

IV期牙周炎伴病理性牙移位患者的多学科联合治疗

毕小成 王文霞 邵金龙 葛少华

山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院牙周科,山东省口腔组织再生重点实验室,山东省口腔生物材料与组织再生工程实验室,济南 250012

通信作者:葛少华,Email:shaohuage@sdu.edu.cn



葛少华

【摘要】 IV期牙周炎患者由于牙周支持组织严重受损,常伴有牙周脓肿、牙齿松动等并发症。其中,病理性牙移位(PTM)因影响患者美观与咀嚼,是导致患者就诊的常见原因。治疗此类疾病较为复杂,通常需要牙周、正畸和修复等多学科协同合作以制订全面且综合的诊疗方案。在诊疗过程中,通过系统的牙周治疗恢复牙周健康

是重要基础,而健康牙周是确保正畸和修复治疗成功的关键基石,能保障多学科联合治疗计划的顺利实施。本文就IV期牙周炎伴PTM患者的多学科联合治疗进行系统综述,并展示1例牙周-正畸等多学科联合治疗的病例,为IV期牙周炎伴PTM患者的治疗提供一定的参考。

【关键词】 牙周炎,IV期; 牙移位,病理性; 牙周基础治疗; 多学科联合治疗

基金项目:国家临床重点专科能力建设项目(牙周病科,2023)

引用著录格式:毕小成,王文霞,邵金龙,等. IV期牙周炎伴病理性牙移位患者的多学科联合治疗[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2025,19(4):229-239.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.04.002

Multidisciplinary treatment of patients with stage IV periodontitis and pathologic tooth migration

Bi Xiaocheng, Wang Wenxia, Shao Jinlong, Ge Shaohua
Department of Periodontology, School and Hospital of Stomatology, Cheeloo College of Medicine, Shandong University & Shandong Key Laboratory of Oral Tissue Regeneration & Shandong Engineering Laboratory for Dental Materials and Oral Tissue Regeneration, Jinan 250012, China

Corresponding author: Ge Shaohua, Email: shaohuage@sdu.edu.cn

【Abstract】 Patients with stage IV periodontitis often suffer from severe damage to the periodontal supporting tissues, accompanied by complications such as periodontal abscesses

and increased tooth mobility. Among these, pathologic tooth migration(PTM) is a common motivator for seeking treatment due to its impact on aesthetics and masticatory function. Managing PTM is complex and typically requires collaborative efforts from multiple disciplines involving periodontics, orthodontics, and prosthodontics to develop a comprehensive treatment plan. Restoring periodontal health through systematic periodontal therapy is a critical foundation in the treatment process. Healthy periodontal tissues serve as a key prerequisite for successful orthodontic and prosthetic interventions, ensuring the smooth implementation of multidisciplinary treatment strategies. This article systematically reviews the multidisciplinary treatment of stage IV periodontitis with pathological tooth displacement, supplemented by a clinical case involving combined periodontal-orthodontic therapy. The findings provide valuable insights for the management of such cases.

【Key words】 Periodontitis, stage IV; Tooth migration, pathologic; Periodontal initial therapy; Multidisciplinary treatment

Fund program: National Clinical Key Specialty Competency Enhancement Program(Department of Periodontology, 2023)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.04.002

牙周疾病是威胁人类口腔健康的主要问题之一。重度牙周炎(Ⅲ/Ⅳ期牙周炎)常伴有不规则的骨吸收形态、错骀畸形和牙齿松动移位等症状,是我国成年人失牙的主要原因^[1]。其中,Ⅳ期牙周炎中常见的病理性牙移位(pathologic tooth migration, PTM)是重度牙周炎的典型并发症,往往促使患者寻求牙周治疗。由于Ⅳ期牙周炎伴PTM时病情复杂,单一学科的治疗模式已难以满足相关患者的治疗需求。根据2022年欧洲牙周病学会(European Federation of Periodontology, EFP)发布的牙周炎治疗S3级临床指南,Ⅳ期牙周炎伴PTM患者的治疗应在牙周基础治疗的基础上,制定综合诊疗方案。涵

盖牙周夹板、调骀、正畸、修复和个性化的牙周支持治疗等,以有效预防疾病复发^[2]。

一、IV期牙周炎的诊断及与III期牙周炎的鉴别诊断

2018年,美国牙周病学会(American Academy of Periodontology, AAP)和EFP共同发布了《牙周病与植体周病国际新分类》相关共识。该共识依据牙周病的严重程度和复杂性,将其划分为I~IV期及A、B、C级。其中,若患牙邻面最严重临床附着水平(clinical attachment level, CAL) ≥ 5 mm,牙槽骨吸收至根中1/3及以上,探诊深度(probing depth, PD) ≥ 6 mm,存在II~III度根分叉病变,则诊断为III/IV期牙周炎^[3]。此类患者因牙周炎失牙或发生PTM的风险更高^[4]。IV期牙周炎与III期牙周炎的判断对牙周初学者来说稍具挑战。IV期牙周炎在III期牙周炎的基础上通常伴有以下情况之一:咀嚼功能异常、继发性骀创伤(牙齿松动度 \geq II度)、重度牙槽骨破坏、咬合紊乱(移位或扭转)、余留牙齿少于20颗(10组对骀牙),且因牙周炎失牙数(非第三磨牙) ≥ 5 颗^[3]。在实际应用中还有2点需要注意:(1)在计算因牙周炎失牙数量时,建议把明显预后无望的牙齿考虑在内^[5]。在牙周治疗中,存在严重骨质流失(骨丧失 $\geq 70\%$)、深牙周袋(PD ≥ 8 mm)、III度根分叉病变或牙齿松动、冠根比不佳和有牙周脓肿史的牙齿被视为无望牙齿^[6];(2)是否需要多学科联合治疗是区分III/IV期牙周炎的重要指标。因此,当重度牙周炎伴随需要矫正的PTM时,即使患者尚未因牙周炎失牙,但由于其同时需要进行正畸、修复等多学科的综合治疗,该患者的牙周炎阶段应被判定为IV期^[7]。

二、病理性牙移位的病因

PTM是指维持牙齿正常位置的力量中断时发生的牙齿位置变化^[8],最常见的临床表现为前牙散隙、扇形移位等,也可累及后牙区,是患者就诊的最常见原因之一,也是IV期牙周炎最常见的并发症之一。据报道,牙周病患者中PTM的患病率为30.0%~55.8%^[9]。36.96%的牙周病患者就医时存在牙齿移位症状^[10],9.4%的牙周病患者以牙齿移位为主诉^[11]。PTM的发生可能与多种因素相关^[12]。

1. 牙周支持组织破坏:牙周支持组织的破坏通常被视为重度牙周炎引发PTM的主导因素^[9]。研究表明,伴有PTM牙周病患者的牙周组织破坏程度显著高于不伴PTM者($P < 0.001$)^[13],且随着牙周组织破坏程度的加重,PTM的发生率增加了2.95~7.97倍^[9]。灵长类动物研究表明,牙周组织中的越隔纤维形成牙齿间

的链条结构,有助于维持整个牙弓内牙齿间的接触关系,一旦这种连接因牙周病受损或弱化,无法保持牙齿周围力量的平衡,便可能导致牙齿移位^[14]。

2. 不良咬合关系

(1)垂直距离丧失:这是PTM的常见原因^[15]。常见于磨牙缺失未行修复治疗导致垂直距离丧失后,为获得稳定的咬合关系,下颌牙齿前向移动,前牙咬合力量加大从而加重PTM^[16]。除磨牙缺失外,龋齿、不良修复体和牙齿重度磨损等均可通过破坏牙齿的邻面接触导致牙齿移位^[17],从而造成垂直距离丧失。

(2)错骀畸形:安氏II类错骀常伴有上颌前突。Selwyn^[13]的研究表明,PTM患者中安氏II类错骀的发生率是非PTM患者的2倍($P < 0.05$)。2023年的一项研究显示,除安氏II类错骀外,III类错骀畸形发生PTM的风险同样较高,尤其在有舌舔习惯的受试者中^[18]。

(3)咬合干扰:牙齿过度萌出等是PTM的病因之一^[19]。既往文献指出,与咬合干扰相对应的对骀前牙伸长^[20]。Watkinson和Hathorn^[19]认为,导致下颌前伸并撞击上颌切牙的咬合干扰是PTM的重要病因,这些干扰可能来源于修复治疗,也可能存在于未经修复的天然牙列中。对创伤性咬合进行调整,不仅利于牙齿位置的恢复和保持,还为局部牙槽骨的健康提供了条件^[20]。

(4)前向力:在咀嚼过程中,一部分咬合力会向前投射,这种力被称为前向力^[21]。前向力在咬合过程中可导致后牙轴向倾斜,并将倾斜力通过邻面接触传递至前牙^[22]。若缺乏和谐的牙弓形态和适当的邻面接触,牙齿在前向力作用下无法维持原有位置,可能导致牙齿排列不齐^[22]。

(5)前伸咀嚼习惯、磨牙症等:Yaffe等^[23]对27例前伸咀嚼患者进行了研究,发现其中16例存在前牙散隙。磨牙症不仅会造成牙齿的磨耗,还会引发异常的咬合力,这种长期且持续的力量可作为一种正畸力,进而导致PTM^[24]。

综上所述,咬合关系的诸多方面都可能导致牙齿异常移位,对于牙槽骨重度吸收的患者,咬合因素的破坏性可能更强。在治疗伴PTM牙周炎患者时,必须充分考虑咬合因素的影响,及时修复缺失牙、解除咬合创伤和矫正错骀畸形等,否则可能导致治疗失败。

3. 颊黏膜、舌头、嘴唇的软组织压力:Proffit^[25]的研究表明,舌、颊和唇的软组织压力,以及牙周组织的支持力是决定牙齿位置的最重要因素,在牙周支持组织不足时,舌、颊和唇的软组织压力可以使牙齿

发生较为明显的移动。面部肌肉在静息状态下产生轻至1 g的力就足以引起前牙的移位^[26],舌和唇的压力差异很大,舌压力通常比唇或颊压力高出数倍^[27]。

4. 牙周和根尖周炎症:早在1933年,Hirschfeld^[28]便已提出了牙周袋内炎症组织的压力可导致PTM。后续的病例报道和病例系列指出,牙齿会沿与牙周袋最深处相反的方向移动^[17,19],而在牙周炎症彻底控制后,牙齿移位会自发纠正,这进一步佐证了炎症组织压力是PTM病因的观点^[29]。

5. 口腔不良习惯:与PTM相关的口腔不良习惯包括咬嘴唇和舌头的习惯、咬指甲、吮吸拇指、抽烟斗、磨牙症及演奏管乐器^[30],习惯持续时间越长,牙齿移动的可能性就越大。

6. 牙龈增生、口腔肿瘤或囊肿:增生的牙龈组织和颌骨内占位性病变均可推挤牙齿移位^[31]。

三、IV期牙周炎伴病理性牙移位患者的治疗

IV期牙周炎伴PTM患者的治疗较为复杂,需要团队协作^[2]。初诊时,应首先评估患者牙周破坏程度,通过全面的牙周临床检查、记录牙周检查表,结合适当的影像学检查,以评估牙周附着丧失(attachment loss, AL)的严重程度,对全口牙齿进行风险评估及预后分析,从而评估治疗的复杂性。治疗前,必须向患者明确告知诊断结果,涵盖病因、危险因素、治疗替代方案及预期风险与收益,并结合患者意愿选择个性化的治疗方案。预后评估中,还应估算疾病复发或进展的可能性,这是IV期牙周炎患者治疗与其他复杂修复病例的主要区别^[32]。

具体治疗流程遵循EFP发布的S3级临床实践指南^[2],采用分步(Step)治疗程序,对有需要的病例分阶段进行正畸、种植和修复等多学科联合治疗。主要包括以下内容:

1. Step 1:这是牙周治疗的首要步骤,旨在引导患者改变行为习惯,通过激励患者自我控制菌斑并减少牙周炎风险因素(吸烟、糖尿病和肥胖等),从而控制牙龈炎症。具体措施包括口腔卫生宣教(刷牙及使用牙间隙刷)^[33]、专业机械去除牙菌斑等^[34]。

2. Step 2:亦称“对因治疗”阶段,旨在通过龈下刮治控制(减少或消除)龈下菌斑生物膜和结石^[35]。此外,该阶段还可能包括辅助应用局部或全身抗菌药物等干预措施。需要注意的是,目前尚无明确证据表明激光在辅助治疗牙周炎方面具有显著效果。因此,基于经济效益考量,不建议将激光治疗作为常规辅助治疗手段^[36]。Step 2治疗适用于所有

牙周炎患者,在特定的临床情况下,Step 1和Step 2可同步进行。个体对Step 2治疗的反应在牙周组织愈合后进行评估(再评估)。若治疗终点尚未达成[PD \geq 4 mm伴探诊出血(bleeding on probing, BOP),或者PD $>$ 5 mm]^[37],则需考虑进入Step 3治疗;若已达到治疗终点,则可进入牙周支持治疗(supportive periodontal care, SPC)阶段。

3. Step 3:针对Step 2治疗后仍无法完全控制炎症(PD \geq 4 mm伴BOP,或者PD \geq 6 mm)的患者,通过重复龈下刮治(可辅以或不辅以其他治疗手段)^[38]、牙周手术治疗,进一步控制炎症。对于伴有牙周骨内缺损且存在PTM需要接受正畸治疗的IV期牙周炎患者,若骨内缺损 \geq 3 mm,应优先考虑行再生性牙周手术治疗^[39-40],术后1个月即可启动正畸治疗^[41-42]。若不具备植骨条件,则应通过牙周翻瓣术及骨成形术修整牙槽骨形态,建立便于患者自洁的生理外形。Step 3的治疗效果需通过再评估来确认,理想情况下应达到治疗终点。

4. SPC:SPC是规范的牙周治疗计划中不可缺少的部分,即对已成功治疗牙周炎的患者进行牙周病的预防和(或)治疗干预措施。SPC的核心目标是通过预防疾病复发或进展来维持牙周稳定性,并最终防止牙齿脱落。坚持定期接受专业管理的SPC能够持续监测牙周状况、实施必要的干预措施,并依据患者的风险水平制定个性化的SPC时间间隔。根据患者的具体需求,在任何一次复诊中,若发现疾病复发则需要重新治疗,并相应的重新制定适当的诊断和治疗计划。此外,健康的生活方式也是牙周支持治疗的重要组成部分。SPC间隔通常为3~12个月,具体应根据患者的风险评估和牙周治疗效果进行调整^[34,43-44]。目前,尚无证据表明长期定期的SPC存在牙龈萎缩、CAL等并发症;然而,也不能完全排除这些不良反应,在治疗前应作为知情同意的一部分明确告知患者^[45]。

在Step 1~3及SPC阶段,都可能重新制定拔牙方案,如果受影响的牙齿预后不佳,则需要进行检查与再评估。

5. 多学科联合治疗:对于IV期牙周炎,尤其是伴有PTM的患者,单纯通过标准牙周治疗(即Step 1~3+SPC)难以稳定口腔环境、解决咀嚼功能障碍并提升生活质量。Gaumet等^[46]提出,在PTM早期阶段,通过牙周基础治疗控制炎症,可自发纠正小于1 mm的牙间隙,然而,当前牙区牙间隙大于1 mm时,仅依

靠牙周基础治疗已无法获得满意疗效,此时采用牙周-正畸联合治疗能显著改善美观^[47]。稳定的咬合关系是控制牙周炎症的基础,在患者时间和经济条件允许的情况下,对于后牙区存在较大牙间隙的患者,可在牙周炎症控制的基础上,通过正畸治疗实现牙列协调,并通过种植或修复手段恢复缺失牙。

在设计修复体时必须兼顾功能和美观,同时便于患者进行自我口腔卫生维护和专业牙齿清洁。关于正畸治疗的时机,文献指出当牙周炎没有得到充分治疗时(如炎症在正畸之前或期间未控制),牙周组织内的正畸力将与残留炎症相互作用,重新启动或加速牙周破坏,导致临床附着和支撑牙槽骨进一步丧失^[48]。Meta分析显示,在牙周治疗终点后启动正畸治疗过程,不会显著影响PD及CAL,且对牙龈出血和牙龈退缩也没有显著影响^[42]。同时,在牙周炎症控制的基础上行正畸治疗可以改善牙龈乳头间的高度,不会显著影响牙根吸收,且似乎可以改善牙齿松动情况^[47]。

需注意的是,在正畸过程中每3~6个月进行1次牙周维护治疗,以降低正畸治疗后牙周并发症的风险^[49]。

四、牙周炎(IV期,C级,广泛型)的多学科联合治疗1例

1. 病例资料

(1)一般情况:患者,女,初诊年龄54岁,于2017年8月19日以“上前牙散在间隙10年、下前牙松动1年”

为主诉就诊于山东大学口腔医院牙周科。患者自述10年前发现上前牙出现缝隙,近年来缝隙增大,1年前下前牙开始松动,未行治疗,近日加重,现来就诊。否认吸烟史,刷牙2次/d,小于2 min/次,否认全身系统性疾病,否认药物过敏史及家族史。

(2)口腔临床检查:左右面部基本对称,侧面观患者为突面型。全口卫生欠佳,菌斑软垢中量,色素大量,龈上牙石中量,龈下牙石中量,牙龈色偏红,无明显肿胀,全口PD ≥ 5 mm的位点占55%,BOP阳性位点占80%。11牙向远中唇侧移位,松动度II度,近中PD 7~8 mm,唇侧中央PD 5 mm;11-21牙、21-22牙、31-41牙间均有4~5 mm的间隙。31牙松动度III度,32牙松动度II度,33、41、42牙松动度I度(图1)。可探及AL,磨牙根分叉病变(furcation involvement, FI) I~II度。36牙近中邻殆面深大龋洞,可探及穿髓点,探诊疼痛(+). 18颊向倾斜,28低位阻生,38、48与对殆均未建立咬合关系(图1~2)。

(3)影像学检查:X线示11牙近中牙槽骨垂直吸收达根长的67%,12、22、32-42牙槽骨水平吸收达根长的50%,16、26牙牙槽骨混合性吸收达根长的50%左右,余牙牙槽骨普遍吸收达根长的33%左右(图3),36牙冠方低密度影已达髓腔,根管内无根充影像,根尖区未见明显密度减低影。

(4)诊断:①广泛型牙周炎IV期C级(重度牙周炎);②牙列不齐;③36慢性牙髓炎;④18、28、38和48阻生牙。



图1 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者初诊口内照 A:右上后牙腭侧相;B:上前牙腭侧相;C:左上后牙腭侧相;D:右侧后牙颊侧相;E:前牙唇侧相;F:左侧后牙颊侧相;G:右下后牙舌侧相;H:下前牙舌侧相;I:左下后牙舌侧相。

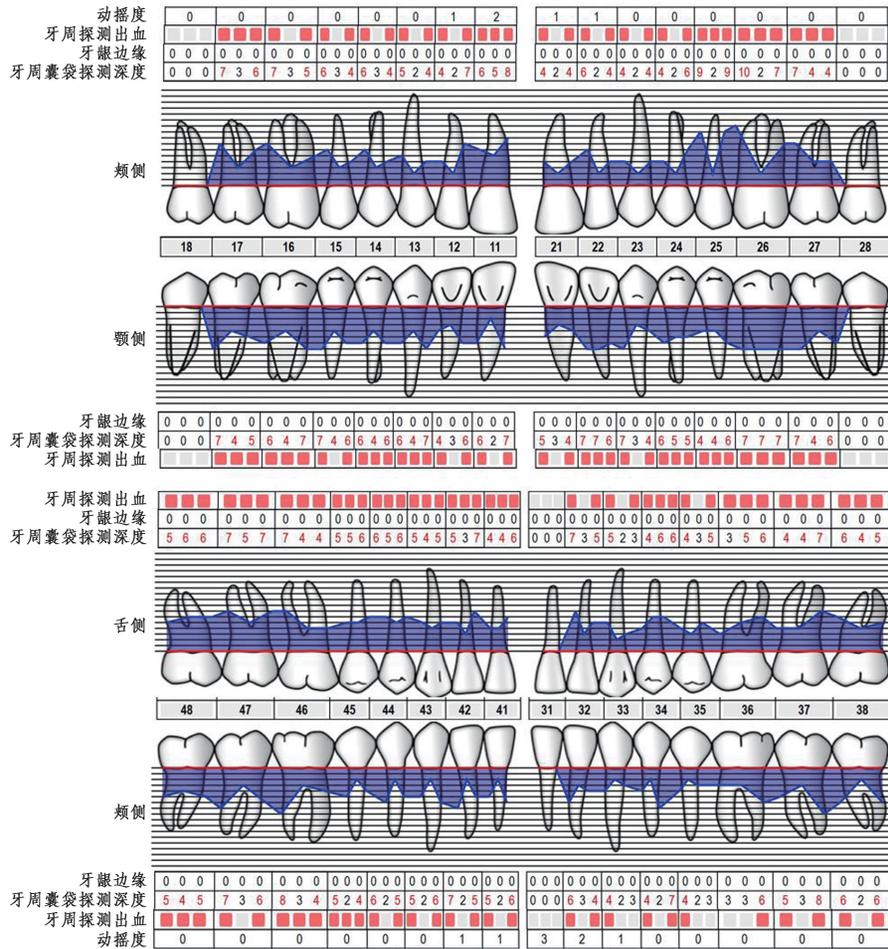


图2 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者初诊牙周专科检查表



图3 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者初诊X线影像 A:11牙根尖X线片;B:口腔全景曲面体层片。

(5) 风险评估与预后分析:采用牙周风险评估工具^[50](periodontal risk assessment, PRA)对患者进行风险评估,患者属于高复发危险度(图4)。根据预后判断标准^[51],31牙槽骨吸收达根尖区,判断为预后无望,初诊全口预后评估见图5。

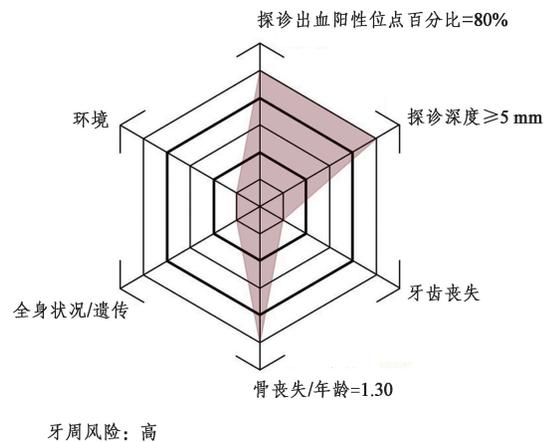


图4 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周病风险评估



图5 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者全口牙齿预后分析

2. 治疗目标及相应治疗计划

(1)控制炎症:Step 1~3, 拔除31治疗无望牙及18、28、38、48阻生牙, 尝试保留11、32牙, 36牙行根管治疗。通过龈上洁治、龈下刮治及必要的牙周翻瓣术、牙周再生术, 控制全口牙周炎症, 建立便于患者自洁的牙龈生理外形, 改善口腔卫生状况, 为后续正畸、种植治疗提供良好的口腔卫生环境。

(2)恢复功能、改善美观:患者表现出前牙较大的散隙、深覆殆、深覆盖, 以及开唇露齿等错殆症状, 明显影响美观。在牙周炎症得到有效控制后, 将酌情进行正畸治疗以关闭上、下前牙的散在间隙, 并根据正畸治疗的效果, 进一步确定31牙的修复方案。36牙行根管治疗后冠修复, 保护和恢复患牙的功能及长期稳定性。

(3)维护牙周健康:正畸治疗期间每3个月行SPC, 保持良好的牙周状况, 保证正畸治疗安全平稳进行。

3. 多学科治疗实施过程及效果:与患者充分沟通治疗计划后, 患者签署知情同意书。

(1)牙周基础治疗:全口牙周基础治疗(口腔卫生宣教、洁治、刮治及根面平整), 拔除预后存疑的31牙, 使炎症局限化。36牙行根管治疗。6周复查时, 37-47牙仍存在PD≥4 mm位点, 但因未见明显骨形态异常, 再次行龈下刮治与根面平整术。

(2)17-27牙周翻瓣术:牙周基础治疗后6周复查(图6~7), PD≥5 mm位点占28%, BOP阳性位点占45%。为进一步控制牙周炎症, 局部浸润麻醉下行17-27牙周翻瓣术, 因骨缺损深度未达3 mm以



图6 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周基础治疗后6周口内照 A:右侧后牙颊侧相;B:前牙唇侧相;C:左侧后牙颊侧相。

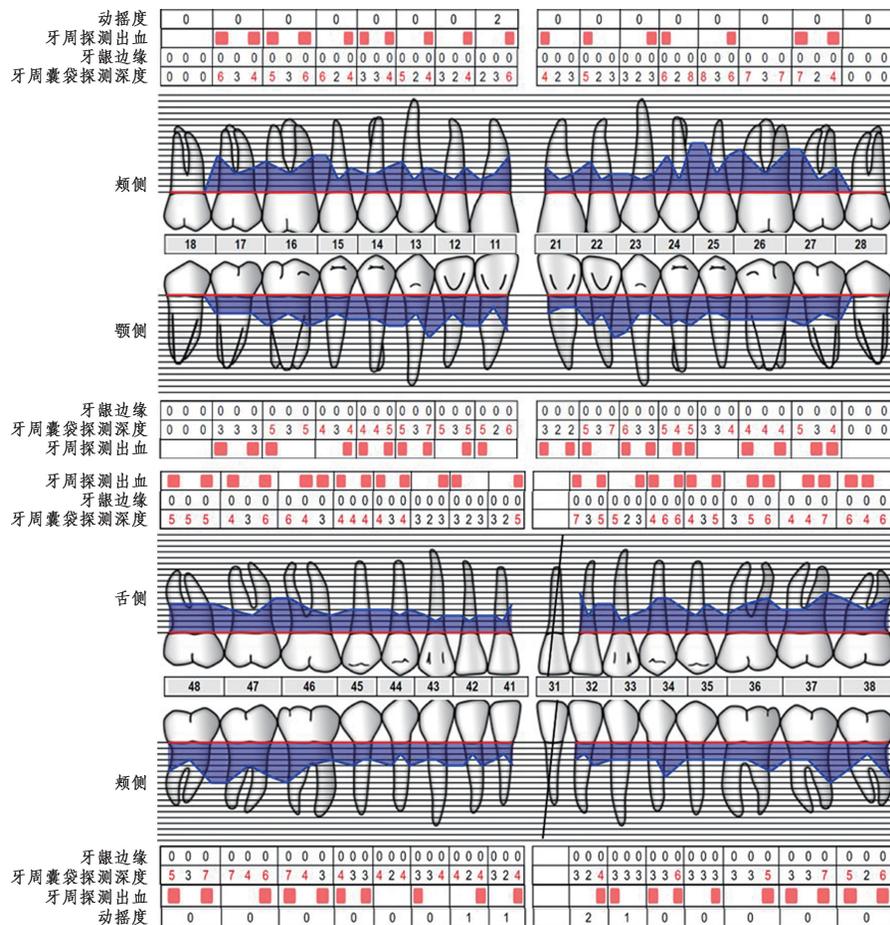


图7 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周基础治疗后6周牙周专科检查表

进行规范的牙周维护治疗。在牙周-正畸联合治疗后1.5年的随访中,观察到患者口腔卫生状况尚可,牙龈色泽、形态及质地均属正常,11牙近中牙槽骨高度

已恢复至牙根颈中1/3交界处,PD \geq 5 mm的位点占7%,BOP阳性位点占7.5%,全口牙周状况保持稳定(图11~13)。对于31缺失牙建议患者行种植修复。



图11 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周-正畸联合治疗后1.5年口内照 A:右上后牙腭侧相;B:上前牙腭侧相;C:左上后牙腭侧相;D:右侧后牙颊侧相;E:前牙唇侧相;F:左侧后牙颊侧相;G:右下后牙舌侧相;H:下前牙舌侧相;I:左下后牙舌侧相。

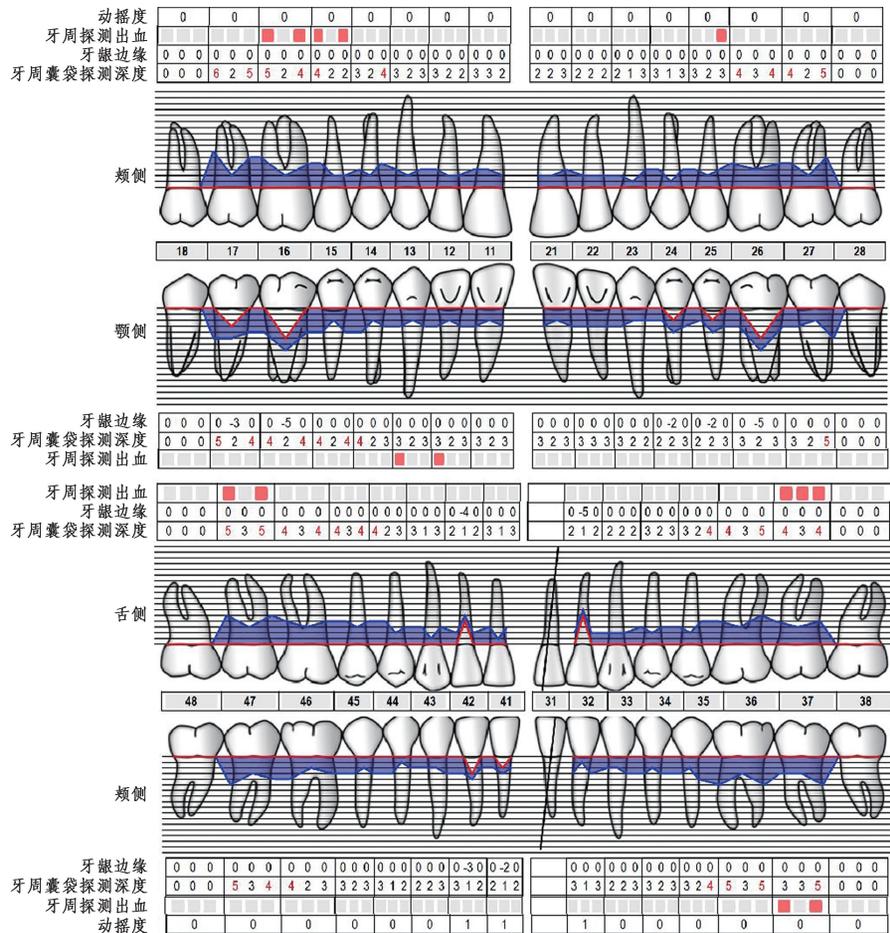


图12 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周-正畸联合治疗后1.5年牙周专科检查表



图13 IV期牙周炎伴病理性牙移位(PTM)患者牙周-正畸联合治疗后1.5年X线影像 A:11牙根尖X线片;B:口腔全景曲面体层片。

综上所述,IV期牙周炎伴PTM患者因炎症破坏重、致病因素复杂等,其治疗程序较为复杂,在制订治疗方案过程中应在充分考虑患者需求的基础上,尽可能保留患者天然牙,并通过规范的牙周基础治疗与必要的手术治疗控制炎症。同时,尽可能地采用正畸治疗改善咬合关系、提升患者美观,通过种植、修复治疗建立稳定的咬合关系,从而促进牙周组织的健康。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 毕小成:文献检索与资料分析、文章撰写、文章修改;王文霞:总体治疗计划制订、全程牙周治疗及定期复查随访、资料收集;邵金龙:文献检索与筛选、文章修改;葛少华:文章主题确定、总体治疗计划制订、全文学术审核及最终定稿

参 考 文 献

[1] 孟焕新. 牙周病学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社, 2020:108-109.

[2] Herrera D, Sanz M, Kerschull M, et al. Treatment of stage IV periodontitis: The EFP S3 level clinical practice guideline[J]. J Clin Periodontol, 2022, 49(Suppl 24): 471. DOI: 10.1111/jcpe.13639.

[3] 孟焕新. 2018年牙周病和植体周病国际新分类简介[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(2): 73-78. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1002-0098.2019.02.001.

[4] Ravidà A, Qazi M, Wang HL, et al. Using periodontal staging and grading system as a prognostic factor for future tooth loss: A long-term retrospective study[J]. J Periodontol, 2020, 91(4): 454-461. DOI: 10.1002/JPER.19-0390.

[5] Sanz M, Papapanou PN, Tonetti MS, et al. Guest editorial: Clarifications on the use of the new classification of periodontitis[J]. J Periodontol, 2020, 91(11): 1385. DOI: 10.1002/JPER.20-0166.

[6] Pini Prato GP, Di Gianfilippo R, Wang HL. Success in periodontology: An evolutive concept[J]. J Clin Periodontol, 2019, 46(8): 840-845. DOI: 10.1111/jcpe.13150.

[7] Kornman KS, Papapanou PN. Clinical application of the new classification of periodontal diseases: Ground rules, clarifications and "gray zones"[J]. J Periodontol, 2020, 91(3): 352-360. DOI:

10.1002/JPER.19-0557.

[8] Jain MP, Jain PR, Chawla HS, et al. Pathological tooth migration-spontaneous correction of diastema after surgical periodontal therapy: A case report[J]. Pan Afr Med J, 2022, 41: 39. DOI: 10.11604/pamj.2022.41.39.29953.

[9] Martinez-Canut P, Carrasquer A, Magán R, et al. A study on factors associated with pathologic tooth migration[J]. J Clin Periodontol, 1997, 24(7): 492-497. DOI: 10.1111/j.1600-051x.1997.tb00217.x.

[10] Demetriou N, Tsami-Pandi A, Parashis A. Is it possible for periodontal patients to recognize periodontal disease? [J] Stomatologia (Athens), 1991, 47(5-6): 284-295.

[11] Brunsvold M, Nair P, Oates TW Jr. Chief complaints of patients seeking treatment for periodontitis[J]. J Am Dent Assoc, 1999, 130(3): 359-364. DOI: 10.14219/jada.archive.1999.0205.

[12] Pang Y, Li J, Zheng S, et al. Spontaneous repositioning of pathologically migratory mandibular anterior teeth following periodontal surgical treatment: A case report with 4-year follow-up and literature review[J]. BMC Oral Health, 2025, 25(1): 749. DOI: 10.1186/s12903-025-06111-1.

[13] Selwyn S. An assessment of patients with periodontally involved migrated incisors[J]. J Dent, 1973, 1(4): 153-157. DOI: 10.1016/0300-5712(73)90027-4.

[14] Moss J, Picton DC. Short-term changes in the mesiodistal position of teeth following removal of approximal contacts in the monkey *Macaca fascicularis* [J]. Arch Oral Biol, 1982, 27(3): 273-278. DOI: 10.1016/0003-9969(82)90062-0.

[15] Moka L, Boyapati R, Salavathi S, et al. Determinants of pathological tooth migration[J]. Journal of Dr. NTR University of Health Sciences, 2018, 7(2): 89-93. DOI: 10.4103/JDRNTRUHS.JDRNTRUHS_52_17.

[16] Witter DJ, Creugers NH, Kreulen CM, et al. Occlusal stability in shortened dental arches[J]. J Dent Res, 2001, 80(2): 432-436. DOI: 10.1177/00220345010800020601.

[17] Nakamura SS, Donatelli D, Rosenberg ES. Posterior bite collapse and diagnostic grading for periodontitis[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2021, 41(1): 61-69. DOI: 10.11607/prd.4930.

[18] Zasčurinskienė E, Rastokaitė L, Lindsten R, et al. Malocclusions, pathologic tooth migration, and the need for orthodontic treatment in subjects with stage III-IV periodontitis. A cross-sectional study[J]. Eur J Orthod, 2023, 45(4): 418-429. DOI: 10.1093/ejo/cjad003.

[19] Watkinson AC, Hathorn IS. Occlusion in the aetiology and management of upper anterior tooth migration[J]. Restorative Dent, 1986, 2(3): 56, 58, 60-61.

[20] Brunsvold MA. Pathologic tooth migration[J]. J Periodontol, 2005, 76(6): 859-866. DOI: 10.1902/jop.2005.76.6.859.

[21] Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force. Part 2. Relationship with dental malalignment[J]. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1990, 97(1): 41-44. DOI: 10.1016/S0889-5406(05)81707-X.

- [22] Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: A potential cause of relapse [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1992, 101(3):221-227. DOI:10.1016/0889-5406(92)70090-W.
- [23] Yaffe A, Hochman N, Ehrlich J. A functional aspect of anterior attrition or flaring and mode of treatment [J]. *Int J Prosthodont*, 1992, 5(3):284-289.
- [24] Glaros AG, Rao SM. Effects of bruxism: A review of the literature [J]. *J Prosthet Dent*, 1977, 38(2):149-157. DOI:10.1016/0022-3913(77)90280-3.
- [25] Proffit WR. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth [J]. *Angle Orthod*, 1978, 48(3):175-186. DOI:10.1043/0003-3219(1978)048<0175:ETRFIP>2.0.CO;2.
- [26] Lear CS, Moorrees CF. Buccolingual muscle force and dental arch form [J]. *Am J Orthod*, 1969, 56(4):379-393. DOI:10.1016/s0002-9416(69)80005-9.
- [27] Proffit WR, McGlone RE, Barrett MJ. Lip and tongue pressures related to dental arch and oral cavity size in Australian aborigines [J]. *J Dent Res*, 1975, 54(6):1161-1172. DOI:10.1177/00220345750540061101.
- [28] Hirschfeld I. The dynamic relationship between pathologically migrating teeth and inflammatory tissue in periodontal pockets: A clinical study [J]. *J Periodontol*, 1933, 4:35-47. DOI:10.1902/jop.1933.4.1.35.
- [29] 任睿,路瑞芳. 牙周基础治疗对牙周炎病理性移位前牙的作用研究[J]. *北京口腔医学*, 2020, 28(3):149-152.
- [30] Chasens A. Incisal guidance and the management of esthetic and dysfunctional problems [J]. *Alpha Omegan*, 1980, 73(2):43-46.
- [31] Lee HC, Wu CN, Yuan K. Self-correction of pathologic tooth migration after nonsurgical periodontal treatment in a metabolic syndrome patient with severe periodontitis and drug-influenced gingival enlargement [J]. *J Indian Soc Periodontol*, 2021, 25(4):350-354. DOI:10.4103/jisp.jisp_417_20.
- [32] Lang NP, Suvan JE, Tonetti MS. Risk factor assessment tools for the prevention of periodontitis progression a systematic review [J]. *J Clin Periodontol*, 2015, 42(Suppl 16):S59-S70. DOI:10.1111/jcpe.12350.
- [33] Carra MC, Detzen L, Bouchard P, et al. Promoting behavioural changes to improve oral hygiene in patients with periodontal diseases: A systematic review [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):72-89. DOI:10.1111/jcpe.13234.
- [34] Sanz M, Bäumer A, Buduneli N, et al. Effect of professional mechanical plaque removal on secondary prevention of periodontitis and the complications of gingival and periodontal preventive measures: Consensus report of group 4 of the 11th European Workshop on Periodontology on effective prevention of periodontal and peri-implant diseases [J]. *J Clin Periodontol*, 2015, 42(Suppl 16):S214-220. DOI:10.1111/jcpe.12367.
- [35] Suvan J, Leira Y, Tomasi C, et al. Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):155-175. DOI:10.1111/jcpe.13245.
- [36] Salvi GE, Stähli A, Schmidt JC, et al. Adjunctive laser or antimicrobial photodynamic therapy to non-surgical mechanical instrumentation in patients with untreated periodontitis. A systematic review and Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):176-198. DOI:10.1111/jcpe.13236.
- [37] 邵金龙,于洋,吕春旭,等. 欧洲牙周病学会牙周炎治疗S3级临床指南的介绍与应用解读[J]. *中华口腔医学杂志*, 2022, 57(12):1202-1208. DOI:10.3760/cma.j.cn112144-20220719-00394.
- [38] Sanz-Sánchez I, Montero E, Citterio F, et al. Efficacy of access flap procedures compared to subgingival debridement in the treatment of periodontitis. A systematic review and Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):282-302. DOI:10.1111/jcpe.13259.
- [39] Nibali L, Koidou VP, Nieri M, et al. Regenerative surgery versus access flap for the treatment of intra-bony periodontal defects: A systematic review and metaanalysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):320-351. DOI:10.1111/jcpe.13237.
- [40] Iwata M, Saito A, Kuroda Y, et al. Comprehensive treatment for severe periodontitis with pathologic tooth migration-related bimaxillary protrusion: A case report with 3-year follow-up [J]. *J Am Dent Assoc*, 2021, 152(6):471-482.e2. DOI:10.1016/j.adaj.2021.02.017.
- [41] Kloukos D, Rocuzzo A, Stähli A, et al. Effect of combined periodontal and orthodontic treatment of tilted molars and of teeth with intra-bony and furcation defects in stage-IV periodontitis patients: A systematic review [J]. *J Clin Periodontol*, 2022, 49(Suppl 24):S121-S148. DOI:10.1111/jcpe.13509.
- [42] Martín C, Celis B, Ambrosio N, et al. Effect of orthodontic therapy in periodontitis and non-periodontitis patients: A systematic review with Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2022, 49(Suppl 24):S72-S101. DOI:10.1111/jcpe.13487.
- [43] Polak D, Wilensky A, Martin C, et al. The efficacy of pocket elimination/reduction compared to access flap surgery: A systematic review and Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):303-319. DOI:10.1111/jcpe.13246.
- [44] Trombelli L, Farina R, Pollard A, et al. Efficacy of alternative or additional methods to professional mechanical plaque removal during supportive periodontal therapy: A systematic review and Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2020, 47(Suppl 22):144-154. DOI:10.1111/jcpe.13269.
- [45] Leow NM, Moreno F, Marletta D, et al. Recurrence and progression of periodontitis and methods of management in long-term care: A systematic review and Meta-analysis [J]. *J Clin Periodontol*, 2021, 49(Suppl 24):S291-S313. DOI:10.1111/jcpe.13553.
- [46] Gaumet PE, Brunsvold MI, McMahan CA. Spontaneous repositioning of pathologically migrated teeth [J]. *J Periodontol*, 1999, 70(10):1177-1184. DOI:10.1902/jop.1999.70.10.1177.
- [47] 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) : S102 - S120. DOI: 10.1111/jcpe.13529.
- [48] Eliasson LA, Hugoson A, Kurol J, et al. The effects of orthodontic treatment on periodontal tissues in patients with reduced periodontal support[J]. Eur J Orthod, 1982, 4(1):1-9. DOI: 10.1093/ejo/4.1.1.
- [49] Feu D. Orthodontic treatment of periodontal patients: Challenges and solutions, from planning to retention [J]. Dental Press J Orthod, 2020, 25(6):79-116. DOI:10.1590/2177-6709.25.6.079-116.sar.
- [50] Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT)[J]. Oral Health Prev Dent, 2003, 1(1):7-16.
- [51] McGuire MK, Nunn ME. Prognosis versus actual outcome. II. The effectiveness of clinical parameters in developing an accurate prognosis [J]. J Periodontol, 1996, 67 (7) : 658 - 665. DOI: 10.1902/jop.1996.67.7.658.

(收稿日期:2025-06-29)

(本文编辑:王嫚)