

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.04.006

•口腔正畸专题•

无托槽隐形矫治联合种植修复对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者咀嚼功能的影响

蒋亚萍

(无锡学前街瑞泰通善口腔医院, 江苏 无锡 214000)

[摘要]目的 分析无托槽隐形矫治联合种植修复对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者咀嚼功能的影响。方法 选取2023年1月-2024年12月我院收治的76例安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者,以随机数字表法分为对照组与观察组,各38例。对照组采用种植修复,观察组采用无托槽隐形矫治联合种植修复,比较两组临床疗效、咀嚼功能、美学效果。结果 观察组治疗优良率(94.74%)高于对照组(78.95%)($P<0.05$);观察组治疗后咬合力及咀嚼效率均高于对照组($P<0.05$);观察组PES各维度评分及牙冠形态评分均高于对照组($P<0.05$);两组透明度、牙冠颜色、牙冠表面质地、牙冠外形轮廓评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者,采取无托槽隐形矫治联合口腔种植修复治疗具有理想的临床效果,能有效提高咀嚼功能及美学效果。

[关键词] 无托槽隐形矫治;安氏Ⅲ类错殆畸形;牙列缺损

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)04-0021-04

Effect of Bracketless Invisible Orthodontics Combined with Implant Restoration on Masticatory Function in Patients with Angle Class III Malocclusion Complicated by Dentition Defect

JIANG Yaping

(Xueqian Street Rytime Tongshan Dental Hospital, Wuxi 214000, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of bracketless invisible orthodontics combined with implant restoration on masticatory function in patients with Angle Class III malocclusion complicated by dentition defect. **Methods** A total of 76 patients with Angle Class III malocclusion complicated by dentition defect admitted to our hospital from January 2023 to December 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 38 patients in each group. The control group was treated with implant restoration, and the observation group was treated with bracketless invisible orthodontics combined with implant restoration. The clinical efficacy, masticatory function and aesthetic effect were compared between the two groups. **Results** The excellent and good rate of treatment in the observation group (94.74%) was higher than that in the control group (78.95%) ($P<0.05$). The occlusal force and masticatory efficiency of the observation group after treatment were higher than those of the control group ($P<0.05$). The scores of each dimension of PES and crown morphology score in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). There were no statistically significant differences in scores of transparency, crown color, crown surface texture and crown contour between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** For patients with Angle Class III malocclusion complicated by dentition defect, bracketless invisible orthodontics combined with oral implant restoration has an ideal clinical effect, which can effectively improve masticatory function and aesthetic effect.

[Key words] Bracketless invisible orthodontics; Angle Class III malocclusion; Dentition defect

安氏Ⅲ类错殆畸形 (Angle Class III malocclusion) 是临床较为常见的牙殆畸形,以上下颌牙咬合关系

显著异常为主要特征,多表现为下颌前突或上颌后缩。该病不仅会影响患者面部外观,还可导致

口腔功能障碍、咀嚼不适及面部不对称等问题^[1]。当错殆畸形伴牙列缺损时, 会进一步加重患者牙齿排列紊乱与牙体缺失, 加剧咀嚼功能障碍, 同时会影响患者的心理健康。因此, 及时采取有效的治疗方案进行干预, 对改善患者生理功能与心理健康均具有重要意义^[2]。在临床上, 传统安氏Ⅲ类错殆畸形患者治疗方案主要侧重于种植修复, 其旨在恢复缺失牙体的功能与外观, 但种植修复单独治疗虽能解决缺失牙的恢复问题, 但未有有效矫正错殆畸形所引起的咬合异常、牙齿错位等问题^[3]。随着口腔医学研究的不断深入, 无托槽隐形矫治技术已成为临床常用的牙齿矫正方法。该技术采取透明、可拆卸的矫治器进行牙齿矫正, 具有舒适度高、美观性好等优势, 且矫治方案可根据患者情况量身定制, 更加精细化与个性化, 能够更好地满足患者需求, 提升矫治效果^[4, 5]。基于此, 本研究旨在分析无托槽隐形矫治联合口腔修复对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者咀嚼功能的影响, 以为临床提供更为个性化和综合性的解决方案, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年1月-2024年12月无锡学前街瑞泰通善口腔医院收治的76例安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者, 以随机数字表法分为对照组与观察组, 各38例。对照组男16例, 女22例; 年龄22~34岁, 平均年龄(29.11±3.32)岁; 体质量指数18~25 kg/m², 平均体质量指数(22.34±1.25) kg/m²; 修复位置: 上颌24例、下颌14例。观察组男18例, 女20例; 年龄22~39岁, 平均年龄(29.65±3.84)岁; 体质量指数19~26 kg/m², 平均体质量指数(22.65±1.32) kg/m²; 修复位置: 上颌21例、下颌17例。两组性别、年龄、体质量指数、修复位置比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性。本研究所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①均符合安氏Ⅲ类错殆畸形标准^[6]; ②均符合牙列缺损标准^[7]; ③年龄>18岁。排除标准: ①存在全身严重系统性疾病; ②处于牙周炎活动期; ③近3个月内接受过其他牙科手术治疗者; ④同时参与其他研究者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用种植修复治疗: 于缺牙区牙槽嵴顶做水平切口, 采用球钻定位后, 使用直径递增的导向钻与成形钻, 严格按照术前设计的方向、深度及直径逐级预备种植窝。骨孔预备完成后, 采用专用种植体携带器将种植体旋入至平台达到预定骨水平, 待植入扭矩符合要求后, 放置覆盖螺丝, 复位黏骨膜瓣并进行间断缝合。术后常规给予抗生素预防感染, 术后15 d拆除缝线。术后3个月, 采取影像学检查评估骨结合情况, 确认骨结合良好后行二期手术, 安装愈合基合并间断缝合, 术后7 d拆除缝线; 术后14 d, 进行永久性冠修复体的制作与佩戴。

1.3.2 观察组 采用无托槽隐形矫治联合种植修复: 对患者行全面口腔检查及X线拍摄, 评估牙列排列、骨骼结构与咬合关系; 通过口内扫描构建数字化三维咬合模型, 精准记录牙齿位置、形态及咬合状态, 并使用数字化模型分析牙齿移动所需的空间和对牙齿的直立、倾斜等移动方向进行科学规划。根据模型为患者制定个体化的治疗方案, 在方案确定后, 通过3D打印技术、热压成型工艺制作无托槽隐形矫治器, 并在咬胶辅助下进行矫治器的安装、固定。每2周更换1次矫治器, 每日佩戴时间不得少于22 h, 且至少进行30 min的咬合训练; 每2~3个月进行1次复诊并记录治疗进展, 共复诊4次, 并根据实际情况进行微调。治疗完成后, 去除牙齿表面附件并进行检查, 待正畸满意后, 对其进行种植修复治疗, 其与对照组操作保持一致。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 治疗后3个月进行评估, 其分为优: 各方面效果均满足预期功能要求, 且修复体稳定、位置精准、基牙牢固、功能正常; 良: 修复体与基牙状况良好, 虽存在轻微问题, 如修复体或基牙的轻微松动、种植体周围轻度炎症等, 但整体功能和效果良好; 差: 修复体松动或位置不精确, 功能受限明显, 种植体周围存在严重炎症反应。优良率=(优+良)/总例数×100%。

1.4.2 评估两组咀嚼功能 治疗前及治疗后3个月评估, 咬合力: 采取专用的咬合力测试纸及专用仪器进行测量; 咀嚼效率: 使用花生咀嚼法进行测量。

1.4.3 评估两组美学效果 治疗后3个月, 采取红色

美学指数 (PES) 与白色美学指数 (WES) 进行评估, PES评分包括根部凸度、近中龈乳头、远中龈乳头、软组织颜色、软组织质地、唇侧龈缘曲线、唇侧龈缘最高点位置7个维度, 各维度评分范围均为0~2分; WES评分包括透明度、牙冠颜色、牙冠形态、牙冠表面质地、牙冠外形轮廓5项, 各维度评分范围均为0~2分; 分值均与美学效果呈正相关。

1.5 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件进行数据分析, 计数资料以 $[n(\%)]$ 表示, 行 χ^2 检验; 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较 观察组优19例, 良17例, 差2例; 对照组优14例, 良16例, 差8例。观察组治疗优良率为94.74% (36/38), 高于对照组的78.95% (30/38) ($\chi^2=4.145, P=0.042$)。

2.2 两组咀嚼功能比较 观察组治疗后咬合力及咀嚼效率均高于对照组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.3 两组美学效果比较 观察组PES各维度评分及牙冠形态评分均高于对照组 ($P < 0.05$); 两组透明度、牙冠颜色、牙冠表面质地、牙冠外形轮廓评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表2。

表1 两组咀嚼功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	咬合力 (lbs)		咀嚼效率 (%)	
		治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月
观察组	38	108.96 ± 12.68	151.24 ± 15.24	68.49 ± 6.97	92.68 ± 5.69
对照组	38	109.45 ± 12.04	132.69 ± 13.84	69.53 ± 7.15	84.12 ± 6.01
t		0.173	5.555	0.642	6.376
P		0.863	0.000	0.523	0.000

表2 两组美学效果比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	PES						
		根部凸度	近中龈乳头	远中龈乳头	软组织颜色	软组织质地	唇侧龈缘曲线	唇侧龈缘最高点位置
观察组	38	1.46 ± 0.24	1.65 ± 0.32	1.74 ± 0.21	1.74 ± 0.13	1.78 ± 0.14	1.69 ± 0.26	1.48 ± 0.24
对照组	38	1.34 ± 0.21	1.41 ± 0.42	1.56 ± 0.28	1.52 ± 0.21	1.35 ± 0.26	1.52 ± 0.34	1.21 ± 0.29
t		2.32	2.802	3.170	5.491	8.976	2.448	4.422
P		0.023	0.006	0.002	0.000	0.000	0.017	0.000

组别	n	WES				
		透明度	牙冠颜色	牙冠形态	牙冠表面质地	牙冠外形轮廓
观察组	38	1.62 ± 0.24	1.63 ± 0.24	1.79 ± 0.15	1.59 ± 0.26	1.81 ± 0.08
对照组	38	1.58 ± 0.23	1.61 ± 0.27	1.68 ± 0.19	1.51 ± 0.23	1.77 ± 0.12
t		0.742	0.341	2.801	1.421	1.710
P		0.461	0.734	0.006	0.160	0.092

3 讨论

目前, 安氏Ⅲ类错殆畸形的遗传机制仍在深入研究中。现有研究表明^[8], 该病与调控颌面部发育的相关基因家族有关, 此类患者中相关基因存在不同的突变或表达差异, 进而可能引起下颌过度生长或上颌发育不足。牙列缺损多

与安氏Ⅲ类错殆畸形同时存在, 且二者间可形成恶性循环^[9, 10]。种植修复是将人工牙根植入牙槽骨内, 用以支撑并固定上部牙冠的修复技术, 可有效修复缺失牙, 其功能与外观均接近天然牙; 无托槽隐形矫治是一种数字化、可摘戴的正畸技术, 旨在通过一系列透明的弹性塑料牙套, 逐

步、轻柔地将牙齿移动到理想位置^[11, 12]。

本研究结果显示, 观察组治疗优良率、咀嚼功能均优于对照组 ($P < 0.05$), 这表明无托槽隐形矫治联合种植体修复不仅能改善咬合关系与牙列功能, 还能提高修复效果和咀嚼效率, 为患者提供更优的治疗效果。分析原因, 安氏Ⅲ类错殆畸形通常涉及上下牙齿错位或者牙列缺失, 这可导致存在不正常咬合力的分布, 而无托槽隐形矫治通过精确的力学设计, 能逐步调整牙齿位置, 改善上下牙齿咬合关系, 故在治疗初期, 通过先开展隐形矫治能够有效将牙齿位置恢复到较为理想的状态, 以为种植修复提供理想空间和位置, 尤其是对缺失牙位, 可恢复或优化缺失牙位置, 避免种植体放置位置困难, 从而确保后续种植修复能够在更为稳定和合理的牙列基础上进行^[13, 14]。在进行种植体修复时, 种植体需长时间与骨组织结合, 而过度咬合力和不稳定咬合关系均可影响种植体稳定性, 故隐形矫治通过先调整牙齿位置, 能有助于种植修复的长期成功, 从而有效恢复咬合力和提高咀嚼效率。观察组PES各维度评分及牙冠形态评分均高于对照组 ($P < 0.05$); 两组透明度、牙冠颜色、牙冠表面质地、牙冠外形轮廓评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。分析原因, 无托槽隐形矫治依托先进数字化设计与制作技术, 可结合患者口腔实际情况制定个性化矫治方案, 具备矫治温和、定位精准等优势, 在有效改善咬合关系的同时, 能较好地维护牙齿及牙周健康, 降低不必要的组织刺激^[15]。此外, 隐形矫治完成后, 患者牙齿位置已得到精准优化, 此时再采用种植修复技术, 可精确补充缺失牙, 有效恢复牙列完整性, 同时种植修复体能更好地与周围天然牙齿协调, 以确保整体外观的和谐性, 从而提高美学效果^[16]。另外, 可能是由于两组患者的种植修复步骤一致, 故在透明度、牙冠颜色等与种植牙修复材料相关的指标上, 两组之间无差异。

综上所述, 对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者, 采取无托槽隐形矫治联合口腔种植修复治疗具有理想的临床效果, 能有效提高咀嚼功能及美学效果, 值得临床应用。

[参考文献]

[1] 韦小娜, 凌钦良, 黄岚晖. 替牙期安氏Ⅲ类错殆畸形矫治的临床疗效[J]. 中国医疗美容, 2021, 11(9): 80-82.

- [2] 曲幸辉, 施优灵, 马艳, 等. 后牙咬合板配合种植钉技术对安氏Ⅲ类错殆患者的掩饰性治疗效果研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(2): 90-93.
- [3] 王明杰, 罗惠方, 向征, 等. 种植钉支抗技术在成人骨性安氏Ⅲ类错殆掩饰性矫正中的应用一例分析[J]. 山东医学高等专科学校学报, 2024, 46(5): 44-45.
- [4] 罗志强, 杨莉苹, 程磊. 无托槽隐形矫治联合种植修复治疗错殆畸形伴牙列缺损的修复效果及对咀嚼功能的影响[J]. 中国美容医学, 2024, 33(4): 124-128.
- [5] 马艳宁, 强茹月, 金作林. 无托槽隐形矫治器联合前方牵引治疗替牙期骨性Ⅲ类错殆的三维有限元研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2024, 59(9): 919-926.
- [6] 曹采方. 牙周病学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 15-23.
- [7] 郭莉莉. 无托槽隐形矫治联合口腔修复对安氏Ⅲ类错殆畸形伴牙列缺损患者修复效果及咀嚼功能的影响[J]. 中国美容医学, 2024, 33(11): 148-152.
- [8] 林杭, 黄泽红, 林清华, 等. 无托槽隐形矫治器结合支抗钉治疗骨性Ⅲ类错殆的临床效果[J]. 中国医疗美容, 2024, 14(7): 92-95.
- [9] 彭怡, 李晓龙. 无托槽隐形矫治技术远移磨牙对不同垂直骨面型患者垂直向控制的效果[J]. 中国组织工程研究, 2024, 28(28): 4559-4564.
- [10] 康美嘉, 孙芸芸, 张晗, 等. 不同部位微种植体辅助隐形矫治器远移下颌磨牙的三维有限元分析[J]. 吉林大学学报(医学版), 2023, 49(4): 1027-1033.
- [11] 崔海燕, 朱蓬, 张秀梅, 等. 无托槽隐形矫治联合牙周组织再生术治疗重度牙周炎伴Ⅱ类错颌畸形患者的临床疗效[J]. 四川生理科学杂志, 2024, 46(5): 972-975.
- [12] 王苏娟, 陈志岭, 张晶晶, 等. 无托槽隐形矫治器与自锁托槽对成年错殆畸形患者咬合功能及牙周美学的影响[J]. 中国美容医学, 2023, 32(8): 140-144.
- [13] 吴细霞, 顾梦, 拓端阳, 等. 自锁托槽和无托槽隐形矫治器对正畸患者牙周组织炎症状态的影响[J]. 口腔材料器械杂志, 2023, 32(2): 138-142.
- [14] 郭人铭, 董浩鑫, 李艺博, 等. 无托槽隐形矫治器非减数矫治安氏Ⅱ类1分类的临床疗效分析[J]. 口腔医学研究, 2022, 38(8): 747-751.
- [15] 刘冰, 李华, 陈雨雪. 无托槽隐形矫治器与传统矫治器对安氏Ⅱ类错殆畸形的疗效及美学效果观察[J]. 中国医疗美容, 2025, 15(8): 123-127.
- [16] 何森, 林仰东, 赵博, 等. 无托槽隐形矫治器远移上下磨牙矫治恒牙早期牙列拥挤的疗效分析[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(13): 1577-1584.

收稿日期: 2026-1-13 编辑: 朱思源