

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.12.004

• 口腔正畸专题 •

无托槽隐形矫治对前牙深覆盖患者头影测量指标及矫治效果的影响

赵宇翔

(石家庄市桥西区口腔医院, 河北 石家庄 050000)

[摘要]目的 探讨在前牙深覆盖患者中采用无托槽隐形矫治对其头影测量指标及矫治效果的影响。**方法** 选取2021年1月-2023年3月石家庄市桥西区口腔医院收治的80例前牙深覆盖患者,按随机数字表法分为对照组和观察组,各40例。对照组实施传统金属托槽固定矫治,观察组实施无托槽隐形矫治,比较两组头影测量指标、矫治效果及满意度。**结果** 观察组治疗后U1-NA距、U1-SN角及ANB角均优于对照组 ($P<0.05$);观察组矫治总有效率(95.00%)高于对照组(75.00%) ($P<0.05$);观察组满意度(97.50%)高于对照组(80.00%) ($P<0.05$)。**结论** 对前牙深覆盖患者采用无托槽隐形矫治的效果良好,可改善头影测量指标,有效内收上前牙、改善深覆盖与矢状向不调,有利于提高患者满意度。

[关键词] 无托槽隐形矫治;前牙深覆盖;头影测量指标;矫治效果

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)12-0013-04

Effect of Bracketless Invisible Orthodontics on Cephalometric Indicators and Orthodontic Effect in Patients with Anterior Deep Overjet

ZHAO Yuxiang

(Qiaoxi District Stomatological Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000, Hebei, China)

[Abstract]Objective To explore the effect of bracketless invisible orthodontics on cephalometric indicators and orthodontic effect in patients with anterior deep overjet. **Methods** A total of 80 patients with anterior deep overjet admitted to Qiaoxi District Stomatological Hospital of Shijiazhuang from January 2021 to March 2023 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group received conventional fixed orthodontics with metal brackets, and the observation group received bracketless invisible orthodontics. The cephalometric indicators, orthodontic effect and satisfaction were compared between the two groups. **Results** After treatment, the U1-NA distance, U1-SN angle and ANB angle of the observation group were better than those of the control group ($P<0.05$). The total effective rate of orthodontics in the observation group (95.00%) was higher than that in the control group (75.00%) ($P<0.05$). The satisfaction rate of the observation group (97.50%) was higher than that of the control group (80.00%) ($P<0.05$). **Conclusion** Bracketless invisible orthodontics achieves favorable effects in patients with anterior deep overjet. It can optimize cephalometric indicators, effectively retract maxillary anterior teeth, correct deep overjet and sagittal disharmony, and improve patient satisfaction.

[Key words] Bracketless invisible orthodontics; Anterior deep overjet; Cephalometric indicators; Orthodontic effect

前牙深覆盖 (anterior deep overjet) 属于常见牙齿错殆畸形,主要表现为上颌前牙水平方向的过度前突,前突往往超出下颌前牙,常引发咬合异常情况或面部外观改变情况^[1]。前牙深覆盖不仅会影响患者面部美观与口腔咬合功能,还可干扰日常生活、损害口腔健康,因此需采取科学、

规范的治疗方案进行矫治^[2]。常规固定矫治虽可有效矫正牙齿排列位置,但存在美观性欠佳、托槽易脱落等问题,同时托槽装置易刺激口腔黏膜,整体美观效果与患者治疗体验较差^[3]。随着数字化口腔技术的不断发展,无托槽隐形矫治技术逐步应用于错殆畸形的临床矫治中,该技术采

用透明、可自行摘戴的矫治器,能够实现牙齿的精准移动,矫治效果良好^[4]。虽然隐形矫治器具有良好应用优势,但是具体该治疗工具应用前牙深覆盖的优势如何及作用效果的系统研究仍存在一定不足。基于此,本研究旨在进一步分析无托槽隐形矫治对前牙深覆盖患者头影测量指标及矫治效果的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月-2023年3月石家庄市桥西区口腔医院收治的80例前牙深覆盖患者,按随机数字表法分为对照组和观察组,各40例。对照组男22例,女18例;年龄22~62岁,平均年龄(41.87 ± 4.49)岁。观察组男26例,女14例;年龄20~62岁,平均年龄(42.02 ± 4.36)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:前牙深覆盖均 ≥ 4 mm,属于安氏Ⅱ类1分类错殆;牙列相对完整,既往并无正畸治疗史。排除标准:存在颞下颌关节疾病或牙周明显病变;对矫治器材料过敏;合并全身系统疾病或存在明显感染。

1.3 方法 对照组实施传统金属托槽固定矫治:采用直丝弓固定矫治技术,所用矫治材料为AOJIE金属托槽[杭州奥杰医疗科技有限公司,浙药管械(试)字2002第2040277号,型号:0.22 inch]。治疗步骤:彻底清洁牙面并予以酸蚀处理,充分冲洗、吹干后,通过3M Transbond™ XT光固化粘接剂粘接托槽及磨牙颊面管,通过0.014 in、0.016 in、0.018 in $\times$ 0.025 in不同规格镍钛与不锈钢弓丝完成牙列排齐整平处理,采用滑动方式闭合拔牙间隙,配备Ⅱ类颌间牵引内收上前牙,同时调整覆盖关系。治疗期间每4~6周复诊1次并调整矫治方案,完成矫治后将固定矫治器拆除,佩戴Hawley保持器。治疗周期为24个月。观察组实施无托槽隐形矫治:选用Invisalign®隐形矫正系统(美国Align Technology公司,国械注进20152630942, Invisalign Full/Invisalign Teen),治疗前通过口内扫描仪采集患者牙列、牙弓及咬合关系的高精度三维数字化模型,并拍摄头颅侧位片、全景片及面部正侧位影像,将全部数据上传至隐形矫治系统。由主治医师与工程师共同制定矫治方案,要求保持牙齿排列整齐及平整状态,通过拔牙间隙以提供内收的空

间,上前牙区设计出根舌象与冠唇向的转矩压力脊,控制好内收期间牙根位置,确保上颌前牙整体移动内收。深覆盖矫正时应设计矫治保证疗效稳定,尖牙或者切牙区粘接附件便于牙齿的移动和控制,患者每日佩戴矫治器时长不少于22 h,每间隔7~10 d更换1副矫治器,在佩戴就位后使用牙咬胶咬合30 s,以促进矫治器与牙面完全贴合。治疗过程中配合弹性牵引,在上颌尖牙远中与下颌第一磨牙之间放置Ⅱ类颌间牵引,需悬挂橡皮圈,每日佩戴时长不低于16 h,帮助上前牙内收及磨牙关系调整。患者可间隔8~10周复诊1次,复诊时使用口内扫描仪进行数字化口腔扫描,检查牙齿实际移动与矫治方案的匹配程度,观察附件是否脱落及矫治器贴合程度,并检查口腔卫生健康状况。治疗周期为24个月,期间告知患者遵医嘱规范佩戴矫治器,若出现不适或异常情况及时复诊处理。

1.4 观察指标

1.4.1 记录两组头影测量指标 治疗前后采用ProMax® 3D Mid数字化X射线机(芬兰Planmeca公司)拍摄头颅定位侧位片,测量相关头影测量指标,包括:上中切牙切缘至N-A连线的垂直距离(U1-NA距)、上中切牙长轴与前颅底平面(S-N)的夹角(U1-SN角)以及由鼻根点(N)、上齿槽座点(A)与下齿槽座点(B)构成的ANB角。

1.4.2 评估两组矫治效果 ①显效:前牙覆盖量减少 ≥ 4 mm,治疗后前牙覆盖关系恢复正常,可见明显牙内收情况;头影测量显示U1-NA减小 ≥ 3 mm, U1-SN角减小 $\geq 5^\circ$, ANB角减小 $\geq 1^\circ$;磨牙调整至中性关系或完全远中尖窝咬合关系,患者对矫治效果及面型改善满意;②有效:前牙覆盖量减少 ≥ 2 mm且 < 4 mm,治疗后覆盖关系明显改善(≤ 4 mm);头影测量显示U1-NA距减小 ≥ 1.5 mm且 < 3 mm, U1-SN角减小 $\geq 2^\circ$ 且 $< 5^\circ$, ANB角减小 $< 1^\circ$ 或无明显变化;磨牙基本达到远中或中性关系,或较治疗前有明显改善,患者对矫治效果及面型改善基本满意;③无效:未达到以上标准。总有效率=显效率+有效率。

1.4.3 调查两组满意度 治疗24个月后发放自行设计的满意度问卷,涵盖佩戴舒适度、治疗效果、面部美观改善等方面内容,由患者结合自身情况打分。问卷总分100分,信度0.823,效度0.862。按得分情况分为非常满意(90~100分)、满意

(70~89分)、不满意(70分以下)3个等级。满意度=非常满意率+满意率。

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 两组头影测量指标比较 观察组治疗后U1-NA距、U1-SN角及ANB角均优于对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组矫治效果比较 观察组矫治总有效率高于对照组($P < 0.05$),见表2。

表1 两组头影测量指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	U1-NA 距(mm)		U1-SN 角(°)		ANB 角(°)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	7.78 ± 1.65	5.23 ± 0.84*	106.62 ± 8.84	93.35 ± 7.41*	5.56 ± 0.86	4.12 ± 0.62*
对照组	40	7.82 ± 1.66	6.33 ± 1.13*	105.89 ± 8.92	99.41 ± 8.24*	5.61 ± 0.88	4.79 ± 0.71*
t		0.108	4.941	0.368	3.459	0.257	4.495
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

表2 两组矫治效果比较[n(%)]

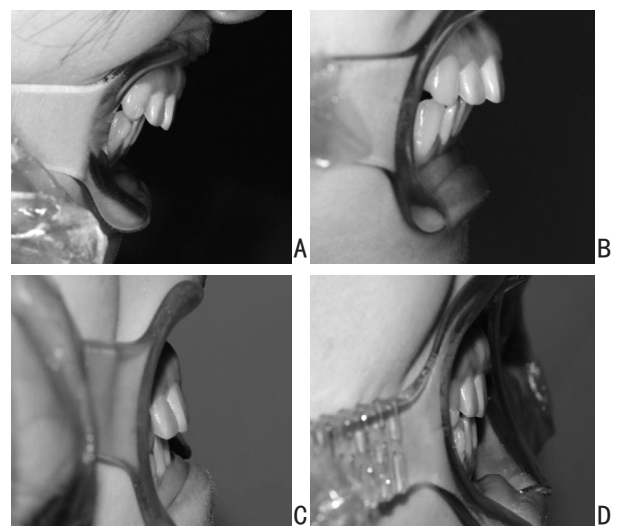
组别	n	显效	有效	无效	总有效率
观察组	40	29 (72.50)	9 (22.50)	2 (5.00)	38 (95.00)*
对照组	40	16 (40.00)	14 (35.00)	10 (25.00)	30 (75.00)

注:*与对照组比较, $\chi^2=6.275$, $P < 0.05$ 。

2.3 两组满意度比较 对照组非常满意14例,满意18例,不满意8例;观察组非常满意27例,满意12例,不满意1例。观察组满意度为97.50%(39/40),高于对照组的80.00%(32/40)($\chi^2=6.135$, $P < 0.05$)。

2.4 典型病例 患者李女士,38岁,因上颌前牙明显唇倾、前牙深覆盖,导致侧面轮廓凸出,美观受到显著影响,确诊为前牙深覆盖。此前曾于外院接受过部分牙齿邻面去釉治疗,尝试改善前突面型,但效果未能达到预期。为彻底解决这一问题,本次诊疗采用无托槽隐形矫治方案,系统性内收上前牙、改善覆盖关系并协调面型。治疗计划拔除上颌第一前磨牙(14、24),为前牙内收提供必要间隙。通过佩戴隐适美隐形矫治器,在全程数字化方案控制下,精确实施牙列远移、尖牙保护性后移及前牙整体内收,有效控制牙根转矩和垂直向位置,避免传统方法中可能出现的牙冠过度舌倾等不良移动。矫治同时配合Ⅱ类颌间牵引,进一步辅助颌位关系调整。经过系统治疗,该患者前牙深覆盖得到彻底纠正,上唇突度显著改善,侧面轮廓由凸面型转变为协调的直面

型,颜面外观变化显著。矫治结束后,咬合关系稳定、功能良好,患者对疗效及治疗过程的舒适性与美观性均表示非常满意。无托槽隐形矫治前后形态变化见图1。



注:图A:矫治前;图B:治疗6个月后;图C:治疗12个月后;图D:治疗24个月后。

图1 无托槽隐形矫治前后形态变化

3 讨论

前牙深覆盖矫治的核心在于实现上前牙有效内收,精准控制前牙内收幅度与转矩角度,并协调上下颌骨矢状向关系,从而改善患者侧貌形态,建立稳定的咬合功能^[5-6]。常规固定矫治存在一定临床局限性,其托槽、结扎丝等装置外露,美观性较差,对成年患者的外观影响较大;同时矫治装置易摩擦刺激口腔黏膜,诱发黏膜溃疡,导致患者舒适度往往较低^[7]。此外,传统固定矫治不利于口腔卫生维护,易造成牙面菌斑堆积,增加釉质脱矿及继发龋风险,导致患者满意度较低^[8]。无托槽隐形矫治可有效弥补常规固定矫治的上述不足,临床应用优势突出,已成为前牙深覆盖矫治的优选替代方案^[9-10]。

本研究中,观察组治疗后U1-NA距、U1-SN角及ANB角均优于对照组($P<0.05$);观察组矫治总有效率高于对照组($P<0.05$)。分析原因,无托槽隐形矫治依托全程数字化设计与精准力学调控,治疗前通过数字化软件设计出三维方案,预先模拟出牙齿移动路径,模拟实现程度可达85%及以上。同时,该技术可在上前牙区内收过程精确施加根舌向/冠唇向转矩,使得前牙能够整体移动,减小U1-NA距及U1-SN角,提高牙根控制效率^[11-12]。此外,隐形矫治器采用全牙列包裹式设计,可输出持续、轻柔的矫治力,增强矫治器固位效果与抗旋转能力,利于拔牙间隙关闭及上前牙内收,最大限度保护后牙支抗,保证前牙有效回收^[13]。由于无托槽隐形矫治器具备透明美观、可自行摘戴、口腔异物感小等优势,不仅能够提高美观度及舒适性,还便于口腔卫生维护,有利于提高患者的佩戴依从性,保障矫治效果达到预期^[14]。观察组满意度高于对照组($P<0.05$)。分析原因,无托槽隐形矫治器的特殊设计保证了其矫治效果,且其良好的美观度也满足了患者的美观需求,提高了患者生理及心理舒适性,故满意度也随之提升^[15]。

综上所述,对前牙深覆盖患者采用无托槽隐形矫治的效果良好,可改善头影测量指标,有效内收上前牙、改善深覆盖与矢状向不调,有利于提高患者满意度。

【参考文献】

[1]张皓岩,李欣怡,石芯宁,等.隐形矫治器联合微种植钉治疗

成年人骨性II类错殆1例报告及文献复习[J].吉林大学学报(医学版),2025,51(1):208-214.

[2]邓旭霞,周美娟,徐巍巍.隐形矫治器前导下颌对骨性II类错殆畸形患者面部美学结构的影响分析[J].中国美容医学,2024,33(2):141-145.

[3]寇秉国,许益蒙,张子瑶,等.无托槽隐形矫治器设计平面导板对上牙列牙齿移动的影响[J].中华口腔正畸学杂志,2021,28(4):188-192.

[4]王伟财,刘原伯,曹阳.Frnkel II型功能矫治器联合固定矫治器治疗青少年骨性II类错殆1例[J].中华口腔医学杂志,2024,59(9):950-954.

[5]白煜,李晨,曹猛,等.无托槽隐形矫治器联合微种植钉内收上前牙的三维有限元分析[J].中华口腔正畸学杂志,2020,27(1):21-26.

[6]范亚杰,许益蒙,刘琼,等.短面综合征伴严重深覆殆深覆盖正畸-正颌联合治疗1例[J].中华口腔医学杂志,2025,60(7):769-774.

[7]潘厚文,朱柏恺,朱妍菲,等.无托槽隐形矫治器压低上颌磨牙的生物力学分析[J].医用生物力学,2025,40(4):814-820.

[8]施则安,夏恺,罗良语,等.无托槽隐形矫治器联合微种植体内收并压低上前牙的三维有限元分析[J].华西口腔医学杂志,2022,40(5):589-596.

[9]崔佳,刘学聪,刘立宏,等.牙周炎致前牙位移的因素分析及口腔正畸的效果观察[J].河北医药,2021,43(20):3154-3156,3163.

[10]王武良,孙倩,韩子文,等.前牙开殆美学及功能性修复1例[J].实用口腔医学杂志,2023,39(4):539-541.

[11]樊永杰,魏俊婷,王秉乐,等.无托槽隐形拔牙矫治上颌后牙不同转矩对前牙三维力学影响的体外实验[J].实用口腔医学杂志,2025,41(1):104-109.

[12]马福娟,瞿亚宁,杨天梅,等.无托槽隐形矫治器掩饰性治疗成人骨性III类错殆1例[J].现代口腔医学杂志,2025,39(2):170-173.

[13]康芙嘉,张茜雅,余磊,等.微种植体辅助无托槽隐形矫治器压低上颌前牙的三维有限元分析[J].口腔医学,2023,43(9):796-802.

[14]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.

[15]林青,邹玉春,许家辉,等.无托槽隐形矫治器用于上颌磨牙组牙扩弓的三维有限元分析[J].实用口腔医学杂志,2022,38(3):353-358.

收稿日期: 2026-6-7 编辑: 扶田