

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.16.003

面部软组织三维重建对正畸治疗患者面部美学效果的影响

王蕊

(解放军总医院第三医学中心, 北京 100000)

[摘要]目的 探究正畸治疗中应用面部软组织三维重建对正畸治疗患者面部美学效果的影响。方法 选取2018年9月-2024年6月解放军总医院第三医学中心收治的76例正畸患者, 根据治疗方案不同分为对照组和观察组, 各38例。对照组选择面部二维重建, 观察组选择面部软组织三维重建, 比较两组治疗情况、美学效果、恢复情况、满意度。结果 观察组治疗时间、复诊次数优于对照组 ($P<0.05$); 两组治疗后美学效果评分均高于治疗前, 且观察组美学效果评分高于对照组 ($P<0.05$); 观察组治疗后鼻唇角增加范围、颏唇沟深度减少范围、软组织面型角改善范围、面部对称性改善范围均优于对照组 ($P<0.05$); 观察组操作满意度、状态满意度、治疗效果满意度高于对照组 ($P<0.05$)。结论 正畸治疗中应用面部软组织三维重建方案可有效提升治疗情况, 优化面部美学效果, 增强面部软组织形态改善效果, 提高患者满意度。

[关键词] 面部软组织三维重建; 正畸治疗; 面部美学; 美学效果

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 16-0009-04

Effect of Facial Soft Tissue 3D Reconstruction on Facial Aesthetic Effect in Orthodontics Treatment Patients

WANG Rui

(The Third Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100000, China)

[Abstract]Objective To explore the effect of facial soft tissue 3D reconstruction on facial aesthetic effect in patients undergoing orthodontics treatment. **Methods** A total of 76 orthodontics patients admitted to The Third Medical Center of Chinese PLA General Hospital from September 2018 to June 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group according to different treatment plans, with 38 patients in each group. The control group adopted facial 2D reconstruction, and the observation group adopted facial soft tissue 3D reconstruction. The treatment status, aesthetic effect, recovery status and satisfaction were compared between the two groups. **Results** The treatment time and number of follow-up visits in the observation group were better than those in the control group ($P<0.05$). The aesthetic effect score of the two groups after treatment was higher than that before treatment, and that of the observation group was higher than that of the control group ($P<0.05$). The increase range of nasolabial angle, decrease range of mentolabial sulcus depth, improvement range of soft tissue facial angle and improvement range of facial symmetry in the observation group after treatment were better than those in the control group ($P<0.05$). The operation satisfaction, status satisfaction and treatment effect satisfaction of the observation group were higher than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of facial soft tissue 3D reconstruction in orthodontics treatment can effectively improve the treatment status, optimize the facial aesthetic effect, enhance the improvement effect of facial soft tissue morphology, and improve patient satisfaction.

[Key words] Facial soft tissue 3D reconstruction; Orthodontics treatment; Facial aesthetics; Aesthetic effect

面部软组织三维重建技术 (facial soft tissue 3D reconstruction technology) 的发展, 为正畸治疗中面部美学评估与效果优化带来了突破性的进

展。在当前正畸治疗领域, 患者对治疗后的面部美学效果期待已不再局限于牙列关系的单纯调整, 而是转向对自然协调的面部轮廓的追求^[1, 2]。

然而,传统依赖二维图像(如照片、X线片)的面部美学评估方法因存在平面视角局限、软组织形态失真及量化精度不足等问题,已难以满足临床对治疗效果精准化、个性化的要求^[3]。面部软组织三维重建技术能够全面捕捉患者面部三维结构信息,通过数字化建模精准呈现面部软组织的形态、体积及空间关系,直观呈现治疗引起的软组织位移及形态改变^[4, 5]。鉴于此,本研究对面部软组织三维重建技术在正畸治疗中的应用价值进行分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年9月-2024年6月解放军总医院第三医学中心收治的76例正畸患者,根据治疗方案不同分为对照组和观察组,各38例。对照组男12例,女26例;年龄18~52岁,平均年龄(34.24 ± 2.61)岁。观察组男13例,女25例;年龄18~53岁,平均年龄(34.42 ± 2.52)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),研究可比。患者及其家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:面部大小和比例正常,无明显不对称或畸形;研究所需各项资料齐全;存在牙齿或牙弓畸形,需行正畸治疗,或需通过正畸治疗改善面部美学。排除标准:有颌面部创伤史或手术史患者;存在先天畸形或遗传性疾病影响面部软组织;有正畸治疗史,且治疗对面部软组织产生显著影响;患有影响面部软组织生长发育的系统性疾病;面部软组织存在感染、炎症或肿瘤等病理改变;无法配合进行面部软组织三维重建检查;临床资料丢失。

1.3 方法

1.3.1 对照组 予以面部二维重建:医生初步了解患者正畸诉求,检查牙齿畸形程度,拍摄口腔全景X光片、头颅侧位片、面部照片等。对头颅侧位片进行测量,分析上下颌骨位置关系、角度、长度等参数,计算出需要移动毫米级数值。根据面部照片,分析面部对称性、比例等,如面部中线是否偏斜、三庭五眼的比例是否协调等。根据测量分析结果,结合患者的诉求,综合头颅侧位片的测量参数、面部照片分析结果以及患者对牙齿美观、咬合功能的具体诉求,确定牙齿移动的距离,

明确需要调整的牙齿部位及颌骨矫正方向,制定个性化的固定矫治或活动矫治方案。

1.3.1 观察组 予以面部软组织三维重建:患者取坐位,头部自然放松,保持双眼平视前方,双唇自然闭合状态。启动3D面部扫描仪,按照设备操作规范,从不同角度(正面、左右侧面、45°角)对患者面部进行扫描,确保扫描范围覆盖整个面部。扫描过程中,实时观察扫描画面,确保面部纹理和形态数据清晰、完整,无遗漏区域。若出现数据缺失,及时补扫。患者取仰卧位,对口内扫描仪探头进行消毒处理。操作人员手持扫描仪探头,缓慢放入患者口腔内,依次对上下颌牙齿、牙龈进行扫描。扫描时,确保探头与牙齿表面贴合紧密,从右侧后牙开始,依次向前至前牙,再到左侧后牙,避免遗漏牙面及牙龈区域。实时检查扫描数据,确保牙齿形态、咬合关系清晰,牙龈边缘轮廓准确。若有模糊或缺失部分,及时重新扫描。患者按照CBCT设备要求取站位或卧位,头部固定,保持咬合状态稳定,启动设备进行扫描,获取颅面部骨骼的三维数据。将CBCT数据、面部三维扫描数据、口内扫描数据导入专业三维重建软件。首先进行点匹配,在不同数据中选取相同的解剖标志点(如鼻尖、眶下缘、下颌角、牙齿咬合点等)作为匹配基准。利用软件的建模功能,对融合后的数据进行处理,去除冗余信息,修复数据缺失或误差区域。构建完整的三维颅面部模型,包括骨骼、牙齿、牙龈及面部软组织等结构,确保模型的形态与解剖结构一致。在生成的三维模型上,使用软件的测量工具精确测量上下颌骨的位置关系(如上下颌骨相对位置、距离等)、角度(如SNA角、SNB角、ANB角等)、长度(如颌骨长度、牙弓长度等)等参数。分析牙齿排列情况(如拥挤度、间隙大小等)和咬合关系(如覆骀、覆盖程度等),以及面部软组织的形态特征(如唇厚、鼻唇角角度、颏部形态等)。根据三维测量结果,以改善面部软组织的协调为核心目标,运用三维重建技术模拟牙齿移动过程,预测正畸治疗后面部软组织的形态变化,分析牙齿移动与面部软组织的协同效应。基于三维模型分析骨骼与软组织的空间关系,针对唇颏部、鼻唇角等关键美学区域,评

估当前模拟方案下软组织的协调性。若存在不协调情况,针对性调整牙齿移动方案,将所有扫描数据、三维模型、测量结果、模拟方案等进行存档,便于后续查阅和对比。

1.4 观察指标

1.4.1记录两组治疗情况 记录两组治疗时间、复诊次数^[6]。

1.4.2评估两组美学效果 在治疗前、后参考粉色美学评分量表 (pink esthetic score, PES) ^[7, 8]从7个维度评价,每项0~2分,总分14分,得分越高表明美学效果越理想。

1.4.3记录两组恢复情况 记录两组鼻唇角增加范围、颏唇沟深度减少范围、软组织面型角改善范围、面部对称性改善范围。

1.4.4评价两组满意度 在治疗后采用自制“满意度调查表”从操作满意度、状态满意度、治疗效果满意度方面评价,分值0~100分,得分越高表明满意度越高。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0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; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗情况比较 观察组治疗时间、复诊次数优于对照组 ($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组美学效果比较 两组治疗后美学效果评分均高于治疗前,且观察组美学效果评分高于对照组 ($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组恢复情况比较 观察组治疗后鼻唇角增加范围、颏唇沟深度减少范围、软组织面型角改善范围、面部对称性改善范围均优于对照组 ($P < 0.05$),见表3。

2.4 两组满意度比较 观察组操作满意度、状态满意度、治疗效果满意度高于对照组 ($P < 0.05$),见表4。

表1 两组治疗情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	治疗时间(周)	复诊次数(次)
观察组	38	4.31 ± 0.24	3.11 ± 0.42
对照组	38	6.11 ± 0.16	4.25 ± 0.64
<i>t</i>		38.468	9.180
<i>P</i>		0.000	0.000

表2 两组美学效果比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
观察组	38	7.11 ± 0.25	12.11 ± 0.24
对照组	38	7.14 ± 0.64	10.42 ± 0.64
<i>t</i>		0.269	15.241
<i>P</i>		0.788	0.000

表3 两组恢复情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	鼻唇角增加范围(°)	颏唇沟深度减少范围(mm)	软组织面型角改善范围(°)	面部对称性改善范围(mm)
观察组	38	4.21 ± 1.24	2.81 ± 0.09	3.51 ± 0.42	1.51 ± 0.61
对照组	38	3.24 ± 0.16	2.41 ± 0.11	2.44 ± 0.61	2.42 ± 0.42
<i>t</i>		4.782	17.349	10.697	7.574
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000

表4 两组满意度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	操作满意度	状态满意度	治疗效果满意度
观察组	38	94.24 ± 2.42	92.22 ± 4.16	91.44 ± 3.14
对照组	38	84.24 ± 3.61	86.24 ± 4.17	87.24 ± 4.66
<i>t</i>		14.184	6.258	4.607
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

3 讨论

在传统正畸治疗中,多采用二维影像作为诊断与治疗依据,仅能提供平面化的解剖信息,无法立体呈现面部软组织的细微变化,难以直观显示骨骼结构与软组织的支撑关系,使得医生难以精准预判治疗后软组织的动态变化,导致治疗方案设计存在偏差,影响最终的美学效果与治疗情况^[9]。而面部软组织三维重建技术通过立体扫描与数字化建模,能够突破二维影像的局限,不仅可全面捕捉面部软组织的立体形态数据,还能清晰显示骨骼与软组织的关联关系^[10]。

本研究结果显示,观察组治疗时间、复诊次数优于对照组($P<0.05$)。传统二维影像下,治疗方案可能因信息不全需多次调整;三维重建技术能提供骨骼与软组织的关联数据,医生可在计算机上模拟不同治疗路径的效果,提前规避可能的偏差,如牙齿移动过度导致的软组织凹陷,减少治疗中的反复调整,缩短治疗周期、降低调整次数^[11-13]。两组治疗后美学效果评分均高于治疗前,且观察组高于对照组($P<0.05$)。三维重建技术可精确测量面部软组织的对称性,包括左右唇部厚度、颊部轮廓对称性等,并通过数字化模拟预判牙齿移动对软组织的影响,能更精准地改善唇部闭合度、颊部丰满度等美学相关指标^[14]。观察组治疗后鼻唇角增加范围、颊唇沟深度减少范围、软组织面型角改善范围、面部对称性改善范围均优于对照组($P<0.05$)。恢复情况改善的核心在于三维重建技术对骨骼-软组织协调关系的把控,该技术能清晰显示骨骼支撑与软组织形态的关联,在调整牙齿咬合关系时,可同步考虑骨骼对软组织的支撑需求,避免因牙齿移动不当导致的软组织形态不稳定,如咬合异常引发的颊部肌肉紧张,使得术后软组织形态更稳定,恢复速度更快^[15]。观察组操作满意度、状态满意度、治疗效果满意度高于对照组($P<0.05$)。三维重建技术可在治疗前模拟术后软组织形态,让患者直观预览治疗效果;同时,基于模拟结果与患者沟通治疗方案,减少患者对治疗效果的不确定性担忧,有效提升了患者对治疗的认可程度。

综上所述,基于面部软组织三维重建的正畸治疗能有效改善患者软组织侧貌和对称性,提高治疗情况和患者满意度,值得在临床应用。

[参考文献]

- [1]李欣芮.运用三维CT扫描和标本解剖的颊部临床解剖学研究及颊区美学研究[D].广州:南方医科大学,2023.
- [2]Mao B,Li J,Tian Y,et al.The accuracy of a three-dimensional face model reconstructing method based on conventional clinical two-dimensional photos[J].BMC Oral Health,2022,22(1):413.
- [3]赵媛,林楠,钟克涛,等.螺旋CT及三维重建技术诊断颌面部骨折的价值观察[J].中国CT和MRI杂志,2025,23(2):181-183.
- [4]高林成,马永平,高琳清,等.X线与CBCT三维重建对青少年正畸患者埋伏牙的诊断价值分析[J].上海口腔医学,2024,33(6):633-637.
- [5]程善冰,韩海林,杨志峰,等.CBCT三维重建与X线摄影在口腔正畸患者埋伏牙诊断中的应用对比[J].医学影像学杂志,2023,33(7):1159-1162.
- [6]郑嘉婧.基于CBCT的安氏Ⅱ类2分类患者颞下颌关节的三维空间分析研究[D].西安:中国人民解放军空军军医大学,2023.
- [7]Wu Z,Su G,Yu X,et al.Evaluation of the Pink Esthetic Score for Single Implants in the Esthetic Zone Using Intraoral Scanning Data:A Proof-of-Concept Study[J].J Esthet Restor Dent,2025,37(6):1593-1600.
- [8]龚达聪,卢俊伟.家兔头面部动脉血管的解剖结构与三维建模[J].湖北理工学院学报,2024,40(6):68-72.
- [9]李婧宇,赵烨,张策,等.三维与二维条件下人体面部测量点的转换与准确性[J].中华医学美容美容杂志,2024,30(2):150-153.
- [10]王占礼,韩爽,魏小娇,等.137例不同垂直骨面型成年女性患者正畸治疗前后面部变化的软组织三维研究[J].安徽医科大学学报,2024,59(9):1664-1669.
- [11]Cai J,Min Z,Deng Y,et al.Assessing the impact of occlusal plane rotation on facial aesthetics in orthodontic treatment:a machine learning approach[J].BMC Oral Health,2024,24(1):30.
- [12]赵新华,刘黎.正畸治疗双牙弓前突患者的临床疗效、软组织功能与面部美学评价[J].现代口腔医学杂志,2021,35(1):67-68.
- [13]武月华,张爽,王泽正.螺旋CT及三维重建技术诊断颌面部骨折的价值[J].中国医学物理学杂志,2024,41(11):1357-1360.
- [14]帕丽孜·阿不力克木.骨性Ⅲ类错殆畸形患者正颌术后唇颊部软硬组织改变的三维测量分析[D].长春:吉林大学,2023.
- [15]杨锦涛,范典,苏明,等.基于三维冠根整合模型在无托槽隐形矫治中的临床疗效研究[J].口腔医学,2023,43(2):125-129.

收稿日期: 2025-7-11

编辑: 张孟丽