

- [6]周学东,叶玲.实用牙体牙髓病治疗学[M].北京:人民卫生出版社,2004:249.
- [7]李倩倩,李理.牙髓血运重建治疗年轻恒牙根尖周病变的临床观察分析[J].全科口腔医学电子杂志,2018,5(28):49-51.
- [8]董潇,曲行舟.Nd:YAP激光联合牙髓血运重建术治疗年轻恒牙合并根尖周炎的疗效[J].中国激光医学杂志,2021,30(4):192-197.
- [9]张玉杰,张楠,张雪飞,等.牙髓血运重建术治疗年轻恒牙根尖周病变的效果及安全性观察[J].解放军医药杂志,2020,32(10):45-47.
- [10]Silva L L, Cosme S L, Sakai V T, et al. Comparison between calcium hydroxide mixtures and mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy: a randomized controlled trial[J]. J Appl Oral Sci, 2019,20(27):56-58.
- [11]Bossu M, Iaculli F, Di Giorgio G, et al. Different pulp dressing materials for the pulpotomy of primary teeth: a systematic review of the literature[J]. J Clin Med, 2020,19(3):838-839.
- [12]王小黎,徐丽,张容秀,等. Vitapex对年轻恒牙牙髓血运重建术疗效的影响[J].中华全科医学, 2020,18(5):727-756.
- [13]凌均荣,林家成.牙髓血运重建术治疗进展[J].口腔医学,2019,39(10):865-872.
- [14]杜姣,严慧,郭家平,等. iRoot BP Plus和MTA用于龋源性露髓乳磨牙活髓切断术的疗效分析[J].华南国防医学杂志, 2020,34(7):32-36.
- [15]刘膏.口腔种植修复对牙列缺失患者固位功能、咀嚼功能及美观度的影响[J].中国医疗设备, 2017,32(12):61-63.
- [16]吴剑波,殷丽,耿发云,等. iRoot BP、MTA封闭根管上段在年轻恒牙牙髓血运重建术中的应用价值[J].全科口腔医学电子杂志, 2019,6(2):126-127.
- [17]李梦洁. iRoot-Bp plus和Dycal预防性盖髓术用于年轻恒牙畸形中央尖的临床疗效观察[J].医药论坛杂志,2023,44(3):37-40.
- [18]刘学军,徐家敏.牙髓血运重建术治疗年轻恒牙根尖周病变的临床及影像学评估[J].口腔医学研究,2020,36(7):630-634.

[收稿日期]2023-06-05

本文引用格式: 刘虹秀,单轶,包春艳,等. iRoot BP Plus和MTA在年轻恒牙牙髓血运重建术中封闭根管上段的临床效果观察[J].中国美容医学, 2025,34(3):144-147.

· 论 著 ·

## 富血小板纤维蛋白联合微创外科技术治疗牙周炎垂直骨缺损疗效观察

周颖

(成都市温江区妇幼保健院口腔科 四川 成都 611130)

**[摘要]**目的: 探究富血小板纤维蛋白(Platelet rich fibrin, PRF)联合微创外科技术(Minimally invasive surgical techniques, MIST)治疗牙周炎垂直骨缺损的临床疗效。方法: 采用随机数字表法将2021年1月-2022年12月笔者医院收治的96例牙周炎垂直骨缺损患者分为对照组和研究组,各48例。对照组采用MIST治疗,研究组采用PRF联合MIST治疗。观察并比较两组患者的临床疗效和不良反应,以及术前、术后6个月牙周测量指标及肿瘤坏死因子- $\alpha$  (Tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白介素-6 (Interleukin-6, IL-6)的水平变化。结果: 研究组治疗总有效率95.83%,高于对照组的83.33% ( $P < 0.05$ );术后6个月,两组探诊深度(Probing depth, PD)、Mazza出血指数(Mazza bleeding index, BI)、临床附着丧失(Clinical attachment loss, CAL)、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度较术前均降低,且研究组PD、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度均显著低于对照组 ( $P < 0.05$ );术后6个月,两组CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平较术前均下降,且研究组明显低于对照组 ( $P < 0.05$ );研究组不良反应发生率4.16%,低于对照组的18.75% ( $P < 0.05$ )。结论: PRF联合MIST治疗牙周炎垂直骨缺损疗效显著,有利于改善牙周指标,抑制炎症反应,且安全性高,值得临床推广应用。

**[关键词]**富血小板纤维蛋白;微创外科技术;牙周炎垂直骨缺损;牙周引导组织再生术

[中图分类号]R781.4<sup>+</sup>2 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2025)03-0147-04

## Clinical Observation of Platelet-rich Fibrin Combined with Minimally Invasive Surgical Technique in the Treatment of Vertical Bone Defect in Periodontitis

ZHOU Ying

(Department of Stomatology, Wenjiang District Maternal and Child Health Hospital, Chengdu 611130, Sichuan, China)

**Abstract: Objective** To explore the effect of platelet-rich fibrin (PRF) combined with minimally invasive surgical technique (MIST) in the treatment of vertical bone defect in periodontitis. **Methods** A total of 96 patients with periodontitis vertical bone defects admitted to the hospital from January 2021 to December 2022 were divided into a control group and a study group by random number table method, with 48 cases in each group. The control group was treated with MIST, and the study group was treated with PRF combined with MIST. The clinical efficacy and adverse reactions of the two groups were observed and compared, as well as the changes of periodontal measurement indexes, tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), C-reactive protein (CRP), and interleukin-6 (IL-6) levels before and 6 months after surgery were compared. **Results** The total effective rate of the study group (95.83%) was higher compared with control group (83.33%) ( $P < 0.05$ ). At 6 months after operation, the probing depth (PD), Mazza bleeding index (BI), clinical attachment loss (CAL), gingival recession depth, and alveolar bone defect depth in the two groups were lower than those before operation, and the PD, CAL, gingival recession depth, and alveolar bone defect depth in the study group were lower compared with control group ( $P < 0.05$ ). At 6 months after operation, the levels of CRP, TNF- $\alpha$  and IL-6 in the two groups were lower compared with before operation, and the study group were lower compared with control group ( $P < 0.05$ ). The incidence of side reactions in the study group (4.16%) was lower compared with control group (18.75%) ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** PRF combined with MIST is effective in the treatment of vertical bone defects in periodontitis, which is beneficial to improve periodontal indexes, inhibit inflammatory response, and has high safety, which is worthy of clinical application.

**Key words:** platelet-rich fibrin; minimally invasive surgical techniques; periodontitis vertical bone defect; periodontal guided tissue regeneration

牙周炎为牙周软组织、牙槽骨出现慢性炎症性破坏,若炎症未及时治疗,会增加牙槽骨缓慢吸收、牙龈退缩及牙齿松动等不良反应风险<sup>[1]</sup>。临床治疗目标为修复受损的牙周组织并获得再生,传统的牙周引导组织再生术(Guided tissue regeneration, GTR)术后牙周组织再生能力不理想,且牙龈退缩等风险加重<sup>[2]</sup>。随着牙周治疗技术的发展,微创外科技术(MIST)基于龈乳头保存技术创立,其具有创伤小、再生效果好、患者舒适度高等优势<sup>[3]</sup>。既往通过自体骨移植修补骨缺损,但来源少、供体部位易出现并发症,富血小板纤维蛋白(PRF)被证实能诱导组织再生、加快局部组织修复<sup>[4]</sup>。本研究拟分析PRF联合MIST对牙周炎垂直骨缺损的临床疗效,现报道如下。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料:采用随机数字表法将2021年1月-2022年12月笔者医院收治的96例牙周炎垂直骨缺损患者分为对照组和研究组,每组48例。对照组:男21例,女27例,年龄25~58岁,平均年龄(36.43±3.15)岁;研究组:男23例,女25例,年龄26~57岁,平均年龄(36.49±3.21)岁。两组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经医院医学伦理委员会审核批准(批号:Y20210115),所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入标准:①根据2018年牙周病和植体周病国际新分类确诊牙周炎为Ⅱ期、Ⅲ期<sup>[5]</sup>;②年龄20~60岁;③前期在笔者医院完成牙周基础治疗;④存在1个局限于邻面的位点,探诊深度(PD)≥5 mm、垂直骨缺损深度≥3 mm;患牙松动度≤Ⅱ度。

1.3 排除标准:①患有严重心、肝、肾等全身性疾病;②糖尿病、血液病,合并急慢性感染、免疫系统性疾病;③高度骨质疏松症;④妊娠及哺乳期女性;⑤依从性差等其他原因退出本次研究者。

1.4 方法:两组患者术前均行口腔卫生宣教、牙周基础治疗,拍摄CBCT,检测各项牙周临床指标。对照组:采用MIST治疗。术前佩戴头戴式放大镜(含光源),探查牙周袋。局麻后于患牙的唇或舌侧做一保留龈乳头切口,翻全厚瓣,暴露缺损邻近骨皮质1~2 mm,剔除炎性肉芽组织、龈下牙石,缺损区清创,平整根面,修整骨形态,采用0.9%氯化钠注射液冲洗。将Bio-Oss骨粉混合生理盐水植入骨缺损,牙龈瓣复位后,使用4-0不可吸收线行褥式缝合。研究组:采用PRF联合MIST治疗。术前抽取肘静脉血10 ml,12 000×g离心10 min,静置3~5 min,血液分为红细胞层、PRF凝块、无细胞血浆3层,获取PRF凝块,静置10 min,制成PRF。行龈下刮治、根面平整术后冲洗,同时将PRF取出试管,植入牙周袋底部至龈缘处。两组患者术后予以口服抗生素5 d,早晚刷牙后复方氯己定含漱液(深圳南粤药业有限公司,国药准字H10920104,200 ml)含漱14 d,术后14 d拆线。术后6个月,再次拍摄CBCT,检测各项牙周指标。

## 1.5 观察指标

1.5.1 临床疗效:术后6个月评估临床疗效。显效:牙周疼痛、牙龈红肿消退,牙冠周无脓肿;有效:牙周疼痛、牙龈红肿症状缓解,牙冠周脓肿减轻;无效:牙周疼痛、牙龈红肿、牙冠周脓肿未改善甚至加重。总有效率=(显效+有效)例数/总例数×100%。

1.5.2 牙周测量指标:测量术前、术后6个月垂直骨缺损位

点的PD、Mazza出血指数(BI)、临床附着丧失(CAL)及牙龈退缩深度(龈缘至釉牙骨质界距离)、牙槽骨缺损深度(釉牙骨质界至骨缺损最低点距离)。

1.5.3 CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平:采集术前、术后6个月患者静脉血3 ml, 3 000 r/min离心10 min后分离血清,置于-20℃冰箱中保存。采用酶联免疫吸附法检测血清CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平。

1.5.4 不良反应:观察治疗期间手术部位红肿发热、一过性胀痛、局部异物感等发生情况。

1.6 统计学分析:采用SPSS 24.0统计软件进行数据分析,计数资料以例数和百分率描述,组间率的比较采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间均数比较采用 $t$ 检验。双侧检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

2.1 两组临床疗效比较:研究组治疗总有效率95.83%,高于对照组的83.33% ( $P<0.05$ )。见表1。

表1 两组临床疗效比较 [例(%)]					
组别	例数	显效	有效	无效	总有效
研究组	48	28 (58.33)	18 (37.50)	2 (4.16)	46 (95.83)
对照组	48	15 (31.25)	25 (52.08)	8 (16.66)	40 (83.33)
$\chi^2$ 值					4.019
$P$ 值					0.045

2.2 两组手术前后牙周测量指标比较:术前,两组PD、BI、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );术后6个月,两组PD、BI、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度较术前均降低,且研究组PD、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度均显著低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表2。

2.3 两组手术前后CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较:术前,两组CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );术后6个月,两组CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平较术前均下降,且研究组CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平均低于对照组 ( $P<0.05$ )。见表3。

表2 两组手术前后牙周测量指标比较 (例, $\bar{x}\pm s$ )						
组别	时间	PD/mm	BI	CAL/mm	牙龈退缩深度/mm	牙槽骨缺损深度/mm
研究组( $n=48$ )	术前	6.75 $\pm$ 1.37	2.87 $\pm$ 0.76	7.45 $\pm$ 1.67	0.87 $\pm$ 0.21	5.97 $\pm$ 1.19
	术后6个月	2.39 $\pm$ 0.61*	1.13 $\pm$ 0.64*	3.54 $\pm$ 0.97*	1.78 $\pm$ 0.54*	3.77 $\pm$ 0.97*
$t$ 值		5.604	2.542	4.542	2.642	5.532
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
对照组( $n=48$ )	术前	6.67 $\pm$ 1.42	2.79 $\pm$ 0.81	7.64 $\pm$ 1.64	0.92 $\pm$ 0.24	5.89 $\pm$ 1.24
	术后6个月	3.17 $\pm$ 0.89	1.32 $\pm$ 0.72	4.54 $\pm$ 1.34	2.35 $\pm$ 0.67	4.13 $\pm$ 1.05
$t$ 值		4.202	1.456	3.245	1.694	5.020
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: \*表示与同期对照组比较,  $P<0.05$ 。

表3 两组手术前后CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平比较 (例,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	时间	CRP/( $\mu$ g/L)	TNF- $\alpha$ /(ng/L)	IL-6/(ng/L)
研究组( $n=48$ )	术前	4.64 $\pm$ 1.15	6.13 $\pm$ 1.49	7.76 $\pm$ 1.85
	术后6个月	1.75 $\pm$ 0.37*	3.15 $\pm$ 0.84*	2.31 $\pm$ 0.78*
$t$ 值		9.043	8.145	13.246
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001
对照组( $n=48$ )	术前	4.72 $\pm$ 1.21	6.20 $\pm$ 1.45	7.84 $\pm$ 1.78
	术后6个月	2.85 $\pm$ 0.56	4.82 $\pm$ 1.34	4.34 $\pm$ 1.06
$t$ 值		8.357	7.453	9.435
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001

注: \*表示与同期对照组比较,  $P<0.05$ 。

2.4 两组不良反应比较:研究组不良反应发生率4.16%,低于对照组的18.75% ( $P<0.05$ )。见表4。

表4 两组不良反应发生情况比较 [例(%)]						
组别	例数	红肿发热	出血	一过性胀痛	局部异物感	总不良反应
研究组	48	1 (2.08)	0 (0.00)	1 (2.08)	0 (0.00)	2 (4.16)
对照组	48	3 (6.25)	1 (2.08)	3 (6.25)	2 (4.16)	9 (18.75)
$\chi^2$ 值						5.031
$P$ 值						0.025

## 3 讨论

牙周炎为常见的口腔疾病,其病理性改变包括牙周袋形成,牙龈缘向冠方移动、沟底向根方延伸,导致牙周袋内白细胞坏死,产生脓液;还包括牙槽骨吸收,牙齿支持组织高度下降,致牙齿松动、脱落<sup>[6]</sup>。以上均为导致口腔牙组织骨缺损的主要原因。对牙周炎所致骨缺损,治疗旨在促使缺损牙周组织原有结构及功能恢复,即牙周膜、牙槽骨、牙骨质获得再生,形成牙周新附着<sup>[7]</sup>。既往研究证实,植骨术、引导性组织再生术等外科手术可与生长因子等根面处理联合应用,以促进牙周组织再生<sup>[8]</sup>。

传统翻瓣术需切开牙龈、翻起黏骨膜瓣,易导致感染、牙周组织再生能力降低<sup>[9]</sup>。1995年,微创手术(MIS)被应用于牙周领域治疗牙周组织缺损,2007年,Cortellini教授在此基础上改进得到MIST术式,加以显微



外科技术辅助操作,并保留龈乳头,进一步减小创口、保护周围软组织<sup>[10-11]</sup>。本研究发现,研究组治疗总有效率高于对照组( $P<0.05$ ),提示PRF联合MIST用于牙周炎垂直骨缺损疗效显著。近年来,PRF联合生物材料修复组织缺损已广泛用于整形外科、创伤修复等领域<sup>[12]</sup>。单纯植骨术治疗,仅可作为骨支架,生成部分新骨局限在骨袋底周围,所以将研究重点转向植骨材料,即可促进细胞增殖分化和组织愈合的物质,利于加快新生骨组织愈合及附着<sup>[13]</sup>。PRF属于自体血小板血浆制品,包含细胞、生长因子、纤维蛋白生物支架,可为细胞移动、增殖、分化提供良好的生理环境,加快软硬组织再生,促进新骨从四周向中央生长、融合,加速骨缺损修复速度<sup>[14-15]</sup>。

本研究结果显示,术后6个月两组PD、BI、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度较术前均降低,且研究组PD、CAL、牙龈退缩深度、牙槽骨缺损深度低于对照组( $P<0.05$ ),提示PRF联合MIST治疗利于改善患者牙周指标,修补骨缺损,促进骨生长、骨愈合。分析原因为,PRF可释放血小板衍生生长因子、转化生长因子、血管内皮生长因子等,促使血管再生、组织修复<sup>[16-17]</sup>。

本研究结果显示,术后6个月两组CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平较术前均下降,且研究组各数据均低于对照组( $P<0.05$ ),提示PRF联合MIST治疗可抑制炎症反应。牙周炎患者牙周袋内物质经受损上皮释放入血液,单核巨噬细胞释放大炎症因子,PRF中含大量白细胞,降解后释放免疫调节相关细胞因子,发挥止血、缓解炎症反应、减轻不良免疫反应的作用<sup>[18-19]</sup>。本研究结果显示,研究组不良反应发生率(4.16%)低于对照组(18.75%)( $P<0.05$ ),提示PRF联合MIST治疗不会增加不良反应。PRF来源自身全血、无免疫原性,不需要额外添加凝血酶、抗凝剂,有效降低交叉感染和排斥反应风险。但有研究示PRF易受周围软组织的成纤维细胞等影响发生流失,而MIST的生物微孔膜结构可产生屏障作用,阻止其他组织细胞进入创口,保护成骨细胞增殖分化<sup>[20]</sup>。但本研究存在样本量较少、技术有限且均为垂直骨缺损等不足,研究结果可能存在偏差,今后实验可进一步扩大样本量进行验证。

综上所述,PRF联合MIST治疗牙周炎垂直骨缺损疗效显著,有利于改善牙周指标,抑制炎症反应,且安全性高,值得临床推广应用。

#### [参考文献]

- [1] Monje A, Pons R, Insua A, et al. Morphology and severity of peri-implantitis bone defects[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2019,21(4):635-643.
- [2] Urban I A, Monje A. Guided bone regeneration in alveolar bone reconstruction[J]. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2019,31(2):331-338.
- [3] 王宁,颜兴. 种植体周围龈乳头高度的保存与重建研究进展[J].口腔医学研究, 2019,35(8):741-743.
- [4] 张中月,黄涛,韩国良,等. 骨粉联合富血小板纤维蛋白治疗慢性牙周炎患者骨缺损临床观察[J].中国药师, 2019,22(12):2237-2239,2274.
- [5] 潘亚萍,刘静波. 牙周炎新分类概述[J].中国实用口腔科杂志, 2021,14(1):2-4.
- [6] 李琼,杜娟,张文娟,等. 牙周组织再生术联合口腔正畸治疗牙周炎的疗效及对牙周指数、炎症反应的影响[J].临床与病理杂志, 2022,42(10):2490-2496.
- [7] 王博,于洪波,夏韞晖,等. 牙槽骨再生正畸技术治疗成人错颌畸形伴原发性牙槽骨缺损的远期疗效评价[J].中国口腔颌面外科杂志, 2022,20(3):225-229.
- [8] 闫娜,黄涛,张中月,等. 富血小板纤维蛋白联合GBR技术在种植体周围炎骨缺损重建的临床应用[J].实用医学杂志, 2020,36(6):813-817.
- [9] 胡米娜,孙菲. 牙周微创手术治疗重度牙周炎伴牙周骨内缺损体会[J].浙江创伤外科, 2020,25(1):90-91.
- [10] Aimetti M, Ferrarotti F, Mariani G M, et al. A novel flapless approach versus minimallyinvasive surgery in periodontal regenerationwith enamel matrix derivative proteins:a24-month randomized controlled clinicaltrial[J]. Clin Oral Invest, 2017,21(1):327-337.
- [11] 赵喜强,侯文辉,李洁,等. 引导组织再生术联合牙周植骨术治疗下颌磨牙Ⅱ度根分叉病变的疗效分析[J].中国临床医生杂志, 2023,51(1):92-95.
- [12] 王煜慧,吕慧欣,张明锐,等. 富血小板纤维蛋白促进牙龈组织修复和再生的研究[J].口腔医学研究, 2022,38(2):144-149.
- [13] 解涓,徐莹莹,夏丽. 富血小板纤维蛋白(PRF)修复牙周骨质缺损的meta分析[J].中华老年口腔医学杂志, 2020,18(2):76-80,107.
- [14] 宁晔,唐丽宇,庄劭玉. 局部给予富血小板纤维蛋白的上颌前牙单牙缺失伴唇侧牙槽骨缺损患者牙槽骨成骨情况观察[J].山东医药, 2022,62(6):83-85.
- [15] 刘琳,张敏,息雪娜,等. 自体贫血小板血浆结合富血小板纤维蛋白在恒牙撕脱伤治疗中的应用[J].中国美容医学, 2020,29(12):112-115.
- [16] 谢红幅,姚琴,卢晓鹏,等. 富血小板纤维蛋白联合引导骨再生技术治疗牙周病颌骨缺损[J].中国新药与临床杂志, 2019,38(8):489-493.
- [17] 陈雨,笪海芹,陈莹,等. 浓缩生长因子联合微创外科技术治疗牙周炎垂直骨缺损的效果评价[J].中国实用口腔科杂志, 2022,15(3):325-329.
- [18] 郭建茹,冯妍,娄会杰,等. PRF联合龈下刮治、根面平整术治疗慢性牙周炎临床效果分析[J].中国美容医学, 2022,31(8):160-163.
- [19] 张景喜,丁明会,黄仙波,等. 两种不同组织修复材料用于阻生齿拔除的愈后效果研究[J].中国美容医学, 2019,28(6):109-111.
- [20] 於丽明,韩欣欣,刘月华. 免疫细胞在牙周炎症中的作用研究进展[J].中国免疫学杂志, 2019,35(10):1263-1265.

[收稿日期] 2023-04-21

本文引用格式: 周颖. 富血小板纤维蛋白联合微创外科技术治疗牙周炎垂直骨缺损疗效观察[J].中国美容医学, 2025,34(3):147-150.