

## • 循证医学 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.03.025

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250208.1553.029\(2025-02-08\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250208.1553.029(2025-02-08))不同离心转速下制备的 PRF 在拔牙创中应用  
效果的网状 meta 分析朱建东,胡婉玉,张航,张劲松<sup>△</sup>

(重庆医科大学附属第一医院颌面外科,重庆 400016)

**[摘要]** **目的** 通过网状 meta 分析比较不同离心转速下制备的富血小板纤维蛋白(PRF)在拔牙创中的应用效果。**方法** 检索 PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库(CBM),收集建库至 2024 年 1 月 1 日关于 PRF 在拔牙创中应用效果的随机对照试验。运用 NoteExpress 软件挑选文献,RevMan5.3 对纳入的文献进行质量评价,采用 Stata14.0 软件对拔牙后骨密度、骨高度减少量、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、干槽症、出血等结局指标进行网状 meta 分析。**结果** 共纳入 31 项随机对照试验,包括 2 824 个拔牙位点,涉及制备 PRF 的转速共 7 种(3 000、2 800、2 700、2 300、1 500、1 400、1 300 r/min)。根据累积概率排序结果显示,在改善骨密度方面,通过 2 700 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好;在改善牙槽骨高度方面,通过 2 700 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好;在改善 VAS 评分方面,通过 1 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好;在减少干槽症发生率方面,通过 2 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好;在减少出血方面,通过 2 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好。**结论** 基于现有证据,在拔牙后改善骨密度及骨高度方面,采用 2 700 r/min 所制备的 PRF 效果最佳;在改善 VAS 评分方面,1 500 r/min 效果最好;在改善干槽症和出血发生率方面,2 500 r/min 效果最好。

**[关键词]** 富血小板纤维蛋白;拔牙创;治疗效果;网状 meta 分析;随机对照试验

**[中图法分类号]** R781.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2025)03-0701-08

The effect of preparing PRF at different centrifugal speeds on  
tooth extraction wounds: a network meta-analysisZHU Jiandong, HU Wanyu, ZHANG Hang, ZHANG Jinsong<sup>△</sup>(Department of Maxillofacial Surgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing  
Medical University, Chongqing 400016, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the application effect of platelet rich fibrin (PRF) prepared at different centrifugal speeds in tooth extraction wounds using network meta-analysis statistical method. **Methods** PubMed, Cochrane Library, Embase, Web of Science, CNKI, Wanfang, VIP and China Biology Medicine disc (CBM) databases were searched to collect the randomized controlled trials on the effect of PRF in tooth extraction from January 1, 2024. Note-Express software was used to select literatures, RevMan5.3 was used to evaluate the quality of the included literatures, and Stata14.0 software was used to perform mesh meta-analysis on outcome indicators such as bone mineral density, bone height loss, visual analog scale of pain (VAS), dry groove, and bleeding after tooth extraction. **Results** A total of 31 randomized controlled trials were included, including 2 824 extraction sites, involving 7 rotational speeds for PRF preparation (3 000, 2 800, 2 700, 2 300, 1 500, 1 400, 1 300 r/min). The results of cumulative sequencing showed that PRF prepared by 2 700 r/min centrifugation had the best effect in improving bone mineral density. In terms of improving the buccal bone height, the PRF prepared by 2 700 r/min centrifugation had the best effect. In terms of pain improvement, PRF prepared by 1 500 r/min centrifugation had the best effect; PRF prepared by 2 500 r/min centrifugation had the best effect in reducing the incidence of dry trough. PRF prepared by 2 500 r/min centrifugation was the most effective in reducing bleeding. **Conclusion** Based on the available evidence, PRF prepared with 2 700 r/min has the best effect on improving bone density and bone height after tooth extraction. In terms of pain improvement, 1 500 r/min was the most effective; 2 500 r/min was the most effective in improving the incidence of dry trough and bleeding.

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 21272745@qq.com.

[Key words] platelet-rich fibrin; tooth extraction; efficacy; net work meta analysis; randomized controlled trial

拔牙是口腔医师在临床上常见的手术,但在牙拔术后存在很多并发症,如术后出血,术后疼痛与肿胀、干槽症、张口受限、软组织撕裂损伤、邻牙损伤、神经损伤等。其中,非第三磨牙拔牙后牙槽窝生理性吸收会对后续种植治疗造成诸多困难。富血小板纤维蛋白(PRF)是于 2001 年由法国科学家 CHOUKROUN 等首次研发成功,被定义为含自体白细胞和富血小板纤维的生物材料<sup>[1]</sup>,是一种富血小板浓缩物。目前临床中有大量随机对照试验探讨了 PRF 在拔牙后、种植、牙周病、牙体牙髓等患者治疗中的使用效果。但其制备方法尚不统一,离心转速多种多样,有研究表明,不同转速下其成分和形态有一定区别<sup>[2]</sup>,究竟哪一种转速下制备的 PRF,在临床的使用中效果最好,尚无全面的对比研究。针对以上问题,笔者通过网状 meta 分析的方法评估不同转速下制备的 PRF 在拔牙创中使用效果,为临床工作提出建议。

1 资料与方法

1.1 检索策略

计算机检索 PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献数据库(CBM),中文检索词为“拔牙”“拔牙创”“牙拔除术”“拔牙创口”“富血小板纤维蛋白”“PRF”“血小板浓聚物”“血小板纤维蛋白”“血小板浓缩物”;英文检索词为“tooth extraction”“Extraction of tooth”“Extraction, Tooth”“Extractions, Tooth”“Tooth Extractions”“exodontia”。检索各数据库建库至 2024 年 1 月 1 日,文献检索策略采用关键词和主题词结合的方法,具体检索策略以 PubMed 为例:Tooth Extraction [Mesh] OR Extraction of tooth [Title/Abstract] OR Extraction, Tooth [Title/Abstract] OR Extractions, Tooth [Title/Abstract] OR Tooth extractions [Title/Abstract] OR exodontia [Title/Abstract]; Platelet-Rich Fibrin [Mesh] OR L-PRF [Title/Abstract] OR Leukocyte and platelet-Rich Fibrin [Title/Abstract] OR Leukocyte and Platelet Rich Fibrin [Title/Abstract]; randomized controlled trial [Publication Type] OR randomized [Title/Abstract] OR placebo [Title/Abstract]。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究对象为拔牙患者;(2)随机对照试验;(3)对照组为自然愈合患者;(4)干预组仅为 PRF 治疗(不联合其他治疗方法);(5)PRF 制备方式为匀速离心。排除标准:(1)各数据库中重复的文献;(2)动物实验研究;(3)不包含原始数据的文献;(4)未明确 PRF 制备转速的文献;(5)重度吸烟患者( $\geq 10$

支/天)。结局指标:拔牙后骨密度(3 个月)、颊侧骨高度减少量(3 个月)、疼痛视觉模拟量表(VAS)评分(术后 1 d)、干槽症(术后 7 d)、出血。

1.3 文献筛选与数据提取

由两名研究员根按上述文献检索式筛选相关数据库,通过阅读文献的题目及摘要对文献进行初筛,有争议的文献通过协商讨论并由第三人协助诊断。遵循文献纳入和排除标准,同时去除重复文献。

1.4 文献质量评价

研究偏倚风险的评价严格按照 Cochrane 风险评价手册和相关规范进行纳入,并由 2 名研究者共同核对结果。

1.5 统计学处理

运用 State14.0 软件对原始数据进行统计学分析并制作图形。5 个结局指标包含二分类变量和连续性变量,对于二分类变量,采用相对危险度(RR)和 95% CI 作为效应量指标;对于连续变量,若测量方法和单位均一样,将均数差(MD)和 95% CI 作为效应量指标。反之,采用标准化均数差(SMD)和 95% CI 作为效应量指标;绘制不同干预措施下的累积概率排序图,通过累积排序概率曲线下面积(SUCRA)直观地呈现各个干预措施为最佳干预方法的概率。

2 结 果

2.1 文献筛选流程及结果

共检索获得文献 770 篇,最终纳入 31 项随机对照试验,文献筛选流程及结果见图 1。

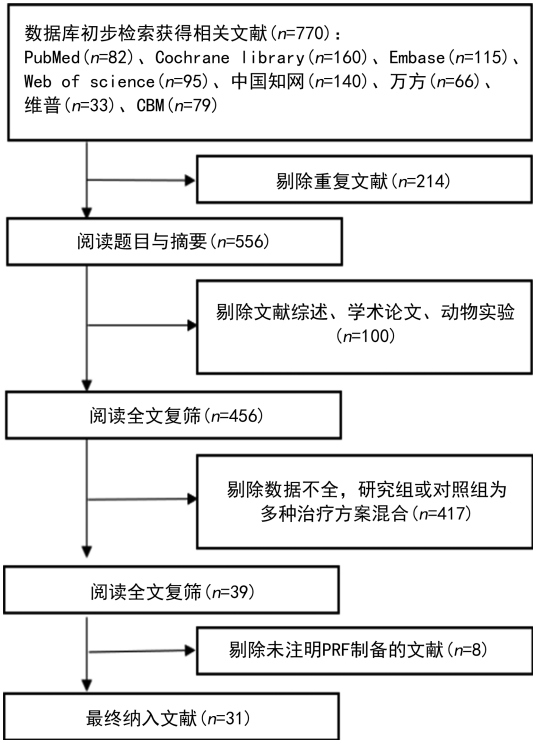


图 1 文献筛选流程

2.2 纳入研究的基本特征与偏倚风险评估结果

研究共纳入 31 篇文献,均是采用 PRF 应用于拔牙创的随机对照试验。文献共纳入拔牙位点 2 824 个(试验组 1 406 个,对照组 1 418 个)。其中,涉及制备

PRF 的转速共 7 种(3 000、2 800、2 700、2 300、1 500、1 400、1 300 r/min),结局指标包括骨密度、骨高度减少量、VAS 评分、干槽症、出血。所纳入文献的基本特征见表 1,风险偏倚评价结果见图 2。

表 1 纳入文献的基本特征

| 纳入研究                        | 发表时间   | 国家   | 拔牙位点( <i>n</i> ) |     | 干预时间  | 干预措施              |     | 结果指标 |
|-----------------------------|--------|------|------------------|-----|-------|-------------------|-----|------|
|                             |        |      | 试验组              | 对照组 |       | 试验组               | 对照组 |      |
| 王茹等 <sup>[3]</sup>          | 2023 年 | 中国   | 25               | 25  |       | 3 000 r/min       | 空白  | ③④⑤  |
| 罗婧等 <sup>[4]</sup>          | 2016 年 | 中国   | 100              | 100 | 6 个月  | 3 000 r/min       | 空白  | ③④⑤  |
| 赖新平 <sup>[5]</sup>          | 2018 年 | 中国   | 80               | 80  |       | 3 000 r/min       | 空白  | ③④⑤  |
| VARGHESE 等 <sup>[6]</sup>   | 2017 年 | 印度   | 30               | 30  | 3 个月  | 3 000 r/min       | 空白  | ①    |
| UNASAL 等 <sup>[7]</sup>     | 2018 年 | 土耳其  | 50               | 50  | 3 个月  | 3 000 r/min       | 空白  | ③④⑤  |
| SHARMA 等 <sup>[8]</sup>     | 2020 年 | 印度   | 30               | 30  | 4 个月  | 3 000 r/min       | 空白  | ①    |
| RAPHAEL 等 <sup>[9]</sup>    | 2022 年 | 尼日利亚 | 45               | 45  | 3 个月  | 3 000 r/min       | 空白  | ①    |
| OZGUL 等 <sup>[10]</sup>     | 2015 年 | 土耳其  | 56               | 56  | 3 d   | 3 000 r/min       | 空白  | ③    |
| ESHGHPOUR 等 <sup>[11]</sup> | 2014 年 | 伊朗   | 33               | 45  | 1 周   | 3 000 r/min       | 空白  | ④    |
| ESHGHPOUR 等 <sup>[12]</sup> | 2018 年 | 伊朗   | 241              | 241 | 1 周   | 3 000 r/min       | 空白  | ④    |
| AFAT 等 <sup>[13]</sup>      | 2019 年 | 土耳其  | 60               | 60  | 2 周   | 3 000 r/min       | 空白  | ⑤    |
| SYBIL 等 <sup>[14]</sup>     | 2020 年 | 印度   | 25               | 25  | 56 个月 | 3 000 r/min       | 空白  | ②③   |
| 肖阳等 <sup>[15]</sup>         | 2022 年 | 中国   | 40               | 40  | 3 个月  | 2 800 r/min       | 空白  | ①②   |
| DAUGELA 等 <sup>[16]</sup>   | 2018 年 | 立陶宛  | 30               | 30  | 14 d  | 2 800 r/min       | 空白  | ③    |
| TRYBEK 等 <sup>[17]</sup>    | 2021 年 | 波兰   | 45               | 45  | 1 周   | 2 700 r/min       | 空白  | ③    |
| TEMMERMAN 等 <sup>[18]</sup> | 2016 年 | 比利时  | 22               | 22  | 3 个月  | 2 700 r/min       | 空白  | ①②③  |
| KAPSE 等 <sup>[19]</sup>     | 2019 年 | 印度   | 30               | 30  | 4 个月  | 2 700 r/min       | 空白  | ①③   |
| CASTRO 等 <sup>[20]</sup>    | 2021 年 | 比利时  | 20               | 20  | 6 个月  | 2 700、1 300 r/min | 空白  | ①②   |
| ASUTAY 等 <sup>[21]</sup>    | 2017 年 | 土耳其  | 30               | 30  | 1 周   | 2 700 r/min       | 空白  | ②④   |
| CANELLAS 等 <sup>[22]</sup>  | 2020 年 | 巴西   | 24               | 24  | 3 个月  | 2 700 r/min       | 空白  | ①②   |
| 李荣等 <sup>[23]</sup>         | 2013 年 | 中国   | 60               | 60  | 6 周   | 2 300 r/min       | 空白  | ③⑤   |
| ELAYAH 等 <sup>[24]</sup>    | 2023 年 | 中国   | 30               | 30  | 3 个月  | 2 300 r/min       | 空白  | ①②   |
| 薛洪权 <sup>[25]</sup>         | 2016 年 | 中国   | 110              | 110 | 1 个月  | 1 500 r/min       | 空白  | ②④⑤  |
| CAYMAZ 等 <sup>[26]</sup>    | 2019 年 | 土耳其  | 27               | 27  | 1 周   | 1 500、1 300 r/min | 空白  | ③    |
| 王立军等 <sup>[27]</sup>        | 2021 年 | 中国   | 20               | 20  | 1 周   | 1 500 r/min       | 空白  | ④    |
| 罗艺等 <sup>[28]</sup>         | 2019 年 | 中国   | 24               | 24  | 4 个月  | 1 500 r/min       | 空白  | ①②   |
| 季丽玢等 <sup>[29]</sup>        | 2019 年 | 中国   | 33               | 33  | 3 个月  | 1 400 r/min       | 空白  | ②    |
| 韦宗呈等 <sup>[30]</sup>        | 2022 年 | 中国   | 20               | 20  | 3 个月  | 1 300 r/min       | 空白  | ①    |
| 鄢馨栏 <sup>[31]</sup>         | 2018 年 | 中国   | 30               | 30  | 3 个月  | 1 300 r/min       | 空白  | ①②③⑤ |
| YÜCE 等 <sup>[32]</sup>      | 2019 年 | 土耳其  | 20               | 20  | 3 个月  | 1 300 r/min       | 空白  | ①③   |
| PEREIRA 等 <sup>[33]</sup>   | 2023 年 | 巴西   | 16               | 16  | 3 个月  | 1 300 r/min       | 空白  | ①③   |

干预措施中试验组数据表示对应转速下所制备的 PRF;①:骨密度;②:牙槽骨高度;③:VAS 评分;④:干槽症;⑤:出血。

2.3 网状分析结果

2.3.1 网络证据图

图中圆圈表示 PRF,圆圈的大小反映了实施每种 PRF 的转速。此外,研究数量的多少与线条的粗细程

度呈正比,线条越粗,表明对应 PRF 转速干预方案的研究报道越多,见图 3。例如骨密度网状证据图显示,文献中包含 6 种不同转速下所制备的 PRF,7 条实线包含了 7 种对比研究,其中 1 300 r/min 和 2 700 r/min 实线最粗,代表文献数目最多。

2.3.2 各结局指标累积概率排序

在骨密度、牙槽骨高度、VAS 评分、干槽症、出血发生率累积概率排序中,累积曲线下面积值越高,表明使用该种干预方案对拔牙创术后愈合效果越好。结果显示,在改善骨密度方面,通过 2 700 r/min 进行

离心所制备的 PRF 效果最好,其累积概率为 83.0%;在改善牙槽骨高度方面,通过 2 700 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好,其累积概率为 81.3%;在改善 VAS 评分方面,通过 1 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好,其累积概率为 90.1%;在减少干槽症发生率方面,通过 2 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好,其累积概率为 82.3%;在减少出血方面,通过 2 500 r/min 进行离心所制备的 PRF 效果最好,其累积概率为 77.7%,见图 4~8。

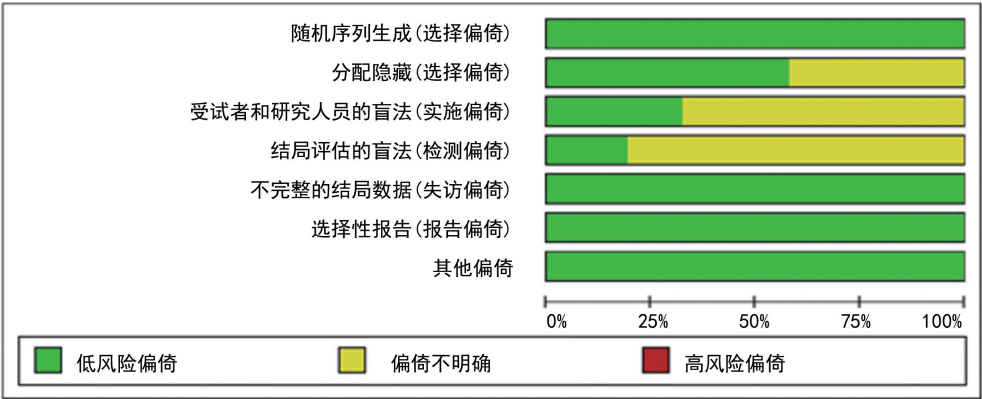


图 2 纳入文献偏倚风险评估

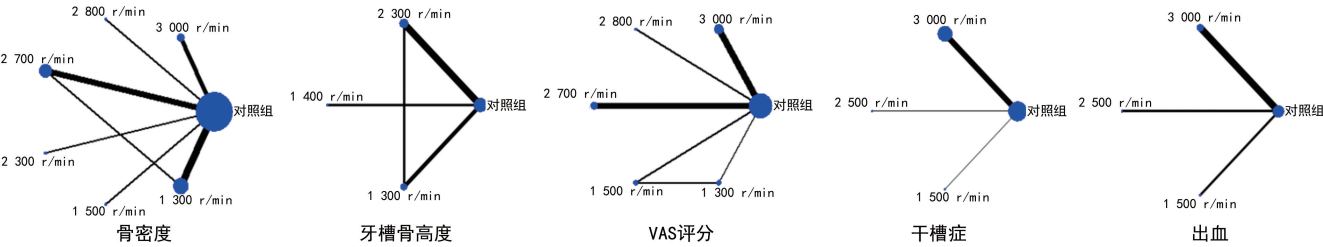


图 3 不同干预措施与结局指标间的网络证据图

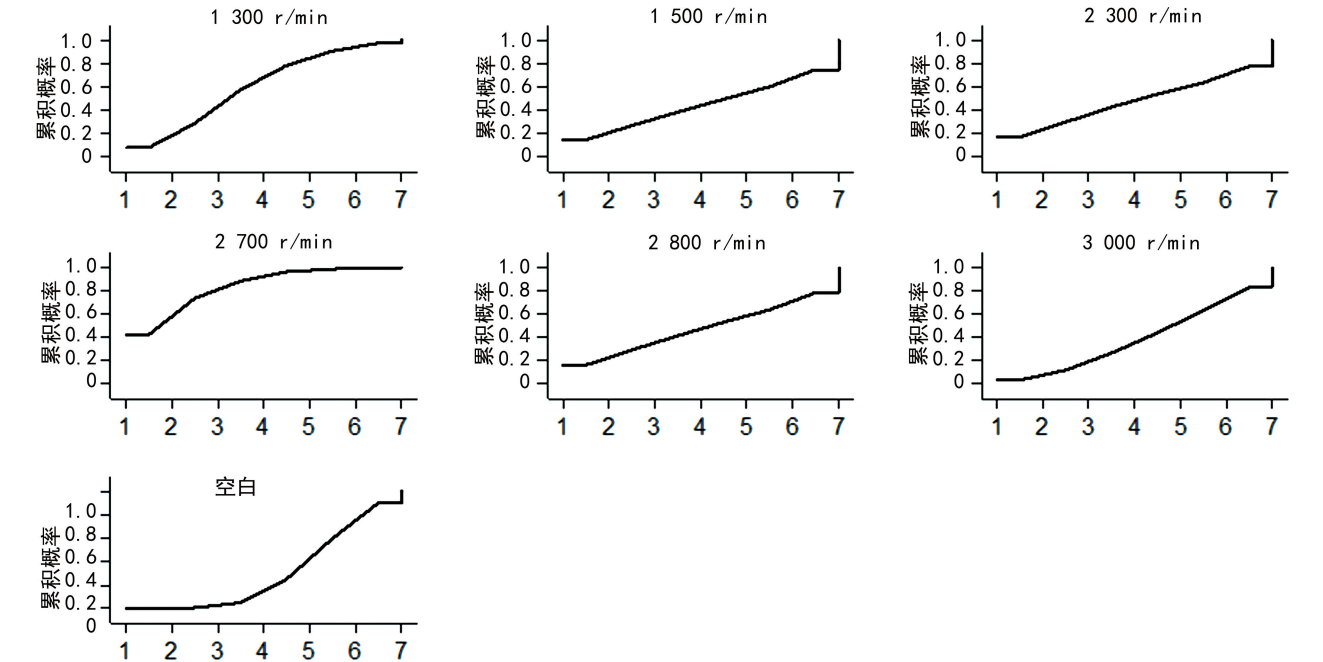


图 4 不同转速生成的 PRF 对骨密度影响的累积概率排序

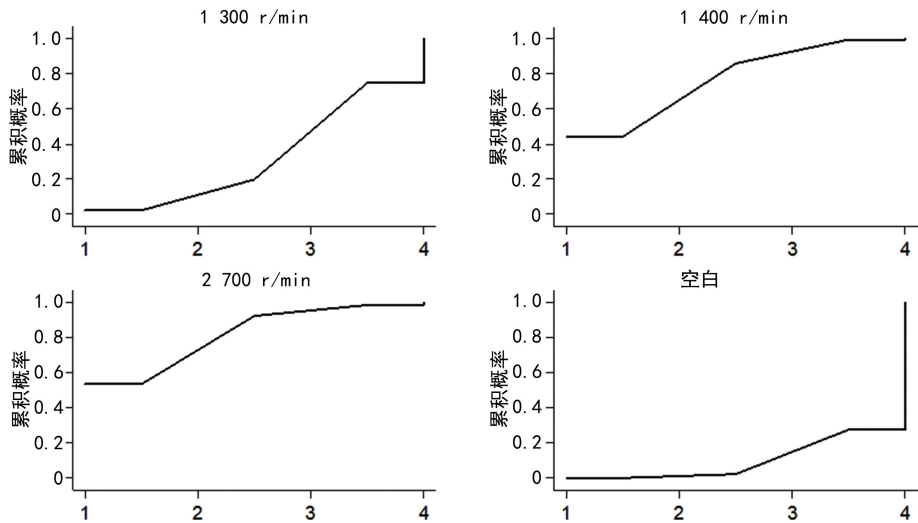


图 5 不同转速生成的 PRF 对牙槽骨高度影响的累计概率排序

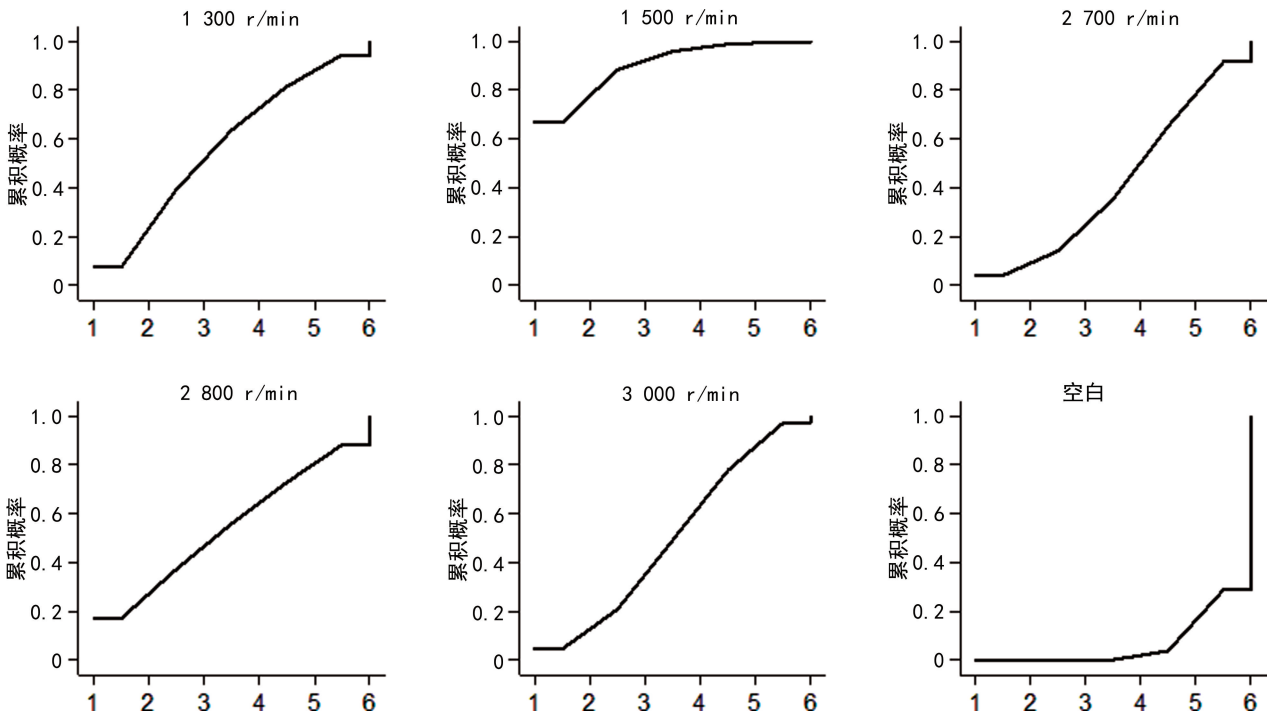


图 6 不同转速生成的 PRF 对 VAS 评分影响的累计概率排序

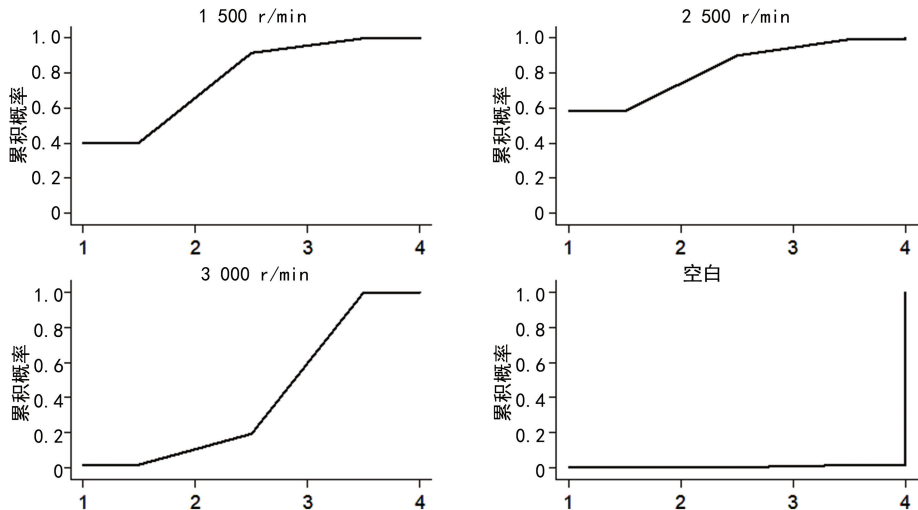


图 7 不同转速生成的 PRF 对干槽症发生率影响的累计概率排序

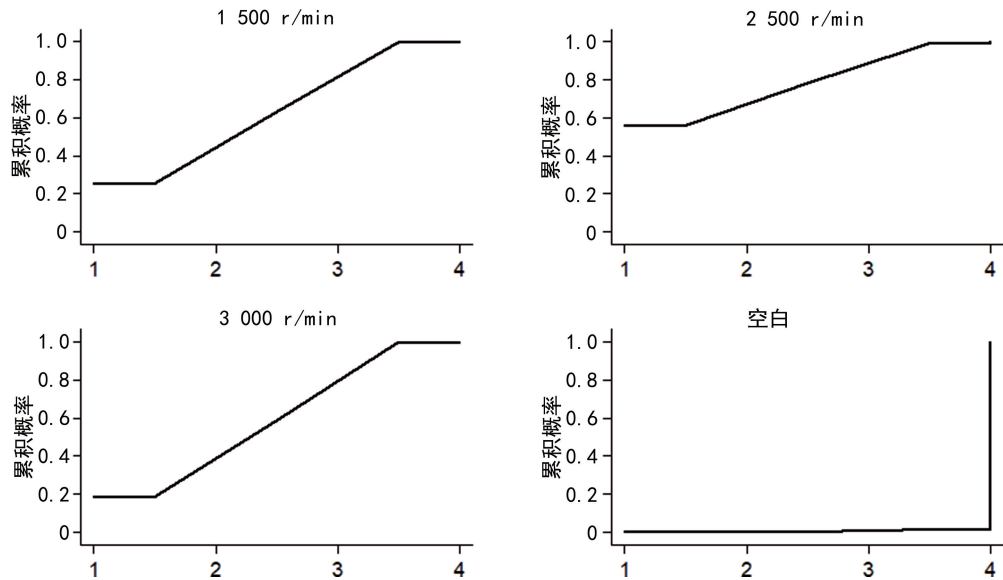


图 8 不同转速生成的 PRF 对出血发生率影响的累计概率排序

3 讨 论

PRF 具有抗感染、促进成骨作用,其中有许多可溶性细胞因子,包括抗炎性反应因子、促炎性反应因子,在炎症反应和组织愈合过程中发挥重要作用<sup>[34]</sup>。促炎性反应因子中起主要作用的是白细胞介素(IL)-6,可以促进抗体分泌,并且使淋巴细胞表达能力增强,IL-6 还可以抑制破骨细胞的成熟和分化,减少骨溶解,减少新生骨细胞原和有骨细胞和的丢失<sup>[35]</sup>。抗炎性反应因子如转化生长因子-β1,在内环境中可避免机体产生自身不良免疫应答和维持免疫应答<sup>[36]</sup>,调控着炎症反应所导致的不良反应。PRF 的本质是血小板浓聚物,不同转速下所制备产物成分种类差距不大,但其所含成分的多少仍有区别,差别有多少,以及不同成分的作用机制有哪些,需要基础实验来进行验证。

本研究仍存在局限性,由于纳入的结果指标较多,单个结果指标研究不够深入细致,如 VAS 评分,考虑到术后第 1 天的疼痛通常最为明显,因此仅分析了该时间点的数据,而未全面评估拔牙后 1 周内的变化趋势;其他并发症包括张口度、肿胀程度等因纳入文章过少未进行统计分析。

综上所述,PRF 在临床中的使用可以根据不同的使用目的采用不同的转速进行制备,如果拔牙后需更好的成骨效果,如后期种植、义齿修复、预防阻生齿拔除后第二恒磨牙松动,采用 2 700 r/min 转速下制备的 PRF 效果最好;如单纯拔牙,可根据患者自身情况,针对疼痛敏感性强、口腔卫生情况差、出血风险高的患者对应使用 1 500 r/min(VAS 评分最低)、2 500 r/min(干槽症发生率最低)、2 500 r/min(出血发生率最低)制备的 PRF 进行干预治疗,但仍需要更多的临床随机对照研究进一步的验证其有效性。

参考文献

[1] DOHAN E D,DEL C M,DISS A,et al. Three-dimensional architecture and cell composition of a Choukroun's platelet-rich fibrin clot and membrane[J]. J Periodontol,2010,81(4):546-555.

[2] KOBAYASHI E,FLÜCKIGER L,FUJIOKA-KOBAYASHI M,et al. Comparative release of growth factors from PRP,PRF,and advanced-PRF[J]. Clin Oral Investig,2016,20(9):2353-2360.

[3] 王茹,叶飞,赖际勇,等. 富血小板纤维蛋白对下颌智齿拔除患者创面预后的影响[J]. 当代医学,2023,29(24):42-45.

[4] 罗婧,刘学. 富血小板纤维蛋白对阻生齿拔除术患者疼痛评分及预后的影响[J]. 东南大学学报(医学版),2016,35(2):246-248.

[5] 赖新平. 富血小板纤维蛋白对阻生齿拔除术患者疼痛评分及预后的影响[J/CD]. 全科口腔医学电子杂志,2018,5(25):92-94.

[6] VARGHESE M P,MANUEL S,KUMAR L K S. Potential for osseous regeneration of platelet-rich fibrin: a comparative study in mandibular third molar impaction sockets[J]. J Oral Maxillofac Surg,2017,75(7):1322-1329.

[7] UNSAL H,ERBASAR G N. Evaluation of the effect of platelet-rich fibrin on the alveolar osteitis incidence and periodontal probing depth after extracting partially erupted mandibular third molars extraction[J]. Niger J Clin Pract,2018,21(2):201-205.

- [8] SHARMA A,INGOLE S,DESHPANDE M,et al. Influence of platelet-rich fibrin on wound healing and bone regeneration after tooth extraction:a clinical and radiographic study[J]. J Oral Biol Craniofac Res,2020,10(4):385-390.
- [9] RAPHAEL N A,ADEDOYIN F O,KOLAWOLE O O,et al. Does platelet-rich fibrin increase bone regeneration in mandibular third molar extraction sockets? [J]. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg,2022,48(6):371-381.
- [10] OZGUL O,SENSES F,ER N,et al. Efficacy of platelet rich fibrin in the reduction of the pain and swelling after impacted third molar surgery: randomized multicenter split-mouth clinical trial[J]. Head Face Med,2015,11:37.
- [11] ESHGHPOUR M,DASTMALCHI P,NEKOOEI A H,et al. Effect of platelet-rich fibrin on frequency of alveolar osteitis following mandibular third molar surgery:a double-blinded randomized clinical trial[J]. J Oral Maxillofac Surg,2014,72(8):1463-1467.
- [12] ESHGHPOUR M,DANAEIFAR N,KERMANI H,et al. Does intra-alveolar application of chlorhexidine gel in combination with platelet-rich fibrin have an advantage over application of platelet-rich fibrin in decreasing alveolar osteitis after mandibular third molar surgery? A double-blinded randomized clinical trial[J]. J Oral Maxillofac Surg,2018,76(5):931-939.
- [13] AFAT I M,AKDOGAN E T,GONUL O. Effects of leukocyte- and platelet-rich fibrin alone and combined with hyaluronic acid on pain,edema,and trismus after surgical extraction of impacted mandibular third molars[J]. J Oral Maxillofac Surg,2018,76(5):926-932.
- [14] SYBIL D,SAWAI M. Platelet-rich fibrin for hard- and soft-tissue healing in mandibular third molar extraction socket[J]. Ann Maxillofac Surg,2020,10(1):102-107.
- [15] 肖阳,王凡. 血液衍生物(PRF 和 CGF)在拔牙后牙槽窝处理中的临床研究[J]. 系统医学,2022,7(15):177-181.
- [16] DAUGELA P,GRIMUTA V,SAKAVICIUS D,et al. Influence of leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) on the outcomes of impacted mandibular third molar removal surgery:a split-mouth randomized clinical trial[J]. Quintessence Int,2018,49(5):377-388.
- [17] TRYBEK G,RYDLIŃSKA J,ANIKO-WŁO-DARCZYK M,et al. Effect of platelet-rich fibrin application on non-infectious complications after surgical extraction of impacted mandibular third molars[J]. Int J Environ Res Public Health,2021,18(16):8249.
- [18] TEMMERMAN A,VANDESSEL J,CASTRO A,et al. The use of leucocyte and platelet-rich fibrin in socket management and ridge preservation: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial[J]. J Clin Periodontol,2016,43(11):990-999.
- [19] KAPSE S,SURANA S,SATISH M,et al. Autologous platelet-rich fibrin: can it secure a better healing? [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol,2019,127(1):8-18.
- [20] CASTRO A B,VAN DESSEL J,TEMMERMAN A,et al. Effect of different platelet-rich fibrin matrices for ridge preservation in multiple tooth extractions;a split-mouth randomized controlled clinical trial[J]. J Clin Periodontol,2021,48(7):984-995.
- [21] ASUTAY F,YOLCU Ü,GEÇÖR O,et al. An evaluation of effects of platelet-rich-fibrin on postoperative morbidities after lower third molar surgery [J]. Niger J Clin Pract,2017,20(12):1531-1536.
- [22] CANELLAS J V D S,DA COSTA R C,BREVES R C,et al. Tomographic and histomorphometric evaluation of socket healing after tooth extraction using leukocyte- and platelet-rich fibrin:a randomized, single-blind, controlled clinical trial [J]. J Craniomaxillofac Surg,2020,48(1):24-32.
- [23] 李荣,李龙和,李京旭. 富血小板纤维蛋白对降低阻生牙拔牙术后感染及促进组织愈合的影响[J]. 中外医学研究,2013,11(2):23-24.
- [24] ELAYAH S A,YOUNIS H,CUI H,et al. Alveolar ridge preservation in post-extraction sockets using concentrated growth factors: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial[J]. Front Endocrinol (Lausanne),2023,14:1163696.
- [25] 薛洪权. 富血小板纤维蛋白植入智齿牙槽窝预防干槽症[J]. 深圳中西医结合杂志,2016,26(23):118-120.
- [26] CAYMAZ M G,UYANIK L O. Comparison of the effect of advanced platelet-rich fibrin and leukocyte- and platelet-rich fibrin on outcomes after removal of impacted mandibular third molar;a randomized split-mouth study[J]. Niger J Clin Pract,2019,22(4):546-552.

[27] 王立军,王晴,候文辉,等.改良型富血小板纤维蛋白预防下颌阻生智齿拔除术后并发症的效果[J].武警医学,2021,32(4):300-303.

[28] 罗艺,王恩群,许雅婷,等.改良型富血小板纤维蛋白修复下颌智齿拔除后邻牙远中骨缺损[J].中国组织工程研究,2019,23(15):2314-2319.

[29] 季丽玢,林长娇,张倩,等.改良富血小板纤维蛋白在种植位点骨量保存中的临床应用研究[J].中国医疗美容,2019,9(8):116-118.

[30] 韦宗呈,李俊.应用 LDF 评价 PRF 对牙槽窝愈合阶段影响的临床研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生,2022(11):64-66.

[31] 鄢馨栏.两种材料对下颌阻生牙拔除后缺损腔体修复的影响[D].百色:右江民族医学院,2018.

[32] YÜCE E, KÖMERİK N. Potential effects of advanced platelet rich fibrin as a wound-healing accelerator in the management of alveolar osteitis: a randomized clinical trial[J]. Niger J Clin Pract, 2019,22(9):1189-1195.

[33] PEREIRA D A, MENDES P G J, PRISINOTO N R, et al. Advanced platelet-rich-fibrin (A-PRF+) has no additional effect on the healing

of post-extraction sockets of upper third molars. A split mouth randomized clinical trial[J]. Oral Maxillofac Surg, 2023, 27 (3): 411-419.

[34] HAN J, MENICANIN D, GRONTHOS S, et al. Stem cells, tissue engineering and periodontal regeneration [J]. Aust Dent J, 2014, 59 (Suppl. 1):117-130.

[35] WANG X, LUO Y, LIAO W B, et al. Effect of osteoprotegerin in combination with interleukin-6 on inhibition of osteoclast differentiation [J]. Chin J Traumatol, 2013, 16(5):277-280.

[36] DOHAN E D, DISS A, ODIN G, et al. In vitro effects of Choukroun's PRF (platelet-rich fibrin) on human gingival fibroblasts, dermal prekeratinocytes, preadipocytes, and maxillofacial osteoblasts in primary cultures [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009, 108(3):341-352.

(收稿日期:2024-09-28 修回日期:2024-12-29)  
(编辑:管佩钰)

(上接第 700 页)

[11] KWON J M, LEE S J. Long-term results of slanted recession of bilateral lateral rectus muscle for intermittent exotropia with convergence insufficiency[J]. Korean J Ophthalmol, 2019,33(4):353-358.

[12] RAJAVI Z, FEIZI M, NABAVI S A, et al. Slanted versus augmented recession for horizontal strabismus[J]. J Ophthalmic Vis Res, 2019,14(4):465-473.

[13] PINELES S L, CHANG M Y, VELEZ F G. Compartmental strabismus[J]. J Binocul Vis Ocul Motil, 2020, 70(3):71-78.

[14] LI Y J, HUANG X Q, YI B Q, et al. Effects of slanted bilateral lateral recession vs conventional bilateral lateral recession on convergence insufficiency intermittent exotropia: a prospective study[J]. Int J Ophthalmol, 2023, 16(2): 245-250.

[15] 赵梦瑶. 双眼外直肌倾斜后徙术治疗集合不足型间歇性外斜视的疗效[J]. 临床研究, 2022, 30 (8):52-55.

[16] 王嘉璐,亢晓丽,董凌燕,等.外直肌倾斜后徙术与外直肌后徙术治疗集合不足型外斜视的效果

比较[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2020, 22(12):902-907.

[17] SONG I J, LEE S G. The effect of bilateral slanted lateral rectus recession in exotropia with near-far disparity[J]. J Korean Ophthalmol Soc, 2012, 53 (2):257-262.

[18] 王晓雪,陈召利,尚硕,等. S-LR 术与 LR 术治疗集合不足型外斜视的美容效果比较[J]. 中国美容医学, 2021, 30(10):69-72.

[19] MA M M, SCHEIMAN M. Divergence excess and basic exotropia types of intermittent exotropia: a major review. Part 1: prevalence, classification, risk factors, natural history and clinical characteristics[J]. Strabismus, 2023, 31(2): 97-128.

[20] LEE H J, KIM S J, YU Y S. Long-term outcomes of bilateral lateral rectus recession versus unilateral lateral rectus recession-medial rectus plication in children with basic type intermittent exotropia [J]. Eye, 2019, 33 (9): 1402-1410.

(收稿日期:2024-09-05 修回日期:2024-12-25)  
(编辑:成卓)