DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.17.010

纳米复合树脂与流动树脂充填修复对前牙楔状缺损患者美学效果及牙齿功能的影响比较

黄承训
（黄承训口腔诊所，广东 揭阳 522000）

[摘 要]**目的** 比较纳米复合树脂与流动树脂充填修复对前牙楔状缺损患者美学效果及牙齿功能的影响。**方法** 选取2022年3月-2025年3月于黄承训口腔诊所就诊的60例前牙楔状缺损患者（患牙71颗），通过随机数字表法分为对照组30例（患牙36颗）和研究组30例（患牙35颗）。对照组采用流动树脂充填修复，观察组采用纳米复合树脂充填修复，比较两组修复效果、美学效果及牙齿功能。**结果** 两组术后6、12个月修复成功率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；两组术后12个月WES、PES评分均高于术前，且研究组高于对照组（$P<0.05$）；两组术后12个月OHIP-14各维度评分均低于术前，且研究组低于对照组（$P<0.05$）。**结论** 纳米复合树脂与流动树脂充填修复前牙楔状缺损均能获得满意的修复效果，但纳米复合树脂在美学效果及牙齿功能方面更具优势。

[关键词] 前牙楔状缺损；纳米复合树脂；流动树脂；充填修复；美学效果；牙齿功能
[中图分类号] R783 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）17-0037-04

Comparison of Effects of Nanocomposite Resin and Flowable Resin Filling Restoration on Aesthetic Effect and Tooth Function in Patients with Wedge-shaped Defects of Anterior Teeth

HUANG Chengxun
(HUANG Chengxun Dental Clinic, Jieyang 522000, Guangdong, China)

[Abstract]Objective To compare the effects of nanocomposite resin and flowable resin filling restoration on aesthetic effect and tooth function in patients with wedge-shaped defects of anterior teeth. **Methods** A total of 60 patients with wedge-shaped defects of anterior teeth (71 affected teeth) admitted to HUANG Chengxun Dental Clinic from March 2022 to March 2025 were selected, and they were divided into the control group (30 patients, 36 affected teeth) and the study group (30 patients, 35 affected teeth) by the random number table method. The control group received flowable resin filling restoration, and the study group received nanocomposite resin filling restoration. The restoration effect, aesthetic effect and tooth function were compared between the two groups. **Results** At 6 and 12 months after surgery, there was no significant difference in the restoration success rate between the two groups ($P>0.05$). At 12 months after surgery, the scores of WES and PES in the two groups were higher than those before surgery, and those in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$). At 12 months after surgery, the scores of each dimension of OHIP-14 in the two groups were lower than those before surgery, and those in the study group were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Both nanocomposite resin and flowable resin filling restoration can achieve satisfactory restoration effects for wedge-shaped defects of anterior teeth, whereas nanocomposite resin presents more advantages in aesthetic effect and tooth function.

[Key words] Wedge-shaped defects of anterior teeth; Nanocomposite resin; Flowable resin; Filling restoration; Aesthetic effect; Tooth function

第一作者：黄承训（1983.5-），男，广东揭阳人，专科，主治医师，主要从事口腔临床工作

医学美学美容

楔状缺损（wedge-shaped defect）是发生于牙齿颈部硬组织的非龋性慢性缺损，因形态呈楔形而得名，好发于前磨牙及前牙唇颊侧颈部，随病程迁延易诱发牙本质敏感、牙髓炎症甚至牙折等不良结局，对患者日常咀嚼功能与前牙区口腔美观度造成负面影响[1]。目前，针对该类缺损的修复干预方案中，应用最广泛的为玻璃离子、树脂充填等[2]。其中，流动树脂因其低粘度、高流动性的特点，能够更好地适应楔状缺损的不规则洞型，渗透至细微边缘缝隙，减少气泡残留与术后敏感，在临床中应用广泛[3]。然而，流动树脂因填料含量相对较低、机械强度不足，长期使用中易出现表面磨损与边缘着色，且色泽层次感与抛光持久性有限，难以完全满足前牙美学区域的长期美观需求。因此，寻找一种兼具微创性、耐久性与美学效果的修复方案，仍是临床亟待解决的问题。纳米复合树脂作为新一代牙色修复材料，凭借其纳米级填料粒径、优异的机械性能与抛光性能，以及与牙体组织高度匹配的光学特性，在前牙美学修复领域展现出优势[4]。近年来，国内学者对树脂材料修复楔状缺损的临床效果进行了较多研究，但针对两种树脂材料系统评价的报道较少[5]。基于此，本研究旨在比较纳米复合树脂与流动树脂充填修复对前牙楔状缺损患者美学效果及牙齿功能的影响，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取2022年3月-2025年3月于黄承训口腔诊所就诊的60例前牙楔状缺损患者（患牙71颗），通过随机数字表法分为对照组30例（患牙36颗）和研究组30例（患牙35颗）。对照组男13例，女17例；年龄32~70岁，平均年龄（47.85±8.96）岁；患牙分布：单颗24例，两颗及以上6例；缺损类型：平龈15例，龈下15例。研究组男14例，女16例；年龄30~68岁，平均年龄（48.62±9.35）岁；患牙分布：单颗25例，两颗及以上5例；缺损类型：平龈17例，龈下13例。两组性别、年龄、患牙分布及缺损类型比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2　纳入与排除标准　纳入标准：符合前牙楔状缺损诊断标准[6]，缺损深度1~2 mm，无牙髓暴露；缺损位于龈上或龈下0.5 mm内；患牙牙髓活力正常；牙周组织健康，牙龈无明显红肿出血，牙齿松动度＜Ⅱ度。排除标准：对树脂类材料或粘接材料过敏；妊娠/哺乳期女性；近3个月内接受过其他口腔修复治疗；合并严重全身性疾病。

1.3　方法　所有涉及的临床操作环节，均由同一名口腔医师（临床经验≥5年）完成，所有材料均严格按照厂家说明书使用。术前常规口腔检查与清洁，记录患牙缺损部位、深度、大小，拍摄根尖片排除牙髓及根尖周病变。采用Vitapan Classical比色板（德国Vita公司，经典16色，色号范围：A1~D4）在自然光下进行比色，记录牙本质色与牙釉质色号。比色在牙面清洁、未吹干状态下进行，由医师与助手共同确认后记录结果。研究组采用Filtek™ Z350XT纳米复合树脂（美国3M口腔护理修复产品公司，国械注进20153170485，型号规格：7018系列，注射器装，4 g/支）进行修复。视患者口内患牙情况选择排龈，后于患处均匀涂抹自酸蚀粘接剂，光固化10 s。树脂采用分层充填技术，每层填充厚度不超过2 mm，每次填充后光固化40 s，确保材料充分压实，避免气泡。充填完成后，进行邻面抛光，确保修复体表面光洁、边缘连续无悬突。对照组采用Filtek™ Z350XT流动树脂（美国3M口腔护理修复产品公司，国械注进20153172369，型号规格：7032系列，2 g×2/袋）进行修复。视患者口内患牙情况选择排龈，后于患处均匀涂抹自酸蚀粘接剂，光固化10 s。将流动树脂缓慢注入缺损区，利用其流动性自然贴合洞壁，避免气泡形成。材料注入后轻轻压实，确保完全充填缺损，用探针修整表面形态，光固化40 s。缺损深度＞2 mm者采用两层充填法，每层厚度不超过2 mm，分别固化。修形抛光同研究组。术后处理：两组术后均进行咬合检查，调磨去除早接触点及咬合干扰，确保正中咬合及前伸、侧方咬合时无异常接触。嘱患者术后2 h内禁食，24 h内避免用患牙咀嚼硬物及过冷过热食物；保持良好口腔卫生习惯，使用软毛牙刷采用巴氏刷牙法刷牙，避免横向刷牙。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组修复效果　于术后6、12个月采用改良USPHS评价标准评估，从修复体固位、边缘密合性、边缘着色、表面形态、继发龋、牙髓反应6个维度展开评价。分为A级（修复体完整、无松动或脱落；探针探查边缘无间隙，边缘连续；边缘无着色；表面光滑、解剖形态良好；边缘及周围牙体组织无龋坏；牙髓活力正常）、B级

（修复体存在轻微松动但未脱落；探针可探及轻微缝隙但未露底；边缘有轻微着色；表面轻度粗糙或形态有微小缺陷；可疑龋坏或轻度脱矿；轻度冷热敏感）、C级（修复体部分或全部脱落；边缘有明显间隙；边缘着色明显；表面明显缺损、折裂或形态异常；明确存在继发龋坏伴牙体硬组织缺损；出现牙髓炎/根尖周炎症状）3个等级。A级与B级为修复成功，C级为修复失败[7]。统计修复成功率，成功率=（A级+B级）/总牙数×100%。

1.4.2评估两组美学效果 术前及术后12个月采用红色美学指数（PES）和白色美学指数（WES）评估，PES包括7项评估指标：近中龈乳头、远中龈乳头、龈缘水平、牙槽嵴缺损/根凸度、软组织形态、软组织颜色、软组织质地，总分0~14分；WES包括5项评估指标：牙冠形态、牙冠外形轮廓、牙冠颜色、牙冠表面质地、牙冠透明度/个性化特征，总分0~10分。PES、WES评分越高提示对应美学效果越好[8]。

1.4.3评估两组牙齿功能 术前及术后12个月采用口腔健康影响程度量表（OHIP-14）进行评估，量表共设4个维度：功能限制（3个条目）、能力受限（5个条目）、疼痛与不适（3个条目）、身心缺陷（3个条目），各条目分值0~4分，评分越低提示牙齿功能越好[9]。

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精确概率检验；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 两组修复效果比较 两组术后6、12个月修复成功率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），见表1。

2.2 两组美学效果比较 两组术后12个月WES、PES评分均高于术前，且研究组高于对照组（$P<0.05$），见表2。

2.3 两组牙齿功能比较 两组术后12个月OHIP-14各维度评分均低于术前，且研究组低于对照组（$P<0.05$），见表3。

表1 两组修复效果比较[n（%）]

组别	患牙颗数	术后6个月		术后12个月	
		成功	失败	成功	失败
研究组	35	34（97.14）	1（2.86）	32（91.43）	3（8.57）
对照组	36	33（91.67）	3（8.33）	30（83.33）	6（16.67）
P		0.614		0.478	

表2 两组美学效果比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	PES		WES	
		术前	术后12个月	术前	术后12个月
观察组	30	6.12±0.94	10.51±0.62*	4.23±0.82	8.86±0.59*
对照组	30	6.18±0.89	9.62±0.69*	4.18±0.87	7.85±0.73*
t		0.254	5.255	0.229	5.894
P		0.800	0.000	0.820	0.000

注：与同组术前比较，*$P<0.05$。

表3 两组牙齿功能比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	功能限制		能力受限		疼痛与不适		身心缺陷	
		术前	术后12个月	术前	术后12个月	术前	术后12个月	术前	术后12个月
研究组	30	6.87±1.52	2.33±0.55*	11.53±2.36	4.27±1.05*	7.23±1.68	2.10±0.66*	5.67±1.45	2.03±0.62*
对照组	30	6.93±1.48	3.07±0.68*	11.37±2.41	5.53±1.17*	7.13±1.72	2.93±0.75*	5.73±1.39	2.37±0.61*
t		0.155	4.634	0.260	4.390	0.228	4.550	0.164	2.141
P		0.877	0.000	0.796	0.000	0.821	0.000	0.871	0.036

注：与同组术前比较，*$P<0.05$。

医学美学美容

3 讨论

前牙楔状缺损的修复不仅要求恢复牙体形态与功能，更需兼顾前牙区的美学需求[10]。纳米复合树脂是当前牙体美学修复的主流材料，兼具优异的机械强度、高抛光保持性及丰富的色阶系统，可通过分层堆塑技术模拟天然牙的色彩层次与透光特性，在前牙美学修复中表现突出；但其黏度较高，对于牙颈部操作视野受限、缺损形态不规则的楔状缺损，充填便利性与边缘密合性仍存在挑战，且分层充填操作时间较长。流动树脂则通过降低无机填料比例获得低黏度与高流动性，可借助注射技术精准填充微小缺损及龈下等难以到达的部位，操作简便、技术敏感性低，且能自然贴合洞壁，有效减少边缘微渗漏与气泡形成；但早期流动树脂机械强度与耐磨性能较低，美学表现也相对有限[11]。尽管纳米填料技术提升了流动树脂性能，但该材料与纳米复合树脂用于前牙楔状缺损修复时，在红白美学效果及患者牙齿功能方面尚缺少系统对比。前牙楔状缺损区属于美学敏感区域，材料选择直接影响修复功能与美学满意度[12]。为此，本研究展开对照，系统评估两组树脂材料在前牙楔状缺损修复中的应用价值。

本研究中，两组术后6、12个月修复成功率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。分析原因，流动树脂凭借良好的流动性可有效渗透至楔状缺损的不规则洞壁，减少微间隙形成，其自酸蚀粘接机制亦可提供可靠的粘接强度[13]；而纳米复合树脂则通过分层充填技术与牙体组织形成紧密的微机械锁结，二者固位机制各有侧重，短期疗效相当。研究组术后12个月WES、PES评分均高于对照组（$P<0.05$）。从材料学角度分析，纳米复合树脂填料粒径达纳米级，其纳米簇结构可模拟天然牙釉质的光学特性，呈现良好的半透性与荧光效果，且抛光后表面光洁度高、色泽稳定性好，可实现与周围牙体组织的自然过渡；同时纳米复合树脂边缘抛光性能更佳，对牙龈组织刺激更小，有利于维持修复体周围牙龈健康形态[14]。研究组术后12个月OHIP-14各维度评分均低于对照组（$P<0.05$）。分析原因，楔状缺损患者常伴有不同程度的牙本质敏感症状，纳米复合树脂良好的边缘密合性与抛光性能可有效减少外界刺激对牙本质小管的传导，同时其逼真的美学效果可有效改善患者的心理感受，从而实现生理功能与心理感受的双重提升。

综上所述，纳米复合树脂与流动树脂充填修复前牙楔状缺损均能获得满意的修复效果，但纳米复合树脂在美学效果及牙齿功能方面更具优势。

［参考文献］

[1]崔玉兰,赵琛,张钊,等.前磨牙穿髓形楔状缺损修复方式的临床效果观察[J].河北医科大学学报,2023,44(11):1317-1321,封3.

[2]黄耀文,宋莉,戴芳,等.不同材料修复下颌第一前磨牙楔状缺损的三维有限元分析[J].南昌大学学报(医学版),2023,63(3):74-78.

[3]牛姗姗,杨丹,杨广通.玻璃离子水门汀与流动纳米树脂修复牙齿楔状缺损的疗效比较分析[J].中国美容医学,2023,32(7):155-158.

[4]龙飒,龙武.老年上颌前磨牙楔状缺损修复中充填材料的选择及其效果[J].中国老年学杂志,2021,41(19):4315-4317.

[5]曹亚飞,李楠,李新颖,等.流体树脂与玻璃离子分别联合复合树脂充填在成人中度楔状缺损患者中的应用效果比较[J].临床口腔医学杂志,2023,39(8):468-471.

[6]周学东.牙体牙髓病学[M].第5版.北京:人民卫生出版社,2020:35.

[7]鲍士金,曹冬.3M Z350 XT流动树脂和复合树脂修复楔状缺损的临床对照[J].湖南师范大学学报(医学版),2021,18(4):227-230.

[8]杨静文,贾平一,邱立新,等.视觉模拟评分法在前牙种植美学评价中应用的可行性分析[J].中华口腔医学杂志,2021,56(4):324-328.

[9]蔡若林,毕玮,余优成.3D打印导板在牙列缺损修复中应用效果及对龈沟炎性反应生活质量的影响[J].河北医学,2022,28(7):1182-1188.

[10]肖海莲,孙津龙,惠秀丽,等.不同材料修复牙颈部楔状缺损的美学效果及对微渗漏的影响[J].中国美容医学,2024,33(6):128-131.

[11]李雅,齐凤娜,胡永青,等.铒激光备洞后不同流动树脂的充填效果分析[J].河北医药,2023,45(12):1832-1835.

[12]王静,殷金萍,林华洁,等.动态载荷下不同方式修复牙重度楔状缺损有限元分析[J].上海口腔医学,2022,31(6):615-620.

[13]耿文韬,谢金芳,张颖丽,等.3种可流动材料充填人离体牙V类洞模型后微渗漏发生情况及影响因素[J].吉林大学学报(医学版),2022,48(1):59-64.

[14]徐贤思,关美芹,高玲,等.半导体激光联合复合树脂填充修复牙颈部楔状缺损的疗效分析[J].中国美容医学,2026,35(8):166-169.

收稿日期：2026-8-21　　编辑：扶田

医学美学美容