

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.13.011

5S管理模式结合三维数字化牙颌模型对错𪙇畸形患者疼痛情况的影响

张 岫, 刘海霞

(上海市杨浦区中心医院口腔科, 上海 200090)

[摘要]目的 探讨5S管理模式结合三维数字化牙颌模型对错𪙇畸形患者疼痛情况的影响。方法 选取2024年1月-12月上海市杨浦区中心医院收治的110例错𪙇畸形患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为对照组、研究组, 各55例。对照组采用5S管理模式结合石膏牙颌模型治疗, 研究组采用5S管理模式结合三维数字化牙颌模型治疗, 比较两组取模时间、模型数据情况、疼痛情况。结果 研究组单次治疗时间、治疗总时间均短于对照组 ($P<0.05$); 两组有效使用率、器械规范放置率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 研究组治疗后模型遗失率低于对照组, 模型精准度优于对照组 ($P<0.05$); 研究组疼痛情况优于对照组 ($P<0.05$)。结论 对错𪙇畸形患者采用结合5S管理的三维数字化牙颌模型治疗方案, 可建立高精度、低遗失率的数字化模型, 有效缩短治疗周期, 并减轻患者治疗过程中的疼痛感受。

[关键词] 三维数字化牙颌模型; 5S管理; 口腔正畸; 疼痛情况

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 13-0041-04

Effect of 5S Management Model Combined with Three-dimensional Digital Dental and Maxillary Model on Pain Status in Patients with Malocclusion

ZHANG Xi, LIU Haixia

(Department of Stomatology, Shanghai Yangpu District Central Hospital, Shanghai 200090, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of 5S management model combined with three-dimensional digital dental and maxillary model on pain status in patients with malocclusion. **Methods** A total of 110 patients with malocclusion admitted to Shanghai Yangpu District Central Hospital from January to December 2024 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 55 patients in each group. The control group adopted 5S management model combined with plaster dental and maxillary model, and the study group adopted 5S management model combined with three-dimensional digital dental and maxillary model. The impression taking time, model data indicators and pain status were compared between the two groups. **Results** The single treatment time and total treatment time of the study group were shorter than those of the control group ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in the effective utilization rate and standardized placement rate of instruments between the two groups ($P>0.05$). The model loss rate of the study group after treatment was lower than that of the control group, and the model accuracy was better than that of the control group ($P<0.05$). The pain status in the study group was better than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** For patients with malocclusion, the treatment scheme of three-dimensional digital dental and maxillary model combined with 5S management can establish digital models with high precision and low loss rate, effectively shorten the treatment cycle and relieve patients' pain during treatment.

[Key words] Three-dimensional digital dental and maxillary model; 5S management; Orthodontics; Pain status

第一作者: 张岫 (1994.11-), 女, 山东淄博人, 本科, 技师, 主要从事口腔正畸修复相关工作

通讯作者: 刘海霞 (1964.3-), 女, 甘肃武威人, 博士, 主任医师, 主要从事儿童口腔、正畸、修复、颞下颌关节紊乱病诊治等相关工作

错殆畸形 (malocclusion) 是临床常见病症, 不仅影响患者的面部美观, 还可能引发颞下颌关节紊乱等一系列问题。传统石膏牙颌模型因存在占用空间大、易丢失、易磨损等局限, 已难以满足现代临床诊疗与科室管理的实际需求^[1, 2]。三维数字化牙颌模型以其存储传输便捷、可重复性强及精度高等优势, 现已成为口腔正畸领域不可或缺的重要工具。5S管理与三维数字化牙颌模型技术结合, 为正畸诊疗与管理提供新思路^[3, 4]。该技术通过三维扫描生成数字化模型, 替代石膏模型, 实现远程共享与长期保存^[5], 并优化空间、减少存储、提升调取效率^[6]。基于此, 本研究旨在探讨5S管理模式结合三维数字化牙颌模型对错殆畸形患者疼痛情况的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月-12月上海市杨浦区中心医院收治的110例错殆畸形患者作为研究对象, 依据随机数字表法将其分为对照组、研究组, 各55例。对照组男31例, 女24例; 年龄19~56岁, 平均年龄 (36.74 ± 2.14) 岁。研究组男33例, 女22例; 年龄20~57岁, 平均年龄 (36.58 ± 2.16) 岁。两组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 经症状表现、影像学检查结果, 均与正畸相关治疗标准相符; 牙齿形态发育正常; 年龄 ≥ 18 岁。排除标准: 对牙齿生长发育产生影响的病症; 恶性肿瘤; 存有其他系统病症。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用5S管理模式结合石膏牙颌模型治疗: 治疗前, 对患者口腔状况进行全面检查, 并对牙齿咬合关系、错殆畸形类型及程度等关键参数进行综合评估。依据5S管理中的“管理”要求, 结合患者个体信息, 对石膏牙颌模型进行系统化整理与分类。①整理: 依据患者信息对模型进行分类, 及时清理过期或破损模型, 确保在库模型完整有效; 分类时同步标注患者错殆类型 (如安氏 I 类、II 类) 及诊疗阶段 (初诊、复诊); 治疗期间, 控制模型的角度偏差在 $\pm 1^\circ$ 以内, 深度误差小于 0.2 mm; 通过对模型进行重新定位与排列, 并经过多次比对与调整, 实现牙齿排列与咬合状态的优化, 辅助医师完善治疗方

案; ②整顿: 将不同患者的模型放置于专用存储架或托盘内, 并依据诊疗阶段 (初诊、复诊、术后) 进行分区存放; 采用颜色编码系统进行标识 (如蓝色代表复诊, 红色代表初诊), 以清晰区分不同阶段的模型; 通过编号与分区管理, 实现模型的快速定位与取用, 提升诊疗效率; ③清扫: 每次使用后, 用软毛刷清除模型表面的石膏碎屑, 避免残留物影响后续分析与使用; 对模型进行消毒擦拭, 防止交叉感染; 每日诊疗结束后, 对操作台及地面进行清洁整理, 强化感染控制意识, 保障诊疗环境安全; ④清洁: 建立模型领用登记制度, 记录领用与归还时间、操作人员等信息; 归还时核查模型完整性, 确保无损坏或缺失; 每周定期复查, 评估模型使用情况及患者咬合恢复状态; 通过记录与定期审查, 实现模型使用全程可追溯, 为疗效评估提供数据支持; ⑤素养: 组织开展5S管理专题培训, 重点讲解清洁流程、标识应用与模型分类等内容; 定期对培训效果进行考核, 并将考核结果纳入绩效管理体系; 通过持续培训与考核, 提升医护人员的5S管理意识和执行力, 推动工作流程的持续优化。每周治疗1次, 连续治疗3个月。

1.3.2 研究组 采用5S管理模式结合三维数字化牙颌模型治疗: 实验设备: 牙颌模型三维扫描仪配合逆向工程软件进行数据处理与建模。①整理: 依据诊疗阶段 (初诊、复诊、术后) 对患者数据进行分类整理, 清理重复或质量不佳的扫描数据, 保留高精度数据; 同时整理相关设备, 如三维扫描仪、建模工作站及存储设备, 确保设备状态良好、软件运行正常; ②整顿: 为每位患者建立电子文件夹, 按诊疗阶段分类存储三维模型, 并使用颜色编码标注模型状态; 固定口内扫描仪于诊室操作台, 在常用电脑桌面预设建模软件快捷方式, 优化操作路径, 提升工作效率; ③清扫: 诊疗结束后检查三维模型的完整性, 及时修复错误或缺失的扫描数据; 定期清理软件缓存与存储空间, 维护系统流畅运行; 对口内扫描仪镜头进行清洁保养, 并定期校准设备, 确保数据采集的精准性; ④清洁: 使用口内扫描仪获取牙颌三维数据, 并同步拍摄面部三维照片; 在逆向工程软件中重建咬合关系, 测量三维咬合接触面积, 与咬合纸结果进行交叉验证; 基于三维模型模拟手术过程, 设计个性化手术导板; 术中借助3D打印导板实施精准截骨, 术后通过三维模型评估咬合

恢复情况；⑤素养：定期组织5S管理与数字化技能培训，重点讲解导板设计、三维模型分析等操作；实施培训考核并将结果纳入绩效考核体系；收集临床反馈，持续优化治疗与管理流程。每周治疗1次，连续治疗3个月。

1.4 观察指标

1.4.1 两组取模时间比较 记录两组单次治疗时间及治疗总时间。

1.4.2 两组模型数据情况比较 ①有效使用率：对照组应用具体次数统计，如治疗、诊断等，除以模型可应用的预计总次数；研究组通过对三维模型调取用于临床次数统计，除以模型存储期间预计使用次数；②器械规范放置率：对照组根据专用储存架分区，对石膏模型和配套器械放置情况定期查看；研究组根据设备固定位置，对器械放置情况查看，对规范放置数量占比统计；③模型遗失率：对照组统计制作石膏模型总数和结束研究时现存数量，对遗失比例计算；研究组统计三维模型初始录入数量和最终留存数量，计算遗失率；④模型精准度：对照组实施专业测量工具对石膏模型数据测量，并和患者具体口腔数据比较误差；研究组匹配口腔扫描数据和三维模型数据，计算误差值。

1.4.3 两组疼痛情况比较 选用视觉模拟评分法

(VAS)作为疼痛程度评估工具，无痛0分，轻度1~3分，中度4~7分，重度8~10分，评分范围为0~10分。

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 χ^2 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 两组取模时间比较 研究组单次治疗时间、治疗总时间均短于对照组($P < 0.05$)，见表1。

2.2 两组模型数据情况比较 两组有效使用率、器械规范放置率比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)；研究组治疗后模型遗失率低于对照组，模型精准度优于对照组($P < 0.05$)，见表2。

2.3 两组疼痛情况比较 研究组疼痛情况优于对照组($P < 0.05$)，见表3。

表1 两组取模时间比较 $(\bar{x} \pm s, h)$

组别	<i>n</i>	单次治疗时间	治疗总时间
对照组	55	2.68 ± 0.49	47.63 ± 3.52
研究组	55	1.24 ± 0.33	18.49 ± 1.81
<i>t</i>		18.077	54.599
<i>P</i>		0.001	0.001

表2 两组模型数据情况比较 $[n(\%), \bar{x} \pm s]$

组别	<i>n</i>	有效使用率	器械规范放置率	模型遗失率	模型精准度
对照组	55	48 (87.27)	52 (94.55)	5 (9.09)	0.85 ± 0.05
研究组	55	53 (96.36)	55 (100.00)	0	0.26 ± 0.02
统计值		$\chi^2=3.025$	$\chi^2=3.084$	$\chi^2=5.238$	$t=81.252$
<i>P</i>		0.082	0.079	0.022	0.001

表3 两组疼痛情况比较 $[n(\%)]$

组别	<i>n</i>	无痛	轻度	中度	重度
对照组	55	5 (9.09)	12 (21.82)	25 (45.45)	13 (23.64)
研究组	55	14 (25.45)	24 (43.64)	12 (21.82)	5 (9.09)
χ^2		5.153	5.946	6.883	4.251
<i>P</i>		0.023	0.015	0.009	0.039

3 讨论

在口腔正畸治疗中，主要针对错颌畸形患者进行治疗，其过程对患者体验、模型使用的效

率和精度均有较高要求^[7]。传统方法采用藻酸盐取模后灌注石膏模型，虽能直接复刻口腔结构，但存在易磨损、易丢失、存储占用空间大及取模

过程易引起患者不适等局限^[8]。相比之下, 三维数字化牙颌模型精度高, 可支持矫治动态模拟, 辅助治疗预测与诊断; 5S管理则利于模型快速检索、流程标准化及设备定点管理, 减少失误、提升安全与效率, 节约存储空间并改善患者取模体验, 更契合现代正畸发展需求^[9, 10]。

本研究结果显示, 研究组治疗后模型遗失率低于对照组, 模型精准度优于对照组 ($P < 0.05$)。究其原因, 数字化模型通过本地服务器或云端存储, 并配合权限管理, 可实现接近零遗失的档案保存效果^[11, 12]; 同时基于层析技术与激光扫描构建的数字化模型, 在几何还原精度方面具有优势。两组有效使用率、器械规范放置率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。分析认为, 医护人员已对现有操作流程较为熟悉, 能够基于经验通过石膏模型获取关键信息, 保障其基础有效使用。数字化模型作为新兴技术, 部分人员对软件操作与数据分析尚未完全熟练, 在初期阶段未能充分发挥其在精准调整方案、快速模拟矫正效果等方面的优势, 因此其有效使用率与对照组相近。同时, 在日常工作中, 医护人员已形成较为固定的器械存放习惯, 即使未系统执行5S管理, 也能基本满足常规诊疗的有序性。研究组虽推行5S管理, 但部分人员在繁忙工作中对新规范的执行存在差异, 导致器械规范放置率与对照组结果相近。研究组单次治疗时间、治疗总时间均短于对照组 ($P < 0.05$)。主要原因在于: 5S管理中“素养”培训有助于团队更规范地应用数字化工具, 推动诊疗流程标准化, 减少人为误差。在此基础上, 三维数字化牙颌模型通过口内扫描获取口腔三维数据, 避免了传统取模的繁琐步骤, 不仅缩短了单次扫描时间, 也提高了数据精度^[13, 14]。此外, 借助计算机辅助设计软件可快速模拟牙齿移动路径, 直观预览治疗效果与过程, 便于灵活调整方案, 避免因反复修整而延长治疗周期。研究组无痛及轻度疼痛情况均优于对照组 ($P < 0.05$)。主要原因为: 三维数字化模型通过口内扫描完成数据采集, 过程无接触、无异味, 患者仅需保持张口位平躺即可, 降低了取模过程中的不适与痛感。此外, 数字化模型精度高, 数据可实时传输至加工端, 减少了因模型误差导致的治疗返工, 从而降低了患者因重复操作而产生的疼痛体验。

综上所述, 对错颌畸形患者采用结合5S管

理的三维数字化牙颌模型治疗方案, 可建立高精度、低遗失率的数字化模型, 从而有效缩短治疗周期, 并减轻患者治疗过程中的疼痛感受。

[参考文献]

- [1] 覃昌焘, 黄月, 陈志兴. 数字化牙颌模型在口腔正畸模型实践教学中的应用效果[J]. 医学美学美容, 2024, 33(20): 37-40.
- [2] 李恺, 张燕, 艾林, 等. 数字化与传统制作流程对下颌全口义齿组织面精度的影响[J]. 实用口腔医学杂志, 2023, 39(5): 625-629.
- [3] 龚志成, 沈昱音, 房硕博, 等. 数字化印模在口腔后牙单冠种植修复中的应用研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2024, 40(1): 26-29.
- [4] 姜金刚, 谭余健, 李长鹏, 等. 垂直关闭曲联合微种植体矫正前牙内收矫治力建模[J]. 仪器仪表学报, 2024, 45(9): 331-340.
- [5] 刘复昌, 蔡煜晨, 缪永伟, 等. 基于预训练SAM的提示式三维牙齿分割方法[J]. 浙江大学学报(理学版), 2025, 52(1): 59-69.
- [6] 周团锋, 杨雪, 王睿捷, 等. 数字化制作简易口内哥特式弓在全口义齿修正中关系确定中的应用[J]. 北京大学学报(医学版), 2023, 55(1): 101-107.
- [7] 范亚杰, 贺旭辉, 许益蒙, 等. 隐形矫治磨牙远移所获间隙用于前牙内收的三维力学分析[J]. 中华口腔正畸学杂志, 2024, 31(2): 67-71.
- [8] 黄景辉, 张俊华, 鹿蕾, 等. 数字化牙颌模型的研究及自主研发数字化牙颌颌颈模型的探索[J]. 实用口腔医学杂志, 2024, 40(5): 732-736.
- [9] 王立冬, 马文, 付帅, 等. 个性化牙骨支持式截骨导板在双侧下颌矢状劈开截骨术中的应用[J]. 实用口腔医学杂志, 2024, 40(5): 698-702.
- [10] 任超超, 薛俊杰, 许妍, 等. 具有牙周膜动度的人工牙颌模型的建立[J]. 北京口腔医学, 2023, 31(2): 109-112.
- [11] 邢嘉豪, 陈华, 陈敏, 等. 减数拔牙后正畸治疗中断情况下牙齿漂移的研究[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(10): 727-732.
- [12] 邓闻文, 刘琳. 无托槽隐形矫治器配合微种植钉远移磨牙的三维有限元研究[J]. 中国实用口腔科杂志, 2024, 17(1): 50-55.
- [13] 李刚. 传统与数字化间接粘接技术在正畸治疗中的应用[J]. 医学信息, 2023, 36(7): 189-192.
- [14] 于建楠, 金香, 孙津龙, 等. 基于三维数字化模型评估上下颌牙弓宽度与性别的相关性[J]. 中国法医学杂志, 2023, 38(1): 24-28.

收稿日期: 2026-1-12 编辑: 张蕊