DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.17.026

富血小板纤维蛋白对口腔美学区种植患者牙槽骨吸收量及软组织美学的影响

李 丽，李 彤，曹迎茹
（平罗县人民医院，宁夏 石嘴山 753400）

[摘 要]**目的** 探究富血小板纤维蛋白（PRF）在口腔美学区种植中的应用价值及对牙槽骨吸收量及软组织美学的影响。**方法** 选取我院2023年1月-2024年6月收治的86例接受口腔美学区种植修复患者为研究对象，采用随机数字表法分为对照组和观察组，各43例。对照组予以常规美学区种植手术，观察组予以PRF辅助美学区种植手术，比较两组牙槽骨吸收量、软组织美学、种植体稳定系数。**结果** 观察组近中牙槽骨吸收量、远中牙槽骨吸收量、唇侧牙槽骨吸收量均低于对照组（$P<0.05$）；观察组近中龈乳头、远中龈乳头、软组织边缘水平、软组织轮廓、牙槽嵴缺损、软组织色泽、软组织质地评分均优于对照组（$P<0.05$）；观察组术后1、2、3个月ISQ值均高于对照组（$P<0.05$）。**结论** 在口腔美学区种植中应用PRF能减少术后牙槽骨吸收，改善牙龈软组织美学形态，提升种植体早期稳定性。

[关键词] 富血小板纤维蛋白；口腔美学区种植；牙槽骨吸收量情况；软组织美学
[中图分类号] R783 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）17-0107-04

Effect of Platelet-rich Fibrin on Alveolar Bone Resorption and Soft Tissue Aesthetics in Patients Undergoing Implant Placement in the Aesthetic Zone

LI Li, LI Tong, CAO Yingru
(Pingluo County People's Hospital, Shizuishan 753400, Ningxia, China)

[Abstract]Objective To explore the application value of platelet-rich fibrin (PRF) in implant placement in the aesthetic zone and its effect on alveolar bone resorption and soft tissue aesthetics. **Methods** A total of 86 patients receiving implant restoration in the aesthetic zone treated in our hospital from January 2023 to June 2024 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 43 patients in each group. The control group received conventional implant surgery in the aesthetic zone, and the observation group received PRF-assisted implant surgery in the aesthetic zone. The alveolar bone resorption, soft tissue aesthetics and implant stability quotient were compared between the two groups. **Results** The amounts of mesial, distal, and labial alveolar bone resorption in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The scores of mesial papilla, distal papilla, soft tissue marginal level, soft tissue contour, alveolar ridge defect, soft tissue color and soft tissue texture in the observation group were better than those in the control group ($P<0.05$). The ISQ values at 1, 2 and 3 months after operation in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of PRF in implant placement in the aesthetic zone can reduce postoperative alveolar bone resorption, improve the aesthetic morphology of gingival soft tissue, and enhance the early stability of implants.

[Key words] Platelet-rich fibrin; Implant placement in oral aesthetic zone; Alveolar bone resorption; Soft tissue aesthetics

口腔美学区（oral aesthetic zone）以上、下前牙为核心，此区域牙槽骨骨质菲薄、骨量不足，且邻近前庭沟及唇侧软组织，对种植修复的美观性和稳定性提出严格要求。常规种植手

第一作者：李丽（1988.1-），女，宁夏平罗县人，本科，主治医师，主要从事口腔颌面外科方面工作

医学美学美容

术中，患者常因术前牙槽骨吸收及术后软组织萎缩，导致种植体边缘暴露、牙龈乳头缺损、修复体色泽不协调等美学并发症，影响种植修复效果与口腔美学效果[1]。富血小板纤维蛋白（platelet-rich fibrin, PRF）属于第二代血小板浓缩制品，无需添加外源性抗凝剂及凝血酶，依托低速离心自体静脉血制备而成，含有高浓度血小板、生长因子及纤维蛋白网状结构，不仅能缓慢释放生长因子，还可加快骨组织与软组织修复[2]。现阶段，PRF应用于美学区种植的相关临床研究仍较为有限，现有研究多聚焦于短期组织修复效果，针对其在美学区种植中精准的美学修复增益效果、长期临床稳定性仍有待深入探索。本研究旨在研究PRF在口腔美学区种植中的临床应用价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取平罗县人民医院2023年1月-2024年6月收治的86例接受口腔美学区种植修复患者为研究对象，采用随机数字表法分为对照组和观察组，各43例。对照组男22例，女21例；年龄22~58岁，平均年龄（39.65±5.28）岁；种植部位：上颌前牙28颗，下颌前牙15颗；牙槽骨缺损程度：轻度缺损25例，中度缺损18例。观察组男23例，女20例；年龄21~59岁，平均年龄（40.12±5.36）岁；种植部位：上颌前牙29颗，下颌前牙14颗；牙槽骨缺损程度：轻度缺损24例，中度缺损19例。两组性别、年龄、种植部位、牙槽骨缺损程度比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），研究可比。所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：口腔美学区单颗牙缺失，需行种植修复；口腔卫生状况良好，无活动性牙周炎。排除标准：重度牙槽骨吸收、需大量自体骨或人工骨粉移植者；合并糖尿病、凝血功能障碍者；口腔颌面部肿瘤、畸形患者；妊娠期、哺乳期女性。

1.3 方法

1.3.1对照组 实施常规美学区种植手术：术前常规行口腔CT检查，明确牙槽骨高度、宽度及骨质情况，制定个性化种植方案。对患者口腔术区采用碘伏消毒液，对患者口腔部位常规消毒、铺巾，采用盐酸阿替卡因肾上腺素注射液行局部浸润麻醉。局部浸润麻醉后，沿种植位点牙龈做梯形切口，对黏骨膜瓣剥离，充分暴露种植窝骨面，对相关骨面肉芽组织及缺损区域进行清除[3]。同时采用逐级备孔方式，依次使用登士柏种植备孔钻具（美国Dentsply Sirona公司，型号：Implate Standard）制备种植窝，根据患者术前CBCT检测的骨量、骨质条件，植入匹配型号的纯钛种植体（瑞典Nobel Biocare公司，国械注进20153131268，型号：Replace Select Tapered），确保种植体植入深度、角度符合美学修复标准。种植体植入完成后，分析种植体初期稳定性，对术区骨面及种植体周围进行彻底冲洗止血，修整龈瓣形态。对位无张力缝合牙龈创口，封闭手术创面。

1.3.2观察组 实施PRF辅助美学区种植手术：术前检查、麻醉、切口、备孔及种植体植入操作与对照组完全一致。选取患者肘部静脉，无菌条件下采集自体静脉血10 ml，迅速注入无菌一次性离心管，避免血液震荡及污染。将离心管放入低速医用离心机（湖南湘仪实验室仪器开发有限公司，湘械注准20192220286，型号：TDZ5-WS），以3000 r/min离心10 min，离心后血液分为三层，上层、中层、下层依次为血清层、纤维蛋白凝胶层、红细胞层。在无菌手术视野下取出中层纤维蛋白凝胶即PRF凝胶，剔除凝胶底部附着的少量红细胞杂质，保留纯净PRF纤维蛋白主体结构。同时，利用无菌手术器械进行轻柔按压、修整塑形，对其制成厚薄均匀的PRF薄膜，避免凝胶破损、纤维结构断裂。此期间无需漂洗、碾压或额外处理，最大程度保留PRF纤维蛋白网状结构与生长因子活性；将PRF膜覆盖于种植体唇侧骨缺损区域及牙龈创面，全面贴合骨面与软组织，填充骨缺损间隙。最后利用PRF纤维蛋白网状结构固定创面组织，确认贴合良好后，对位缝合牙龈创口，以利于软组织愈合，促进术后恢复[4]。

1.4 观察指标

1.4.1统计两组牙槽骨吸收量 术后6个月通过口腔锥形束CT检测患者种植体近中、远中、唇侧牙槽骨吸收高度，记录对应牙槽骨吸收量。

1.4.2评估两组软组织美学 采用粉色美学指数（PES）对术后6个月种植区域软组织进行评分，包含近中龈乳头、远中龈乳头、软组织边缘水平、软组织轮廓、牙槽嵴缺损、软组织色泽、软组织质地7个独立评分维度，各维度分值为0~2分，分值越高代表种植体周围软组织美学形

医学美学美容

态、色泽及轮廓越优异，美学修复效果越好。

1.4.3记录两组种植体稳定系数（ISQ） 术后1、2、3个月记录ISQ，依托种植体稳定性检测仪完成，ISQ值范围为0~100，数值越高，代表种植体骨稳定性越好，ISQ≥60提示种植体达到良好稳定状态[5]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，符合正态分布的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，行t检验；计数资料以[n（%）]表示，行χ^2检验；P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组牙槽骨吸收量比较 观察组近中牙槽骨吸收量、远中牙槽骨吸收量、唇侧牙槽骨吸收量均低于对照组（P<0.05），见表1。

2.2 两组软组织美学比较 观察组近中龈乳头、远中龈乳头、软组织边缘水平、软组织轮廓、牙槽嵴缺损、软组织色泽、软组织质地评分均优于对照组（P<0.05），见表2。

2.3 两组ISQ比较 观察组术后1、2、3个月ISQ值均高于对照组（P<0.05），见表3。

表1 两组牙槽骨吸收量比较（$\bar{x} \pm s$，mm）

组别	n	近中牙槽骨吸收量	远中牙槽骨吸收量	唇侧牙槽骨吸收量
对照组	43	0.86 ± 0.15	0.82 ± 0.13	0.91 ± 0.16
观察组	43	0.42 ± 0.11	0.40 ± 0.09	0.45 ± 0.12
t		15.628	17.236	14.892
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05

表2 两组软组织美学比较（$\bar{x} \pm s$，分）

组别	n	近中牙龈乳头	远中牙龈乳头	软组织边缘水平	软组织轮廓	牙槽嵴缺损	软组织色泽	软组织质地
对照组	43	1.07 ± 0.31	1.05 ± 0.33	1.09 ± 0.27	1.12 ± 0.28	1.06 ± 0.30	1.14 ± 0.29	1.08 ± 0.26
观察组	43	1.72 ± 0.24	1.69 ± 0.23	1.70 ± 0.22	1.77 ± 0.21	1.74 ± 0.23	1.76 ± 0.22	1.73 ± 0.20
t		19.224	18.651	20.117	22.013	19.542	21.142	20.736
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

表3 两组 ISQ 比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	n	术后 1 个月	术后 2 个月	术后 3 个月
对照组	43	52.14 ± 3.86	55.72 ± 4.13	58.36 ± 4.25
观察组	43	61.28 ± 3.52	65.41 ± 3.26	69.85 ± 3.12
t		11.562	12.895	14.527
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05

3 讨论

口腔美学区种植的核心目标在于同时实现种植体长期稳定、骨组织良好愈合与软组织形态自然美观，故对手术创伤控制、组织修复速度及术后形态稳定性提出了更高的要求。常规种植手术虽可完成种植体植入，但对术后骨吸收、软组织萎缩等问题的干预能力有限，可能影响种植修复的美学效果与长期稳定性[6]。PRF是一种新型自体生物修复材料，可同步调控骨组织与软组织修复进程，与美学区种植的高标准修复需求相适配。

本研究中，观察组近中牙槽骨吸收量、远中牙槽骨吸收量、唇侧牙槽骨吸收量均低于对照组（P<0.05），提示PRF可有效抑制美学区种植术后牙槽骨吸收，促进缺损骨组织修复。分析认为，PRF中富含血小板衍生生长因子、骨形态发生蛋白、转化生长因子等多种活性生长因子，

医学美学美容

能直接作用于骨缺损区域，及时抑制破骨细胞的活化过程，诱导成骨细胞增殖分化，加速新生骨组织生成，从而为新生骨组织生长提供良好的微环境，最大程度保留美学区牙槽骨骨量[7-10]。软组织美学效果方面，观察组近中龈乳头、远中龈乳头、软组织边缘水平、软组织轮廓、牙槽嵴缺损、软组织色泽、软组织质地评分均优于对照组（$P<0.05$），提示PRF能更好地改善种植区域软组织形态，提升修复美学效果。分析认为，PRF取材于患者自体血，生物相容性极佳，不会出现免疫排斥反应，也不会发生炎症刺激风险。将其覆盖于软组织创面后，能快速贴合创面组织，保护创面、减少术后渗出和水肿[11-14]；并且，PRF能释放生长因子，对牙龈上皮细胞、成纤维细胞增殖有促进作用，从而改善患者牙龈色泽和质地，契合口腔美学修复标准。种植体早期稳定性方面，观察组术后1、2、3个月ISQ值均高于对照组（$P<0.05$），提示应用PRF可促进血管生成与骨组织愈合，有助于提高ISQ，并加速术后软硬组织的修复进程。ISQ是动态监测种植体稳定性、评估骨结合进程的常用量化指标，可反映种植体与周围骨组织的结合紧密程度，为临床判断修复时机和预后提供参考。PRF含有TGF-β、PDGF、VEGF等多种生长因子，可通过激活TGF-β信号通路诱导间充质细胞产生BMP2，从而促进成骨细胞增殖与分化，缩短骨结合启动周期。同时，PRF可抑制破骨细胞生成、减轻局部炎症反应，减少炎性因子对骨改建的干扰，促进骨吸收以及骨愈合[15]。此外，PRF包含纤维蛋白支架，具备稳定种植体周围创面微环境的作用，可减少种植体早期微动，便于骨组织有序生长、骨结合界面成熟。

综上所述，PRF应用于口腔美学区种植手术，不仅可减少术后牙槽骨吸收，还能改善牙龈软组织美学形态，加强种植体早期稳定性，值得临床应用。

[参考文献]

[1]吴婧,罗智杰,黄鼎阳.富血小板纤维蛋白联合Bio-Oss骨粉在口腔种植引导性骨再生后骨缺损中的应用效果[J].广西医学,2025,47(6):901-905.

[2]庄劭玉,龚飞飞,唐丽宇.基质细胞衍生因子-1α联合富血小板纤维蛋白对即刻种植患者种植牙骨组织再生的效果[J].中国现代医学杂志,2025,35(16):86-91.

[3]李跃,王鹤橙.富血小板纤维蛋白复合物在口腔医学研究的系统性回顾及综述[J].中国老年学杂志,2024,44(16):4088-4095.

[4]沙莎,刘军平.上颌窦内提升术联合PRF在拔牙同期即刻自体牙移植术中的应用效果评价[J].中国口腔颌面外科杂志,2025,23(4):395-400.

[5]姜丽媛,柴梅,王玉华,等.可塑纤维桩结合富血小板纤维蛋白在口腔种植修复中的临床疗效[J].湖北民族大学学报(医学版),2023,40(3):92-94.

[6]曾令紫,莫安春.富血小板纤维蛋白在口腔种植中的应用进展[J].中国口腔颌面外科杂志,2023,21(5):518-521.

[7]胡一帆,谢一敦,孙烨.富血小板血浆在口腔种植骨再生中的应用效果观察[J].贵州医药,2023,47(7):1065-1066.

[8]闭艳妲,李振强,刘一鸣.富血小板纤维蛋白在牙列缺失All-on-4即刻种植中的应用[J].海南医学,2025,36(11):1605-1609.

[9]孔令兵,丁明会,范佳美.PRF联合Bio-Oss骨粉在上颌窦底提升术同期种植修复上颌后牙区牙体缺失患者中的应用[J].中国美容医学,2025,34(5):148-152.

[10]付丽,周延民.富血小板纤维蛋白在种植体周围软组织增量中的应用研究[J].中国口腔种植学杂志,2025,30(2):98-105.

[11]柴纪华,汤明语,苗德田,等.冻干水平富血小板纤维蛋白(Ly-H-PRF)通过调控巨噬细胞M2型极化促进伤口愈合[J].临床口腔医学杂志,2024,40(11):648-652.

[12]吕晔,李泓运,陈青.预成型钛网联合胶原膜及PRF在前牙牙槽嵴严重骨缺损种植中的应用[J].中国美容医学,2024,33(9):126-129.

[13]翟新颖,曲妍,陈茜,等.PRF对老年T2DM伴慢性牙周炎拔牙患者拔牙窝骨组织、软组织愈合的影响[J].现代口腔医学杂志,2024,38(4):258-263.

[14]侯玉,袁焕焕,刘正雅,等.A-PRF在牙槽嵴位点保存中临床效果的Meta分析[J].实用口腔医学杂志,2024,40(3):371-376.

[15]李森森,朱彬,黄婧,等.富血小板纤维蛋白用于上颌前牙种植术中引导骨再生的效果及对牙颌功能的影响[J].河北医学,2025,31(8):1334-1338.

收稿日期：2026-8-2　　编辑：刘雯

医学美学美容