

自酸蚀粘结剂结合复合树脂填充对儿童龋齿患者牙菌斑控制及修复效果的影响

胡茹萍, 王林艳

(四川大学华西临床医学院, 四川大学附属成都市第二人民医院, 成都市第二人民医院口腔科, 四川 成都 610017)

【摘要】目的: 探究儿童龋齿采用自酸蚀粘结剂结合复合树脂填充对患儿牙菌斑控制情况及对修复效果的影响。**方法:** 纳入 104 例就诊的乳牙龋齿患儿为研究对象, 按治疗方案不同分为对照组 ($n=51$) 和试验组 ($n=52$), 对照组、试验组分别采用全酸蚀粘结剂、自酸蚀粘结剂, 两组均联合复合树脂填充。随访 3 个月, 比较两组患者治疗前后牙周健康指标、牙齿敏感情况、修复效果及并发症发生情况。**结果:** 治疗后, 两组患者牙周探诊深度 (PD)、牙菌斑指数均较治疗前下降, 且试验组均低于对照组 ($P<0.05$); 试验组 Tactile 值较治疗前升高, VAS 评分及 Schiff 指数均降低, 且均优于对照组 ($P<0.05$)。试验组修复成功率高于对照组 ($P<0.05$), 并发症总发生率低于对照组 ($P<0.05$)。**结论:** 与全酸蚀粘结剂相比, 自酸蚀粘结剂结合复合树脂填充对于儿童龋齿具有良好的修复效果, 可有效减少牙菌斑、降低牙齿敏感性及并发症发生情况, 值得临床应用。

【关键词】 儿童龋齿; 复合树脂; 自酸蚀粘结剂; 牙菌斑

【中图分类号】 R781.1 **【文献标志码】** A

Effect of self-etching adhesive combined with composite resin filling on dental plaque control and restoration outcomes in children with dental caries

HU Ru-ping, WANG Lin-yan

(Department of Stomatology, West China School of Medicine, Sichuan University, Sichuan University Affiliated Chengdu Second People's Hospital, Chengdu Second People's Hospital, Chengdu 610017, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of self-etching adhesive combined with composite resin filling on dental plaque control and restoration outcomes in children with dental caries. **Methods:** Totally 104 children with dental caries were enrolled. According to the treatment plan, they were divided into a control group ($n=51$) and an experimental group ($n=52$). The control group received total-etching adhesive combined with composite resin filling, while the experimental group received self-etching adhesive combined with composite resin filling. All children were followed up for 3 months. Periodontal health indicators and tooth sensitivity before and after treatment, restoration outcomes, and complications were compared between the two groups. **Results:** After treatment, periodontal probing depth (PD) and plaque index (PLI) decreased in both groups compared with baseline levels, and the values were lower in the experimental group ($P<0.05$). Tactile values increased, while VAS scores and Schiff index decreased in the experimental group. All indices were better than those in the control group ($P<0.05$). Compared to the control group, the experimental group reported a higher success rate of restoration ($P<0.05$) and a lower total complication rate ($P<0.05$). **Conclusion:** Compared with total-etching adhesive, self-etching adhesive combined with composite resin filling achieves better restoration outcomes in children with dental caries. It can effectively reduce dental plaque, decrease tooth sensitivity, and lower the complication rate. It is worthy of clinical application.

【Key words】 Dental caries in children; Composite resin; Self-etching adhesive; Dental plaque

调查^[1]显示, 全球患有口腔疾病的人数超过 35 亿, 口腔疾病是影响人类健康最普遍的疾病之一。龋病作为最常见的口腔疾病, 对儿童的成长及生活造成了严重影响, 其中以乳牙与恒牙龋病发生率最

高。既往对我国不同年龄段儿童的乳牙龋齿发生率调查^[2]结果显示, 3~5 岁儿童的龋齿发生率分别为 50.8%、63.6%、71.9%, 且有逐年上升趋势。若龋齿未得到妥善处理, 将对儿童说话、进食、学习、睡眠

等造成影响,更为严重的是干扰儿童的生长发育及营养吸收^[3]。既往临床常用的龋齿治疗方式是复合树脂填充联合全酸蚀粘结剂。但随着研究的不断深入,有研究^[4-5]发现,全酸蚀粘结剂所用到的酸蚀剂为高浓度磷酸,若存在操作失误或不当将会对患儿牙髓造成刺激,导致患儿出现牙髓炎症、牙齿敏感等不良反应。因此,现阶段需采取更为安全有效的措施对龋齿患儿进行治疗。与全酸蚀粘结剂相比,自酸蚀粘结剂具有酸性温和、操作简单等优势,但该方式应用于乳牙龋齿中的权威研究较少,既往有研究^[6]将其应用于乳牙龋齿患儿,结果显示,该方式联合复合树脂修复在治疗乳牙龋齿方面具有较高的成功率,可降低牙髓敏感度,但其未评估自酸蚀粘结剂对患儿牙周健康情况如牙菌斑控制的影响,需更多证据进行补充。因此,本研究将对乳牙龋齿患者采用自酸蚀粘结剂结合复合树脂填充治疗,并分析牙菌斑控制及修复效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2023 年 3 月至 2025 年 3 月成都市第二人民医院收治的 104 例龋齿患儿作为研究对象。纳入标准:(1)符合龋病相关诊断标准^[7];(2)经临床检查与影像学检查明确诊断为乳牙龋齿;(3)年龄 3~6 岁;(4)依从性良好且可自主行动。排除标准:(1)合并其他口腔疾病;(2)对研究所用药物过敏的患儿;(3)存在凝血功能障碍;(4)合并有急性感染;(5)因吵闹、不受控或严重精神疾病无法配合治疗。按双侧检验计算样本量($\alpha=0.05,\beta=0.10$),结果显示每组需纳入 52 例。按照治疗方案的不同进行分组。其中对照组脱落 1 例,共计纳入 51 例患儿。本研究经医院伦理委员会批准。两组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料的比较 [$n(\%)$], $\bar{x}\pm s$]

组别	性别		年龄(岁)	病变部位		
	男	女		乳尖牙	乳切牙	乳磨牙
对照组($n=51$)	28(54.90)	23(45.10)	4.61 $\pm$ 1.12	5(9.80)	21(41.18)	25(49.02)
试验组($n=52$)	30(57.69)	22(42.31)	4.49 $\pm$ 1.20	6(11.54)	19(36.54)	27(51.92)
t/χ^2 值	0.081		0.478	0.258		
P 值	0.775		0.634	0.879		

1.2 方法

所有患儿在治疗前首先进行龋齿坏死面处理,包括清除坏死病变组织、清洁龋洞、橡皮障隔离龋齿等。对照组在常规处理结束后使用全酸蚀粘结剂(3M 美国口腔护理修复产品公司 3M ESPE Dental

Products)进行治疗,采用浓度为 36%的牙科用磷酸酸蚀剂(购自天津中鼎生物医学科技有限公司)在龋齿及牙釉质边缘进行酸蚀操作(30 s),气枪吹干并将全酸蚀粘结剂涂抹至龋洞进行光固化(30 s),采用复合树脂(购自 3M 美国口腔护理修复产品公司 3M ESPE Dental Products)对修复分层进行填充,填充完毕后进行分层光照,光照时间为 20~30 s,修复完毕后进行打磨与抛光。试验组在常规处理结束后使用自酸蚀粘结剂(3M 德国公司 3M Deutschland GmbH)进行治疗,气枪吹干龋洞后采用棉棒将自酸蚀粘结剂涂抹在龋洞中,进行光固化,30 s 后将多余的粘结剂吹去,采用复合树脂对修复分层进行填充,填充完毕后进行分层光照,光照时间为 20~30 s,修复完毕后进行打磨与抛光。治疗结束后为患儿及家属讲解注意事项,嘱咐患儿注意口腔清洁,治疗后 7 d 内不可食用较硬食物。

1.3 观察指标

(1)牙周健康情况:分别对两组患儿治疗前及治疗 3 个月后的牙周健康情况进行评价,评价指标包括牙周探诊深度(PD)、牙菌斑指数以及牙周探诊出血指数,其中牙菌斑指数(用牙菌斑显示剂,观察牙菌斑情况)分值范围为 0~3 分,依次对应无菌斑、牙龈边缘处有少量牙菌斑、牙龈边缘及牙面上有部分菌斑、牙龈边缘及牙面存在大量菌斑;牙周探诊出血指数分值范围为 0~3 分,依次对应牙龈健康,探诊时未出血、探诊时点状出血、探诊时线状出血、未探诊时即存在出血情况或探诊时大量出血。(2)牙齿敏感情况:分别对两组患儿治疗前及治疗 3 个月后的牙齿敏感情况进行评价。评价指标包括牙齿敏感性、牙齿敏感疼痛程度及牙齿敏感反应。其中采用压力敏感探针进行 Tactile 值检测,Tactile 值越高牙齿敏感性越低;使用视觉模拟评分法(VAS)^[8]进行评价,采用冷空气刺激患儿牙齿,指导患儿根据牙齿疼痛情况说出对应的数字,共 0~10 分,分数越高牙齿敏感疼痛程度越重;牙齿敏感反应采用 Schiff 冷空气敏感指数^[9](以下简称“Schiff 指数”),分值范围为 0~3 分,依次对应对刺激无反应、有反应但无显著不适感、有反应且存在明显不适、反应强烈且避开刺激。(3)修复效果^[10]:治疗后,患儿牙齿疼痛、牙齿敏感等症状消失,无填充物脱落,PD 不超过 1.1 mm 判定为修复效果显著;患儿牙齿相关症状得到显著改善,PD 范围为 1.1~1.5 mm 判定为修复效果一般;患儿牙齿相关症状无明显改善,PD ≥ 1.5 mm,且存在填充物脱落的情况判定为修复效果较差。修复有效率=(效果显著+效果一般)患儿数/总例数 $\times 100\%$ 。(4)并发症发生情况:统计两组

患儿治疗 3 个月后的并发症,并计算发生率。

1.4 质量控制与盲法设计

两组患儿操作治疗分别由 2 名固定口腔医师完成,均不参与疗效评估。随访评估由 1 名不知晓分组情况的口腔医师独立完成,为单盲设计。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 28.0 软件对数据进行统计分析。采用 $(\bar{x} \pm s)$ 描述计量资料,组间比较行独立样本 t 检验,组内比较行配对样本 t 检验;采用 $[n(\%)]$ 表示计数资料,组间比较行独立样本 χ^2 检验或 Fisher

精确概率检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿牙周健康情况比较

治疗前,两组患儿 PD、牙菌斑指数、牙周探诊出血指数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,两组患儿 PD、牙菌斑指数均下降($P < 0.05$),且试验组低于对照组($P < 0.05$),两组患儿牙周探诊出血指数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患儿牙周健康情况比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	PD(mm)		牙菌斑指数(分)		牙周探诊出血指数(分)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组($n=51$)	1.65 $\pm$ 0.36	1.27 $\pm$ 0.30 ^①	0.91 $\pm$ 0.22	0.77 $\pm$ 0.20 ^①	1.52 $\pm$ 0.41	1.50 $\pm$ 0.33
试验组($n=52$)	1.62 $\pm$ 0.33	1.03 $\pm$ 0.29 ^①	0.94 $\pm$ 0.26	0.61 $\pm$ 0.18 ^①	1.56 $\pm$ 0.39	1.53 $\pm$ 0.32
t 值	0.586	5.487	0.840	5.672	0.674	0.623
P 值	0.559	<0.001	0.402	<0.001	0.501	0.534

① $P < 0.05$,与同组治疗前相比。

2.2 两组患儿牙齿敏感情况比较

治疗前,两组患儿 Tactile 值、VAS 评分及 Schiff 指数比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗 3 个月后,试验组 Tactile 值升高($P < 0.05$),

且高于对照组($P < 0.05$),VAS 评分及 Schiff 指数均降低,且试验组均低于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患儿牙齿敏感情况比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	Tactile 值(g)		VAS(分)		Schiff 指数(分)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组($n=51$)	31.28 $\pm$ 8.52	33.46 $\pm$ 8.90	7.61 $\pm$ 1.29	5.03 $\pm$ 1.11 ^①	2.01 $\pm$ 0.47	1.56 $\pm$ 0.42 ^①
试验组($n=52$)	30.90 $\pm$ 9.06	41.05 $\pm$ 6.21 ^①	7.43 $\pm$ 1.46	3.57 $\pm$ 0.85 ^①	2.14 $\pm$ 0.35	1.21 $\pm$ 0.29 ^①
t 值	0.291	6.672	0.881	9.962	1.140	6.542
P 值	0.771	<0.001	0.379	<0.001	0.256	<0.001

① $P < 0.05$,与同组治疗前相比。

2.3 两组患儿修复效果比较

治疗 3 个月后,试验组修复成功 49 例,修复总有效率为 94.23%,高于对照组 78.43%($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患儿修复效果比较 $[n(\%)]$

组别	修复效果显著	修复效果一般	修复效果较差	总有效
对照组($n=51$)	22(43.14)	18(35.29)	11(21.57)	40(78.43)
试验组($n=52$)	28(53.85)	21(40.38)	3(5.77)	49(94.23)
χ^2 值				5.472
P 值				0.019

2.4 两组患儿并发症比较

随访期间,两组患儿均出现不同程度并发症,包括口腔感染、牙髓病、填充物脱落及牙周渗血。试验组并发症总发生率为 5.76%,低于对照组的 19.61%($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组患儿并发症比较 $[n(\%)]$

组别	口腔感染	牙髓病	填充物脱落	牙周渗血	合计
对照组($n=51$)	1(1.96)	5(9.80)	3(5.89)	1(1.96)	10(19.61)
试验组($n=52$)	1(1.92)	0(0.00)	1(1.92)	1(1.92)	3(5.76)
χ^2 值					4.471
P 值					0.034

3 讨论

龋齿为一种细菌性疾病,若未得到及时干预,随着疾病的进展,牙齿出现龋洞且逐渐变大,最终将并发根尖周炎、牙髓炎等,严重影响牙齿健康^[11]。乳牙指人出生后生长的第一副牙列,共 20 颗。既往研究^[12]显示,在龋齿患儿中,乳牙患龋率最高,因此本研究重点以乳牙龋齿患儿为研究对象。

龋齿牙体填充通过去除病变组织,采用牙科材料填充龋洞从而恢复患儿牙齿正常功能与形态^[13]。

该方式在维持患儿颌面正常发育的基础上,保证了牙列的完整性。但不同的牙科粘合剂对患者牙齿的影响存在差异,若使用不规范可能对患儿牙齿健康造成影响^[14]。本研究对比全酸与自酸蚀粘结剂在儿童龋齿中的应用效果。两组牙周健康情况比较显示,两种方式均可在一定程度上降低患儿 PD 与牙菌斑指数,且自酸蚀粘结剂联合复合树脂填充的效果更佳。本研究将 PD 纳入观察指标,并非用于对牙周疾病的评估,而是作为判定修复材料边缘密合性与牙龈局部反应的辅助指标。若修复材料边缘存在不平整或渗漏情况,将导致牙菌斑残留,引起牙龈局部炎症反应,严重时将导致轻微牙周袋的形成。因此,PD 的变化可直接对牙体组织与修复材料密合情况进行间接反映。龋齿填充的关键即酸蚀,这一步骤可增加牙釉质表面自由能(牙釉质表层分子间相互作用产生的能量),对牙釉质表面进行活化,有利于牙釉质粘结力的提升,两种方式均可有效提升釉质粘连性^[15]。在复合树脂填充后,填充材料与龋洞之间容易产生间隙导致细菌滋生,与全酸蚀粘结剂相比,自酸蚀粘结剂的应用无需增加单独的酸蚀步骤与额外的冲洗,树脂填入龋洞后更加深入牙本质基层,可有效减少填充空隙,同时与胶原纤维结合形成更为稳定的混合层结构^[16-17]。自酸蚀粘结剂还可通过释放氟离子对龋齿产生良好的保护效果,降低后期牙齿炎症发生率,减少牙菌斑的产生。

在牙齿敏感性方面,试验组 Tactile 值升高,VAS 评分及 Schiff 指数均降低。表明自酸蚀粘结剂有助于减轻术后牙齿敏感反应。其可能机制在于:自酸蚀粘结剂酸性较低,对患儿牙齿的刺激性小,治疗过程无明显痛感,加之该材料与牙齿之间的粘连能力更强,间接影响牙髓神经反应,起到阻断神经传导的效果,因此患儿牙齿敏感性得到一定程度的改善^[18]。而本研究中全酸蚀粘结剂使用的是浓度为 36% 的酸蚀剂,修复前需对患儿牙齿表面进行全酸蚀,对牙齿及牙髓造成的刺激较大,易增加患儿牙齿敏感度。

在修复效果及并发症方面,试验组修复成功率高于对照组,并发症发生率降低。分析其原因可能是自酸蚀粘结剂对患儿牙齿造成的刺激及痛感较轻,且治疗过程中无需清洗,缩短了治疗时间,患儿依从性更高,因此修复效果更好^[19]。由于儿童口底较浅,隔湿处理之后效果仍不明显,影响牙面与全酸蚀粘结剂的粘连。此外,由于部分儿童分泌的唾液较多,对酸蚀后的牙釉面造成污染,进一步阻碍了牙面与全酸蚀粘结剂的结合,进而增加填充物脱落概率^[20]。自酸蚀粘结剂无需使用酸蚀剂,其本身即可

产生微观酸蚀效果并作用于牙本质与牙釉质表面,使牙组织表面形成粗糙结构,复合树脂更好地渗入,牙齿与修复材料紧密结合,填充物脱落情况减少,因此修复效果更显著。两组并发症发生情况比较提示,自酸蚀粘结剂的应用可有效降低患儿并发症发生情况,具有较高安全性。

综上,自酸蚀粘结剂结合复合树脂填充对儿童龋齿的治疗具有良好的修复效果,可有效控制患儿牙菌斑、降低牙齿敏感性以及并发症发生情况,具有良好的临床应用价值。但自酸蚀粘结剂形成的粗糙结构密度较小,深度不够,同样可能导致填充物的脱落,后续或可考虑进一步将其与低浓度磷酸酸蚀剂联合对儿童龋齿进行治疗。

参考文献

[1] Vos T, Lim SS, Abbafati C, *et al.* Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *The Lancet*, 2020, 396(10258): 1204–1222.

[2] 张静, 王雁. 中国学龄前儿童龋齿患病率及填充率的 Meta 分析[J]. *华西口腔医学杂志*, 2023, 41(5): 573–581.

[3] Gunay B, Kaya MS, Ozgen IT, *et al.* Evaluation of the relationship between pain inflammation due to dental caries and growth parameters in preschool children [J]. *Clinical Oral Investigations*, 2023, 27(7): 3721–3730.

[4] Klein-Junior C, Zimmer R, Coelho-de-Souza F, *et al.* Influence of the incorporation of titanium dioxide nanofibers net on bond strength and morphology of a total etching adhesive system [J]. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 2023: e714–e719.

[5] 罗瑜, 张石楠, 周妮, 等. 不同封闭材料与粘接系统应用于乳磨牙窝沟封闭[J]. *昆明医科大学学报*, 2023, 44(3): 74–80.

[6] 钟恬, 胡道勇. 自酸蚀粘结剂联合复合树脂修复乳牙龋齿的临床效果[J]. *检验医学与临床*, 2023, 20(1): 106–108.

[7] 周永进. 龋病的诊断与治疗[M]. 北京: 人民卫生电子音像出版社, 2016: 358–460.

[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] Ahmed WB, Al Masri A, Splieth CH, *et al.* Silver fluoride/potassium iodide application in hypersensitive MIH-affected molars in schoolchildren: prospective clinical evaluation of immediate and mid-term effects in desensitization [J]. *Quintessence International*, 2025, 56(4): 292–303.

[10] 王帅, 何燕, 刘雅贞. 微创去腐技术联合瓷化纳米树脂对龋齿患者牙菌斑控制及牙齿磨耗的影响[J]. *中国美容医学*, 2025, 34(10): 170–174.

[11] S Fernandez M, Pauli LA, Araújo ABG, *et al.* Dental pain in Brazilian preschool children: association with the severity of dental caries and impact on oral health-related quality of life [J]. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 2024, 25(4): 481–490.

- [12] Padmanabhan V, Mohammad LT, AlZaabi HKHA, *et al.* Prevalence of dental caries in children visiting a dental college and hospital in the united Arab emirates; a cross-sectional study [J]. The Journal of Contemporary Dental Practice, 2023, 24 (7): 467—472.
- [13] 郭美琳, 王红元. 传统树脂与大块填充树脂在儿童龋齿牙齿损伤修复的效果和填充物耐磨损耗的远期观察[J]. 贵州医药, 2022, 46(1): 61—62.
- [14] Ma C. Therapeutic effect of permeable resin and composite resin in filling combined with self-etching adhesive in the treatment of dental caries in children[J]. American Journal of Translational Research, 2025, 17(8): 6601—6609.
- [15] 孙晖, 马腾飞, 黄姗姗, 等. 自酸蚀粘结剂联合复合树脂修复乳牙龋齿的疗效及对牙齿敏感性和边缘密合性的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2023, 20(5): 75—78.
- [16] Baba Y, Sato T, Takagaki T, *et al.* Effects of different tooth conditioners on the bonding of universal self-etching adhesive to enamel[J]. Journal of Adhesive Dentistry, 2021, 23 (3): 233—242.
- [17] Zhan J, Li L, Cao Z, *et al.* Effect of fit and self-etching adhesive on fiber post retention in endodontically treated teeth[J]. Technology and Health Care, 2025, 33(1): 287—297.
- [18] 王月. 自酸蚀粘结剂和全酸蚀粘结剂在低龄儿童窝沟封闭术中的应用价值对比[J]. 粘接, 2022, 49(4): 107—110.
- [19] Saikaew P, Chowdhury A, Sattabanasuk V, *et al.* Bonding performance of self-etching adhesives to bur-cut dentin with active application mode[J]. Journal of Adhesive Dentistry, 2021, 23 (4): 357—365.
- [20] Børsting T, Venkatraman V, Fagerhaug TN, *et al.* Systematic assessment of salivary inflammatory markers and dental caries in children; an exploratory study[J]. Acta Odontologica Scandinavica, 2022, 80(5): 338—345.
- (收稿日期: 2025—12—23 修回日期: 2026—01—24)

(上接第 668 页)

- [2] Seehra J, Mortaja K, Wazwaz F, *et al.* Interventions to facilitate the successful eruption of impacted maxillary incisor teeth due to the presence of a supernumerary; a systematic review and meta-analysis[J]. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2023, 163(5): 594—608.
- [3] Gurler G, Delilbasi C, Delilbasi E. Investigation of impacted supernumerary teeth; a cone beam computed tomograph (cbct) study[J]. Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry, 2017, 51(3): 18—24.
- [4] Lykousis A, Pouliezou I, Christoloukas N, *et al.* Supernumerary teeth in the anterior maxilla of non-syndromic children and adolescents; a retrospective study based on cone-beam computed tomography scans[J]. Pediatric Reports, 2025, 17(3): 52.
- [5] Cheng FC, Chen MH, Liu BL, *et al.* Nonsyndromic supernumerary teeth in patients in National University Children's hospital[J]. Journal of Dental Sciences, 2022, 17(4): 1612—1618.
- [6] Lu X, Yu F, Liu J, *et al.* The epidemiology of supernumerary teeth and the associated molecular mechanism[J]. Organogenesis, 2017, 13(3): 71—82.
- [7] Khalaf K, Brook AH, Smith RN. Genetic, epigenetic and environmental factors influence the phenotype of tooth number, size and shape; anterior maxillary supernumeraries and the morphology of mandibular incisors[J]. Genes, 2022, 13(12): 2232.
- [8] Ishiyama M, Namaki S, Tamura H, *et al.* Maxillary central incisor eruption failure due to supernumerary teeth and pericoronal hamartoma; a report of a rare case[J]. Cureus, 2024, 16(7): e64620.
- [9] 沙震宇, 王了. 上颌前牙区多生牙临床特征及拔除时机选择[J]. 口腔医学研究, 2020, 36(10): 902—904.
- [10] 王迺睿, 武涛, 李瑞萍, 等. 基于锥形束 CT 分析上前牙区多生牙的三维解剖形态[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43 (4): 587—592.
- [11] 陈云, 曹灵, 王雅欣, 等. 815 颗儿童上颌多生牙的回顾性分析[J]. 口腔医学, 2023, 43(8): 717—721.
- [12] 杨雨欣, 杨兴花, 单小霞, 等. 716 个多生牙的临床回顾性研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2025, 35(5): 273—277.
- [13] Ma X, Jiang Y, Ge H, *et al.* Epidemiological, clinical, radiographic characterization of non-syndromic supernumerary teeth in Chinese children and adolescents[J]. Oral Diseases, 2021, 27(4): 981—992.
- [14] Hajmohammadi E, Najirad S, Mikaeili H, *et al.* Epidemiology of supernumerary teeth in 5000 radiography films: investigation of patients referring to the clinics of ardebil in 2015—2020 [J]. International Journal of Dentistry, 2021, 2021 (1): 6669436.
- [15] 刘晓琳, 任群, 白九平, 等. 基于锥形束 CT 的 1138 颗多生牙影像学特征分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2023, 41(6): 671—677.
- [16] Jung YH, Kim JY, Cho BH. The effects of impacted premaxillary supernumerary teeth on permanent incisors[J]. Imaging Science in Dentistry, 2016, 46(4): 251.
- [17] Herath C, Jayawardena C, Nagarathne N, *et al.* Characteristics and sequelae of erupted supernumerary teeth; a study of 218 cases among Sri Lankan children[J]. Journal of Investigative and Clinical Dentistry, 2017, 8(4): e12250.
- [18] 黎森, 白雨豪, 秦璐, 等. 上颌阻生尖牙引起邻牙牙根外吸收的危险因素分析[J]. 中国美容医学, 2021, 30(11): 131—134.
- (收稿日期: 2025—09—29 修回日期: 2025—11—12)