优秀病例

利用无托槽隐形矫治器治疗高角双牙弓前突患者的设计监控要点和病例展示

韩　磊　雷　浪　李　煌

DOI:10.12337/zgkqjxjyzz.2021.05.004

摘　要

目的：探讨利用无托槽隐形矫治器治疗高角双牙弓前突患者的治疗效果。**材料与方法：**患者，女，24 岁，因“嘴突”数年求治。口外检查显示：凸面型，开唇露齿，高角；口内检查显示：尖牙磨牙 I 类关系，覆殆覆盖正常。头颅侧位片显示：骨性 II 类，上下前牙唇倾。治疗方案：拔除上颌右侧第一前磨牙、上颌左侧第一前磨牙、下颌左侧第一前磨牙、下颌右侧第一前磨牙，采用强支抗 G6 模式设计，上颌使用种植支抗维持磨牙垂直向和横向宽度，利用拔牙间隙排齐牙列，内收上下前牙，关闭间隙，调整咬合关系。采用 10 天 / 副的频率，通过 44 副牙套完成一期治疗，但一期矫正后出现覆殆较深，后牙开殆，下前牙根平行度不佳等，通过两次微调阶段的治疗，达到较好治疗效果。**结果：**治疗后尖牙磨牙关系 I 类，上下中线一致，牙根平行度好，随访一年术后保持效果良好。

关键词　G6 设计；双牙弓前突；高角；强支抗；第一前磨牙拔除

1　引言

高角双牙弓前突是临床上常见的错颌畸形，常采用拔除前磨牙，利用拔牙间隙内收上下前牙改善前突。与传统固定矫正器相比，无托槽隐形矫正器具有美观、舒适、容易清洁等优点，但也存在一些治疗难点，例如前牙内收时，上前牙转矩容易丢失，垂直向覆殆加深等缺点。在本病例中，患者拔除 4 个第一前磨牙，采用无托槽隐形矫正器矫治，使用 G6 强支抗设计模式，利用种植支抗维持上颌磨牙

作者单位　南京大学医学院附属口腔医院正畸科
通讯作者　李煌
联系方式　025-83620286
电子邮件　lihuang76@nju.edu.cn
通讯地址　江苏省南京市玄武区中央路 30 号
基金项目　南京市卫生科技发展专项资金项目（ZKX20047）

垂直向和横向宽度，第一阶段治疗后出现“过山车效应”，通过两次微调阶段的治疗后达到较好治疗效果。

2 材料与方法

2.1 病例介绍

患者，女，24 岁，因“嘴突”数年求治。身体健康，否认系统疾病史，过敏史，遗传史等，否认口腔外伤史及不良习惯史。口外检查显示：1，矢状向：凸面型，鼻唇角小，上下唇位于 E 线前，颏唇沟浅，颏部靠后；2，垂直向：长面型，开唇露齿，下面高长，下颌平面角高，左右基本对称，闭唇时颏肌紧张；3，横向：颧骨、下颌角、颏部基本对称；4，软组织特征：上下唇丰满，上下唇在 E 线前；5，微笑时：中线居中，上下中线一致，微笑无明显露龈，放松状态及微笑时口角高低一致。口内检查显示：上颌拥挤度：1mm，下颌拥挤度：3mm；I 类切牙关系，左右侧尖牙和磨牙 I 类关系，前牙后牙覆殆覆盖正常；上下牙弓宽度协调；Bolton 分析：前牙比（3–3）：79.9%，全牙比（6–6）：91.5%；牙齿形态无异常，殆平面正常无偏斜。影像学检查：骨性检查：关节形态无异常，下颌，升支、体部发育对称，生长发育停止；牙性检查：牙齿数目，牙根长度，牙周情况正常，无牙槽骨吸收；双侧颞下颌关节对称，无明显吸收。头侧测量数据异常解读：骨性 II 类，下颌后缩，高角，上下前牙唇倾，Z 角偏小。

2.2 问题列表

骨骼：矢状向：骨性 II 类；垂直向：高角；横向：无；牙齿：安氏 I 类；覆殆覆盖：I 度；上下牙列轻度拥挤，上下前牙唇倾；软组织：凸面型，上下唇位于 E 线前，鼻唇角小，颏唇沟浅。

2.3 诊断

凸面型，骨性 II 类，高角，双牙弓前凸，安氏 I 类，牙列拥挤。

2.4 治疗计划

治疗方案一

1. 拔除上颌右侧第一前磨牙、上颌左侧第一前磨牙、下颌左侧第一前磨牙、下颌右侧第一前磨牙，上颌第二前磨牙与第一磨牙之间植入支抗钉增强支抗（直径 1.4mm，长度 8mm，Ormco，美国），治疗全程采用无托槽隐形矫正器(invisalign，美国)；

2. 横向设计：后牙区宽度不变；矢状向设计：前牙覆盖 1mm，上下中线一致，维持磨牙尖牙 I 类关系；垂直向设计：前牙覆殆 1mm，后牙高度不变，上下前牙压低 1mm；

3. 上颌强支抗设计，种植支抗维持上颌磨牙宽度和高度，上前牙采用整体内收的方式；

4. 保持：长期保持。

治疗方案二

采用推磨牙向后 + 扩弓 + 邻面去釉的方案，但该患者为高角面型，扩弓 + 推磨牙向后不利于高角的解决，而邻面去釉量有限，对前牙内收幅度有限，因此以上方案对患者面型改善有限。

综合以上，患者选择治疗方案一。

2.5 治疗过程

治疗时间：2.5 年，I 期 47 副 + 微调 24+32 副，I 期 10 天 / 副，微调 7 天 / 副。

2.6 治疗关键阶段及生物力学

治疗前 Clincheck 设计原理：G6 设计主要是为了预防前牙内收过程中出现的“过山车效应”，主要体现在：磨牙及前磨牙近中颊侧设计优化支抗附件，对牙冠进行远中备抗；尖牙远中移动时，在尖牙牙冠上添加一对控根附件，防止尖牙远中移动时发生牙冠远中倾斜；对上切牙发挥预支抗，实现前牙压低，防止内收前牙时发生覆殆加深。

第 5 副生物力学原理：1. 上颌第二前磨牙与第一磨牙牙根之间植入支抗钉后，与上颌右侧第一磨牙、上颌左侧第一磨牙牙冠远中颊侧舌侧扣通过不锈钢丝结扎连接，因此在关闭间隙过程中，上颌右侧第一磨牙、上颌左侧第一磨牙牙冠不易发生近中倾斜和近中扭转，支抗钉作为间接支抗，有利于维持磨牙垂直高度和横向宽度；2. 下后牙牙冠备抗过程中，下前牙会受到唇倾的力量，种植支抗和下颌前牙牙套使用 III 类牵引，有利于抵消备抗时对下前牙的唇倾力量，为了防止牙套打孔影响牙套的包裹，因而在下颌左侧第一前磨牙、下颌右侧第一前磨牙假牙空泡位置加 precision cut 辅助牵引内收。

第 15 副生物力学原理：上颌尖牙远中移动 2mm 后，前牙再设计整体移动，始终保持侧切牙与尖牙之间有间隙直到缝隙全部关闭，这有利于增加牙套包裹，同时在内收时对上前牙施加根舌向转矩，有利于防止前牙转矩丢失；下颌同理，尖牙远

中移动 2mm 后，利用间隙排齐下前牙，之后再进行下前牙内收。

第 44 副生物力学原理：44 步第一阶段治疗后，下牙列间隙基本关闭，上牙列上颌右侧尖牙远中有少量间隙，出现前牙覆殆加深，后牙区开殆，上下中线不一致等情况，这可能与上前牙转矩丢失，上下前牙咬合干扰有关系。

第一次微调方案设计：增加上下前牙根舌向转矩，上下前牙压低至覆殆为 0mm。第一次微调后覆殆改善，右侧后牙区咬合改善，但左侧后牙区仍有开殆，左侧上后牙颊倾，后牙区覆盖偏大。

第二次微调方案设计：增加上下前牙根舌向转矩，上下前牙压低至覆殆为 0。第二次微调 10 步后，上下前牙转矩恢复，右侧后牙咬合改善，左侧后牙咬合改善，但仍存在开殆，左侧后牙区覆盖偏大，后牙颊侧倾斜，此时采用上颌第一磨牙、第二磨牙牙冠颊侧和下颌第一磨牙、第二磨牙牙冠舌侧交互牵引，改善后牙区转矩和调整后牙区开殆，期间使用 3/16，3.5 盎司的皮筋，佩戴时间大于 22 小时 / 天。

3　治疗结果及 1 年后随访

微调结束后：达到尖牙磨牙关系 I 类，上下中线一致，覆殆覆盖正常，但上颌左侧第二磨牙仍存在轻微颊倾。治疗结束一年后复诊，保持效果良好。

4　讨论

正畸减数治疗过程中常出现“过山车效应”[1]，具体表现为：关闭间隙过程中出现磨牙伸长，舌倾，腭尖下垂，近中倾斜及开殆等；前牙出现覆殆加深，转矩丢失等。

因此，在使用无托槽隐形矫治器时，临床上需采用一些措施防止“过山车效应”的出现。具体措施为：

（一）后牙区控制：1. 磨牙支抗预备：依照 Tweed 理念，依次对 7–6–5 牙冠远中备抗 15–5–0

图 1　治疗前口外照及口内照

图 2　治疗前模型

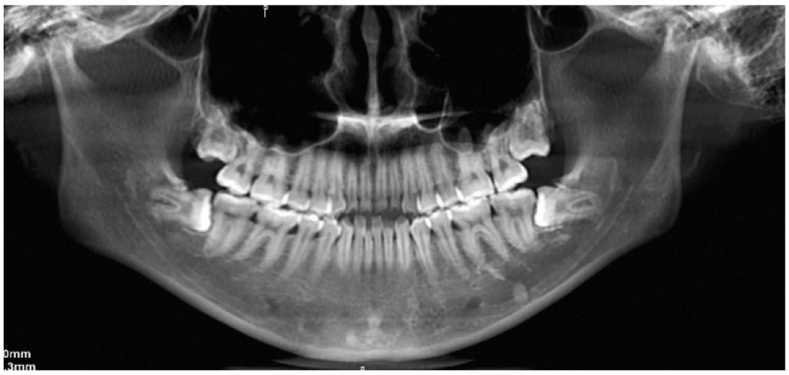


图 3　治疗前全景

Variable	Norms	T0
SNA	81.6±3.5	84.3
SNB	79.1±3.5	79.8
ANB	2.5±1.8	5.0
wits	1.0±1.0mm	2.2
U1—SN(°)	105.7±6.3	115
L1—Mp	93.9±6.2	100.2
U1—L1	122.3±7.8	129.7
S—Go/N—Me(%)	54.0±3.6	54.5
LFH/TFH(%)	53.1±1.6	55.5
FMA	26.0±5.0	32
UL to E line	2.5±1.7mm	2.5
LL to E line	3.7±1.8mm	2.5

图 4　治疗前头颅侧位片及描计

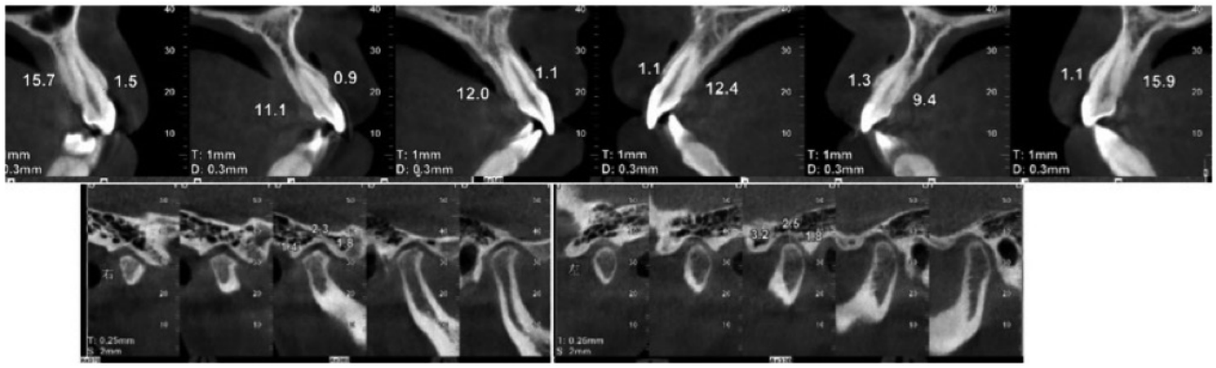


图 5　治疗前前牙及颞下颌关节 CBCT 检查

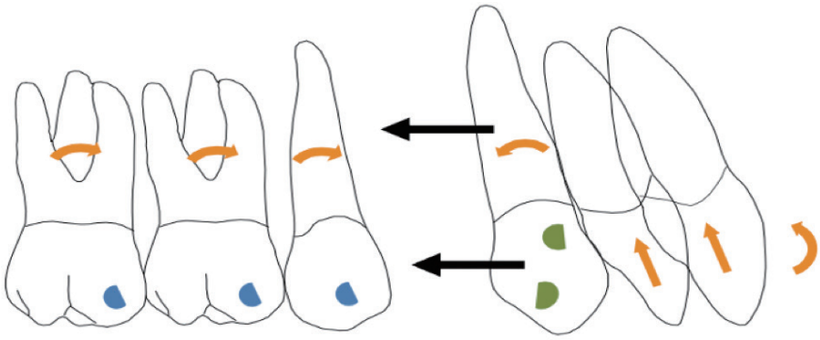


图 6　G6 设计原理

图 7　第 5 步力学设计

图 8　第 15 步力学设计

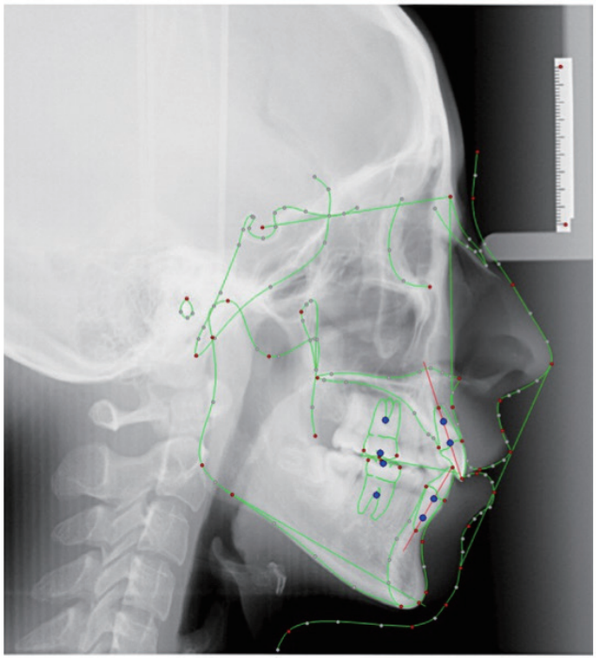
图 9　第 40 步口外及口内照片

图 10　第一次微调结束

图 11　第二次微调第 24 步

图 12　治疗结束后口外及口内照片

图 13　治疗后全景片



Variable	T0	T1
SNA	84.3	84.0
SNB	79.8	80.0
ANB	5.0	4.0
wits	2.2	2.2
U1—SN(°)	115	98.6
L1—Mp	100.2	92
U1—L1	129.7	135
S—Go/N—Me(%)	54.5	55
LFH/TFH(%)	55.5	55
FMA	32	31
UL to E line	2.5	1.0
LL to E line	2.5	1.0

图 14　治疗后头颅侧位片及描记

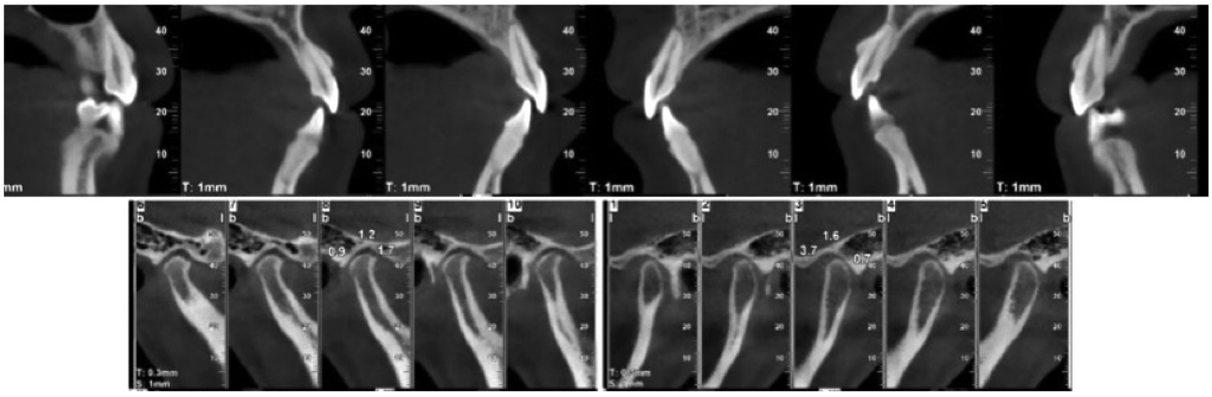


图 15　治疗后前牙及颞下颌关节 CBCT 检查

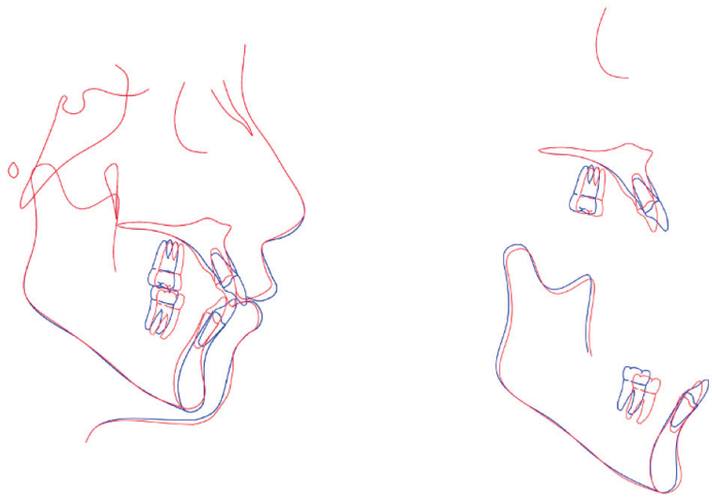


图 16　治疗前后头颅侧位片重叠（治疗前 T0：蓝色，治疗后 T1：红色）

图 17　1 年后复查口外及口内照

度。本病例使用基于 Tweed 理念的 G6 设计[2]，防止磨牙发生近中倾斜；2. 磨牙宽度及高度维持：通过 Clincheck 方案设计，利用种植支抗和上颌第一磨牙远中牙冠连接，维持磨牙区宽度和磨牙高度。

（二）前牙区控制：1. 上前牙内收设计：根据 Tweed 分析法，前牙每内收 1mm，转矩丢失 2.5 度，关于前牙转矩控制有效率报道不一，一般认为有效果不足 50%，因此常需要额外增加 50% 的过矫正实现对前牙的整体内收，在本病例中初期使用整体内收的方式内收前牙，但前牙发生转矩丢失，因此在微调阶段增加 7 度的根舌向正转矩；2. 前牙垂直向过矫正：为了避免前牙内收过程中出现的覆殆加深，本病例在 Clincheck 方案设计时对上下前牙进行过矫正压低，下颌设计为反 spee 曲线。因本病例在初期设计在垂直向过矫正量设计不足，因此在 44 副牙套后，覆殆较深，因此在后续微调方案时增加上下前牙压低量至覆殆为 0mm；

（三）辅助装置的使用：本病例使用种植支抗与上颌第一磨牙牙冠远中刚性连接，有利于防止磨牙出现前移及伸长，维持磨牙垂直高度和宽度；种植支抗与下颌使用 III 类牵引弹性连接，增强下后牙支抗，防止下前牙唇倾；

（四）合理设计步骤及设计附件：在关闭间隙过程中，前牙内收方式有整体内收、分步内收、蛙跳内收三种[3]，对于前牙唇倾度正常者，常采用蛙跳内收前牙，对于前牙唇倾度较大者，常采用分步内收和整体内收的方式。本病例采用分步内收的方式，尖牙远中移动 2mm 后，前牙整体内收。

（五）合理设计附件：附件有优化附件和传统矩形附件两种，根据前后牙移动方式和牙齿临床冠高度选择不同的附件。对于前后牙整体移动，需要固位强的附件，一般选用传统矩形附件，相比而言，倾斜移动对牙根控制要求低，选择优化附件影响不大。此外，如果牙冠萌出高度小，选择传统矩形附件有利于固位增强支抗。本病例由于牙冠萌出高度正常，后牙前移设计较少，前牙倾斜内收，最初设计选择 G6 优化附件设计，但优化附件在固位较差，虽设计前牙整体移动，但前牙转矩控制上效果不佳，后期在微调设计中，后牙区更改为传统矩形附件，固位增强，有利于对前牙转矩控制。

参考文献

[1] 曾祥龙，许天民，主译．系统化正畸治疗技术 [M]. 天津科技翻译出版公司，2002:106-120.

[2] 徐芸，段银钟，梁文勇，丁寅 .Tweed-Merrifiled 标准方丝弓矫治理论与实用技术 [M]. 天津科技翻译出版公司，1998:107-120.

[3] 刘妍主译，隐形矫治原理与技术 [M]. 辽宁科学技术出版社，2019:100-102.