

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.09.004

数字化辅助正畸掩饰治疗成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形 对软组织侧貌指标的影响

李琳琳, 钟霞

(西宁市口腔医院, 青海 西宁 810000)

[摘要]目的 探讨数字化辅助正畸掩饰治疗成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形对软组织侧貌指标的改善效果。方法 选取2021年8月-2023年11月于我院就诊的98例成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形患者, 根据随机数字表法分为对照组与观察组, 每组49例。对照组予以传统固定正畸掩饰治疗, 观察组予以数字化辅助正畸掩饰治疗, 比较两组硬组织指标、软组织侧貌指标、临床疗效、侧貌满意度及治疗周期。结果 观察组治疗后ANB、U1-SN低于对照组, SNB高于对照组 ($P<0.05$); 观察组治疗后上唇突度、下唇突度低于对照组, 乙角高于对照组 ($P<0.05$); 观察组治疗总有效率 (95.92%) 高于对照组 (81.63%) ($P<0.05$); 观察组侧貌满意度评分高于对照组, 治疗周期短于对照组 ($P<0.05$)。结论 数字化辅助正畸掩饰治疗成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形可更精准、高效地改善侧貌面型, 提升治疗效果与患者满意度, 缩短治疗周期。

[关键词] 数字化辅助正畸掩饰治疗; 成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形; 软组织侧貌指标

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2026) 09-0013-04

Effect of Digital-assisted Orthodontic Camouflage Therapy on Soft Tissue Profile Indicators in Adults with Mild to Moderate Skeletal Class II Malocclusion

LI Linlin, ZHONG Xia

(Xining Stomatological Hospital, Xining 810000, Qinghai, China)

[Abstract]**Objective** To explore the improvement effect of digital-assisted orthodontic camouflage therapy on soft tissue profile indicators in adults with mild to moderate skeletal class II malocclusion. **Methods** A total of 98 adult patients with mild to moderate skeletal class II malocclusion treated in our hospital from August 2021 to November 2023 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 49 patients in each group. The control group received conventional fixed orthodontic camouflage therapy, and the observation group received digital-assisted orthodontic camouflage therapy. The hard tissue indicators, soft tissue profile indicators, clinical efficacy, profile satisfaction and treatment duration were compared between the two groups. **Results** After treatment, the ANB and U1-SN in the observation group were lower than those in the control group, and the SNB was higher than that in the control group ($P<0.05$). After treatment, the upper lip protrusion and lower lip protrusion in the observation group were lower than those in the control group, and the Z angle was higher than that in the control group ($P<0.05$). The total effective rate of treatment in the observation group (95.92%) was higher than that in the control group (81.63%) ($P<0.05$). The profile satisfaction score of the observation group was higher than that of the control group, and the treatment duration was shorter than that of the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Digital-assisted orthodontic camouflage therapy can improve facial profile more accurately and efficiently in adults with mild to moderate skeletal class II malocclusion, enhance treatment effect and patient satisfaction, and shorten treatment duration. **[Key words]** Digital-assisted orthodontic camouflage therapy; Adults with mild to moderate skeletal class II malocclusion; Soft tissue profile indicators

骨性Ⅱ类错殆畸形 (skeletal class II malocclusion) 为常见颌骨发育畸形, 主要表现为

上颌前突、下颌后缩或两者并存, 会引发咬合与咀嚼功能下降, 影响面部美观及心理健康, 是正

畸临床诊疗的重点与难点^[1, 2]。针对轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形患者, 虽正颌手术矫治效果确切, 但创伤大、费用高, 患者接受度较低。而正畸掩饰治疗通过牙齿代偿性移动改善咬合关系及侧貌外形, 无需改变颌骨骨性结构, 具有微创、安全性高的优势, 是临床针对相关错殆畸形的首选方案。传统直丝弓矫治技术多依靠医师临床经验进行托槽定位、弓丝弯制与支抗设计, 对牙齿三维移动的可控性较差; 在牙根转矩表达、支抗维持及侧貌改善方面存在局限, 难以同时兼顾美观与咬合功能的理想化治疗目标^[3, 4]。随着口腔数字化技术的快速发展, 锥形束计算机断层扫描(CBCT)、口内扫描、计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)及三维有限元分析等技术已逐步应用于正畸临床。数字化技术可完成矫治前三维可视化规划, 模拟牙齿移动、预测软组织改变并优化托槽定位; 依托数字化间接粘接、个性化矫治器及微种植钉联合数字化导板等手段, 可实现牙齿精准移动与支抗高效可控, 弥补传统正畸依赖经验、精度不足的短板^[5, 6]。本研究旨在探讨数字化辅助正畸掩饰治疗成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形对软组织侧貌指标的改善效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年8月-2023年11月于西宁市口腔医院就诊的98例成人轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形患者, 根据随机数字表法分为对照组与观察组, 各49例。对照组男29例, 女20例; 年龄20~38岁, 平均年龄(29.11±2.82)岁; BMI 18.5~23.9 kg/m², 平均BMI(21.36±1.45) kg/m²; 错殆畸形分类: 安氏Ⅱ类1分类35例, Ⅱ类2分类14例。观察组男27例, 女22例; 年龄20~39岁, 平均年龄(29.33±2.77)岁; BMI 18.6~24.0 kg/m², 平均BMI(21.51±1.38) kg/m²; 错殆畸形分类: 安氏Ⅱ类1分类36例, Ⅱ类2分类13例。两组性别、年龄、BMI、错殆畸形分类比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 研究可比。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: 为轻中度骨性Ⅱ类错殆畸形; 年龄18~40岁; 恒牙列完整, 无正畸治疗史; 无颞下颌关节疾病、牙周病及全身系统性疾病。排除标准: 牙列重度拥挤、需拔牙矫治以外的复杂病例; 处于生理特殊期女性; 凝血机制障碍者; 精神疾病史。

1.3 方法

1.3.1 对照组 予以传统固定正畸掩饰治疗: 采用传统直丝弓固定矫治技术, 治疗前拍摄全口曲面断层片及头颅侧位片, 取上下颌石膏模型, 进行头影测量分析, 制定初步矫治方案。常规行牙面酸蚀处理(35%磷酸凝胶酸蚀30 s, 冲洗吹干后涂布粘接剂), 采用间接粘接法将直丝弓托槽(杭州西湖生物材料有限公司, 浙械注准20182170237, MBT系统, 槽沟尺寸0.022" × 0.028", 金属双翼网底型)粘接于牙面, 光照固化20 s/牙。托槽定位严格参照MBT技术标准, 以临床冠中心为定位参考点。弓丝按照标准序列逐级更换, 使用不锈钢方丝[有研医疗器械(北京)有限公司, 京械注准20182170388, 规格: 0.019" × 0.025"], 每根弓丝维持4~6周, 待牙齿排齐整平后更换下一序列。Ⅱ类牵引: 正畸牵引橡皮圈(3M美国口腔护理正畸产品公司, 国械注进20162171321, 规格: 3.5 oz), 挂置于上颌尖牙牵引钩与下颌第一磨牙牵引钩之间, 牵引力约100 g/侧, 嘱患者每日佩戴22 h以上。每4~6周复诊1次, 复诊时评估牙列排齐情况、咬合关系及支抗状况, 根据牙齿移动情况调整弓丝或更换牵引橡皮圈。治疗期间常规进行口腔卫生宣教, 预防牙釉质脱矿及牙龈炎。达到预设矫治目标后拆除托槽, 制作保持器, 进入保持阶段。

1.3.2 观察组 予以数字化辅助正畸掩饰治疗: 采用口腔颌面锥形束计算机断层摄影设备(帕罗德集团有限责任公司, 国械注进20173062407, 型号: OP300-1)采集患者全牙列及颌颌面软硬组织数据, 同步行口内扫描获取数字化印模, 将两组数据融合匹配, 构建三维数字化模型; 利用正畸软件模拟牙齿移动路径, 设定单步移动量, 规划前牙内收量、支抗控制及垂直向高度, 完成咬合及根骨关系检查; 根据设计方案制作个性化无托槽隐形矫治器(无锡时代天使医疗器械科技有限公司, 苏械注准20162631073, 型号: 时代天使标准版), 每副矫治器预设移动量0.2~0.3 mm; 需加强支抗者, 局部麻醉下植入微种植支抗钉(上海双申医疗器械有限公司, 国械注准20153461365, 型号: HF 1.5*9, 直径1.5 mm, 长度9 mm); 指导患者每日佩戴矫治器20~22 h, 每6~8周复诊1次, 每次发放2~3副矫治器, 每副佩戴2周后依次更换; 每3~4个阶段行口内扫描, 与设计模型进行三维重叠对比, 评估牙齿移动偏差, 必要时调整矫

治方案；完成全部矫治阶段后，佩戴压膜式保持器巩固疗效。

1.4 观察指标

1.4.1测定两组硬组织指标 治疗前后拍摄头颅侧位片，测量上牙槽座角（ANB）、蝶鞍中心-鼻根点-下牙槽座角（SNB）、上中切牙长轴-前颅底平面角（U1-SN）^[7]。

1.4.2测定两组软组织侧貌指标 测量上唇突度（UL-E线距）、下唇突度（LL-E线距）、Z角^[8]。上唇、下唇突度降低提示唇部前突得到明显改善；Z角增大提示侧貌更加协调美观。

1.4.3评估两组临床疗效 分为显效（ANB角降至 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，侧貌凸面型转为直面型，咬合关系达中性）、有效（ANB角较治疗前减小 $\geq 1^{\circ}$ ，侧貌明显改善，咬合关系改善）、无效（指标无明显变化，侧貌与咬合无改善）^[9]。总有效率=（显效+有

效）/总例数 $\times 100\%$ 。

1.4.4调查两组侧貌满意度 使用我院自制侧貌满意度量表调查，评分0~10分，评分与满意度呈正相关。

1.4.5记录两组治疗周期。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，行 t 检验；计数资料以 $[n (\%)]$ 表示，行 χ^2 检验； $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组硬组织指标比较 观察组治疗后ANB、U1-SN低于对照组，SNB高于对照组（ $P < 0.05$ ），见表1。

2.2 两组软组织侧貌指标比较 观察组治疗后上唇突度、下唇突度低于对照组，Z角高于对照组（ $P < 0.05$ ），见表2。

表1 两组硬组织指标比较（ $\bar{x} \pm s, ^{\circ}$ ）

组别	n	ANB		SNB		U1-SN	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	49	5.11 ± 0.97	2.34 ± 0.32	75.36 ± 1.67	79.85 ± 2.86	112.34 ± 3.32	103.05 ± 1.27
对照组	49	5.22 ± 0.96	3.65 ± 0.57	75.08 ± 1.32	77.37 ± 1.99	112.64 ± 3.55	108.18 ± 2.44
t		0.564	14.028	0.921	4.982	0.432	13.055
P		0.574	0.000	0.359	0.000	0.667	0.000

表2 两组软组织侧貌指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	n	上唇突度（mm）		下唇突度（mm）		Z角（ $^{\circ}$ ）	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	49	6.12 ± 1.53	3.08 ± 0.44	7.27 ± 1.68	3.41 ± 0.57	65.11 ± 4.03	78.99 ± 5.66
对照组	49	6.09 ± 1.14	4.62 ± 0.72	7.44 ± 1.79	5.16 ± 0.82	65.44 ± 4.22	72.67 ± 4.95
t		0.110	12.776	0.485	12.267	0.396	5.884
P		0.913	0.000	0.629	0.000	0.693	0.000

2.3 两组临床疗效比较 对照组治疗显效33例，有效7例，无效9例；观察组治疗显效39例，有效8例，无效2例。观察组治疗总效率为95.92%（47/49），高于对照组的81.63%（40/49）（ $\chi^2 = 5.018, P = 0.025$ ）。

2.4 两组侧貌满意度比较 观察组侧貌满意度评分为（9.22 ± 0.53）分，高于对照组的（7.46 ± 0.78）分（ $t = 13.064, P = 0.000$ ）。

2.5 两组治疗周期比较 观察组治疗周期为（18.26 ± 2.15）个月，对照组治疗周期为（20.53 ± 2.28）个月；观察组治疗周期短于对照组（ $t = 5.070, P = 0.000$ ）。

3 讨论

骨性Ⅱ类错殆畸形的核心是颌骨矢状向发育不调，侧貌改善是患者的主要诉求；正畸掩饰治



疗的关键是在不改变颌骨骨性基础的前提下, 精准控制牙齿位置, 改善软硬组织形态^[10, 11]。传统固定正畸是治疗骨性 II 类错殆畸形的常用方法, 但该方法高度依赖医师个人经验, 对牙齿移动把控精度不足, 易出现支抗丢失、侧貌改善效果不佳、治疗周期偏长等问题。数字化正畸通过 CBCT 三维重建、口内扫描、CAD/CAM 及三维有限元分析等技术, 可于矫治术前模拟牙齿移动轨迹、预判软组织变化、优化支抗方案, 实现牙齿移动的精准调控与矫治效果的可视化预测, 现已成为正畸领域的重要发展趋势。

本研究中, 观察组治疗后 ANB、U1-SN 低于对照组, SNB 高于对照组 ($P < 0.05$)。数字化辅助正畸通过 CBCT 与三维扫描技术, 可实现颅颌面软组织的三维重建, 精准测量颌骨、牙齿的角度与距离, 提前模拟牙齿移动全过程, 合理规划前牙内收距离、牙根移动方向; 同时联合种植支抗技术, 可实现强支抗控制, 有效减小 ANB, 同时间接改善 SNB, 优化颌骨矢状向关系, 进而促进侧貌改善^[12, 13]。此外, 数字化正畸可预先设定牙齿移动路径与轴倾度, 精准控制上前牙内收量与角度, 使 U1-SN 更趋正常, 为改善上唇与侧貌凸度提供硬组织支撑。观察组治疗后上唇突度、下唇突度低于对照组, Z 角高于对照组, 治疗周期短于对照组 ($P < 0.05$)。分析认为, 数字化矫治软件可结合软组织数据分析, 模拟矫治后唇部、颈部形态变化, 根据患者面部美观需求个性化调整矫治方案, 精准控制前牙内收量与垂直向高度, 优化颈部软组织形态; 此外, 精准的牙齿移动模拟与路径规划可减少不必要的调整, 缩短整体治疗时长。观察组治疗总有效率、侧貌满意度均高于对照组 ($P < 0.05$)。究其原因, 传统固定矫治器存在异物感强、美观性差等缺陷, 且复诊次数多、调整时间长, 部分患者因无法耐受矫治过程或对效果不满意, 导致疗效不佳。数字化无托槽隐形矫治器具有透明舒适、可自行摘戴等优势, 患者依从性更高; 同时数字化方案精准可控, 矫治过程更平稳, 且可高效完成矫治, 侧貌改善效果更符合患者预期, 进而促进提高满意度^[14]。

综上所述, 数字化辅助正畸掩饰治疗成人轻中度骨性 II 类错殆畸形可更精准、高效地改善侧貌面型, 提升治疗效果与患者满意度, 缩短治疗周期。

[参考文献]

[1]杜雅晶,喻琼琼,田欣欣,等.数字化Twin-block矫治器用于骨性安氏II类错颌畸形对患儿口颌系统结构形态,舒适度的影响[J].海南医学,2024,35(21):3112-3116.

[2]赵岩.骨性安氏II类1分类错颌畸形牙槽骨缺损的锥形束CT研究[D].大连:大连医科大学,2018.

[3]刘莹,诸葛南山.成人骨性II类上颌中切牙区三维解剖位置关系[J].山东第一医科大学(山东省医学科学院)学报,2024,45(9):554-557.

[4]杜伟,张欣.Damon自锁托槽和SGTB双颌垫矫治器矫治骨性II类安氏II类2分类错颌畸形的临床研究[J].首都食品与医药,2023,30(16):44-46.

[5]徐建华,王玲,刘怀勤,徐扬.正畸联合正颌治疗对骨性III类错颌畸形伴偏颌患者侧貌改善及咬合功能的影响[J].河北医科大学学报,2017,38(7):801-804.

[6]Ji H,Baek SH.Retreatment of an adult patient with skeletal Class II malocclusion,large overjet,and shallow overbite using orthodontic mini-implants and clear aligners[J].AJODO Clinical Companion,2024,4(6):469-482.

[7]赵慧丽,陈精诚,程志恒,等.隐形矫治器治疗青少年骨性II类高角患者颌骨变化及垂直向控制[J].安徽医学,2024,45(3):295-299.

[8]屈新军,穆磊,张维.固定矫治器联合微种植支抗垂直控制对上颌前突错颌畸形患者软硬组织和颈部形态变化的影响[J].海南医学,2023,34(20):2959-2965.

[9]曾宇,王晓璇,张茂奇,等.改良牙周辅助加速成骨正畸术辅助治疗骨性II类错颌畸形1例[J].口腔医学研究,2025,41(8):727-732.

[10]周颖,胡敏.关于外科手术对骨性II类错颌畸形患者上气道及阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的影响[J].口腔医学研究,2021,37(12):1073-1075.

[11]刘兰,王伟,姚婷玉,等.基于CBCT分析骨性II类错颌畸形患者下颌中切牙的唇倾角与牙槽骨形态的关系[J].中国美容医学,2026,35(2):146-150.

[12]张晓虹.再定位骀板对下颌后退伴颞下颌关节病患者口颌系统结构的影响[D].郑州:郑州大学,2020.

[13]赵启航,童磊,任智衡,等.骨性III类偏颌患者的数字化正畸-正颌手术联合治疗1例[J].大连医科大学学报,2023,45(6):560-565.

[14]周杨一帆,张京剧,廖崇珊,等.3D导板引导下微创骨皮质切开术辅助正畸治疗骨性II类错颌畸形的临床研究[J].口腔颌面外科杂志,2024,34(2):108-114.