

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.24.032

锥形束CT联合热牙胶技术对下颌第二磨牙C形根管患者 根管充填质量的影响

徐方方

(上海市静安区牙病防治所, 上海 200040)

[摘要]目的 探究锥形束CT (CBCT) 联合热牙胶技术对下颌第二磨牙C形根管患者根管充填质量的影响。方法 选取2022年1月–2025年1月于上海市静安区牙病防治所收治的100例下颌第二磨牙C形根管患者, 按照随机数字表法将其分为对照组和观察组, 各50例。对照组采用CBCT联合冷牙胶侧压充填技术, 观察组采用CBCT联合热牙胶技术, 比较两组临床疗效、根管充填质量、并发症发生率、根管治疗相关指标。结果 观察组总有效率 (98.00%) 高于对照组 (82.00%) ($P<0.05$) ; 观察组恰填率高于对照组, 欠填率低于对照组 ($P<0.05$) ; 两组超填率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$) ; 观察组并发症发生率 (4.00%) 低于对照组 (20.00%) ($P<0.05$) ; 观察组治疗后填充材料与根尖区距离及根管治疗填充时间均短于对照组 ($P<0.05$) 。结论 CBCT联合热牙胶技术应用于下颌第二磨牙C形根管治疗中, 能够提高临床疗效与根管充填质量, 优化治疗相关指标, 并有效降低并发症发生率。

[关键词] 下颌第二磨牙C形根管; 热牙胶技术; 锥形束CT

[中图分类号] R781

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 24-0126-04

Effect of Cone-beam CT Combined with Warm Gutta-percha Technique on Root Canal Obturation Quality in Patients with C-shaped Root Canal of Mandibular Second Molar

XU Fangfang

(Shanghai Jing'an Dental Clinic, Shanghai 200040, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of cone-beam CT (CBCT) combined with warm gutta-percha technique on root canal obturation quality in patients with C-shaped root canal of mandibular second molar. **Methods** A total of 100 patients with C-shaped root canal of mandibular second molar admitted to Shanghai Jing'an Dental Clinic from January 2022 to January 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 50 patients in each group. The control group was treated with CBCT combined with cold gutta-percha lateral condensation technique, and the observation group was treated with CBCT combined with warm gutta-percha technique. The clinical efficacy, root canal obturation quality, complication rate and root canal treatment-related indicators were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group (98.00%) was higher than that of the control group (82.00%) ($P<0.05$). The adequate obturation rate of the observation group was higher than that of the control group, and the under-obturation rate was lower than that of the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the over-obturation rate between the two groups ($P>0.05$). The incidence of complications in the observation group (4.00%) was lower than that in the control group (20.00%) ($P<0.05$). After treatment, the distance between the filling material and the apical area and the root canal filling time of the observation group were shorter than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of CBCT combined with warm gutta-percha technique in the treatment of C-shaped root canal of mandibular second molar can improve clinical efficacy and root canal obturation quality, optimize treatment-related indicators, and effectively reduce the incidence of complications.

[Key words] C-shaped root canal of mandibular second molar; Warm gutta-percha technique; Cone-beam CT

下颌第二磨牙C形根管（C-shaped root canal of mandibular second molar）解剖结构特殊，常存在根尖三角交通支、侧副根管等复杂变异。随着C形根管的病程进展，根管壁在预处理过程中易形成带状侧穿区域，增加了根管清洁与封闭的难度^[1, 2]。该疾病早期多表现为牙龈肿胀、疼痛等症状，若未及时干预，可进一步影响牙齿咀嚼功能，甚至导致牙齿脱落，因此早期有效治疗对恢复牙周健康具有重要意义。冷牙胶侧压充填法虽操作简便，但存在根管封闭效果有限、充填材料凝固时间长等问题，术后易引发根尖周炎等并发症，影响患者预后^[3]。相比之下，热牙胶充填技术能较好地弥补这些不足。该技术作为近年来新兴的根管治疗方法，具有操作相对简便、充填致密、根尖微渗漏少、封闭性能好等优势。为进一步提升治疗效果，近年来CBCT技术被引入口腔临床实践。CBCT能够为下颌第二磨牙C形根管的热牙胶充填提供分辨率达亚毫米级别的三维立体影像，并能从多维度呈现根管系统的解剖细节，从而提升手术的精确程度与操作安全性^[4, 5]。基于此，本研究旨在探究CBCT联合热牙胶技术对下颌第二磨牙C形根管患者根管充填质量的影响，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月~2025年1月于上海市静安区牙病防治所收治的100例下颌第二磨牙C形根管患者，按照随机数字表法将其分为对照组和观察组，各50例。对照组男28例，女22例；年龄28~58岁，平均年龄（46.35±5.85）岁。观察组男27例，女23例；年龄29~57岁，平均年龄（46.42±5.77）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），可对比。患者及家属均知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：影像学检查显示下颌第二磨牙C型根管；牙根孔发育良好；患者意识正常，认知、精神状态均正常。排除标准：合并恶性肿瘤或其他重要器官功能障碍；张口受限患者；牙根纵折患者；精神状态异常、沟通障碍。

1.3 方法 治疗前对所有患者均采用锥形束CT（北京朗视仪器股份有限公司，国械注准20203060635，型号：Smart3D-X）进行扫描评估。扫描前，患者取仰卧位，头部与身体妥善固

定。随后，对目标区域（口腔及下颌牙列）进行360°全景扫描，以获取其三维影像数据。

1.3.1 对照组 采用CBCT联合冷牙胶侧压充填技术：依据CBCT扫描结果，选取合适型号的牙胶，实施冷牙胶侧压充填。操作时，选用大锥度牙胶作为充填材料，通过螺旋输送器将其导入根管并均匀涂布于管壁。随后使用加压器持续加压15~20 s，再于主尖另一端蘸取少量填充糊剂后再次加压。重复上述步骤，直至根管内无法继续填入糊剂。最后，采用加热烫断器切除多余的牙胶，以保证根管口处的断面平整且无突出。

1.3.2 观察组 采用CBCT联合热牙胶技术：选取1根牙胶尖，剪去其尖端约1 mm后作为主尖备用。随后，将根管充填材料在200 °C下调和均匀，使用螺旋输送器将调和后的糊剂导入根管内，待糊剂均匀分布于根管壁后，继续注入Cortisomol根充糊剂，直至管壁完全覆盖。将准备好的主尖蘸取适量糊剂，置入根管至预定工作长度，加压至牙胶尖无法继续下行。接着，在180 °C条件下以加压器对牙胶施加持续压力，使其软化并流动充填至根管冠部，最后在高压状态下压实牙胶，确保充填严密、无缝隙。随访时间设定为治疗后1、3、6个月。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 显效：影像学显示根管充填良好、无阴影区，牙痛、牙龈肿胀症状消失，无复发；有效：影像学显示C形根管炎性范围缩小，牙痛、牙龈肿胀等症状大幅缓解但并未消失；无效：在接受治疗后其临床症状与治疗前相比，未见任何改善^[6]。总有效率=显效率+有效率。

1.4.2 评估两组根管充填质量 参照相关标准对根管充填质量进行评估^[7]：充填材料距离根尖狭窄1~2 mm为恰填，距离>2 mm为超填，距离<1 mm为欠填。

1.4.3 记录两组并发症发生率 统计两组牙折、牙痛、牙龈肿胀的发生率。

1.4.4 评估两组根管治疗相关指标 填充材料与根尖区距离测量方法：在CBCT图像上，以根尖狭窄部为基准点，测量填充材料最远端至该基准点的直线距离；根管治疗填充时间：记录从开始填充操作至填充完成并清理多余材料所需的总时长^[8]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析，计数资料采用[n (%)]表示，行χ²检验；计量资料采用（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，行t检验。

以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 观察组总有效率高于对照组 ($P<0.05$)，见表1。

2.2 两组根管充填质量比较 观察组恰填率高于对照组，欠填率低于对照组 ($P<0.05$)；两组超填率比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)，见表2。

2.3 两组并发症发生率比较 对照组发生牙折3例、牙痛3例、牙龈肿胀4例；观察组发生牙痛1例、牙龈肿胀1例。观察组并发症发生率为4.00% (2/50)，低于对照组的20.00% (10/50) ($\chi^2=6.061$, $P=0.014$)。

2.4 两组根管治疗相关指标比较 观察组治疗后填充材料与根尖区距离及根管治疗填充时间均短于对照组 ($P<0.05$)，见表3。

表1 两组临床疗效比较 [n (%)]

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
对照组	50	33 (66.00)	8 (16.00)	9 (18.00)	41 (82.00)
观察组	50	38 (76.00)	11 (22.00)	1 (2.00)	49 (98.00) [*]

注: *与对照组比较, $\chi^2=7.111$, $P=0.008$ 。

表2 两组根管充填质量比较 [n (%)]

组别	n	恰填	欠填	超填
对照组	50	32 (64.00)	12 (24.00)	6 (12.00)
观察组	50	43 (86.00)	3 (6.00)	4 (8.00)
χ^2		6.453	6.353	0.444
P		0.011	0.012	0.505

表3 两组根管治疗相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	填充材料与根尖区距离 (mm)	根管治疗填充时间 (min)
对照组	50	0.79 ± 0.12	118.26 ± 19.26
观察组	50	0.45 ± 0.06	76.21 ± 7.48
t		17.920	14.391
P		0.001	0.001

3 讨论

下颌第二磨牙C形根管是临床常见的复杂根管形态，确诊后需及时进行干预。目前标准的治疗流程包括根管清理与糊剂充填，然而传统充填操作多依赖术者手感，属于“盲充”范畴，难以直观掌握根管内部的三维解剖细节，不同充填技术的临床效果也存在差异^[9]。为此，影像学引导下的根管治疗逐步成为临床共识。CBCT技术因其成像清晰、分辨率高、辐射剂量低、扫描快捷等优势，在此背景下得以广泛应用。该技术能够多维度、高精度地显示C形根管的形态结构，清晰呈现根管数目、走行、弯曲度及根尖周病变情况，从而为根管治疗的术前

规划、术中导航与术后评估提供客观、可靠的影像依据^[10, 11]。

本研究结果显示，观察组总有效率高于对照组 ($P<0.05$)；观察组并发症发生率低于对照组 ($P<0.05$)。究其原因：在CBCT影像引导下，冷牙胶侧压充填与热牙胶充填技术均可用于C形根管治疗。然而，冷牙胶侧压技术常存在充填材料移动受限、就位不足、致密度不高等问题。相比之下，热牙胶技术通过其良好的流动性，在压力作用下能迅速充盈根管各部位，形成连续且致密的充填体；同时，该技术对根管系统的封闭性更佳，有助于减少根尖微渗漏，从而降低术后并发症风险^[12]。热牙胶技术在提升根管充填质量方

面具备优势。其材料在加热后流动性佳，能够顺应根管复杂的三维形态充分充盈，促使胶体向峡部、侧支等细微解剖结构渗透，从而实现更彻底的充填。结合CBCT三维影像的精准引导，术者可在术前清晰辨识根管形态，术中实时规避遗漏区域，进而提高充填的精确性与完整性^[13]。观察组恰填率高于对照组，欠填率低于对照组 ($P < 0.05$)；两组超填率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，这表明CBCT联合热牙胶技术能有效提升下颌第二磨牙C形根管的恰填率，整体充填质量更为可靠。其原因可能在于：热牙胶充填时能在根管内形成均匀且较高的压力，使牙胶流动更一致；同时CBCT技术实现了根管系统的三维重建，有助于术前规划、术中导航及术后评估，从而系统性避免欠填与超填，提高恰填率^[14]。此外，热牙胶在加热状态下具有良好的可塑性，能紧密贴合根管壁，减少微渗漏，进一步保障了封闭效果。观察组治疗后填充材料与根尖区距离及根管治疗填充时间均短于对照组 ($P < 0.05$)，这一结果与鲁诚等^[15]的研究结论一致。这主要归因于热牙胶技术的加热加压充填方式：牙胶在加热后流动性提升，能够迅速、充分地充盈根管各部位，从而缩短操作时间。同时，在CBCT技术的精准引导下，充填材料的用量和位置得到有效控制，避免了过度充填或充填不足，使材料与根尖区保持更合理的距离。

综上所述，CBCT联合热牙胶技术应用于下颌第二磨牙C形根管治疗中，能够提高临床疗效与根管充填质量，优化治疗相关指标，并有效降低并发症发生率。

【参考文献】

- [1]张杰,朱云峰.改良iRoot SP热牙胶根管充填的临床研究[J].首都食品与医药,2024,31(2):51-53.
- [2]莫志祥,王文辉,柴淑贞,等.热牙胶根管充填和冷侧方加压治疗牙髓病和根尖周病的临床疗效[J].中国现代医生,2024,62(6):15-18.
- [3]程菡,罗显敏,彭刚,等.热牙胶垂直与冷牙胶侧方加压在根管充填中的临床疗效[J].安徽医专学报,2023,22(1):43-45.
- [4]王晓颖,王艳华,王变红.三种根管封闭剂结合热牙胶垂直加压技术治疗牙髓病的疗效观察[J].河北医学,2023,29(4):647-652.
- [5]石改琴.下颌第二磨牙C型根管治疗中热牙胶垂直加压充填法的应用[J].现代诊断与治疗,2022,33(4):577-579.
- [6]杜冉冉.103例下颌第二磨牙C型根管解剖形态CBCT和3D建模分析[D].天津:天津医科大学,2021.
- [7]中华口腔医学会牙体牙髓病专业委员会制定.全国根管治疗技术规范和质量控制标准[J].华西口腔医学杂志,2004,22(5):379-380.
- [8]夏红红,刘文静,秦坤,等.冷牙胶侧方加压充填法与热牙胶根管充填治疗牙髓病和根尖周病对NRS评分咀嚼功能及并发症的影响[J].河北医学,2024,30(10):1671-1675.
- [9]于敏,贺洪远,郑智明,等.不同根管封闭剂结合热牙胶垂直加压技术用于C形根管充填的效果[J].川北医学院学报,2022,37(1):1436-1438,1471.
- [10]周敏,李诗雅,汤晨,等.C-Root SP与i-Root SP根管封闭剂用于下颌第二恒磨牙C形根管充填治疗的临床对比研究[J].口腔材料器械杂志,2025,34(2):102-106.
- [11]杨雁,吴更,王亚琼.热牙胶垂直加压法行C形根管充填有效性及其对牙周指数水平、抗折能力影响[J].临床军医杂志,2023,51(10):1085-1087.
- [12]尹秋蓉,张旭凤,吴芸菲.热牙胶垂直加压法与iRoot SP冷侧压法行C形根管充填治疗恒牙根尖周炎疗效及对疼痛和预后的影响[J].河北医学,2022,28(6):983-988.
- [13]徐西红,于英杰,冯颖.显微超声技术结合CBCT诊治恒牙变异根管的临床疗效观察[J].中国美容医学,2023,32(12):149-153.
- [14]陈丽娟,孙欣,朱亚桥,等.热牙胶垂直加压法和iRoot SP单尖法在根管充填中的临床疗效观察[J].临床口腔医学杂志,2022,38(5):306-309.
- [15]鲁诚,兰卫东.锥形束CT联合热牙胶技术治疗下颌第二磨牙C形根管的疗效[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(7):27-30.

收稿日期：2025-11-28 编辑：张蕊