

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.01.014

牙周夹板联合正畸治疗对牙周炎所致前牙扇形移位患者咀嚼功能和龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 的影响 *

陶 丽¹ 林 江¹ 聂 萍² 朱 敏² 房 兵³

(1 首都医科大学附属北京同仁医院口腔科 北京 100005;

2 上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔颌面科 上海 200125;

3 上海交通大学医学院附属第九人民医院正畸科 上海 200125)

摘要 目的:探讨牙周夹板联合正畸治疗对牙周炎所致前牙扇形移位患者咀嚼功能和龈沟液中前列素 E2(PGE2)、可溶性细胞间黏附分子-1(sICAM-1)、p21 活化激酶 5(PAK5)的影响。**方法:**采用随机数字表法,将我院 2018 年 2 月~2020 年 2 月间接收的 93 例牙周炎所致前牙扇形移位患者分为对照组(46 例,牙周基础治疗、牙周夹板治疗)和研究组(47 例,牙周基础治疗、牙周夹板治疗联合正畸治疗),观察两组疗效,对比两组治疗前后的牙周情况,咀嚼功能、美观度,龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平。**结果:**研究组的临床总有效率高于对照组($P<0.05$)。研究组治疗后牙周菌斑指数(PLI)、探诊深度(PD)、牙龈指数(GI)、附着丧失(AL)、龈沟出血指数(SBI)低于对照组($P<0.05$)。研究组治疗后探诊出血率、前牙咬合低于对照组,咀嚼功能评分高于对照组($P<0.05$)。研究组治疗后牙周袋深度、前牙覆盖度、牙槽骨高度低于对照组($P<0.05$)。研究组治疗后龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平低于对照组($P<0.05$)。**结论:**牙周夹板联合正畸治疗可有效恢复牙周炎所致前牙扇形移位患者牙周功能和咀嚼功能,且美观效果好,还可减轻对龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平的影响。

关键词: 牙周夹板; 正畸治疗; 牙周炎; 前牙扇形移位; 咀嚼功能; PGE2; sICAM-1; PAK5

中图分类号: R781.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6273(2022)01-83-05

Effects of Periodontal Splint Combined with Orthodontic Treatment on Masticatory Function and Gingival Crevicular Fluid PGE2, sICAM-1 and PAK5 in Patients With Fan-Shaped Displacement of Anterior Teeth Caused by Periodontitis*

TAO Li¹, LIN Jiang¹, NIE Ping², ZHU Min², FANG Bing³

(1 Department of Dental, Beijing Tongren Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing, 100005, China;

2 Department of Oral Craniomaxillofacial, The Ninth People's Hospital Affiliated to Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200125, China; 3 Department of Orthodontics, The Ninth People's Hospital Affiliated to Medical College of Shanghai Jiaotong University, Shanghai, 200125, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of periodontal splint combined with orthodontic treatment on masticatory function and prostaglandin E2 (PGE2), soluble intercellular adhesion molecule-1 (sICAM-1) and p21 activated kinase (PAK5) in gingival crevicular fluid in patients with fan-shaped displacement of anterior teeth caused by periodontitis. **Methods:** 93 patients with fan-shaped displacement of anterior teeth caused by periodontitis who were received in our hospital from February 2018 to February 2020 were randomly divided into control group (46 cases, routine periodontal treatment and periodontal splint treatment) and study group (47 cases, routine periodontal treatment, periodontal splint treatment and orthodontic treatment) by random number table method. The curative effects of the two groups were observed, and the periodontal conditions, masticatory function, aesthetics, and the levels of PGE2, sICAM-1 and PAK5 in gingival crevicular fluid were compared before and after treatment. **Results:** The total clinical effective rate of the study group was higher than that of the control group ($P<0.05$). After treatment, the periodontal plaque index (PLI), probing depth (PD), gingival index (GI), loss of attachment (AL) and gingival sulcus bleeding index (SBI) of the study group were lower than those of the control group ($P<0.05$). After treatment, the probing bleeding rate and anterior teeth occlusion of the study group were lower than those of the control group, and the masticatory function score was higher than that of the control group ($P<0.05$). After treatment, the periodontal pocket depth, anterior teeth coverage and alveolar bone height of the study group were lower than those of the control group ($P<0.05$). After treatment, the levels of PGE2, sICAM-1 and PAK5 in gingival crevicular fluid of the study group were lower than those

* 基金项目:北京市医院管理局重点医学专业发展计划(ZYLX201407)

作者简介:陶丽(1988-),女,硕士,主治医师,从事口腔正畸方向的研究,E-mail:lydia_tao@126.com

(收稿日期:2021-06-24 接受日期:2021-07-18)

of the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Periodontal splint combined with orthodontic treatment can effectively restore the periodontal function and masticatory function of patients with fan-shaped displacement of anterior teeth caused by periodontitis, with good aesthetic effect, and reduce the impact on the levels of PGE2, sICAM-1 and PAK5 in gingival crevicular fluid.

Key words: Periodontal splint; Orthodontic treatment; Periodontitis; Fan shaped displacement of anterior teeth; Masticatory function; PGE2; sICAM-1; PAK5

Chinese Library Classification(CLC): R781.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)01-83-05

前言

牙周炎是由局部因素所致的牙周组织慢性炎症,早期症状不显著,随着病情发展,可引起多种并发症^[1]。前牙扇形移位是牙周炎的常见并发症之一,主要症状表现为前牙唇移位、变形、扭转,部分患者可见间隙增大,直至牙脱落。以上临床症状可造成患者咀嚼功能变差,牙齿美观度下降^[2]。现临床针对该病主要采用牙周基础治疗,疗效较为可靠,但此类基础治疗较少关注美观问题。正畸治疗是指通过外力固定,促使患者畸形的牙列位置逐步恢复正常,既往常用于改善牙齿移位、错位等问题^[3]。由于正畸治疗的过程对于患者来说是一种外界刺激,而观察患者的应激反应情况可以有效了解患者疾病的发展转归情况^[4]。故本文通过观察牙周夹板联合正畸治疗对牙周炎所致前牙扇形移位患者的疗效,并分析其对咀嚼功能和龈沟液相关细胞因子的影响,以期临床治疗此类疾病提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将我院 2018 年 2 月~2020 年 2 月间接收的 93 例牙周炎所致前牙扇形移位患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合《牙周病学》^[5]中的相关诊断标准,结合患者的临床症状,经 X 线检查确诊;(2)慢性牙周炎引起的前牙严重松动,患者拒绝拔牙,要求保留患牙;(3)均为初次就诊;(4)具备正畸治疗相关指征;(5)均签署治疗同意书者。排除标准:(1)有精神或认知功能障碍,无法配合治疗;(2)心脑血管明显病变;(3)凝血功能障碍;(4)妊娠或哺乳阶段妇女。本研究经医院医学伦理委员会审批通过。采用随机数字表法将研究对象分为对照组(46 例,牙周基础治疗、牙周夹板治疗)和研究组(47 例,牙周基础治疗、牙周夹板治疗联合正畸治疗),对照组中男患者 26 例,女患者 20 例;牙周炎病程 9 个月~3 年,平均 (1.98 ± 0.21) 年;年龄 28~62 岁,平均 (43.59 ± 4.18) 岁;体质指数 $22\sim 34\text{ kg/m}^2$,平均 $(28.73\pm 2.41)\text{ kg/m}^2$ 。研究组中男患者 29 例,女患者 18 例;牙周炎病程 11 个月~4 年,平均 (2.03 ± 0.28) 年;年龄 30~61 岁,平均 (43.16 ± 5.24) 岁;体质指数 $23\sim 33\text{ kg/m}^2$,平均 $(28.61\pm 1.96)\text{ kg/m}^2$ 。两组患者一般资料对比无统计学差异($P>0.05$),可比性佳。

1.2 方法

两组入院后给予口腔卫生宣教,保证每位患者接受正确的口腔保护知识,同时坚持实行牙周基础治疗,主要包括龈上洁治、龈下刮治、根面平整等。坚持牙周基础治疗 1 个月后,患者消除咬合创伤后、牙周炎症得到控制,采用夹板固定。研究组则再接受正畸治疗,遵循实用性强、结构简单的原则,矫治器均选用直丝矫治器,即以磨牙颊面管替代带环,使用细铁丝结扎替

代橡胶圈结扎。矫正期间,先使用细镍钛丝(规格:0.012 mm)排齐上、下牙,并采用滑动法施加一定的矫治力,内收上、下前牙。患者需每月复诊 ≥ 1 次,根据复诊的情况调整矫正力量。待患者复查显示前牙排列良好,咀嚼功能、美观未受影响,则可拆除矫治器。继续使用舌侧保持器或活动压膜保持器,持续 12 个月,且在此期间维持牙周基础治疗。

1.3 疗效判定

两组治疗结束后,观察治疗效果。治愈:牙周病发展停止,炎症消失,牙龈形态、颜色、附着关系正常,无牙周袋,牙齿稳固,恢复正常咀嚼功能;前牙复位;X 线片显示牙槽骨吸收停止,骨硬板恢复正常。好转:炎症消退,咀嚼功能有所改善,牙周袋无溢脓;前牙复位良好;X 线片显示牙槽骨吸收停止。无效:未达到上述标准者^[6]。总有效率=治愈率+好转率。

1.4 观察指标

(1)治疗前后采用咀嚼功能自我评定量表评价患者的咀嚼功能,量表内容包括:对食物的要求、有无异常、消化情况、咀嚼食物的情况、咀嚼时稳定度、牙齿固定状况、进食情况,每项内容评分 1~4 分,总分 28 分,分数越高提示咀嚼功能越好。同时检测患者前牙咬合、探诊出血率。(2)治疗前后观察患者美观度指标,包括牙周袋深度、前牙覆盖度、牙槽骨高度的变化。(3)治疗前后评估患者牙周情况,包括牙周探诊深度(PD)、牙龈指数(GI)、菌斑指数(PLI)、附着丧失(AL)、龈沟出血指数(SBI)。PLI:以电子牙周探针轻滑牙面,根据菌斑的厚度和量记数,由无~多菌斑记数 0~3。GI:根据牙龈病变严重程度按轻中重记数 0~2。PD:以电子牙周探针观察牙周袋距龈缘的距离。SBI:以电子牙周探针轻探龈袋或者龈沟,根据出血程度按无~重记数 0~3。AL:以电子牙周探针观察龈缘与釉牙距离。(4)治疗前后以无菌干棉球擦干牙面,采集龈沟液,置于装有 2 mL 生理盐水的 Eppendorf 管中,经 4℃ 离心半径 12 cm, 3400 r/min, 离心 10 min,取上清液,保存于 -50℃ 低温冰箱中待检测。采用酶联免疫吸附试验(试剂盒购自深圳海思安生物技术有限公司)检测龈沟液中可溶性细胞间黏附分子-1(sICAM-1)、前列腺素 E2(PGE2)、p21 活化激酶 5(PAK5)水平。

1.5 统计学方法

本研究数据均采用 SPSS28.0 软件进行统计学分析。PGE2、GI、PD、咀嚼功能评分等计量资料经 D-W 检验符合正态分布,采用 "均数 $\pm$ 标准差" 表示,采用成组或配对 t 检验进行比较。不良反应、疗效等计数资料以率或比表示,采用 χ^2 检验。检验标准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 临床疗效

研究组的临床总有效率 91.49%(43/47) 高于对照组 69.57%(32/46),差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 临床疗效[例(%)]
Table 1 Clinical efficacy[n(%)]

Groups	Cure	Improve	Invalid	Total effective rate
Control group(n=46)	12(26.09)	20(43.48)	14(30.43)	32(69.57)
Study group(n=47)	16(34.04)	27(57.45)	4(8.51)	43(91.49)
χ^2		7.159		
P		0.007		

2.2 牙周情况

与对照组相比,研究组治疗后上述牙周指标更低($P<0.05$)。见

两组治疗前 GI、PD、SBI、AL、PLI 对比无统计学差异($P>0.05$)。表 2。

与治疗前相比,两组治疗后上述牙周指标更低($P<0.05$)。

表 2 牙周情况($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Periodontal condition($\bar{x}\pm s$)

Groups	n	GI	PD(mm)	SBI	AL(mm)	PLI
Control group	46					
Before treatment		1.28±0.29	4.55±0.39	2.62±0.29	3.38±0.46	1.83±0.26
After treatment		0.93±0.28*	3.13±0.28*	2.09±0.27*	2.76±0.38*	1.39±0.22*
Study group	47					
Before treatment		1.24±0.23	4.51±0.45	2.68±0.31	3.47±0.37	1.86±0.31
After treatment		0.75±0.21**	2.26±0.24**	1.76±0.25**	2.14±0.32**	1.07±0.28**

Note: *compared with the same group before treatment, the difference was statistically significant.#compared with the control group, the difference was statistically significant.

2.3 咀嚼功能

前牙咬合更低,咀嚼功能评分更高($P<0.05$)。与对照组相比,研

两组治疗前探诊出血率、前牙咬合、咀嚼功能评分对比无统计学差异($P>0.05$)。与治疗前相比,两组治疗后探诊出血率、前牙咬合更低,咀嚼功能评分更高($P<0.05$)。见表 3。

表 3 咀嚼功能($\bar{x}\pm s$)
Table 3 Masticatory function($\bar{x}\pm s$)

Groups	Probing bleeding rate(%)		Anterior teeth occlusion(mm)		Masticatory function score(scores)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group (n=46)	92.37±8.25	36.38±4.26*	5.39±0.44	3.41±0.28*	16.27±3.24	20.31±4.38*
Study group(n=47)	91.78±10.23	21.61±3.15*	5.45±0.35	2.29±0.23*	16.42±3.19	24.07±2.18*
t	0.306	19.040	-0.729	21.098	-0.225	-5.528
P	0.760	0.000	0.468	0.000	0.823	0.000

Note: * compared with the same group before treatment, the difference was statistically significant.

2.4 美观度情况

两组治疗前牙周袋深度、前牙覆盖度、牙槽骨高度对比无统计学差异($P>0.05$)。与治疗前相比,两组治疗后牙周袋深度、前牙覆盖度、牙槽骨高度更低($P<0.05$)。与对照组相比,研究组治疗后牙周袋深度、前牙覆盖度、牙槽骨高度更低($P<0.05$)。见表 4。

2.5 龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平

两组治疗前龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平对比无差异($P>0.05$)。与治疗前相比,两组治疗后龈沟液上述细胞因子

水平更高($P<0.05$)。与对照组相比,研究组治疗后龈沟液上述细胞因子水平更低($P<0.05$)。见表 5。

3 讨论

牙周炎为口腔科常见疾病,会累及到患者的牙槽骨、牙骨质、牙周膜以及牙龈等,导致患者出现诸多的合并症状^[7,8]。前牙扇形移位是牙周炎常见的并发症之一,主要是因为牙周炎患者牙齿表面致病菌不断滋生,引起牙菌斑堆积,导致患者牙周支持组织受到严重损害,形成牙周袋,若未能及时予以治疗,牙周

表 4 美观度情况($\bar{x} \pm s$, mm)
Table 4 Aesthetics condition($\bar{x} \pm s$, mm)

Groups	Periodontal pocket depth		Anterior teeth coverage		Alveolar bone height	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group (n=46)	4.86±0.32	4.07±0.28*	6.39±0.56	4.52±0.43*	5.38±0.61	3.94±0.57*
Study group(n=47)	4.81±0.29	3.46±0.25*	6.32±0.67	3.06±0.38*	5.46±0.59	2.83±0.48*
t	0.790	11.088	0.546	17.360	-0.643	10.166
P	0.432	0.000	0.586	0.000	0.522	0.000

Note: * compared with the same group before treatment, the difference was statistically significant.

表 5 龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平($\bar{x} \pm s$)
Table 5 The levels of PGE2, sICAM-1 and PAK5 in gingival crevicular fluid($\bar{x} \pm s$)

Groups	PGE2(ng/L)		sICAM-1(ng/mL)		PAK5(μg/L)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Control group (n=46)	168.22±23.19	254.67±28.26*	139.44±25.63	209.47±24.41*	3.84±0.29	6.92±0.39*
Study group(n=47)	169.95±28.26	208.13±29.39*	140.97±20.54	174.98±26.39*	3.89±0.33	5.61±0.47*
t	-0.322	7.782	-0.318	6.539	-0.776	14.611
P	0.748	0.000	0.754	0.000	0.440	0.000

Note: * compared with the same group before treatment, the difference was statistically significant.

组织对牙齿的支撑功能减弱,外力/咬合力等因素导致的牙齿位置改变所致^[9-11]。前牙扇形移位除了美观性差之外,还可影响患者咀嚼功能,导致咬合创伤,加剧牙周炎进展^[12,13]。以往临床对于该病的治疗,多集中在维护牙周健康、祛除牙菌斑等目标上,以此来改善患者咀嚼功能,但这一方法并未考虑到牙齿的位置改变,较难达到理想效果^[14]。正畸治疗作为一种调整牙齿位置关系的治疗方式,可促进牙齿咬合功能恢复^[15]。既往研究报道指出正畸治疗可有效改善患者的牙列畸形^[16]。

本次研究结果显示,与单纯的牙周基础治疗、牙周夹板治疗相比,牙周夹板联合正畸治疗牙周炎所致前牙扇形移位患者,可促进患者牙周指标改善,提高其咀嚼功能,且美观性较好。牙周夹板联合正畸治疗可对已经发生变形、扭转及散开的前牙进行内收,在生物力学的角度上恢复了正常的前牙覆盖度关系,有效促进牙周膜及牙槽骨重建,恢复良好的咬合关系,提高咀嚼功能^[17-19]。同时,在治疗过程中,选用的矫治器为直丝矫治器,可有效避免对患牙和周围组织产生损伤,促进牙列畸形恢复^[20,21]。同时,在正畸治疗过程中持续的牙周基础治疗,可有效防止牙周炎疾病进展,维护正畸治疗效果,使治疗效果更加稳定^[22]。另牙周炎所致前牙扇形移位患者由于牙齿位置关系异常,面部美观性差,通过正畸治疗,关闭患者牙周间隙,面部的整体美学比例改善,疗效显著^[23]。

正畸治疗是通过将外力作用于牙槽骨来达到改变牙列畸形的目的,一定程度上对机体造成应激刺激,导致相关细胞因子异常分泌^[24,25]。sICAM-1 为介导细胞间黏附的主要功能分子,以往的研究显示^[26],该细胞因子的过度表达能够诱导牙周炎症反应。PEG2 能够结合牙槽骨表层受体,增加骨吸收活动,在骨改建中发挥重要作用^[27]。PAK5 是一种重要的蛋白激酶,可参与细胞骨架重建中的细胞生长、增殖、分化过程。已有研究报道^[28],

牙胚细胞中 PAK5 过度表达。本次研究检测两组患者龈沟液可知,两种治疗模式下的 sICAM-1、PGE2、PAK5 水平均有所波动,但联合治疗患者的波动程度明显更轻。考虑可能是因为联合治疗可促进患者牙周状态改善,牙周组织可更好的维持其正常生理功能,从而减轻刺激因素对牙周组织的影响,有效阻止相关细胞因子异常分泌^[29-31]。值得注意的是,前牙扇形移位是牙周炎长期患病形成的结果,因此,牙周基础治疗在整个治疗周期中必不可少,另外应帮助每位患者掌握正确的口腔清洁知识,并督促其养成良好的口腔清洁习惯,以避免出现牙周病复发,影响后续治疗,导致正畸治疗失败的情况发生。

综上所述,牙周夹板联合正畸治疗牙周炎所致前牙扇形移位患者疗效显著,可减轻龈沟液 PGE2、sICAM-1、PAK5 水平波动,改善患者面部美观度、牙周功能及咀嚼功能。

参考文献(References)

- [1] Lu RF, Xu L, Feng XH, et al. Multilevel Analysis of Non-surgical Periodontal Treatment of Patients with Generalised Aggressive Periodontitis[J]. Chin J Dent Res, 2021, 24(3): 191-198
- [2] Zhang JN, Wang XD, Lin JX. Longitudinal Quantitation of Tooth Displacement in Chinese Adolescents with Normal Occlusion[J]. Curr Med Sci, 2019, 39(2): 317-324
- [3] Raposo R, Peleteiro B, Paño M, et al. Orthodontic camouflage versus orthodontic-orthognathic surgical treatment in class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2018, 47(4): 445-455
- [4] Batista KB, Thiruvengkatachari B, Harrison JE, et al. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018, 3(3): CD003452
- [5] 孟焕新. 牙周病学 [M]. 第四版. 北京: 人民卫生出版社, 2013:

123-124

- [6] 王蔚文. 临床疾病诊断与疗效判断标准[M]. 北京:科技技术文献出版社, 2010: 1216-1217
- [7] 毛甜甜, 黄丽, 彭若冰, 等. 盐酸米诺环素软膏辅助龈下刮治术及根面平整术对慢性牙周炎患者龈下牙周致病菌和龈沟液炎症因子的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(4): 650-653, 672
- [8] Kumar S. Evidence-Based Update on Diagnosis and Management of Gingivitis and Periodontitis[J]. Dent Clin North Am, 2019, 63(1): 69-81
- [9] Sanz M, Herrera D, Kebschull M, et al. Treatment of stage I-III periodontitis-The EFP S3 level clinical practice guideline [J]. J Clin Periodontol, 2020, 22(Suppl 22): 4-60
- [10] 王仪群. 牙周 - 正畸联合治疗牙周炎所致前牙扇形移位的疗效[J]. 中国急救医学, 2016, 36(z2): 99-100
- [11] 杜凌晨. 牙周 - 正畸联合治疗牙周炎所致前牙扇形移位分析[J]. 世界中西医结合杂志, 2015, 10(1): 92-93, 96
- [12] 吕迪, 刘伟, 肖言栋. 分析牙周炎所致前牙扇形移位应用牙周正畸联合治疗的临床效果[J]. 中国妇幼健康研究, 2016, 27(S1): 9-10
- [13] 万永明. 成人牙周病前牙扇形移位的牙周 - 正畸联合治疗 [J]. 临床和实验医学杂志, 2010, 9(23): 1776-1777
- [14] Liu M, Zhao Y, He Y, et al. Outcomes of anterior disc displacement and condylar remodelling for sagittal fracture of the mandibular condyle in children after closed treatment [J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2020, 49(1): 82-89
- [15] 钟寒, 蒋慧娟, 潘玉之. 正畸联合牙周夹板治疗牙周炎所致前牙扇形移位的美学效果观察[J]. 上海口腔医学, 2019, 28(4): 417-421
- [16] Millett DT, Cunningham SJ, O'Brien KD, et al. Orthodontic treatment for deep bite and retroclined upper front teeth in children [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 10(10): CD005972
- [17] Papadimitriou A, Mousouleas S, Gkantidis N, et al. Clinical effectiveness of Invisalign orthodontic treatment: a systematic review [J]. Prog Orthod, 2018, 19(1): 37
- [18] Zasčiurinskienė E, Basevičienė N, Lindsten R, et al. Orthodontic treatment simultaneous to or after periodontal cause-related treatment in periodontitis susceptible patients. Part I: Clinical outcome. A randomized clinical trial[J]. J Clin Periodontol, 2018, 45(2): 213-224
- [19] 李隽, 刘晓峰. 可摘式牙周夹板修复治疗牙周炎的临床效果分析[J]. 临床口腔医学杂志, 2016, 32(12): 740-741, 742
- [20] Kamal AT, Malik DES, Fida M, et al. Does periodontally accelerated osteogenic orthodontics improve orthodontic treatment outcome? A systematic review and meta-analysis [J]. Int Orthod, 2019, 17 (2): 193-201
- [21] Wang CW, Yu SH, Mandelaris GA, et al. Is periodontal phenotype modification therapy beneficial for patients receiving orthodontic treatment? An American Academy of Periodontology best evidence review[J]. J Periodontol, 2020, 91(3): 299-310
- [22] Kaku M, Matsuda S, Kubo T, et al. Generalized periodontitis treated with periodontal, orthodontic, and prosthodontic therapy: A case report[J]. World J Clin Cases, 2021, 9(21): 6110-6124
- [23] Guo R, Zheng Y, Zhang L, et al. Salivary microbiome and periodontal status of patients with periodontitis during the initial stage of orthodontic treatment [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2021, 159(5): 644-652
- [24] Morikawa T, Ishii T, Goto H, et al. A Case of Orthodontic Treatment for Generalized Aggressive Periodontitis [J]. Bull Tokyo Dent Coll, 2021, 62(3): 181-192
- [25] 刘贵臣. 牙周炎患者正畸治疗过程中龈沟液及血清中多项白介素、PGE2、sICAM-1 及 PAK5 水平的变化研究 [J]. 中国医药导刊, 2012, 14(6): 989-990
- [26] 石忠芳. 慢性牙周炎患者血清 CRP、TNF- α 、sICAM-1 水平变化及意义[J]. 山东医药, 2011, 51(50): 105-106
- [27] Kim JY, Kim HN. Changes in Inflammatory Cytokines in Saliva after Non-Surgical Periodontal Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 18(1): 194
- [28] 邹亚光, 黄琪, 谢剑明, 等. 成人正畸牙周炎患者龈沟液及血清中 PAK5 的检测与意义[J]. 南方医科大学学报, 2010, 30(7): 1628-1630
- [29] Paolone MG, Kaitsas R. Orthodontic-periodontal interactions: Orthodontic extrusion in interdisciplinary regenerative treatments[J]. Int Orthod, 2018, 16(2): 217-245
- [30] Pisani L, Bonaccorso L, Fastuca R, et al. Systematic review for orthodontic and orthopedic treatments for anterior open bite in the mixed dentition[J]. Prog Orthod, 2016, 17(1): 28
- [31] Arriola-Guillén LE, Aliaga-Del Castillo A, et al. Influence of maxillary canine impaction characteristics and factors associated with orthodontic treatment on the duration of active orthodontic traction [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2019, 156(3): 391-400