信息化闭环管理在根管治疗质量控制中的作用评估

颜麟
自贡市第四人民医院　四川 自贡　643000

摘　要　目的：评估信息化闭环管理模式在根管治疗质量控制中的应用效果，明确其对提升治疗规范性、精准性及改善预后的作用，突出该模式的科学性与创新价值，为优化根管治疗质量提供实践依据。方法：选取2024年5月至2025年5月自贡市第四人民医院口腔科收治的60例需行根管治疗的患者作为研究对象，采用随机数字表法分为对照组（30例，采用常规根管治疗及质量管控模式）与观察组（30例，采用信息化闭环管理下的根管治疗模式）。对比两组治疗效果、身体相关指标、并发症引发情况。结果：观察组患者临床治疗疗效情况明显高于对照组（$P<0.05$）；观察组治疗后身体相关指标疼痛评分（VAS）评分、治疗用时、口腔健康状态（OHIP-14）评分均低于对照组（$P<0.05$），咬合关系、美观程度、咀嚼功能评分均高于对照组（$P<0.05$）；观察组患者引发病症的比例明显比对照组低（$P<0.05$）。结论：信息化闭环管理可通过“术前评估—术中监测—术后随访—质量反馈”的全流程管控，根管治疗效果，降低疼痛评分，改善口腔健康状态，降低并发症发生率，缩短治疗周期，值得临床推广应用。

关键词　信息化闭环管理；根管治疗；质量控制；并发症

Evaluation of the Role of Informatized Closed-Loop Management in the Quality Control of Root Canal Treatment

Yan Lin
The Fourth People's Hospital of Zigong, Zigong 643000, Sichuan Province, China

Abstract　Objective: To evaluate the application effect of the information-based closed-loop management model in root canal treatment quality control, clarify its role in enhancing treatment standardization, precision, and prognosis improvement, highlight the scientific and innovative value of this model, and provide practical evidence for optimizing root canal treatment quality. Methods: Sixty patients requiring root canal treatment admitted to the Department of Stomatology at Zigong Fourth People's Hospital from May 2024 to May 2025 were selected as the study subjects. Using a random number table, they were divided into a control group (30 cases, receiving conventional root canal treatment and quality control measures) and an observation group (30 cases, receiving root canal treatment under a closed-loop information management system). The treatment efficacy, relevant physical indicators, and incidence of complications were compared between the two groups. Results: The clinical treatment efficacy in the observation group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). The observation group showed lower pain scores (VAS), shorter treatment durations, and better oral health status (OHIP-14) scores compared to the control group after treatment ($P<0.05$). Additionally, the observation group exhibited higher scores for occlusion, aesthetics, and masticatory function than the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). Conclusion: Informatized closed-loop management, through full-process control encompassing "preoperative assessment, intraoperative monitoring, postoperative follow-up, and quality feedback," improves the efficacy of root canal treatment, reduces pain scores, enhances oral health status, lowers complication rates, and shortens treatment duration. It is worthy of clinical promotion and application.

Keywords　Informatized Closed-Loop Management; Root Canal Treatment; Quality Control; Complications

根管治疗是治疗牙髓病和根尖周病的核心手段，其质量直接影响患牙保存效果及口腔功能恢复，而根管预备的规范性与充填的致密性是关键环节[1]。目前，临床常规根管治疗多依赖医生经验，质量管控以术后回顾性检查为主，存在术前评估不精准、术中缺乏实时监测、术后随访不及时及质量反馈闭环缺失等问题，易导致根管预备不足或过度、充填不致密，增加术后疼痛、根尖周炎复发等并发症风险[2]。随着医疗信息化技术的发展，信息化闭环管理模式通过整合术前精准评估、术中实时

监测、术后动态随访及质量持续改进等全流程，形成“数据采集—分析评估—干预调整—反馈优化”的闭环体系，可实现诊疗过程的科学化、精准化管控[3]。将该模式应用于根管治疗，可借助信息化系统突破传统质量管控局限，实时把控关键指标，为质量控制提供客观精准的数据支撑。具体报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2024年5月至2025年5月自贡市第四人民医院口腔科收治的60例需行根管治疗的患者作为研究对象，随机分为对照组和观察组，每组各30例。对照组中男16例，女14例；平均年龄（42.56±11.32）岁；疾病类型：牙髓病13例，根尖周病17例。观察组中男14例，女16例；平均年龄（43.12±11.54）岁，疾病类型：牙髓病15例，根尖周病15例。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究已签署知情同意书，并通过伦理委员会审查批准。

纳入标准：①需行根管治疗；②患牙为恒牙，根管形态基本正常，无严重弯曲、钙化；③患者意识清醒，能够配合治疗及随访。排除标准：①患牙存在严重牙周病、牙槽骨吸收超过根长1/2；②合并糖尿病、免疫功能障碍等系统性疾病；③妊娠期、哺乳期女性；④既往有根管治疗史。

1.2 研究方法

1.对照组。①术前：医生通过口腔检查、X线片初步评估患牙情况，制定治疗方案；②术中：采用传统根管预备器械进行根管预备，根据医生经验调整预备参数，根管充填采用冷牙胶侧方加压法，术中通过X线片辅助判断预备及充填效果；③术后：完成治疗后拍摄X线片评估充填质量，告知患者术后注意事项，安排术后1个月、3个月常规随访；④质量管控：术后由科室质控小组对治疗病历、X线片等资料进行回顾性审核，发现问题后反馈给医生，但无明确的持续改进闭环机制。

2.观察组。

（1）信息化管理系统搭建。采用口腔诊疗信息化管理平台，整合口腔CBCT影像系统、根管测量仪、根管预备机等设备数据接口，实现数据实时采集、传输与分析。

（2）术前精准评估环节。①系统整合患者CBCT影像，经三维重建清晰呈现根管形态、长度及根尖周病变，自动测算工作长度并生成个性化术前评估报告；②系统依据患牙类型与根管形态智能推荐匹配的预备器械参数及充填方案，为治疗计划制定提供科学参考。

（3）术中实时监测环节。①根管预备时，系统实时监测转速、扭矩及预备深度等参数，与预设标准比对，异常时立即报警提示医生调整操作；②根管充填时，通过连接测量仪实时监测填充密度，并结合术中CBCT影像，辅助医生精准控制填充范围，避免超填或欠填；③系统自动记录关键术中操作数据，生成可追溯的操作档案。

（4）术后动态随访环节。①治疗结束后，系统自动生成术后评估报告，整合术前、术中数据及术后CBCT影像，客观评估治疗效果；②依据患者病情设定个性化随访计划，通过系统自动发送短信、电话提醒等方式督促患者随访，随访时通过系统记录患者症状、体征及影像学检查结果；③对出现术后疼痛、肿胀等不适的患者，系统自动标记并提醒医生及时干预，调整后续治疗方案。

（5）质量反馈优化环节。系统根据数据分析生成质量改进报告，明确整改措施与责任主体；定期召开质量分析会，结合系统数据优化治疗流程与标准，并将改进措施纳入后续管理，构建“数据—分析—改进—提升”闭环机制。

1.3 观察指标

①根据患者的治疗情况评估。治疗显效：牙齿功能完全恢复正常，病变组织消失，牙周间隙正常；治疗有效：牙齿功能改善，病变受控，牙周间隙缩小；无效：功能无改善，病变未控。②使用视觉模拟量表（VAS）评估患者疼痛状态，评分范围0～10分。0分表示无痛，10分表示剧烈疼痛，评分越低，疼痛越轻。使用OHIP-14评分评估口腔健康，总分60分，评分越高说明健康状态越差。③记录并发症：牙龈肿胀、牙齿咬合不适、疼痛。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件处理数据，计量资料与计数资料分别应用（$\bar{x}\pm s$）、%描述，行t及卡方检验，$P<0.05$表明差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者临床治疗疗效情况比较

观察组明显高于对照组（$P<0.05$），详见表1。

表1 患者临床治疗疗效情况比较表[n（%）]

组别	n	治疗显效	治疗有效	无效	合计有效情况
观察组	30	22（73.33）	7（23.33）	1（3.33）	29（96.67）
对照组	30	13（43.33）	11（36.67）	6（20.00）	24（80.00）
χ^2					9.037
P					0.001

2.2 患者治疗后身体相关指标情况比较

观察组VAS评分低于对照组，且口腔健康状态评分优于对

照组（$P < 0.05$），详见表2。

表2 患者治疗后身体相关指标情况比较表

组别	n	疼痛评分（分）	治疗时间（d）	口腔健康状态评分（分）	咬合关系评分（分）	美观程度评分（分）	咀嚼功能评分（分）
观察组	30	2.01 ± 0.19	4.49 ± 0.51	15.48 ± 2.31	90.82 ± 5.51	91.58 ± 5.53	91.24 ± 4.82
对照组	30	4.21 ± 0.52	9.48 ± 1.53	25.24 ± 2.53	82.31 ± 4.46	83.52 ± 4.87	83.12 ± 4.56
t		25.731	20.168	18.047	7.562	6.971	7.584
P		0.0001	0.0001	0.0001	0.001	0.001	0.001

2.3 并发症引发情况比较

观察组低于对照组（$P < 0.05$），详见表3。

表3 患者临床治疗并发症引发情况比较表[n（%）]

组别	n	牙龈肿胀	牙齿咬合不适	疼痛	合计引发情况
观察组	30	0（0.00）	0（0.00）	1（3.33）	1（3.33）
对照组	30	1（3.33）	2（6.67）	2（6.67）	5（16.67）
χ^2					4.518
P					0.001

3 讨论

根管治疗的质量直接决定患牙保存效果。传统质量控制模式依赖医生主观判断和二维X线片进行术前评估，易产生误差；术中缺乏实时监测，操作易不规范；术后随访被动滞后，难以形成有效改进闭环[4–5]，导致治疗质量不均、并发症率高。

信息化闭环管理模式通过集成多设备数据构建一体化平台，实现术前精准评估、术中实时监测、术后动态随访的全流程闭环管理[6]，为质量评价提供量化依据，推动治疗质量持续提升，契合现代“精准医疗”理念[7]。

术前精准评估是根管治疗成功的基础。信息化闭环管理通过整合CBCT三维影像数据，利用系统自动测量与分析功能，可精准获取根管长度、形态及根尖周病变范围等关键信息，避免传统二维X线片评估的主观性与局限[8]。本研究显示，观察组疗效显著优于对照组，原因在于术前借助信息化系统制定了个性化治疗方案，为术中操作提供了科学指导，从源头提升了治疗规范性。

术前，系统整合CBCT三维影像数据并自动测量分析，精准获取根管形态、长度等信息，为制订个性化治疗方案提供科学指导。术中，实时采集设备参数并与标准比对，及时纠正操作偏差[9]。系统在预备异常或充填不当等情况下自动预警，辅助医生提升操作规范性。术后，系统通过自动提醒、标记高危患者等功能提高随访依从性，整合全周期数据为干预提供依据[10]，从而降低并发症发生率，缩短治疗周期。

信息化闭环管理实现了根管治疗全流程的标准化与精准化，有效提升治疗效果并改善患者预后。

4 结论

综上所述，信息化闭环管理可通过全流程精准管控显著提升根管治疗效果，降低疼痛评分，改善口腔健康状况，降低并发症发生率，值得推广。

参考文献

[1]艾娟,王巧云.血清高迁移率族蛋白B1和干扰素-γ变化与牙髓炎根管治疗术后疼痛及生存质量的相关性分析[J].口腔材料器械杂志,2025,34(3):169-173.

[2]王睿迪,孙雪飞,司红羚,等.牙髓炎患者根管治疗术后血清CCL11、CX3CR1水平与患者疼痛评分及生活质量的关系[J].武汉大学学报(医学版),2025,46(10):1315-1320.

[3]徐杨,李文文,姚宁.活髓切断术与一次性根管治疗术对乳牙牙髓炎患儿的治疗效果[J].吉林医学,2025,46(1):34-37.

[4]潘悦萍,李婷婷.在3D打印牙模上评价四手联合操作对根管治疗效果的影响[J].口腔材料器械杂志,2025,34(2):126-128,封3.

[5]张强强.一次性根管治疗对牙体牙髓病患者的影响[J].实用中西医结合临床,2024,24(13):74-77.

[6]刘露畅,冷建琼,何盼,等.成人慢性根尖周炎根管治疗中iROOT SP单尖充填法的临床效果及对炎症反应的影响[J].转化医学杂志,2025,14(8):7-10.

[7]袁海云,袁宝乘,王标根.Protaper机械镍钛锉与手持不锈钢K锉在根尖周病变患者根管治疗中的应用比较[J].四川生理科学杂志,2025,47(3):661-663.

[8]李仁静,郑媛媛.显微根管治疗在复杂根管解剖牙髓病中的疗效分析[J].养生科学,2025(2):17-19.

[9]熊佩文,胡奕帆,肖芳.四手操作与六手操作在显微根管治疗中的应用效果研究[J].江西医药,2025,60(3):250-253.

[10]曲贞珍.树脂充填联合牙冠修复在根管治疗术后的应用效果[J].中国医疗器械信息,2025,31(8):24-27.

（本文编辑 王 冬）