

# 乳磨牙牙髓切断术后预成冠修复的疗效评价

邓舒曼<sup>1</sup> 牛姗姗<sup>2</sup> 高奇<sup>3</sup> 张莉<sup>1</sup> 陈志晓<sup>1</sup> 刘梦<sup>1</sup>

1. 深圳市儿童医院口腔科, 深圳 518026; 2. 深圳市龙华区人民医院口腔科, 深圳 518109;

3. 深圳市第二人民医院口腔病区, 深圳 518029

**[摘要]** **目的** 探讨金属预成冠 (PMC) 与全瓷预成冠 (ZC) 在儿童乳磨牙龋损中的修复疗效以及对牙周健康的影响, 分析其可能的影响因素。**方法** 本研究采用队列研究方法, 收集2021年10月—2021年12月于深圳市儿童医院口腔科就诊的3~8岁患儿, 下颌第一乳磨牙因龋损行牙髓切断术后进行PMC、ZC修复, 共192例, 包括PMC组96例 (96颗龋齿), ZC组96例 (96颗龋齿), 分别于治疗后3个月、1年和2年进行临床检查, 观察PMC组和ZC组的临床修复效果以及牙周状况, 记录修复体是否完整、牙龈指数 (GI)、探诊出血指数 (BI)、菌斑指数 (PLI) 和世界牙科联盟 (FDI) 修复体各项性能评价指标。**结果** PMC组与ZC组在修复后3个月、1年、2年的牙周健康指标差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 经修复3个月、1年、2年后, PMC组GI、BI、PLI高于ZC组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 而FDI修复体各项性能评分差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。不同性别患儿在2组修复后, GI、BI、PLI差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。不同性别患儿在PMC修复后的FDI修复体各项性能评分差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 在ZC修复后的FDI修复体各项性能评分中, 女童评分高于男童, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。Pearson相关分析显示, PMC组年龄与GI、BI、PLI、FDI修复体各项性能评分均呈负相关, 存在显著相关性 ( $P<0.01$ ), ZC组年龄与GI、BI、PLI、FDI修复体各项性能评分均无显著相关性 ( $P>0.05$ )。**结论** PMC与ZC可为乳磨牙龋损患儿提供较理想的修复手段。两种预成冠修复后的牙周健康状况趋于稳定, 乳牙ZC组牙周健康状况优于PMC。患儿的年龄越大, PMC组牙周状况越好。

**[关键词]** 金属预成冠; 全瓷预成冠; 牙龈指数; 探诊出血指数; 菌斑指数

**[中图分类号]** R788 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2024.2024122



本文链接

开放科学标识码

## Efficacy evaluation of zirconia crown on primary molars with caries defects

Deng Shuman<sup>1</sup>, Niu Shanshan<sup>2</sup>, Gao Qi<sup>3</sup>, Zhang Li<sup>1</sup>, Chen Zhixiao<sup>1</sup>, Liu Meng<sup>1</sup>

1. Dept. of Stomatology, Shenzhen Children's Hospital, Shenzhen 518026, China; 2. Dept. of Stomatology, The People's Hospital of Longhua, Shenzhen, Shenzhen 518109, China; 3. Dept. of Maxillofacial Surgery, Shenzhen Second People's Hospital, Shenzhen 518029, China

Supported by: Shenzhen Science and Technology Program (JCYJ20230807093811023)

Correspondence: Zhang Li, E-mail: adazhangl@126.com

**[Abstract]** **Objective** This study aimed to estimate the therapeutic effects of preformed metal crown (PMC) and pre-fabricated zirconia crowns (ZC) on decayed primary molars in children, as well as to analyze the possible influencing factors. **Methods** A retrospective cohort study was performed on the data of 192 patients (aged 3 to 8) in the Stomatological Department of Shenzhen Children's Hospital from October 2021 to December 2021. The decayed mandibular first molars were selected and restored by vital-pulp therapy followed by PMC and ZC, including 96 cases (96 caries) in the PMC group and 96 cases (96 caries) in the ZC group. Oral clinical examination was performed at 3 months, 1 year, and 2

years after treatment, overwiewing the clinical therapeutic effects and periodontal status of PMC and ZC groups, as well as recording the crown integrity, gingival index (GI), probing bleeding index (BI), plaque index (PLI) and

**[收稿日期]** 2024-04-02; **[修回日期]** 2024-06-25

**[基金项目]** 深圳市科技计划项目 (JCYJ20230807093811023)

**[作者简介]** 邓舒曼, 住院医师, 硕士, E-mail: dengsm98@163.com

**[通信作者]** 张莉, 副主任医师, 博士, E-mail: adazhangl@126.com

various prosthetic indices. **Results** No significance differences existed in the periodontal status of PMC and ZC groups at 3 months, 1 year, and 2 years after treatment ( $P>0.05$ ). However, the GI, BI, and PLI in the PMC group were higher than those in the ZC group at 3 months, 1 year, and 2 years after treatment, and the difference was dramatically significant ( $P<0.05$ ). No significances difference existed in various prosthetic indices ( $P>0.05$ ), as well as in the GI, BI, and PLI, between the two groups ( $P>0.05$ ). No significant differences existed in various prosthetic indices between genders after PMC restoration ( $P>0.05$ ). The scores of girls in various prosthetic indices after ZC restoration were higher than those of boys ( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis indicated an inverse correlation between age in the PMC group and the GI, BI, PLI, and FDI indices ( $P<0.01$ ), rather than in the ZC group ( $P>0.05$ ). **Conclusion** PMC and ZC can be applied to restore deciduous molar caries. The periodontal status of deciduous teeth in ZC group was superior to that in the PMC group. The periodontal status of deciduous teeth in PMC group may be stable with increased age.

**[Key words]** preformed metal crown; prefabricated zirconia crown; gingival index; probing bleeding index; plaque index

乳牙龋病是最常见的儿童口腔疾病之一,具有发病率高和就诊率较低等特点<sup>[1]</sup>。据第四次全国口腔健康流行病学调查报告显示,5岁儿童乳牙龋患率为70.9%,比10年前上升了5.8%。其中,儿童乳磨牙龋是其主要类型,患病率约占乳牙龋患病总数的62.68%<sup>[2]</sup>。金属预成冠(preformed metal crown, PMC)和全瓷预成冠(prefabricated zirconia crown, ZC)作为乳磨牙龋损常用的治疗方式已在临床开展使用,但选择何种修复方式能够确保疗效稳定,同时减少其对牙周健康的影响,是儿童牙科医生关注的焦点。国内外学者已有大量研究报道关于乳磨牙龋损患儿通过PMC治疗后在继发龋、微渗漏、脱落率等方面远期临床疗效,但对于患龋儿童经过ZC治疗后的远期临床效果以及其对牙周炎症影响研究<sup>[3-4]</sup>国内目前尚未见报道。本研究采用回顾性队列研究方法,探讨PMC与ZC治疗乳磨牙患龋儿童的修复效果以及对牙周健康的影响,旨在为治疗乳磨牙龋损患儿提供循证医学依据,有助于减轻患儿痛苦,提高口腔健康生活质量。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

纳入标准:1)年龄在3~8岁;2)龋损 $\geq 2$ 个牙面、龋损区不低于龈下2 mm,下颌第一乳磨牙因龋损均行牙髓切断术的治疗;3)无全身系统性疾病。

排除标准:1)有智力和精神障碍者;2)合并先天性疾病或遗传性疾病(如地中海贫血)者;3)有夜磨牙、紧咬牙、偏侧咀嚼等异常习惯者;4)伴有颞下颌关节疾病或咀嚼肌压痛者;5)临

床资料缺失者。

通过预试验,得到ZC组(10例)和PMC组(30例)菌斑指数(plaque index, PLI)为1.1、1.4,两组差值的标准差分别为0.50、0.60,要求双侧检验,当I类错误 $\alpha=0.05$ ,检验效能 $1-\beta=0.90$ 时,计算得到每组样本量 $n_1=n_2=73$ 例。本论文通过回顾性队列研究,按照纳入标准,检索出2021年10月—2021年12月深圳市儿童医院口腔科就诊的使用PMC和ZC修复因龋损行下颌第一乳磨牙牙髓切断术的患儿共204例,因排除标准去除12例。最终将192例纳入本次研究,包括PMC组96例(96颗龋齿),ZC组96例(96颗龋齿),达到本研究最小样本量。本研究获得深圳市儿童医院伦理委员会批准[深儿医伦审(科研)批件2023-12号],监护人均签署知情同意书。

### 1.2 研究方法

所选病例的患牙牙髓切断术治疗、牙体预备、粘冠过程均由一名取得副主任医师资格9年且从事口腔临床工作16年余的医生独立完成,治疗过程中操作规范。由另一名医生于治疗后3个月、1年和2年依次进行临床检查,观察PMC组和ZC组的临床修复效果以及牙周炎症状况,记录修复体是否完整、牙龈指数(gingival index, GI)、探诊出血指数(bleeding index, BI)、PLI和世界牙科联盟(World Dental Federation, FDI)修复体各项性能评价指标。GI、BI、PLI评分标准参照Gehlot等选用的评分表<sup>[5]</sup>。

Hickel等<sup>[6]</sup>提出基于美学、功能和生物学三个方面评价指标的评价标准,作为FDI评价标准,针对每一项评价指标设计相应的亚组,分别涵盖了4项美学指标、6项功能指标和6项生物学指标,共16项评价指标。每项评分标准的取值范围在1~5

分之间，评分越高，修复体质量越差。基于研究目的和实际情况，本研究从美学、功能和生物学评价指标中选取部分指标作为修复体性能评价的指标，具体详见表1。修复体的最终得分由3个方面评价指标中取得最高分数的指标决定，主要评

价指标分数则取其所属亚组中的最高得分，而各亚组评价指标的最大得分值即为其对应主要评价指标的得分。修复体的最终得分为3个主要评价指标的最高得分之和<sup>[7]</sup>。

表 1 FDI修复体各项性能评价指标的评分标准

Tab 1 Scoring criteria for various performance indices in FDI restorations

评价指标	非常满意 (1分)	满意 (2分)	临床可接受 (3分)	临床不可接受 (4分)	较差 (5分)
<b>美学评价指标</b>					
染色 (表面、边缘)	无表面染色; 无边缘染色	较少表面染色, 抛光可轻易去除; 较少边缘染色, 抛光可轻易去除	较多表面染色, 或同时存在于多颗牙, 美观上仍可接受; 边缘染色较明显, 但美观上仍可接受	不可接受的表面染色, 需行干预措施; 明显的边缘染色, 需行干预措施	严重的表面或深层染色, 局部或广泛存在, 局部干预无法解决; 较深的边缘染色, 局部干预无法解决
美学解剖形态	解剖形态完美	存在轻微偏差	存在偏差, 美学上仍可接受	存在偏差且美学上不可接受, 需要局部干预改正	存在较大偏差或丧失正常解剖结构, 需要重新替换
<b>功能评价指标</b>					
折裂与固位	无折裂或裂纹	头发丝样裂纹	涉及两处以上头发丝样裂纹或材料小块剥落但不影响边缘完整性及邻面接触	材料小块剥落且影响边缘完整性及邻面接触; 修复体大块折裂 (<修复体 1/2)	修复体多处折裂, 部分或全部丧失
邻面解剖形态	正常邻面接触点 (牙线或 25 μm 金属片恰好通过; 正常外形)	邻面接触点略紧 (牙线或 25 μm 金属片通过略略有阻力); 外形略有缺陷	邻面接触点薄弱, 对牙齿、牙龈、牙周无害, 50 μm 金属片可通过; 明显的外形缺陷	邻面接触很薄弱, 咀嚼压力可能破坏邻面接触或造成食物嵌塞, 100 μm 金属片可通过; 外形缺陷需要修补	邻面接触很弱, 有明显食物嵌塞或牙龈炎症; 外形缺陷需要替换
放射检查	无病理性改变, 牙齿与修复体之间过渡协调	存在过多的修复材料, 但在可接受范围内; 修复体与牙体之间存在台阶 < 150 μm	边缘间隙 < 250 μm; 修复体与牙体之间存在台阶 < 250 μm 且无有害影响; 材料阻射性差	边缘间隙 > 250 μm; 多余材料无法移除; 修复体与牙体之间存在台阶 > 250 μm 且可调改	继发龋、较大间隙、较大悬突; 根尖暗影; 牙齿或修复体折裂
<b>生物学评价指标</b>					
术后敏感及牙齿活力	无术后敏感, 牙髓活力正常	术后短期轻微敏感, 牙髓活力正常	中度术后敏感; 延迟出现术后敏感, 无主观不适, 无需治疗	强烈的术后敏感; 延迟出现术后敏感, 有轻微主观不适; 临床检测无症状, 可采取干预措施但不需要替换修复体	剧烈的牙髓症状或牙髓坏死, 需行根管治疗并替换修复体
继发龋、酸蚀症及磨耗	无继发龋或原发性龋环	小且局部, 包括脱矿、酸蚀症、磨耗	较大范围, 包括脱矿、酸蚀症、磨耗 (牙本质未暴露只需采取预防措施即可)	龋洞形成, 可能存在隐匿性龋; 酸蚀症暴露牙本质; 磨耗暴露牙本质需行局部修补	深龋, 牙本质暴露且无法获得直线通路, 需要替换修复体
牙周健康	无牙垢、炎症及牙周袋	少量牙垢, 无炎症 (牙龈炎) 及牙周袋; 无悬突、间隙或不合适的解剖形态; 存在悬突、间隙或不合适的解剖形态	龈乳头探诊出血指数高于正常水平或对照牙 1 级; 无悬突、间隙或不合适的解剖形态; 存在悬突、间隙或不合适的解剖形态	龈乳头探诊出血指数高于正常水平或对照牙 1 级以上, 或牙周袋深度比对照牙深 1 mm 以上, 需行干预措施; 无悬突、间隙或不合适的解剖形态; 存在悬突、间隙或不合适的解剖形态	严重牙龈炎或牙周炎; 无悬突、间隙或不合适的解剖形态; 存在悬突、间隙或不合适的解剖形态

1.3 统计方法

SPSS 26.0 软件进行数据统计学分析。对上述全部临床指标计量资料进行方差齐性检验与正态检验。符合正态分布参数采用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 非正态分布参数采用中位数 (四分位数间

距) 表示; 计数资料用  $n$  (%) 表示; 检验标准  $\alpha = 0.05$ ,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。计量资料采用独立样本  $t$  检验、Mann-Whitney  $U$  检验等非参数检验; 计数资料采用卡方检验/Fisher 确切概率法; 两个变量的相互关系采用 Pearson 相关系数。

2 结果

2.1 研究对象基本情况

严格按照纳入标准、排除标准收集病例, 本次研究总共纳入患儿192例, 其中男童102例、女童90例。平均年龄(5.25±1.27)岁, 其中男童(5.90±1.34)岁, 女童(5.21±1.66)岁。研究对象的性别和年龄分布情况见表2。从乳牙预成冠分析, PMC组和ZC组各96颗, 均按照复诊要求完成本次临床研究。PMC组和ZC组性别和年龄分布情况见表3、4, 患儿性别、年龄之间在基线时两组之间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 2 研究对象的性别和年龄分布情况

**Tab 2 Gender and age distributions of the subjects**

年龄/岁	性别		合计/n (%)
	男	女	
3~4	5	5	10 (5.2)
4~5	21	30	51 (26.5)
5~6	29	29	58 (30.2)
6~7	22	16	38 (19.8)
7~8	25	10	35 (18.2)
合计	102	90	192

表 3 2组间性别分布情况

**Tab 3 Gender distributions of the two groups**

组别	性别/n (%)	
	男	女
PMC组	48 (50)	48 (50)
ZC组	54 (56.2)	42 (43.7)
$\chi^2$ 值	0.753	
P值	0.386	

表 4 2组间年龄分布情况

**Tab 4 Age distributions of the two groups**

组别	年龄/岁	
	男	女
PMC组	5.79±1.16	5.43±1.15
ZC组	5.77±1.37	5.37±1.12
t值	0.07	
P值	0.943	

2.2 2组牙周炎症状况比较

本研究结果显示, PMC组与ZC组在修复后3个月、1年、2年的牙周健康指标差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 经修复3个月、1年、2年后, PMC组GI、BI、PLI高于ZC组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结果详见表5。

表 5 2组牙周健康状况比较

**Tab 5 Comparison of periodontal status between the two groups**

项目	组别	n	修复后3个月	修复后1年	修复后2年
GI	PMC	96	0.88±0.10	0.78±0.10	0.78±0.09
	ZC	96	0.44±0.10	0.34±0.10	0.31±0.10
	t值		-3.306	-2.893	3.652
	P值		0.002	0.005	0.001
BI	PMC	96	0.94±0.10	0.81±0.13	0.81±0.10
	ZC	96	0.44±0.10	0.41±0.14	0.34±0.11
	t值		-3.544	-2.060	3.008
	P值		0.001	0.044	0.004
PLI	PMC	96	1.63±0.08	1.69±0.11	1.69±0.14
	ZC	96	0.78±0.13	0.94±0.14	0.97±0.11
	t值		-4.569	-4.128	5.361
	P值		0.000	0.000	0.000

2.3 2组修复效果比较

PMC组在复诊期间留存且牙冠完整率为100%, 而ZC组有1例在修复后1年牙冠远中邻殆面出现部分折裂, 留存且牙冠完整率为98.96%。两组在修复后3个月、1年和2年的FDI修复体各项性能评分差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。结果详见表6。

表 6 2组FDI修复体性能评分比较

**Tab 6 Comparison of various performance indices between the two groups**

组别	n	修复后3个月	修复后1年	修复后2年
PMC	96	2.09±0.06	2.03±0.15	2.09±0.13
ZC	96	1.97±0.10	2.28±0.10	1.91±0.15
t值		-0.994	-1.323	0.965
P值		0.325	0.191	0.338

2.4 不同性别患者牙周炎症状况及修复效果差异性的比较

本研究结果显示, 不同性别患儿在2组修复后, GI、BI、PLI差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。不同性别患儿在PMC修复后的FDI修复体各项性能评分差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 在ZC修复后的FDI修复体各项性能评分中, 女童评分高于男童, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结果详见表7。

2.5 不同年龄段患者牙周炎症状况及修复效果差异性的比较

LSD多重比较结果显示, 不同年龄段患儿经过预成冠修复后, PMC组GI、BI、PLI、FDI修复体各项性能评分差异有统计学意义( $P<0.05$ ); PMC修复后3~4岁、4~6岁患儿的GI、BI、PLI较6~8岁患儿更高; 3~4岁组患儿FDI修复体各项性

能评分最高，其次是4~6岁组，6~8岁组最低。ZC及FDI修复体性能评分差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。结果详见表8。

表 7 不同性别患者牙周健康状况及修复效果的差异性的比较

Tab 7 Comparison of periodontal status and therapeutic effects in patients between girls and boys

组别	性别	n	GI	BI	PLI	FDI修复体各项性能评分
PMC	男	48	0.81±0.08	0.83±0.09	1.69±0.09	2.13±0.08
	女	48	0.81±0.07	0.88±0.10	1.65±0.08	2.19±0.09
	t值		0.000	-0.313	-0.343	-0.520
	P值		1.000	0.755	0.732	0.604
ZC	男	54	0.31±0.07	0.33±0.08	0.78±0.10	1.81±0.10
	女	42	0.43±0.09	0.48±0.11	1.05±0.11	2.17±0.12
	t值		0.970	1.033	-1.850	-2.257
	P值		0.330	0.304	0.067	0.026

表 8 不同年龄患者牙周健康状况及修复效果的差异性的多重比较

Tab 8 LSD comparisons of periodontal status and therapeutic effects in patients between girls and boys

组别	年龄	n	GI	BI	PLI	FDI修复体性能评分
PMC	①3~4岁	7	1.50±0.22	1.67±0.81	2.33±0.21	2.83±0.30
	②4~6岁	56	0.98±0.04	1.02±0.06	1.85±0.06	2.23±0.07
	③6~8岁	33	0.46±0.06	0.49±0.11	1.30±0.09	1.95±0.09
	F值		16.119	11.304	15.738	7.717
	P值		0.000	0.001	0.019	0.001
	LSD			①>③、②>③	①>③、②>③	①>③、②>③
ZC	①3~4岁	6	0.25±0.25	0.25±0.25	1.00±0.00	2.00±0.00
	②4~6岁	58	0.39±0.08	0.43±0.10	0.89±0.10	1.93±0.11
	③6~8岁	32	0.33±0.09	0.36±0.11	0.89±0.12	2.03±0.13
	F值		0.205	0.205	0.043	0.180
	P值		0.815	0.815	0.958	0.835
	LSD		-	-	-	-

### 2.6 患儿年龄与牙周炎症状况及修复效果相关性的比较

将年龄与牙周炎症状况指标及FDI修复体性能评分进行相关性分析。结果显示，PMC组年龄与GI、BI、PLI、FDI修复体性能评分的r值分别为-0.558、-0.533、-0.509和-0.324，均呈负相关 ( $P<0.01$ )。通过将年龄作为自变量，将牙周炎症状况指标及FDI修复体性能评分作为因变量进行线性回归分析的结果可知，模型 $R^2>0$ ，存在一定的线性关系，随着年龄的增长，PMC组牙周炎症的发生有下降趋势。而ZC组年龄与GI、BI、PLI、FDI修复体性能评分均无显著相关性 ( $P>0.05$ )。结果详见表9。

## 3 讨论

### 3.1 金属预成冠与乳牙全瓷冠的修复效果

近年来，牙髓切断术作为乳牙龋病的常见活

髓保存手段，术后效果得到广泛接受和认可，通过保留部分活髓，从而保持牙体组织的健康，维持乳恒牙的正常替换<sup>[8-9]</sup>。已有相关研究<sup>[10-12]</sup>表明，与传统修复材料相比，采用预成冠修复可提高患牙牙髓治疗成功率。树脂、玻璃离子水门汀等传统修复材料虽常规应用于牙齿修复，但临床效果存在一定的制约。传统修复材料耐磨性差，时间长容易引起磨损。而患儿自身唾液分泌旺盛，难以保证隔湿效果，容易导致充填体边缘后期出现微渗漏，从而影响修复效果。除此之外，患儿治疗依从性差等外在因素均有可能导致传统充填修复无法获得理想效果<sup>[13]</sup>。

已有学者<sup>[14]</sup>证实，PMC在恢复患者咬合功能和修复效果方面均优于树脂基复合材料，效果更加理想，并且操作方式更为简便<sup>[15]</sup>，节省了调胎所需的大量时间，为儿童乳磨牙龋损以及根管治疗后的修复提供更优质的方案<sup>[16]</sup>。PMC在临床使用年限方面也较其他充填材料更长，尤其适用于

单颗乳牙发生两个牙面以上龋损<sup>[17]</sup>。因此,学者<sup>[18]</sup>推荐采用PMC修复易患龋儿童乳磨牙。近年来ZC在临床逐步开展应用,在满足患儿及家长美观要求的同时,龋病的修复效果也是令人满意的<sup>[19-20]</sup>。

表 9 年龄与2组牙周健康状况及FDI修复体性能评分的相关性

Tab 9 Correlations between age and periodontal status and FDI various various performance indices between the two groups

组别	项目	r值	P值	R <sup>2</sup> 值	P值
PMC	GI	-0.558	0.000	0.327	0.000
	BI	-0.533	0.000	0.244	0.000
	PLI	-0.509	0.000	0.257	0.000
	FDI修复体性能评分	-0.324	0.002	0.094	0.002
ZC	GI	0.039	0.705	0.002	0.648
	BI	0.006	0.954	0.001	0.755
	PLI	0.017	0.870	0.001	0.764
	FDI修复体性能评分	0.106	0.303	0.010	0.321

FDI修复体临床评价标准在敏感性和准确性方面是优于改良USPHS (United States Public Health Service) 标准的<sup>[21]</sup>。因此,本研究选用Hickel等<sup>[6]</sup>于2007年所提出的FDI修复体临床评价标准,选取部分评价指标对修复体进行寿命分析。每项评分标准的取值范围在1~5分之间,当修复体得分范围为1~3分时,采用成功率来评价;得分4~5分时,采用失败率来评价;得分1~4分时,则采用留存率来评价。研究者们可以根据实际的得分范围选择性的使用FDI修复体评价标准来进行修复体寿命分析与比较,无需盲目追求所有指标的使用<sup>[22]</sup>。根据研究目的,本次研究选取以下最常用且简便的评价指标:修复体表面及边缘着色、美学解剖形态、折裂与固位、邻面解剖形态、影像学检查、术后敏感及牙髓活力、继发龋、酸蚀症及磨耗以及牙周健康程度。

本研究以第一乳磨牙龋的患儿为研究对象,选择修复后不同时间段进行复查。在修复完成3个月后,PMC组与ZC组分别行FDI修复体性能评价指标评分,结果表明,2组整体修复效果相近,修复治疗效果满意,与Mathew等<sup>[23]</sup>研究结果一致。而ZC组在修复后发生脱落或折裂的概率更低,多数研究<sup>[24-25]</sup>在乳牙修复后12~36个月的随访观察中显示,ZC修复的成功率高达95%~100%。在本研究中,ZC组仅有1例病例在修复后1年出现牙冠部分折裂,通过病例分析,可能与备牙时空间不

足、基牙有倒凹、基牙边缘过于尖锐以及患儿日常的不良使用习惯等有关<sup>[18]</sup>。Azab等<sup>[26]</sup>认为ZC的完整留存主要取决于牙髓治疗策略及修复医师技术,而不是牙冠的理化性能。PMC在留存率及牙冠完整方面更具备优势,推测可能与以下因素有关:1) PMC具有良好延展性与固位性,能够承担较大应力,增强牙齿抗压与抗折能力,预防牙冠崩裂<sup>[27]</sup>;2) 牙体制备过程中仅需少量的牙体预备<sup>[28]</sup>;3) PMC具有良好的弹性,可减少边缘折断现象的发生,使乳牙列完整过渡至替牙列,为恒牙列提供正常生理间隙<sup>[29]</sup>。

### 3.2 金属预成冠与乳牙全瓷冠对牙周炎症程度的影响

GI、BI、PLI均是评估牙周炎症程度的重要指标<sup>[30-31]</sup>。既往临床研究多侧重于PMC在儿童患龋修复中的效果,本研究在观察PMC组修复的基础上新增ZC组的修复效果以及2种儿童预成冠对患龋儿童牙周炎症的影响,结果显示,PMC组GI、BI、PLI均较ZC组出现不同程度的提高,提示PMC修复对患龋儿童牙周炎症具有一定影响<sup>[32-33]</sup>,这可能与PMC颈部边缘未能紧密贴合、冠边缘延伸过长,食物残渣滞留,进而导致菌斑、软垢、牙石等局部刺激因素增加,致使牙龈炎发生的风险增加<sup>[34]</sup>。

与PMC相比,ZC可以防止变异链球菌黏附在其表面,减少牙冠表面菌斑聚集,其良好的生物相容性也可以减少对周围牙龈的刺激,减少菌斑沉积<sup>[24]</sup>。此外,ZC牙冠表面光滑,可以防止微生物和牙菌斑的黏附<sup>[35]</sup>,避免PMC因修剪、卷边和切割造成的不光滑表面滋生生物膜从而加重牙龈炎发生的风险。

本研究还发现,PMC组修复后的牙周炎症状况与年龄有一定负相关性,年龄越大,牙周炎症相关指标越低,提示牙龈炎的发生率降低。这可能是由于儿童随着年龄的增长,口腔卫生行为及保健意识有所增强。因此,对于接受PMC修复治疗的儿童而言,应加强口腔卫生宣教,督促患儿培养良好口腔卫生习惯,有效控制牙菌斑生成,达到维护口腔健康的目的。然而,ZC组修复后牙周炎症状况与年龄未见显著相关,这可能与ZC组修复后牙周炎症指标普遍较低以及全瓷冠具有良好的生物相容性有关。

### 3.3 本研究不足之处

本研究以回顾性队列研究方法收集病例资料,缺少患儿基线临床指标的数据采集;经过严格的

病例标准筛选后, 病例数量纳入相对较少, 仅仅评价修复体的牙周状况, 可能对部分临床指标统计分析造成一定的结果偏移, 后期有待进一步扩大样本量, 在记录患儿全口的口腔卫生健康状况的基础之上, 采用随机对照试验方法, 深入研究内容, 延长临床观察期作下一步分析。本文引用成人修复体评价标准, 实际上成人修复体标准并不完全适用于儿童修复体评价, 今后若有乳牙修复体相关标准, 对本文结论可能会有影响。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

### [参考文献]

- [1] 李姮, 王文梅, 俞少玲, 等. 低龄儿童乳牙龋病流行病学及龋活跃度分析[J]. 实用口腔医学杂志, 2011, 27(4): 505-507.  
Li H, Wang WM, Yu SL, et al. Analysis of primary tooth caries and caries activity in early childhood[J]. J Pract Stomatol, 2011, 27(4): 505-507.
- [2] 冯希平. 中国居民口腔健康状况——第四次中国口腔健康流行病学调查报告[C]//2018年中华口腔医学会第十八次口腔预防医学学术年会论文集. 中华口腔医学会口腔预防医学专业委员会, 2018: 2.  
Feng Xiping. Oral health status of chinese residents--report on the fourth epidemiological survey of oral health in China [C]//Compilation of Papers at the 18th Academic Annual Conference of Oral Preventive Medicine of the Chinese Stomatological Association in 2018. Society of Oral Preventive Medicine, Chinese Stomatological Association, 2018: 2.
- [3] Hussein I, Al Halabi M, Kowash M, et al. Use of the Hall technique by specialist paediatric dentists: a global perspective[J]. Br Dent J, 2020, 228(1): 33-38.
- [4] Geduk N, Ozdemir M, Erbas Unverdi G, et al. Clinical and radiographic performance of preformed zirconia crowns and stainless-steel crowns in permanent first molars: 18-month results of a prospective, randomized trial [J]. BMC Oral Health, 2023, 23(1): 828.
- [5] Gehlot M, Sharma R, Tewari S, et al. Effect of orthodontic treatment on periodontal health of periodontally compromised patients[J]. Angle Orthod, 2022, 92(3): 324-332.
- [6] Hickel R, Peschke A, Tyas M, et al. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples [J]. Clin Oral Investig, 2010, 14(4): 349-366.
- [7] 陈智, 陈瑞甜. 牙体修复新观念[J]. 口腔医学研究, 2019, 35(1): 1-9.  
Chen Z, Chen RT. New concept of tooth restoration[J]. J Oral Sci Res, 2019, 35(1): 1-9.
- [8] Pulp therapy for primary and immature permanent teeth [J]. Pediatr Dent, 2018, 40(6): 343-351.
- [9] 窦桂丽, 吴南, 赵双云, 等. 乳磨牙牙髓切断术两年疗效观察及其影响因素回顾性分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2018, 50(1): 170-175.  
Dou GL, Wu N, Zhao SY, et al. Two-year outcomes of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate: a retrospective study[J]. J Peking Univ Heal Sci, 2018, 50(1): 170-175.
- [10] 马江敏, 朱苑, 张鹏. 儿童年轻恒磨牙根管治疗后三种修复方式耗时与疗效对比[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2018, 19(4): 197-200.  
Ma JM, Zhu Y, Zhang P. Comparison of treatment time and effects of three restoration methods of young permanent molars of children after RCT[J]. Chin J Prosthodont, 2018, 19(4): 197-200.
- [11] Santamaría R, Innes N. Sealing carious tissue in primary teeth using crowns: the Hall technique[J]. Monogr Oral Sci, 2018, 27: 113-123.
- [12] Maupomé G, Yepes JF, Galloway M, et al. Survival analysis of metal crowns versus restorations in primary mandibular molars[J]. J Am Dent Assoc, 2017, 148(10): 760-766.
- [13] Zafar S, Siddiqi A. Biological responses to pediatric stainless steel crowns[J]. J Oral Sci, 2020, 62(3): 245-249.
- [14] 宋光泰, 樊明文, 聂德洲. 儿童后牙牙体大面积缺损的修复治疗[J]. 口腔医学纵横, 2002, 18(2): 98-99.  
Song GT, Fan MW, Nie DZ. Restoration of badly broken-down molar for children[J]. J Comprehen Stomatol, 2002, 18(2): 98-99.
- [15] 金星爱, 薛欣, 王锐, 等. 金属预成冠修复儿童乳磨牙大面积缺损的临床应用研究[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2007, 41(5): 502-503.  
Jin XA, Xue X, Wang R, et al. Clinical effect of treatment of primary molar teeth with extensive defect using prefabricated metal crowns[J]. J Harbin Med Univ, 2007, 41(5): 502-503.
- [16] 张帅, 屈怡静, 陈艳青, 等. 乳牙金属预成冠修复对高危患龋儿童咬合功能的影响[J]. 中国临床医生杂志,

- 2020, 48(6): 723-725.
- Zhang S, Qu YJ, Chen YQ, et al. Effect of preformed metal crown repair on occlusal function in children with high-risk caries[J]. *Chin Clin Dr*, 2020, 48(6): 723-725.
- [17] Almaghrabi MA, Albadawi EA, Dahlan MA, et al. Exploring parent's satisfaction and the effectiveness of preformed metal crowns fitting by Hall technique for carious primary molars in Jeddah region, Saudi Arabia: findings of a prospective cohort study[J]. *Patient Prefer Adherence*, 2022, 16: 2497-2507.
- [18] 孟祥杰, 陈宇江, 平雅坤, 等. 金属预成冠边缘密合度及影响因素的研究进展[J]. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2020, 14(2): 128-132.
- Meng XJ, Chen YJ, Ping YK, et al. Progression of the marginal sealability and the influencing factors of stainless steel crowns[J]. *Chin J Stomatol Res (Electr Ed)*, 2020, 14(2): 128-132.
- [19] Lopez-Cazaux S, Aiem E, Velly AM, et al. Preformed pediatric zirconia crown versus preformed pediatric metal crown: study protocol for a randomized clinical trial[J]. *Trials*, 2019, 20(1): 530.
- [20] Talekar AL, Waggoner WF, Silotry TMH, et al. Prospective, randomized, clinical evaluation of preformed zirconia crowns and stainless steel crowns on permanent first molars: 12-month results[J]. *Pediatr Dent*, 2023, 45(3): 232-239.
- [21] Marquillier T, Doméjean S, Le Clerc J, et al. The use of FDI criteria in clinical trials on direct dental restorations: a scoping review[J]. *J Dent*, 2018, 68: 1-9.
- [22] 陈智. 牙修复体的临床评价标准[J]. *中华口腔医学杂志*, 2019, 54(9): 612-617.
- Chen Z. Clinical criteria for the assessment of dental restoration[J]. *Chin J Stomatol*, 2019, 54(9): 612-617.
- [23] Mathew MG, Samuel SR, Soni AJ, et al. Evaluation of adhesion of *Streptococcus mutans*, plaque accumulation on zirconia and stainless steel crowns, and surrounding gingival inflammation in primary molars: randomized controlled trial[J]. *Clin Oral Investig*, 2020, 24(9): 3275-3280.
- [24] Busscher HJ, Rinastiti M, Siswomihardjo W, et al. Biofilm formation on dental restorative and implant materials[J]. *J Dent Res*, 2010, 89(7): 657-665.
- [25] Espinoza EV, Palma-Dibb RG, Torres CP, et al. Photoelastic, microhardness and roughness analysis of zirconia and stainless steel crowns for primary molars[J]. *Am J Dent*, 2022, 35(1): 15-19.
- [26] Azab MM, Moheb DM, El Shahawy OI, et al. Influence of luting cement on the clinical outcomes of Zirconia pediatric crowns: a 3-year split-mouth randomized controlled trial[J]. *Int J Paediatr Dent*, 2020, 30(3): 314-322.
- [27] Hu SJ, BaniHani A, Nevitt S, et al. Hall technique for primary teeth: a systematic review and meta-analysis[J]. *Jpn Dent Sci Rev*, 2022, 58: 286-297.
- [28] Midani R, Splieth CH, Mustafa Ali M, et al. Success rates of preformed metal crowns placed with the modified and standard Hall technique in a paediatric dentistry setting[J]. *Int J Paediatr Dent*, 2019, 29(5): 550-556.
- [29] Uhlen MM, Tseveenjav B, Wuollet E, et al. Stainless-steel crowns in children: Norwegian and Finnish dentists' knowledge, practice and challenges[J]. *BMC Oral Health*, 2021, 21(1): 190.
- [30] Zhang QX, Guan LX, Guo J, et al. Application of fluoride disturbs plaque microecology and promotes remineralization of enamel initial caries[J]. *J Oral Microbiol*, 2022, 14(1): 2105022.
- [31] Reddy MS. The use of periodontal probes and radiographs in clinical trials of diagnostic tests[J]. *Ann Periodontol*, 1997, 2(1): 113-122.
- [32] Kelly N, Lamont T. Are zirconia crowns the superior choice when restoring primary posterior molars[J]. *Evid Based Dent*, 2022, 23(2): 72-73.
- [33] Aggarwal P, Goyal V, Mathur S, et al. Effect of stainless-steel crown and preformed zirconia crown on the periodontal health of endodontically treated primary molars correlating with IL-1 $\beta$ : an *in vivo* study[J]. *J Clin Pediatr Dent*, 2022, 46(3): 199-203.
- [34] Theriot AL, Frey GN, Ontiveros JC, et al. Gloss and surface roughness of anterior pediatric zirconia crowns[J]. *J Dent Child (Chic)*, 2017, 84(3): 115-119.
- [35] Taran PK, Kaya MS. A comparison of periodontal health in primary molars restored with prefabricated stainless steel and zirconia crowns[J]. *Pediatr Dent*, 2018, 40(5): 334-339.

(本文编辑 李彩)