

# Ⅲ期C级牙周炎合并畸形舌侧沟患者的 牙周-牙体-正畸多学科治疗

侯世豪 许杰 田蓓敏 陈发明 张曦予

口腔系统重建与再生全国重点实验室, 国家口腔疾病临床医学研究中心, 陕西省口腔疾病国际联合研究中心, 空军军医大学口腔医院牙周病科, 西安 710032

通信作者: 张曦予, Email: 39298025@qq.com

**【摘要】** 畸形舌侧沟(PGG)是一种先天性牙体发育缺陷,通过解剖性菌斑滞留区与复杂牙周袋加速局部牙周组织破坏。本文报道1例30岁男性广泛型Ⅲ期C级牙周炎患者,合并12牙PGG及安氏Ⅰ类错殆畸形,经4个阶段多学科联合治疗:(1)牙周基础治疗(龈上洁治与龈下刮治等)控制炎症;(2)13-21翻瓣术彻底清创,同期以流动树脂充填12牙PGG,阻断感染通道;(3)正畸治疗关闭上前牙散隙、重建功能性殆关系;(4)长期牙周支持治疗(每6个月复查)。2年随访显示,全口探诊深度(PD)≥3.4 mm位点占比从基线48%下降至27%,12牙腭侧见局限性角形骨吸收,但根尖区骨密度增高,咬合功能及美学外观显著改善。本病例证实,翻瓣术联合树脂充填可有效清除感染源并封闭解剖缺陷,牙周-正畸协同治疗能同步控制炎症、改善咬合关系,为复杂牙周炎的序列化多阶段管理提供了一种可推广的方案。

**【关键词】** 畸形舌侧沟; 广泛型牙周炎; 多学科治疗; 牙周-正畸联合治疗

**引用著录格式:** 侯世豪,许杰,田蓓敏,等. Ⅲ期C级牙周炎合并畸形舌侧沟患者的牙周-牙体-正畸多学科治疗[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2025, 19(4):256-263.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.04.005

## Multidisciplinary management of stage III grade C periodontitis with palatogingival groove: Periodontal-endodontic-orthodontic approach

Hou Shihao, Xu Jie, Tian Beimin, Chen Faming, Zhang Xiyu

State Key Laboratory of Oral & Maxillofacial Reconstruction and Regeneration, National Clinical Research Center for Oral Diseases, Shaanxi International Joint Research Center for Oral Diseases, Department of Periodontology, School of Stomatology, The Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Zhang Xiyu, Email: 39298025@qq.com

**【Abstract】** Palatogingival groove (PGG), a congenital developmental defect, accelerates localized periodontal destruction by creating anatomic plaque-retentive niches and complex periodontal pockets. This case report describes a 30-year-old male with generalized stage III grade C periodontitis, combined with PGG on tooth #12 and Angle Class I malocclusion. Multidisciplinary management involved four phases: (1) Initial periodontal therapy (scaling and root planing with oral hygiene reinforcement) to suppress active inflammation; (2) Surgical intervention (open flap debridement from #13 to #21 with concomitant flowable resin sealing of the PGG on #12) to eliminate microbial reservoirs; (3) Orthodontic treatment (diastema closure and functional occlusal reconstruction) to remove traumatic occlusal forces; (4) Long-term supportive periodontal care (6-month recall visits). At 2-year follow-up, the percentage of sites with probing depth (PD) ≥4 mm decreased from 48% (baseline) to 27%. Tooth #12 exhibited localized angular bone loss palatally but increased radiodensity apically, with significant functional and aesthetic improvements. The key findings of this article were as follows. (1) Flap surgery combined with PGG sealing effectively eradicated infection and blocked anatomic pathways. (2) Periodontal-orthodontic synergy simultaneously controlled inflammation and corrected occlusal trauma. (3) Staged multidisciplinary

sequencing provided a replicable framework for managing complex periodontitis.

**【Key words】** Palatogingival groove; Generalized periodontitis; Multidisciplinary therapy; Periodontal-orthodontic combined therapy

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.04.005

牙周炎是由菌斑生物膜介导的慢性炎症性疾病,其病理特征为牙周附着丧失(attachment loss, AL)及牙槽骨吸收,严重者可导致牙齿松动甚至脱落,是全球范围内导致成人牙齿丧失的首要病因<sup>[1]</sup>。畸形舌侧沟(palatogingival groove, PGG)是一种先天性牙体发育缺陷,多见于上颌切牙腭侧,其深沟形态破坏了牙根表面光滑性,易形成菌斑滞留区,导致沟内厌氧菌(如牙龈卟啉单胞菌、齿垢密螺旋体)过度定植,造成局部深牙周袋及快速骨吸收<sup>[2-3]</sup>。Gu<sup>[4]</sup>基于Micro-CT根据畸形沟的延伸长度和根管系统复杂程度将其分为3型:Ⅰ型,短沟(未超过牙根颈1/3);Ⅱ型,长而浅沟(超过牙根颈1/3,对应正常或泪滴状根管);Ⅲ型,长而深沟(超过牙根颈1/3,对应C形根管或额外根管)。研究表明,PGG患牙的牙周组织破坏程度常显著高于邻牙,且常规牙周治疗难以彻底清除沟内感染,易导致疾病复发或继续进展。若合并错颌畸形,异常咬合力可能进一步加速AL,形成“解剖缺陷-菌斑堆积-咬合创伤”的恶性循环。牙周炎患者常伴发牙齿解剖畸形及咬合紊乱,而PGG作为上颌侧切牙常见的发育缺陷(东亚人群患病率3.7%),可引发局限性牙周组织快速破坏。当PGG与广泛型牙周炎共存时,传统单一疗法很难取得较好的治疗效果,亟需创新性多学科协作(multidisciplinary team, MDT)策略突破治疗瓶颈。近年来,随着牙周病与全身健康关系的深入研究,牙周炎的多学科综合治疗模式备受关注,其中牙周-正畸联合治疗在改善咬合功能、控制炎症进展及恢复美观方面展现出显著优势<sup>[5]</sup>。目前,国内外对PGG相关牙周炎的MDT策略尚缺乏系统报道,尤其是牙周手术联合正畸治疗的长期疗效仍需验证。

本文报道1例30岁男性广泛型Ⅳ期C级牙周炎患者,其12牙因PGG导致根尖区严重骨吸收,同时存在上前牙间隙及深覆盖。通过牙周基础治疗、翻瓣手术联合树脂充填封闭解剖缺陷、正畸咬合调整及长期支持治疗,成功实现牙周炎症控制与功能美学重建。本病例旨在探讨以下问题:(1)PGG在牙周炎进展中的促进作用;(2)MDT打破“感染-创伤”循环的临床路径;(3)此类病例的预后评估与管理要点,以期对复杂牙周炎的综合治疗提供参考。

## 病例资料

### 一、一般情况

患者,男,30岁;2021年6月因“上前牙出现间隙半年”就诊于空军军医大学口腔医院牙周病科。患者近半年来自觉上前牙出现间隙、牙齿移位。偶有刷牙时牙龈出血。无口腔科治疗史,否认烟酒嗜好,无家族史,全身情况无特殊。

### 二、临床及影像学检查

1. 临床检查:牙列式17-27、37-47(图1);口腔卫生较一般,简化牙石指数(simplified calculus index, CI-S)为0~1,简化软垢指数(simplified debris index, DI-S)为0~1,可探及龈下牙石;牙龈边缘充血水肿,出血指数(bleeding index, BI)为3,全口牙齿牙周探诊深度(probing depth, PD)为3~7 mm;深覆盖;12-22扇形移位,上前牙间散在间隙;12牙唇腭侧牙龈未见瘻管,腭侧可见包块,叩痛(-),松动Ⅰ度,牙髓活力测试正常,12牙腭侧可见PGG延伸至龈下,可探及大于10 mm的牙周袋;22牙腭侧PD为2 mm,未探及PGG。患者初诊2周后牙周专科检查表见图2。

2. 影像学检查:对PD≥6 mm牙位拍摄放射直视影像(radiovisioagraphy, RVG),见12近中牙槽骨混合型吸收占根长2/3,13、11、21牙槽骨吸收至根中1/3区域,17-14、24-27、34-37、44-47牙槽骨吸收至根部1/3区域(图3)。

### 三、诊断及预后评估

1. 诊断:广泛型Ⅲ期C级牙周炎;12牙PGG;错颌畸形(安氏Ⅰ类)。患者年龄较小,牙周炎累及牙位较多(>30%牙位),且多数牙PD≥6 mm;最严重位点邻面AL≥5 mm,影像学检查示牙槽骨吸收至根中1/3区域,垂直骨丧失≥3 mm;最严重牙齿的骨吸收占根长比例/年龄>1.0。根据2018年牙周病和种植体周病国际新分类<sup>[6]</sup>要求,诊断为广泛型牙周炎Ⅲ期C级。

2. 预后评估:(1)预后存疑:12牙近中牙槽骨吸收占根长2/3,临床AL>50%,松动Ⅰ度;(2)预后较差:11、21牙近中牙槽骨吸收达根长1/2,临床AL达50%,松动Ⅰ度;(3)预后良好:余牙普遍轻中度牙槽骨吸收(图4)。

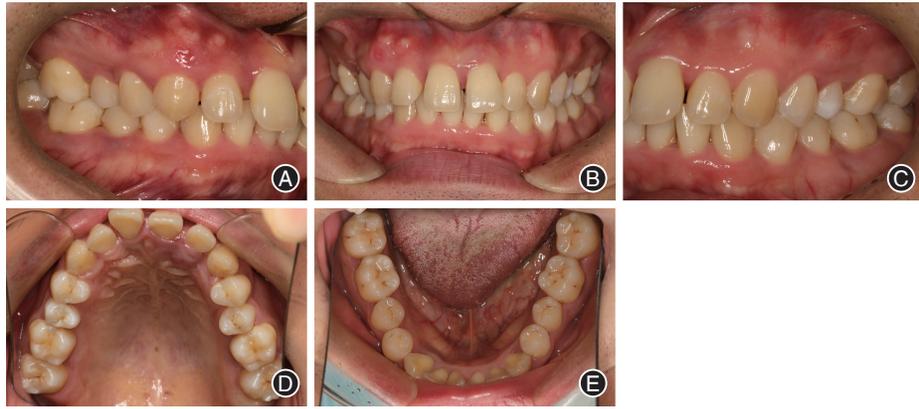


图1 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者初诊口内照 A:右侧牙列咬合相;B:牙列正面咬合相;C:左侧牙列咬合相;D:上颌牙列殆面相;E:下颌牙列殆面相。

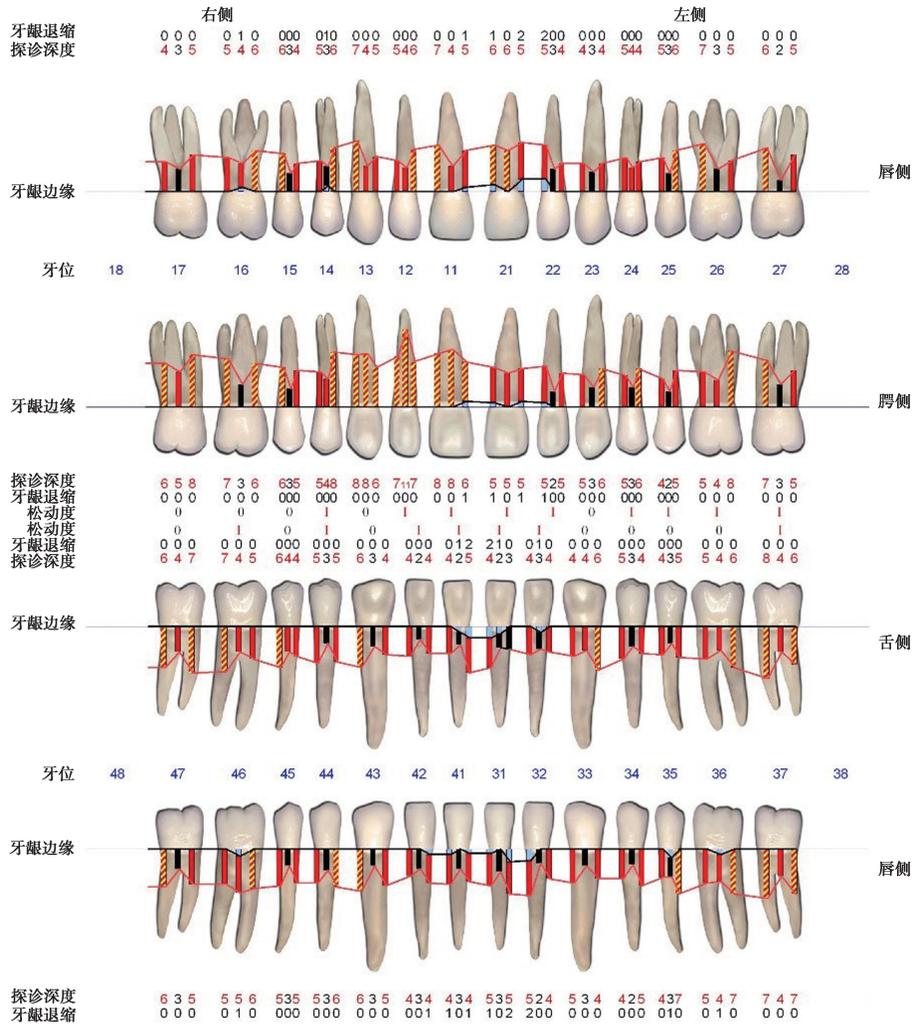


图2 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者初诊2周后牙周专科检查表

四、治疗计划

1. 第一阶段:牙周基础治疗。口腔卫生宣教、龈上洁治术、龈下刮治术和根面平整术。
2. 第二阶段:牙周手术治疗。13-21牙翻瓣手

术,进行彻底清创,同期行12牙PGG树脂充填。

3. 第三阶段:正畸治疗。正畸治疗改善前牙覆殆、覆盖关系,恢复牙齿功能及美观。
4. 第四阶段:牙周支持治疗。

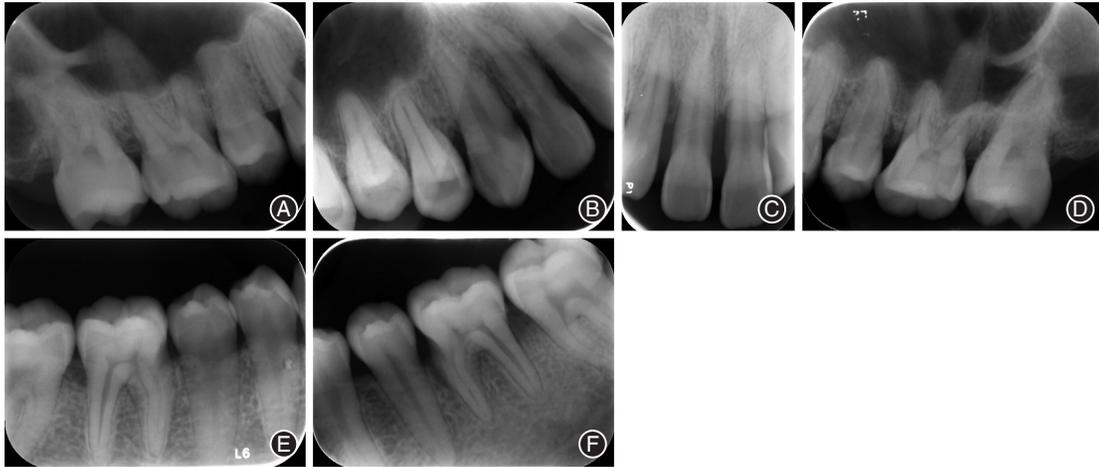


图3 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者初诊根尖X线片 A:15-17牙槽骨吸收至根颈部1/3区域;B:15、14牙槽骨吸收至根颈部1/3区域,13牙槽骨吸收至根中部1/3区域;C:12近中牙槽骨混合型吸收占根长2/3,11、21牙槽骨吸收至根中部1/3区域;D:25-27牙槽骨吸收至根颈部1/3区域;E:34-37牙槽骨吸收至根颈部1/3区域;F:44-47牙槽骨吸收至根颈部1/3区域。

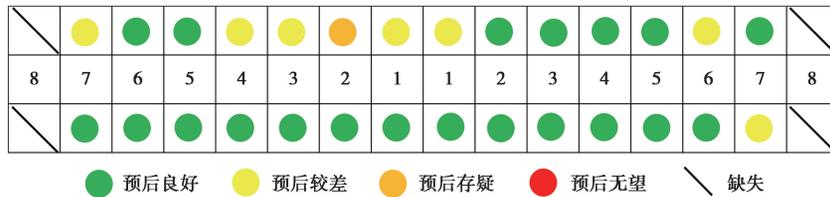


图4 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者预后评估

### 五、治疗过程

1. 牙周基础治疗,感染控制:(1)口腔卫生指导:对患者进行Bass刷牙法及牙齿邻面清洁方式如牙线、牙间隙刷等的宣教;(2)全口龈上洁治术:行17-14、22-27、37-47龈下刮治术及根面平整术。

2. 牙周手术治疗:患者术前签署牙周手术知情同意书,行13-21牙翻瓣术,同期12牙PGG充填。术区局部麻醉下自13牙远中轴角至21牙远中轴角做沟内切口,翻开双侧全厚瓣,清除大量感染肉芽,刮除根面残留牙石,根面平整,骨修整,口腔局部冲洗,术中见12牙腭侧PGG为内陷的深缺陷,长度达根尖1/3区域,牙根颈部1/3处凹陷和根面局部可见黑色腐质、软垢,腭侧牙槽骨吸收至根尖1/3区域(图5A)。涡轮机金刚砂车针及超声清理腭侧凹陷及根面腐质,釉质段用全酸蚀技术处理,牙根面段用自酸蚀技术处理,光固化流动树脂充填,金刚砂车针调磨,硅胶抛光尖抛光(图5B)。修整龈瓣并止血复位,间断缝合严密关闭创口。行12牙调骀。嘱患者口服抗炎药物(甲硝唑+阿莫西林)1周,并含漱复方替硝唑含漱液,2周后复诊拆线。必要时行12牙根管治疗。



图5 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者牙周手术过程口内照 A:13-21牙翻瓣后见12牙腭侧PGG至根尖1/3区域;B:12牙腭侧PGG流动树脂充填后。

3. 正畸治疗:患者自2022年1月开始正畸治疗,安置金属托槽矫治器,其间每3~6个月进行牙周维护,维持牙周健康状态,至2022年9月完成正畸治疗后使用透明压模保持器。患者牙齿排列整齐,上前牙间隙关闭,获得良好的咬合关系和较好的美观效果。

4. 牙周支持治疗:根据患者牙周检查情况制订复查方案,牙周手术治疗期间每3~6个月复查1次。牙周炎控制稳定后每6个月复查1次。并在每次复查后根据患者口腔卫生情况及牙周状态及时行预防性龈上洁治术或必要的龈下刮治术、根面平整术。





图8 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者12牙翻瓣术后2年根尖X线片

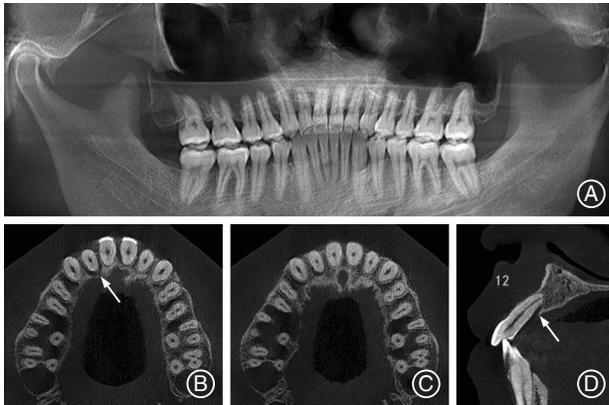


图9 Ⅲ期C级牙周炎伴12牙畸形舌侧沟(PGG)患者翻瓣术后2年计算机断层摄影术(CT)影像 A:口腔全景曲面体层片;B:12牙根中1/3区段水平面像;C:12牙根尖1/3区段水平面像;D:12牙矢状面;箭头所示为12腭侧牙槽骨角形吸收。

## 讨 论

患者初诊时存在上前牙间隙,全口牙多处深牙周袋,多处牙槽骨活动性吸收,多颗牙齿松动,12牙PGG。经过牙周基础治疗和必要的牙周翻瓣手术治疗,同期行PGG充填,保留了1颗预后存疑的PGG患牙,牙周炎得到有效控制。通过正畸治疗,改善患者咬合关系,又可以促进牙周健康状态。最终使患者获得了比较理想的口腔状态,实现功能与美观兼顾。年轻患者对长期牙周维护的依从性可能波动,需强化健康教育,避免菌斑堆积导致复发。从上述病例中可以得到以下启示:

### 一、畸形舌侧沟是局部牙周炎的重要促进因素

PGG具有隐匿性、孤立性深牙周袋和骨吸收特异性等特点。本病例初诊时12牙腭侧未见明显发育畸形,仅可探及腭侧深牙周袋及牙龈包块,易漏诊。临床中对年轻患者特定牙齿局部深牙周袋需高度警惕PGG可能,探诊结合锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT)检查(显示沟槽延伸深度)可提高诊断率<sup>[7]</sup>;腭侧探及牙周袋达11 mm,远超余牙普遍PD范围(3~8 mm),提示PGG是局部牙周破坏的核心病因;近中垂直型吸收至根尖1/3区域,但余牙

普遍为水平吸收,提示感染沿畸形沟扩散。PGG沟内易滞留菌斑,且结合上皮不易附着,细菌、毒素可沿畸形沟入侵牙周组织,形成窄而深的牙周袋,有的甚至反复形成脓肿而出现窦道,常规龈下刮治难以彻底清除根面感染,炎症反复发作进一步加剧骨吸收,因此PGG是牙周炎的重要局部危险因素<sup>[8]</sup>。

牙周治疗往往决定了PGG患牙的预后。通过彻底的感染清除、完善的封闭畸形沟以消除细菌易聚集的环境、达到一定程度的牙周组织再生。依据畸形沟范围及牙周组织破坏程度不同,有不同的处理方法:(1)当PGG和牙周袋均较浅时,可行牙周基础治疗合并充填治疗,充填材料可选择玻璃离子<sup>[9]</sup>、光固化复合树脂<sup>[10]</sup>或纳米生物活性材料<sup>[11]</sup>等;(2)当PGG较浅但牙周袋深时,可在翻瓣术下行彻底的清创与直视下进行舌侧沟的充填;(3)当PGG深且存在广泛牙周破坏时,需进行翻瓣下彻底的清创,并视情况进行引导组织再生术(guided tissue regeneration, GTR)及植骨术等再生手术。Karunakaran等<sup>[12]</sup>用富血小板纤维蛋白、植骨术和GTR,结合PGG的充填,在术后1年实现了PD减少及新骨形成。意向性再植常作为保存患牙的最后方法。Jia等<sup>[13]</sup>采用意向性再植术结合根管倒充填与根面沟分段充填,术后3年形成了新的牙周附着。早期发现PGG时,即使无明显炎症,亦建议预防性充填(如树脂或玻璃离子)以减少菌斑堆积风险。在本病例中,因PGG达根尖1/3区域,需在翻瓣下行彻底清创,并用流动树脂进行PGG的充填。在本病例中,针对PGG特定的腐质,宜用超声工作尖及金刚砂车针交替清除,以避免过度切削牙本质。针对畸形沟从牙冠部釉质延伸至牙根部牙骨质,酸蚀时宜将自酸蚀与全酸蚀技术结合起来,降低活髓牙牙髓刺激与微渗漏的风险,兼顾边缘封闭与生物相容性。

2年后复查,12牙PD降至2~3 mm,提示12牙腭侧存在长结合上皮愈合的可能。尽管术中行树脂充填及骨修整,但2年后复查时CT显示其腭侧角形吸收及根尖区骨缺损提示远期存在牙髓感染风险,需长期随访,必要时行根管治疗。若未来牙周出现反复感染,可考虑GTR、植骨术或釉基质衍生物。研究发现,釉基质衍生物促进组织再生,该制剂可显著提升影像学骨量及临床附着水平<sup>[14-15]</sup>。

二、牙周炎症的控制是正畸治疗的前提,正畸治疗又可以促进牙周健康的维护

正畸治疗需在牙周炎症稳定状态下进行,未经

控制的牙周炎可能因牙槽骨吸收、牙周膜破坏导致牙齿移动失控甚至脱落风险升高<sup>[5]</sup>。本病例中,患者初诊时12牙存在深牙周袋(PD>10 mm)、牙槽骨吸收(近中吸收占根长2/3)及全口普遍的牙周炎症,若直接正畸加力,可能因局部炎症介质[如白细胞介素1 $\beta$ (interleukin-1 $\beta$ , IL-1 $\beta$ )、肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )]激活破骨细胞活性,加速骨吸收。通过完善的龈下刮治与根面平整、必要的牙周手术治疗及口腔卫生宣教(Bass刷牙法、牙线的使用),显著降低菌斑指数与探诊出血率,为后续正畸提供稳定的牙周环境。炎症控制后正畸治疗的安全性显著提高。12牙PGG是局部深牙周袋形成的关键诱因,翻瓣术同期树脂充填封闭解剖缺陷,消除菌斑滞留区,避免了正畸过程中局部感染复发的风险。

在牙周炎症控制的前提下,正畸治疗可通过改善咬合关系、促进菌斑控制及引导组织修复,间接维护牙周健康。(1)消除咬合创伤:患者初诊存在深覆盖及上前牙扇形移位,异常咬合力导致牙周膜受压侧骨吸收加速。正畸治疗后咬合关系调整,分散咬合力分布,减少功能性牙周损伤。(2)改善菌斑控制能力:上前牙间隙关闭后,邻面接触关系恢复,食物嵌塞风险降低,同时牙列排列整齐使患者口腔清洁效率提升(如牙线通过性改善)。本病例术后2年复查显示PD $\geq$ 3.4 mm位点下降至27%,与正畸后菌斑控制难度降低直接相关。(3)促进牙周组织修复:生理性正畸力可刺激牙周膜细胞成骨分化,加速骨改建。最新系统评价证实,牙周-正畸联合治疗可显著改善牙周炎患者的临床预后<sup>[16]</sup>。已有10年的随访研究验证了疗效的持久性与稳定性<sup>[17]</sup>。尽管,本病例12牙腭侧角形吸收区域再生有限,但CT显示其余区域骨白线清晰,提示正畸治疗可能通过力学信号(如Wnt/ $\beta$ -catenin通路)激活局部骨修复<sup>[18]</sup>。

三、解剖缺陷修复+牙周炎症控制后正畸干预:畸形舌侧沟患牙多学科治疗的长期稳定性支撑

牙周基础治疗与手术干预(翻瓣术+解剖缺陷修复)先行,确保牙周炎症稳定后再启动正畸治疗。这一流程符合国际共识推荐的“牙周准备期-正畸治疗期-长期维护期”三阶段模式。正畸治疗期间每3~6个月的牙周维护(定期的龈上洁治及必要时的龈下刮治)是防止炎症复发的关键。本病例术后2年未出现新发骨吸收,印证了定期维护的必

要性。(1)基础治疗为核心:通过龈上洁治、龈下刮治及口腔卫生宣教,控制菌斑和炎症,为后续治疗奠定基础。(2)手术清创与解剖缺陷处理:13-21牙翻瓣术彻底清除感染组织,同期对12牙PGG行树脂充填,封闭潜在感染通道,减少细菌定植风险。这一操作对改善局部预后至关重要。(3)正畸治疗的协同作用:关闭上前牙间隙、调整咬合关系,消除了咬合创伤(牙周炎危险因素),同时改善美观。治疗期间定期牙周维护(每3~6个月)是防止炎症复发的关键。(4)长期支持治疗的必要性:术后定期复查(每6个月)及预防性洁治,维持了疗效稳定性,符合牙周炎“慢性病管理”理念。

综上所述,本病例通过规范的牙周序列治疗与MDT,成功控制了广泛型牙周炎进展,恢复了功能与美观。强调早期干预解剖缺陷、咬合调整及长期维护的重要性,为复杂牙周炎的综合管理提供了参考范例。未来需关注12牙的长期预后,警惕牙髓并发症及骨吸收复发风险。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 侯世豪:研究设计、论文撰写;许杰、田蓓敏、陈发明:研究指导、论文修改;张曦予:资料收集、研究指导、论文修改

## 参 考 文 献

- [1] 孟焕新. 牙周病学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社, 2020:96-111.
- [2] Withers JA, Brunsvold MA, Killoy WJ, et al. The relationship of palato-gingival grooves to localized periodontal disease [J]. J Periodontol, 1981, 52(1): 41-44. DOI: 10.1902/jop.1981.52.1.41.
- [3] Yildirim DP, Goker Kamali S. Prevalence of palatogingival groove and its association with periapical lesions and periodontal bone loss: A cone beam computed tomography study [J]. BMC Oral Health, 2025, 25(1): 313. DOI: 10.1186/s12903-025-05676-1.
- [4] Gu YC. A micro-computed tomographic analysis of maxillary lateral incisors with radicular grooves [J]. J Endod, 2011, 37(6): 789-792. DOI: 10.1016/j.joen.2011.03.002.
- [5] Erbe C, Heger S, Kasaj A, et al. Orthodontic treatment in periodontally compromised patients: A systematic review [J]. Clin Oral Investig, 2023, 27(1): 79-89. DOI: 10.1007/s00784-022-04822-1.
- [6] Papananou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions [J]. J Periodontol, 2018, 89(Suppl 1): S173-S182. DOI: 10.1002/JPER.17-0721.
- [7] Kishan KV, Hegde V, Ponnappa KC, et al. Management of palato radicular groove in a maxillary lateral incisor [J]. J Nat Sci Biol

- Med, 2014,5(1):178-181. DOI:10.4103/0976-9668.127322.
- [8] Castelo - Baz P, Ramos - Barbosa I, Martín - Biedma B, et al. Combined endodontic - periodontal treatment of a palatogingival groove[J]. J Endod, 2015, 41(11): 1918-1922. DOI: 10.1016/j.joen.2015.08.008.
- [9] Li T, He W, Jiang W, et al. Interdisciplinary management of combined periodontal - endodontic lesions with palatogingival grooves of the maxillary lateral incisors: A case report [J]. Br Dent J, 2023, 234(1):27-33. DOI:10.1038/s41415-022-5370-8.
- [10] Garrido I, Abella F, Ordinola - Zapata R, et al. Combined endodontic therapy and intentional replantation for the treatment of palatogingival groove [J]. J Endod, 2016, 42(2): 324-328. DOI:10.1016/j.joen.2015.10.009.
- [11] 谭勇,王伟峰. 意向性牙再植术治疗上颌侧切牙畸形舌侧沟及牙槽内移植术治疗上颌中切牙病理性牙移位1例[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2024, 29(6):341-343. DOI:10.15956/j.cnki.chin.j.conserv.dent.2024.06.006.
- [12] Karunakaran JV, Fenn SM, Jayaprakash N, et al. Successful surgical management of palatogingival groove using platelet-rich fibrin and guided tissue regeneration: A novel approach [J]. J Pharm Bioallied Sci, 2017, 9(Suppl 1): S268-S273. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS\_126\_17.
- [13] Jia J, Cheng M, Shi S, et al. Three-year follow-up case report: Root canal treatment combined with intentional replantation for treating type III palatogingival groove in a maxillary lateral incisor [J]. Front Oral Health, 2025, 5: 1467327. DOI: 10.3389/froh.2024.1467327.
- [14] Kerezoudis NP, Siskos GJ, Tsatsas V. Bilateral buccal radicular groove in maxillary incisors: Case report [J]. Int Endod J, 2003, 36(12):898-906. DOI:10.1111/j.1365-2591.2003.00695.x.
- [15] Heijl L. Periodontal regeneration with enamel matrix derivative in one human experimental defect. A case report [J]. J Clin Periodontol, 1997, 24(9 Pt 2): 693-696. DOI: 10.1034/j.1600-051x.1997.00693.x.
- [16] Papageorgiou SN, Antonoglou GN, Michelogiannakis D, et al. Effect of periodontal - orthodontic treatment of teeth with pathological tooth flaring, drifting, and elongation in patients with severe periodontitis: A systematic review with Meta-analysis [J]. J Clin Periodontol, 2022, 49(Suppl 24): 102-120. DOI: 10.1111/jcpe.13529.
- [17] Tietmann C, Jepsen S, Heibrok H, et al. Long-term stability of regenerative periodontal surgery and orthodontic tooth movement in stage IV periodontitis: 10-year data of a retrospective study [J]. J Periodontol, 2023, 94(10):1176-1186. DOI:10.1002/JPER.23-0081.
- [18] Li Y, Zhan Q, Bao M, et al. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: Update in a new decade [J]. Int J Oral Sci, 2021, 13(1): 20. DOI: 10.1038/s41368-021-00125-5.

(收稿日期:2025-04-30)

(本文编辑:王嫚)