DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.16.009

牙髓保存技术联合美学正畸治疗对合并正畸指征的前牙牙体缺损患者美学效果及牙髓状况的影响

王力鹏
（林西县医院，内蒙古 赤峰 025250）

[摘 要]**目的** 分析牙髓保存技术联合美学正畸治疗对合并正畸指征的前牙牙体缺损患者美学效果及牙髓状况的影响。**方法** 选取2024年1月-12月林西县医院收治的80例合并正畸指征的前牙牙体缺损患者，按照随机数字表法分为对照组、观察组，各40例。对照组采用常规正畸联合修复治疗，观察组采用牙髓保存技术联合美学正畸治疗，比较两组美学效果、牙髓状况、牙周健康指标及并发症发生率。**结果** 观察组治疗后USPHS评分高于对照组（$P<0.05$）；观察组牙髓活力阳性率高于对照组，根尖周病变发生率、牙齿敏感发生率低于对照组（$P<0.05$）；观察组治疗后BI、PD、PLI低于对照组（$P<0.05$）；观察组并发症发生率（5.00%）低于对照组（20.00%）（$P<0.05$）。**结论** 对于合并正畸指征的前牙牙体缺损患者，牙髓保存技术联合美学正畸治疗能提升牙髓活力，改善美学效果，有利于维护牙周健康，降低并发症发生几率，是一种安全有效的综合治疗方案。

[关键词] 前牙牙体缺损；牙髓保存技术；美学正畸治疗；美学效果；牙髓状况
[中图分类号] R783 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）16-0035-05

Effect of Pulp Preservation Technique Combined with Aesthetic Orthodontic Treatment on Aesthetic Effect and Pulp Status in Patients with Anterior Tooth Defect and Concomitant Orthodontic Indication

WANG Lipeng
(Linxian County Hospital, Chifeng 025250, Inner Mongolia, China)

[Abstract]Objective To analyze the effect of pulp preservation technique combined with aesthetic orthodontic treatment on aesthetic effect and pulp status in patients with anterior tooth defect and concomitant orthodontic indication. **Methods** A total of 80 patients with anterior tooth defect and concomitant orthodontic indication admitted to Linxian County Hospital from January to December 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group received conventional orthodontic treatment combined with restoration, and the observation group received pulp preservation technique combined with aesthetic orthodontic treatment. The aesthetic effect, pulp status, periodontal health indicators and complication rate were compared between the two groups. **Results** The USPHS score of the observation group after treatment was higher than that of the control group ($P<0.05$). The positive rate of pulp vitality in the observation group was higher than that in the control group, while the incidence of periapical lesions and tooth sensitivity was lower than that in the control group ($P<0.05$). The BI, PD and PLI of the observation group after treatment were lower than those of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group (5.00%) was lower than that in the control group (20.00%) ($P<0.05$). **Conclusion** For patients with anterior tooth defect and concomitant orthodontic indication, pulp preservation technique combined with aesthetic orthodontic treatment can improve pulp vitality and aesthetic effect, help to maintain periodontal health, and reduce the risk of complications. It is a safe and effective comprehensive treatment protocol.

[Key words] Anterior tooth defect; Pulp preservation technique; Aesthetic orthodontic treatment; Aesthetic effect; Pulp status

第一作者：王力鹏（1992.5-），男，内蒙古林西县人，本科，主治医师，主要从事口腔综合科方面工作

医学美学美容

前牙牙体缺损（anterior tooth defect）表现为上颌前牙区因龋病、外伤、磨耗或发育异常导致牙体硬组织缺损，严重时可累及牙髓，影响美观、发音及咀嚼功能[1，2]。在临床实践中，此类患者常合并不同程度的牙列不齐、邻牙倾斜、中线偏移或修复空间不足等问题，这使得单纯修复治疗难以获得理想的美学和生物学效果，常需正畸–修复联合治疗。既往对于近髓或露髓的患牙，常规采用根管治疗后行全冠修复，但此方案会丧失牙髓活力，降低牙体抗折性能[3]。近年来，牙髓保存技术在严格掌握适应证的前提下，可有效保留健康或可逆性炎症牙髓的活力[4]。然而，如何在保留活髓的基础上，通过正畸手段为修复创造最佳条件，并实现功能与美学的协调统一，是当前临床研究的重点。美学正畸并非简单的正畸排齐，而是在正畸全程融入美学修复理念，采用轻力、精准控制的技术，最终目标是建立健康、稳定、美观的牙列与咬合关系。基于此，本研究结合2024年1月–12月林西县医院收治的80例合并正畸指征的前牙牙体缺损患者临床资料，旨在探究牙髓保存技术联合美学正畸治疗对合并正畸指征的前牙牙体缺损患者美学效果及牙髓状况的影响，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取2024年1月–12月林西县医院收治的80例合并正畸指征的前牙牙体缺损患者，按照随机数字表法分为对照组、观察组，各40例。对照组男22例，女18例；年龄18~50岁，平均年龄（31.14±2.14）岁。观察组男23例，女17例；年龄18~50岁，平均年龄（31.44±2.46）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究经医院伦理委员会审批（审批号：20241614），患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①年龄18~50周岁；②上颌前牙单颗/多颗牙体缺损，缺损由龋坏、外伤、重度磨耗、牙体发育畸形导致；③合并以下至少1项正畸治疗指征：牙列不齐、前牙散在间隙、牙体长轴倾斜＞15°、龈下缺损需正畸牵引暴露修复空间；④术前经冷热诊、电活力测试、CBCT检查提示牙髓为健康状态或可逆性牙髓炎，无自发性疼痛、夜间痛、持续性叩痛；⑤缺损达近髓或少量露髓（露髓直径＜1 mm），具备牙髓保存治疗指征；⑥合并牙列不齐、前牙间隙、牙体长轴倾斜、龈下缺损，存在正畸调整修复空间需求；⑦无严重全身系统性疾病，可耐受治疗。排除标准：①正畸治疗期间无法按时复诊或依从性差者；②治疗期间出现严重并发症或全身疾病加重，中断治疗者；③术后失访或数据不全者；④发生牙体纵折、牙根折裂，需拔除患牙者；⑤同期参与其他临床研究者。

1.3 方法

1.3.1对照组　给予常规正畸联合修复治疗：所有患者术前进行口腔卫生宣教及全口龈上洁治。首先进行常规正畸治疗：采用传统直丝弓技术（3M金属托槽，MBT 3.0），序列更换弓丝（镍钛圆丝0.012 in起始，至不锈钢方丝0.019 in×0.025 in），按标准加力。正畸治疗持续至牙列排齐、间隙关闭，平均疗程为（10.20±2.30）个月。正畸结束后，行常规修复治疗：对患牙进行牙体预备，去除龋坏组织，氢氧化钙间接盖髓，玻璃离子垫底，光固化复合树脂充填，最后行全瓷冠修复。

1.3.2观察组　给予牙髓保存技术联合美学正畸治疗：术前确认牙髓状态。近髓未露髓者，在显微镜下去除感染牙本质，采用生物陶瓷材料（iRoot BP Plus）行间接盖髓；意外露髓或露髓直径＜1 mm者，行直接盖髓术；冠髓部分充血者，行部分牙髓切断术。所有操作均在严格无菌及显微镜下完成，盖髓后以氧化锌丁香油粘固剂暂封，观察1~2周，无症状后进入下一阶段。基于“美学驱动”原则，采用轻力矫治技术。根据患者情况选择固定矫治（Ormco Damon Q金属自锁托槽）或无托槽隐形矫治器（时代天使）。起始弓丝为0.014 in镍钛圆丝，轻力排齐，每月复诊，正畸的核心目标不仅是排齐牙列，更是为最终修复体创建理想的龈缘形态、邻接关系和咬合空间。正畸治疗持续至牙列排齐并达到美学预期，平均疗程为（9.80±1.90）个月。正畸结束后，佩戴保持器观察3个月，确认牙位及牙周稳定后，根据缺损大小选择纳米树脂分层美学修复或全瓷贴面/全

医学美学美容

瓷冠修复，精细抛光。

所有患者均在完成全部治疗（正畸-保持器佩戴-修复）后进入随访期。两组于修复完成后接受标准口腔卫生维护指导，并定期复查（修复完成后1、3、6、12个月）。记录牙髓、牙周及修复体情况。本研究纳入的80例患者均已完成全疗程治疗及12个月随访，无中途退出或失访病例。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组美学效果 采用改良美国公共卫生署（USPHS）标准[5]评估美学效果，从色泽、形态、边缘密合、邻接、牙龈反应方面展开评分，总分100分，得分越高表示美学效果越好。

1.4.2评估两组牙髓状况 包括牙髓活力阳性率（冷热诊/电活力测试有活力判定为牙髓活力阳性）、根尖周病变发生率（X线片见根尖阴影判定为发生根尖周病变）、牙齿敏感发生率（治疗1周及1、3、6个月后遇冷热酸甜不适判定为存在牙齿敏感）[6]。

1.4.3记录两组牙周健康指标 记录治疗前后的牙周健康指标。①牙龈出血指数（BI）：分值0~3分，0分=无出血，1分=点状出血，2分=线状出血，3分=重度出血；②牙周探诊深度（PD）：采用牙周探针测量龈缘至牙周袋底的垂直距离；③菌斑指数（PLI）：分值0~3分，0分=无菌斑，1分=牙颈部边缘可见菌斑，2分=牙面近1/3有菌斑，3分=牙面大部分有菌斑。

1.4.4记录两组并发症发生率 包括牙髓炎、根尖炎、修复体并发症、牙周炎症等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n（%）]表示，行χ^2检验或Fisher精确检验；计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，行t检验；$P<0.05$表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组美学效果比较 观察组治疗后USPHS评分高于对照组（$P<0.05$），见表1。

2.2 两组牙髓状况比较 观察组牙髓活力阳性率高于对照组，根尖周病变发生率、牙齿敏感发生率低于对照组（$P<0.05$），见表2。

2.3 两组牙周健康指标比较 观察组治疗后BI、PD、PLI低于对照组（$P<0.05$），见表3。

2.4 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组（$P<0.05$），见表4。

表1 两组美学效果比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	40	64.22 ± 4.14	87.22 ± 3.64
观察组	40	64.28 ± 4.61	94.55 ± 2.14
t		0.061	10.979
P		0.951	0.001

表2 两组牙髓状况比较 [n（%）]

组别	n	牙髓活力阳性率	根尖周病变发生率	牙齿敏感发生率
对照组	40	32（80.00）	7（17.50）	9（22.50）
观察组	40	39（97.50）	1（2.50）	2（5.00）
χ^2		6.135	6.114	6.256
P		0.013	0.013	0.012

表3 两组牙周健康指标比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	BI（分）		PD（mm）		PLI（分）	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	40	2.44 ± 0.24	1.85 ± 0.31	3.57 ± 0.36	1.86 ± 0.16	2.45 ± 0.26	1.74 ± 0.25
观察组	40	2.45 ± 0.25	0.91 ± 0.26	3.58 ± 0.41	0.94 ± 0.11	2.46 ± 0.27	0.86 ± 0.11
t		0.155	14.694	0.116	29.967	0.144	21.081
P		0.877	0.001	0.908	0.001	0.886	0.001

注：与同组治疗前比较，$^*P<0.05$。

医学美学美容

表 4　两组并发症发生率比较 [n（%）]

组别	n	牙髓炎	根尖炎	修复体并发症	牙周炎症	发生率
对照组	40	2（5.00）	3（7.50）	2（5.00）	1（2.50）	8（20.00）
观察组	40	0	1（2.50）	1（2.50）	0	2（5.00）*

注：* 与对照组比较，χ^2=4.114，P=0.043。

3　讨论

前牙作为保持口腔功能的关键，在出现牙体组织缺损后可直接对患者发音、咀嚼等功能产生影响，同时导致面部美观度与社交自信心下降，因此就诊患者对前牙修复效果、牙髓保留、牙周健康要求较高[7，8]。既往针对前牙牙体缺损修复多选择去髓、根管治疗、修复体的方案，这一方案虽可有效控制感染，但可导致牙髓活力永久性丧失，不仅会中断牙齿硬组织营养供给，还可导致牙体抗折性能下降，长期使用会出现牙体变色、根尖周病变、修复体松动脱落等各类问题，再者常规修复方案未对牙列不齐、空间不足等问题进行解决，因此美学与功能修复效果无法达到预期[9]。常规正畸以排齐牙列、改善咬合为核心目标，其加力方式、托槽选择对牙周及牙髓的潜在影响并非首要考量。美学正畸则是一种以终为始的治疗策略，其目标、技术和时机均服务于最终的美学修复效果。协同治疗方案的成功，在于牙髓保存技术为美学正畸和最终修复提供了“活髓”这一生物学基础。

本研究结果显示，观察组治疗后USPHS评分高于对照组（P<0.05）；观察组牙髓活力阳性率高于对照组，根尖周病变发生率、牙齿敏感发生率低于对照组（P<0.05），证实联合治疗方案契合前牙牙体缺损的临床治疗需求，有利于提高美学效果，进一步改善牙髓状况。活髓的保存不仅确保了牙本质的持续矿化和自我修复能力，更重要的是，保留了牙体组织完整的本体感觉和生物反馈机制，使得牙体在承受正畸及后续咬合力量时，具有更强的生物适应性和抗折性能，故有效降低了根尖周病变和牙齿敏感发生率[10]。其次，美学正畸为牙髓保存和最终修复创造了微环境与空间条件。本研究中，观察组采用轻力矫治，其优势体现在3个方面：第一，减少对牙髓的干扰，轻力避免了传统正畸可能引发的根尖吸收或牙髓血液循环障碍，与牙髓保存治疗的初衷相契合[11]；第二，优化了修复空间，通过正畸将龈下缺损边缘暴露、纠正倾斜牙体、关闭或集中间隙，避免了为获得修复空间而进行的过度牙体预备，最大程度地保护了健康的牙体组织[12]；第三，重建了美学框架，正畸排齐牙列、协调牙弓形态和调整牙龈高度，为最终修复体的形态、色泽和邻接关系提供了完美的“画布”，这也是观察组治疗后USPHS美学评分更高的根本原因。牙周健康的改善是上述协同效应的综合体现。将牙周健康、并发症的讨论统一纳入协同效应的框架。观察组治疗后BI、PD、PLI低于对照组（P<0.05）。分析原因，美学正畸通过排齐牙列消除了原有的食物嵌塞和菌斑滞留区，改善了牙龈的受力环境[13，14]。同时，微创的牙髓保存操作和精细的最终修复体边缘，减少了对牙龈的化学和机械刺激[15，16]。这种“排齐–去障–微创”的组合拳，有效控制了牙周炎症，表现为BI、PD、PLI的下降。最终，这种生物学（活髓）、力学（正畸）和美学（修复）的协同，共同降低了各类并发症发生率，因此，观察组并发症发生率（5.00%）低于对照组（20.00%）（P<0.05）。牙髓保存避免了牙髓坏死导致的根尖感染；美学正畸优化了咬合，减少了修复体因受力不均而折裂或脱落的可能；微创操作维护了牙周健康[17，18]。三者形成了良性循环，共同保障了远期疗效的稳定。然而，本研究仍存在一定局限性。首先，样本量相对较小，随访时间仅为12个月，对于评估牙髓保存和正畸治疗的长期稳定性尚显不足。其次，未能对不同正畸方式和修复方式进行亚组分析，其具体疗效差异尚需进一步研究。未来应开展多中心、大样本、更长随访周期的随机对照试验来验证本研究结论。

医学美学美容

综上所述，对于合并正畸指征的前牙牙体缺损患者，牙髓保存技术联合美学正畸治疗能提升牙髓活力，改善美学效果，有利于维护牙周健康，降低并发症发生几率，是一种安全有效的综合治疗方案。

[参考文献]

[1]任丽红,黄金芳,孙敬茹.纳米复合流体树脂修复牙体楔状缺损疗效分析[J].中国美容医学,2024,33(9):122-125.

[2]刘建慧,雷祎,黄博,等.树脂水门汀修复牙体缺损的临床疗效及对龈沟液相关因子水平影响[J].中国药物应用与监测,2023,20(4):240-245.

[3]孙成,李午丽,李泽汉,等.Bioclear成形片用于微创治疗前牙牙体缺损及邻面间隙的临床疗效观察[J].现代医学,2025,31(9):1437-1443.

[4]吴敏,董一磊,郑伟杰,等.根管治疗联合全瓷高嵌体修复对牙体缺损患者咬合功能及咀嚼功能的影响[J].现代实用医学,2024,36(3):387-390.

[5]Rathke A,Pfefferkorn F,McGuire MK,et al.Three-Year Practice-Based Clinical Trial on the Performance of a Self-Adhesive Resin-Based Bulk-Fill Restorative[J].J Esthet Restor Dent,2025,37(7):1891-1899.

[6]苏雪龙,郭青玉,任美月,等.原位断冠再接技术联合牙髓切断术治疗年轻恒前牙复杂冠根折的临床疗效研究[J].华西口腔医学杂志,2025,26(4):126-128.

[7]周剑坤.牙体牙髓联合正畸牵引修复治疗恒上前牙龈下牙折的效果[J].中外医学研究,2023,21(15):128-131.

[8]何云娇,赵笑,杨帆,等.以牙髓及根尖周状况指导修复体拆除后患牙治疗方案的选择[J].口腔疾病防治,2023,31(2):131-136.

[9]陈敏,夏莉,朱荣媛,等.正畸治疗联合树脂修复前牙牙体缺损患者的疗效观察[J].中国医疗美容,2025,15(3):68-72.

[10]高丹妮,郭星,谢言,等.GTR联合根管治疗左上前牙牙周牙髓联合病变1例[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2024,29(12):719-722.

[11]樊旭东,曹天翼,于东民,等.下颌第一磨牙残冠高嵌体与桩核冠修复的三维有限元分析[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2025,48(3):231-234.

[12]程珏,程琳,孔令伟,等.松风F00复合流体树脂修复牙体楔状缺损疗效观察[J].中国美容医学,2025,34(3):155-159.

[13]王小可,许可,任星星.Ceramage聚合瓷高嵌体对后牙牙体缺损的修复效果及对龈沟液炎症因子的影响[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2025,30(11):643-646.

[14]安民,任丹.Panavia F树脂水门汀在牙体缺损修复中的应用价值及美学效果研究[J].陕西医学杂志,2023,52(5):579-582.

[15]秦志明,李佳洋,徐华兴,等.成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎活髓保存治疗的临床疗效观察[J].复旦学报(医学版),2025,52(2):263-269.

[16]李泽齐,刘青梅.成熟恒牙牙髓炎活髓保存治疗的研究与应用[J].口腔医学研究,2023,39(4):300-303.

[17]王华娟,孟媛,孙干.全瓷冠联合不同纤维桩在前牙牙体缺损中的修复效果及对美观度和龈沟液中炎症因子的影响[J].中南医学科学杂志,2024,52(6):1010-1013.

[18]张运祥.牙体牙髓正畸联合治疗恒上前牙龈下牙折患者40例[J].河南医学高等专科学校学报,2017,29(1):31-32.

收稿日期：2026-8-11 编辑：扶田

医学美学美容