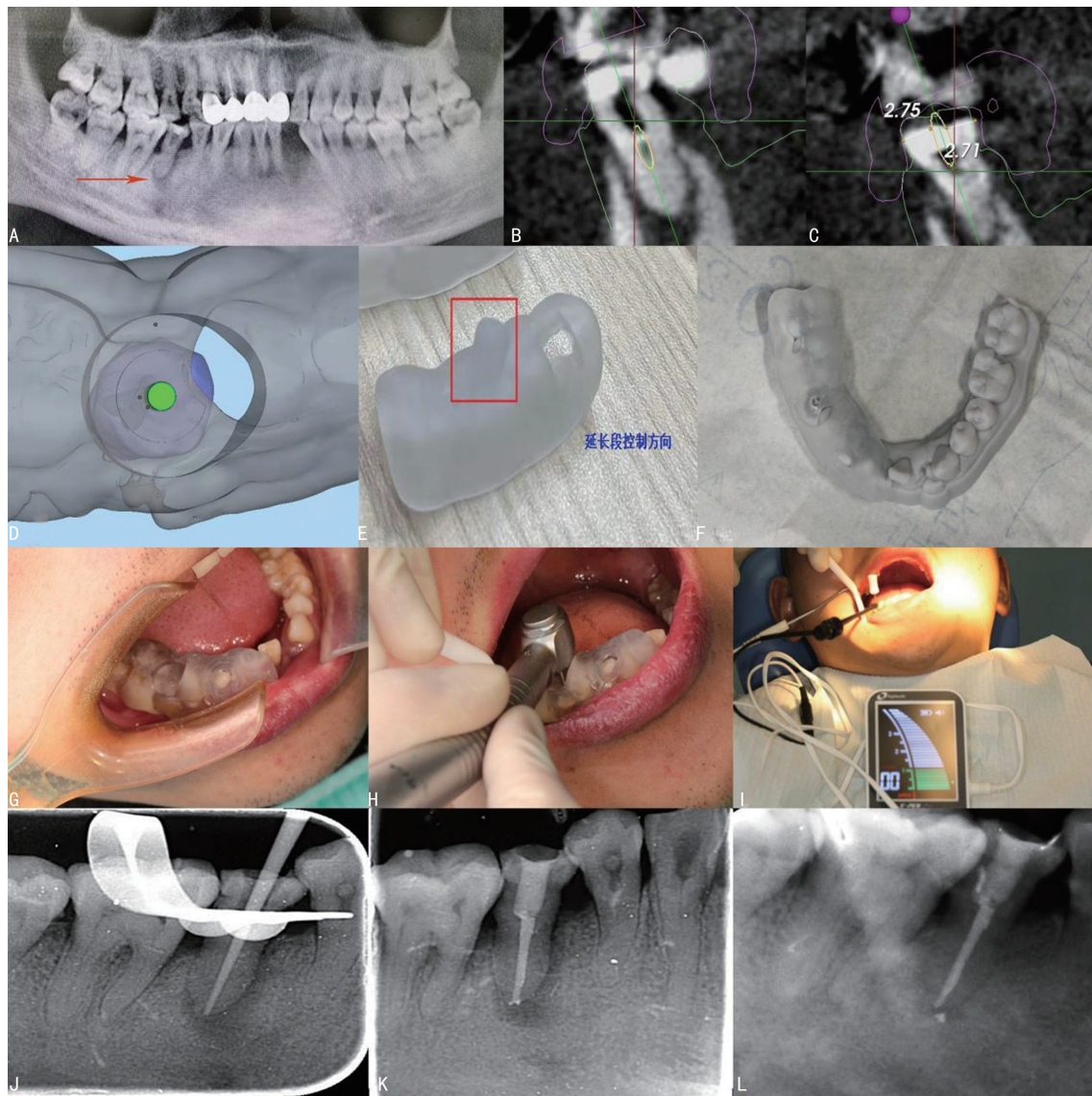
[△] 通信作者, E-mail: 345057871@qq.com。

压技术充填根管,术后根尖 X 线片显示根管恰填(图 1K)。

1.3 文献收集 通过中国知网、万方数据库及 Pubmed 网站,以“CBCT、3D 打印导板、钙化根管、CBCT、3D printing guide plate、calcified root canal”

等作为检索词,检索 2000 年至今国内外钙化根管的治疗信息,并进行整理和分析。

1.4 结果 术后 6 个月复查,患牙无临床症状和阳性体征,患牙咀嚼功能正常,患者满意,根尖 X 线片示根尖周低密度影像范围减小(图 1L)。



注:A 为术前全景片;B、C 为 CBCT 下 45 根管可见钙化组织;D、E 为 CBCT 导航下结合 3D 打印技术设计数字化导板;F 为模型上试戴导板;G 为患者口内试戴导板;H 为在导板引导下疏通钙化根管;I 为根管测量仪定工作长度;J 为试尖;K 为术后即刻 45 根尖 X 线片;L 为术后 6 个月 45 根尖 X 线片。

图 1 口腔全景片

2 讨 论

有研究发现,患牙无临床症状的可以观察不做处理,但当这些牙齿患牙髓病、根尖周病需行治疗时,由于牙髓钙化使根管解剖复杂化,这对临床医生来说,是一项很困难的手术,常会在手术中出现钻径偏差或根管穿孔等事故。有研究发现,使用 CBCT 和 CAD 制作的 3D 打印定向导轨 CAM 可以帮助临床医生在原根管方向上精确钻孔。此外,减少了椅侧操作次数和对牙体组织的过度破坏,避免了穿孔的风险。高效

和现代设备的发展为钙化根管的治疗提供了更安全的治疗方法,缩短了临床就诊时间,提高了患者的舒适度^[6]。KIM 等^[7]利用 3D 打印数字导板成功疏通常规治疗无法治疗的钙化根管。另外根据钙化根管钙化的部位不同,其治疗方法及难易程度也不同^[8-9]。越来越多的临床医生应用数字化技术治疗钙化根管,这对钙化根管治疗的成功率有很大的帮助。传统治疗术未能疏通的钙化根管,导致根管治疗失败,严重者可造成患牙拔除。近年来随着影像学及设计技术

的进步,在微创理念下,CBCT、数字化导板设计软件和加工技术得到快速发展。数字化导板开始用于钙化根管的根管治疗^[10]。MAIA 等^[11]报道了使用 3D 打印导板引导,成功疏通常规使用显微镜及超声器械都未能疏通的钙化根管,并成功实现根管充填。此研究提示,3D 打印技术应用于复杂根管治疗中,可以提高根管治疗的成功率,其能准确地定位钙化根管口、精准定位根管钙化物、减少对牙体组织的破坏等优势。近年来,数字化导板技术和 3D 打印手术导板技术已被逐步引用到牙髓根尖周病的治疗中^[12-13]。本病例患者右下前磨牙根管钙化,CBCT 显示根尖阴影,根中 1/3 钙化。常规的根管治疗未能疏通根管,盲目暴力地疏通可能会破坏更多的牙体组织甚至导致患牙有拔除的风险。所以该病例利用 CBCT 及三维口内扫描数据,通过数字化软件设计合适的车针、套筒及导板并进行 3D 打印,在 3D 打印导板的指导下进行微创精准的根管治疗,成功疏通钙化根管,完成根管治疗,延长了患牙寿命。

本案例应用数字化导板技术成功疏通钙化根管,与常规仅使用显微镜及超声治疗钙化根管比较,此方法更精准、更微创,对保留患牙更具有意义。未来数字化导板广泛应用于牙髓治疗将成为趋势。数字化根管定位导板的微创技术可为临床医生提供更多的牙髓病、根尖周病的诊疗方法和思维模式。与传统治疗技术相比,数字化根管定位导板的优势是术中可准确定位根管口、测量根管角度,且辅助钙化根管建立根管通道等,当然其也有价格贵、局限于较直的根管、术前准备时间长等缺点^[14-17],未来还需进一步优化数字导板,规范操作及扩大适应证,从而被更多领域的临床医生采用,来造福更多的患者。

参考文献

- [1] KHABBAZ M G, SEREFOGLOU M H. The application of the buccal object rule for the determination of calcified root canals[J]. J Int Endod, 1996, 29(4): 284-287.
- [2] WU D, SHI W, WU J, et al. The clinical treatment of complicated root canal therapy with the aid of a dental operating microscope[J]. J Int Dental, 2011, 61(5): 261-266.
- [3] BLOCK M S, EMERY R W. Static or dynamic navigation for implant placement-choosing the method of guidance[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2016, 74(2): 269-277.
- [4] ANDERSON J, WEALLEANS J, RAY J. Endodontic applications of 3D printing[J]. J Int Endod, 2018, 51(9): 1005-1018.
- [5] CASADEI B A, LARA-MENDES S T O, BARBOSA C F M, et al. Access to original canal trajectory after deviation and perforation with guided endodontic assistance[J]. J Aust Endod, 2020, 46(1): 101-106.
- [6] DECURCIO D A, BUENO M R, SILVA J A, et al. Digital planning on guided endodontics technology[J]. Braz Dent J, 2021, 32(5): 23-33.
- [7] KIM B N, SON S A, PARK J K. Endodontic retreatment of a calcified anterior tooth using a 3D-printed endodontic guide[J]. Int J Comput Dent, 2021, 24(4): 419-427.
- [8] JOHN M W. Rational root canal treatment in practice[M]. Chicago: Quintessence Pub Co, 2002: 77-78.
- [9] 钱文昊, 徐培成, 洪瑾, 等. 牙科手术显微镜与超声根管技术联合处理钙化根管的疗效评价[J]. 同济大学学报(医学版), 2008, 29(4): 122-123.
- [10] 吴杉杉, 张茹, 侯本祥. 钙化根管的诊断与治疗[J]. 国际口腔医学杂志, 2017, 44(3): 5-8.
- [11] MAIA L M, VINICIUS D C M, DASILV A, et al. Case reports in maxillary posterior teeth by guided endodontic access[J]. J Endod, 2019, 45(2): 214-218.
- [12] 王丹, 洪涛, 张晏源, 等. 数字化根管定位导板在微创牙髓治疗中应用研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2020, 13(10): 5-6.
- [13] VAN DER MEER W J, VISSINK A, NG Y L, et al. 3D computer aided treatment planning in endodontics[J]. J Dent, 2016, 45: 67-72.
- [14] KRATSL G, ZEHNDER M S, CONNERT T, et al. Guided Endodontics: A novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology [J]. Dent Traumatol, 2016, 32(3): 240-246.
- [15] ZEHNDER M S, CONNERT T, WEIGER R, et al. Guided endodontics: Accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location[J]. J Int Endod, 2016, 49(10): 966-972.
- [16] 陆志伟, 黄英, 邱小玲, 等. 数字化根管定位导板应用于完全钙化根管的临床报道 1 例[J]. 实用口腔医学杂志, 2022, 38(2): 210-216.
- [17] 吴丽英. 四手操作技术在显微镜根管治疗中的应用[J]. 中国医新, 2019, 16(9): 135-138.

(收稿日期: 2022-09-16 修回日期: 2022-12-19)