

论著·临床研究

渗透树脂和氟化物涂布对离体乳前牙白垩色斑块龋损的修复效果及两者渗透能力的比较[▲]

王 芹 王 蕊 胥爱文

(河北北方学院附属第一医院口腔科,河北省张家口市 075000)

【摘要】 目的 比较渗透树脂和氟化物涂布对离体乳前牙白垩色斑块龋损的修复效果及两者的渗透能力。方法 收集有白垩色斑块的早期奶瓶龋患儿的乳前牙 40 颗,并制成标本。将标本随机分为对照组和实验组,每组 20 颗。对照组牙齿标本采用氟化物涂抹于牙冠龋损表面,实验组牙齿标本采用渗透树脂涂抹于牙冠龋损表面。所有标本处理完成后均浸泡于人工唾液内 6 个月。比较标本处理后 6 个月两组的渗透百分数(PP)、L* 值、白垩斑评分。分别于标本处理前、标本处理后 3 个月、标本处理后 6 个月、再脱矿后,比较两组牙釉质显微硬度值[维氏硬度值(VHN)]。结果 标本处理后 6 个月,实验组的 PP 高于对照组($P < 0.05$),两组的 L* 值均较处理前降低,白垩斑评分均较处理前升高,且实验组 L* 值低于对照组,白垩斑评分高于对照组(均 $P < 0.05$)。两组标本处理后 3 个月、6 个月及再脱矿后的牙釉质 VHN 均高于处理前,且实验组均高于对照组(均 $P < 0.05$)。结论 与氟化物相比,渗透树脂在离体乳前牙白垩色斑块龋损的治疗中具有更强的渗透力,对釉质硬度、白垩斑的改善效果更佳。

【关键词】 白垩色斑块龋损;乳前牙;渗透树脂;氟化物;渗透能力;修复力;离体标本

【中图分类号】 R 781 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2023)14-1681-05

DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2023.14.06

Repair effect of penetrating resin versus fluoride coating on chalky plaque caries of isolated deciduous anterior teeth and their penetrating capacity: a comparative study

WANG Qin, WANG Rui, XU Aiwen

(Department of Stomatology, the First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei, China)

【Abstract】 Objective To compare the repair effect of penetrating resin versus fluoride coating on chalky plaque caries of isolated deciduous anterior teeth and their penetrating capacity. **Methods** Forty deciduous anterior teeth from early bottle caries children with chalky plaque were collected for preparing specimens. Specimens were randomly assigned to control group or experiment group, with 20 deciduous anterior teeth in each group. Teeth specimens of the control group were coated with fluoride on dental crown caries surface, and teeth specimens of the experiment group were coated with penetrating resin on dental crown caries surface. All specimens were immersed in artificial saliva for 6 months after specimen processing. The penetration percentage (PP), L* value, and chalky plaque score were compared between the two groups after 6 months of specimen processing. The enamel microhardness (Vickers Hardness Number [VHN]) before specimen processing, after 3 and 6 months of specimen processing, and after demineralization was compared between the two groups, respectively. **Results** After 6 months of specimen processing, the experiment group yielded a higher PP as compared with the control group ($P < 0.05$); furthermore, the L* value of both groups was decreased as compared with before processing, the chalky plaque score of both groups was elevated as compared with before processing, and the experiment group yielded a lower L* value and a higher score of chalky plaque score as compared with the control group (all $P < 0.05$). After 3 and 6 months of specimen processing, and after demineralization, the enamel VHN was higher in both groups than that before processing, and was higher in the

▲基金项目:河北省张家口市重点研发计划项目(2121095D)

第一作者简介:王芹,硕士,主治医师,研究方向:口腔医学。



experiment group than the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** Compared with fluoride, the penetrating resin has a stronger penetrating capacity in the treatment of chalky plaque caries of isolated deciduous anterior teeth, exerting superior improved effects on enamel hardness and chalky plaque.

【Key words】 Chalky plaque caries, Deciduous anterior teeth, Penetrating resin, Fluoride, Penetrating capacity, Repairing force, Isolated specimens

奶瓶龋在婴幼儿龋损中较为常见,其病变初期仅在牙面上出现白垩斑,尚无龋洞形成,病理表现为釉质表面完整而深层已发生病损脱矿。奶瓶龋如未得到及时有效的治疗,容易造成牙髓炎症、残冠残根,进而降低婴幼儿咀嚼效能,影响其美观,甚至可影响其身体发育^[1]。目前,临床上治疗奶瓶龋的方法包括药物治疗、再矿化疗法、充填法和修复法等。其中,再矿化疗法是指利用人工方法促使脱矿的牙体组织再矿化,并恢复其原有功能,以解除龋病病变。因再矿化疗法具有非侵入性、可充分保留完整釉质等优势,已成为目前奶瓶龋的首选治疗方法。既往再矿化疗法的材料以氟化物为主,涂抹脱矿处可促进龋损处矿化,但氟化物对深层组织的渗透力不足,且对患儿治疗配合度要求较高^[2-3]。渗透树脂渗透性较强,可经毛细虹吸作用进入病损区,堵塞脱矿处微孔并填充通道,进而延缓甚至阻断病损进程^[4],近年来已逐渐被用于白垩色斑块龋损的治疗。本研究比较渗透树脂和氟化物涂布对离体乳前牙白垩色斑块龋损的修复效果及两者的渗透力,为白垩色斑块龋损的再矿化疗法提供指导依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2020年5月至2021年7月于河北北方学院附属第一医院治疗的40例有白垩色斑块的早期奶瓶龋患儿作为研究对象,共纳入40颗乳前牙。纳入标准:(1)每例患儿取1颗乳前牙,该牙牙面无龋洞形成;(2)不存在牙发育异常等牙体硬组织非龋性疾病;(3)患儿家长均知情同意。排除被损坏的乳前牙。用牙刷仔细清理牙齿表面及周围软组织,将牙齿保存在0.1%麝香草酚溶液内备用^[5]。在釉牙骨质界处将牙根切分,保留牙冠,用玻璃离子黏固剂封闭髓腔,制成标本,并将标本进行编号。采用抽签法将所有标本随机分为对照组和实验组,每组20颗。对照组中男童11例、女童9例,年龄1.0~3.0(1.82±0.41)岁;白垩斑分类^[6]为I类(范围较小且独立分布)11颗、II类(大范围且呈片状)9颗。实验组中男童13例、女童7例,年龄1.5~3.0(1.90±0.46)岁;白垩斑分类为I类8颗、II类12颗。两组性别、年龄和白

垩斑分类比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。具有可比性。本研究经我院医学伦理委员会审批通过(批准号:20207816)。

1.2 方法 参照储婷等^[7]的方法对两组乳前牙进行干预:(1)以15%盐酸凝胶(Icon-Etch,北京华美赛光贸易有限公司,批号:20190826)对病损表面进行酸蚀预处理2 min。(2)水枪冲洗牙齿30 s后,用压缩空气将牙齿标本吹干。(3)将标本置于0.1%玫瑰精B(上海远慕生物科技有限公司,批号:20200319)乙醇溶液内染色12 h,使用荧光染料标记病损位置的微孔,再次用压缩空气将标本吹干。(4)对照组牙齿标本采用氟化物[多乐氟,高露洁棕榄(中国)有限公司生产]涂抹于牙冠龋损表面,静置3 min后将多余材料擦去,随后光固化40 s。实验组牙齿标本采用渗透树脂(Icon-Infiltrant,DMG公司生产)涂抹于牙冠龋损表面,其他操作同对照组。(5)两组均将标本置于30%过氧化氢内,并放入37℃恒温箱内静置12 h,将未被修复材料封闭的玫瑰精B染料漂白,然后用水枪冲洗标本30 s。(6)沿牙体长轴在近远中方向纵行切开牙齿标本,切成3 mm的薄片。用粗、细砂纸对薄片表面进行打磨、抛光,直至薄片透光(厚度约2 mm)。所有标本均浸泡于人工唾液内6个月。

1.3 观察指标

1.3.1 渗透能力检测:将100 μmol/L荧光素钠加入50%乙醇溶液中,随后将处理后6个月的牙齿标本置于上述溶液内浸泡3 min,然后用去离子水冲洗标本10 s,随后将其置于载玻片上,在共聚焦激光扫描显微镜(confocal laser scanning microscopy, CLSM)下观察标本。玫瑰精B、荧光素钠发射波长分别为590 nm、525 nm,玫瑰精B波长处呈红色为被渗透树脂或氟化物渗透的龋损部分,荧光素钠波长处呈绿色为未被材料渗透的龋损部分。在CLSM图像上选取10个不同位点,分别检测其病损深度(lesion depth, LD;标本表面到绿色荧光最深点长度)、渗透深度(penetration depth, PD;标本表面到红色荧光最深点长度)。用100 μm的格子做标尺标记每个位点的LD、PD值,分别取10个位点的LD、PD的平均值作为该标本LD值和PD值。根据标本的LD值和PD值计算渗透百分数(penetration percentage, PP), $PP = PD/LD \times 100\%$ 。

1.3.2 显微硬度检测:在标本处理前、标本处理后3个月、标本处理后6个月、再脱矿后利用显微维氏硬度计(上海阜力测量设备有限公司,型号:MHV-1000Z/V3.0)进行检测,配套压头,预设负荷100 g,加载时间15 s,读取牙釉质显微硬度值[维氏硬度值(Vickers hardness number, VHN)]。于每个标本开窗区中央垂直线取3个点(每个点相隔100 μm)分别检测VHN,取其平均值作为该标本的VHN。对于处理后6个月的标本,先将其置于6 mL脱矿液内进行再脱矿处理,1 d后再检测其VHN。

1.3.3 L*值检测^[8]:分别于标本处理前、标本处理后6个月,采用Olympus Crystaleye型分光光度计全牙比色仪对两组标本进行白垩斑检测,采用内置图像分析软件(Crystaleye Application ver. 1.4)予以分析,读取L*值,共检测3次,取其平均值。L*值最高分100分,反映牙釉质脱矿程度。L*值越小,提示白垩斑与未脱矿釉质的差异越小,牙釉质脱矿程度越轻;L*值越大,提示白垩斑和未脱矿釉质的差异越明显,表面越白,牙釉质脱矿程度越重。

1.3.4 白垩斑评分判定^[9]:分别于标本处理前、标本处理后6个月,在相同光源条件下采用GIMP图像处理软件分析两组标本的白垩斑评分。白垩斑总分为0~50分,得分越高表示白垩斑改善效果越明显。

表1 不同时间点两组标本牙釉质VHN的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	处理前	处理后3个月	处理后6个月	再脱矿后
实验组	20	27.59 \pm 5.71	232.75 \pm 58.20 ^{**}	336.83 \pm 53.14 ^{**#}	312.79 \pm 46.27 ^{**#}
对照组	20	28.81 \pm 6.03	183.47 \pm 51.39 [*]	292.59 \pm 47.21 [*]	280.35 \pm 43.03 [*]

注:与同组处理前相比,* $P < 0.05$;与同时间点对照组相比,# $P < 0.05$ 。

2.3 标本处理前后两组标本L*值的比较 标本处理前,两组标本的L*值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);标本处理后6个月,两组标本的L*值均较处理前降低,且实验组低于对照组(均 $P < 0.05$)。见表2。

表2 标本处理前后两组标本L*值的比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	处理前	处理后6个月	t值	P值
实验组	20	86.31 \pm 4.79	73.20 \pm 2.03	11.270	<0.001
对照组	20	85.75 \pm 4.36	76.82 \pm 2.59	7.875	<0.001
t值		0.387	4.920		
P值		0.701	<0.001		

2.4 标本处理前后两组标本白垩斑评分的比较 标本处理前,两组标本的白垩斑评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);标本处理后6个月,两组标本的白垩斑评分均较处理前增高,且实验组高于对照组(均 $P < 0.05$),见表3。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本t检验,重复测量资料采用重复测量方差分析;不符合正态分布的计量资料以[M(P_{25}, P_{75})]表示,比较采用Wilcoxon秩和检验;计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验;等级资料的比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组标本PP的比较 实验组PP为[96.4(94.7, 97.3)]%、对照组为[88.6(87.2, 90.5)]%,实验组PP高于对照组($z = 2.081, P = 0.038$)。

2.2 不同时间点两组标本牙釉质VHN的比较 主效应分析结果显示,两组标本的牙釉质VHN比较,差异有统计学意义($F_{\text{组间}} = 20.550, P_{\text{组间}} < 0.001$),两组标本的牙釉质VHN均有随时间变化的趋势($F_{\text{时间}} = 362.800, P_{\text{时间}} < 0.001$),牙釉质VHN的分组与时间存在交互效应($F_{\text{交互}} = 2.729, P_{\text{交互}} < 0.001$)。分组因素和时间因素的单独效应分析结果显示,标本处理后3个月、标本处理后6个月、再脱矿后两组的牙釉质VHN均高于处理前,且实验组均高于对照组(均 $P < 0.05$)。见表1。

表3 标本处理前后两组标本白垩斑评分的比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	处理前	处理后6个月	t值	P值
实验组	20	35.31 \pm 2.75	43.29 \pm 2.42	9.742	<0.001
对照组	20	35.07 \pm 2.46	40.58 \pm 2.81	6.598	<0.001
t值		0.291	3.268		
P值		0.773	0.002		

3 讨论

乳牙钙化程度低,易发生龋患。奶瓶龋为婴幼儿龋患中的一种,多由不正确使用奶瓶所致。奶瓶龋发生初期牙釉质脱矿相对轻微,随着病情进展,病损面积增加,可出现严重的白垩斑病变,进而损害口腔健康,影响患儿进食,不利于婴幼儿的成长发育^[10-11]。因此,有必要对奶瓶龋进行尽早处理。

早期乳牙奶瓶龋的治疗包括侵入性治疗和非侵入性治疗。其中,侵入性治疗是利用牙钻清除龋损组织,并行牙体充填。由于该疗法会破坏牙体的完整性,故近年来已较少使用^[12]。氟化物为再矿化材料,可促使游离矿化物在釉质表面迅速沉积,实现龋区再矿化,增加牙齿上石晶体的稳定度。因此,氟化物涂布是目前临床上常用的一种治疗早期龋患的非侵入性方法。但氟化物难以有效渗入深层脱矿处,且该疗法需定期复诊,对于依从性差的患儿常难以获得满意的修复效果^[13]。渗透树脂是由 DMG 公司研制的新型修复材料,其具有高流动性的特点,可经虹吸作用进入脱矿釉质的微孔并形成保护屏障,阻止酸性物质侵入及脱矿的进展,从而起到有效抑制龋损的作用^[14-15]。目前,针对渗透树脂的研究主要以渗透原理、修复效果为主,对于乳牙早期奶瓶龋经渗透树脂治疗后的渗透修复能力的研究鲜见报告,故本研究比较渗透树脂和氟化物的渗透修复作用,为早期奶瓶龋的治疗提供参考。

PP 是评价修复材料能否有效抑制龋损进展的重要指标。有研究表明,在去除釉质表层玷污方面,15% 盐酸的效果强于 37% 磷酸,15% 盐酸可使修复材料获得更深的组织渗透度^[16]。故本研究采用 15% 盐酸对釉质表层进行酸蚀处理。本研究结果显示,经处理 6 个月后,实验组标本的 PP 高于对照组($P < 0.05$),提示渗透树脂的渗透能力明显优于氟化物。究其原因,渗透树脂内含有的水分、乙醇、丙酮等溶剂呈现低表面张力、低黏度,这一特性使得渗透树脂的渗透效果更好^[17]。

牙釉质硬度值可反映牙釉质脱矿情况,常用于评价口腔材料的修复效果。本研究结果显示,处理后 3 个月、处理后 6 个月、再脱矿后两组标本的牙釉质 VHN 均高于处理前,且实验组均高于对照组(均 $P < 0.05$)。分析其原因可能为,与氟化物相比,渗透树脂不仅可以在表层釉质形成一层保护膜,而且可以在病损内部形成一个屏障,有助于增强釉质强度,复原龋损牙体的功能及形态,并发挥良好的抗再脱矿作用^[18]。

L* 值可反映牙釉质脱矿程度,其数值越低,龋损的修复效果越佳。白垩斑评分是评价牙齿修复效果的重要指标。何薇薇等^[19]发现,运用渗透树脂治疗后釉质龋白垩斑基本消失,而采用氟化物治疗后牙釉质颜色虽然较病损区有明显改善,但仍有白垩斑存在。本研究结果显示,处理后 6 个月,实验组的 L* 值低于处理前及对照组,白垩斑评分高于处理前及对

对照组(均 $P < 0.05$),提示采取渗透树脂处理更有助于改善釉质白垩斑,促使釉质颜色恢复正常。究其原因,牙釉质自然颜色为半透明色,折射率为 1.6,而渗透树脂折射率在 1.4 ~ 1.5 之间,与牙釉质较为接近,故使用渗透树脂可缩小釉质与晶体间的空隙折射率差值,使龋损处和周围釉质的颜色保持相对一致^[20-21]。

综上所述,与氟化物相比,渗透树脂在离体乳前牙白垩斑块龋损的治疗中具有更强的渗透力,对釉质硬度、白垩斑的改善效果更佳。但本研究样本量小,相关结果有待扩大样本量进一步研究验证。

参 考 文 献

- [1] Mathur VP, Dhillon JK. Dental caries: a disease which needs attention[J]. Indian J Pediatr, 2018, 85(3): 202-206.
- [2] 包晨刚, 张 静, 徐旻洁, 等. 渗透树脂联合氟保护漆治疗正畸后釉质脱矿白垩斑的美学效果评价[J]. 中国美容医学, 2021, 30(8): 132-134.
- [3] 徐 燕, 郭庆菊, 罗莉萍, 等. 氟化物涂膜与窝沟封闭术或预防性树脂充填联合使用预防第一恒磨牙龋的临床效果评价[J]. 上海口腔医学, 2018, 27(3): 298-301.
- [4] 何薇薇, 林维龙, 王小明. 渗透树脂和两种粘接剂对早期牙釉质龋渗透能力的比较[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2019, 17(1): 13-17.
- [5] 刘永红, 葛立宏, 陈慧珍, 等. 渗透树脂在自然形成的早期龋损中渗透能力的研究[J]. 华西口腔医学杂志, 2012, 30(5): 483-486.
- [6] 张梦葩. 渗透树脂与氟化物涂布对青少年前牙白垩斑的治疗效果比较[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(14): 105-107.
- [7] 储 婷, 孔凡芝, 江玉凤, 等. 渗透树脂和氟化物处理对早期龋修复及抑制再脱矿作用的体外研究[J]. 江苏大学学报(医学版), 2014, 24(2): 149-152.
- [8] 郭 静, 周 瑾, 黄晓琳, 等. ICON 渗透树脂对釉质龋白垩斑颜色及表面微硬度的影响[J]. 新疆医科大学学报, 2015, 38(1): 91-94.
- [9] 罗 纬, 陈向深, 孙 晋. Image Pro-Plus 软件对牙冠表面白垩斑病损采用渗透树脂治疗效果定量分析的应用[J]. 分子影像学杂志, 2019, 42(2): 271-273.
- [10] Feldens CA, Rodrigues PH, de Anastácio G, et al. Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study[J]. Int Dent J, 2018, 68(2): 113-121.
- [11] 梁刘凤, 卢明智, 王秋玲, 等. 根管不同冲洗方法治疗儿童乳牙牙髓炎的效果比较[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(3): 149-150.

参 考 文 献

- [1] 邢鸣鸾,李雪青,伍立志,等.浙江省公共场所从业人员卫生知识获取态度和途径影响因素分析[J].中国公共卫生,2022,38(12):1582-1587.
- [2] 吴攀,王旺成,李腊梅,等.2015年荆门市公共场所卫生状况分析[J].现代预防医学,2017,44(13):2466-2470.
- [3] 盛军利,陈小岳,陈志永.2017—2019年常州市公共场所公共用品卫生状况分析[J].职业与健康,2021,37(1):117-119,123.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生检验方法第6部分:卫生监测技术规范:GB/T 18204.6—2013[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生检验方法第1部分:物理因素:GB/T 18204.1—2013[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生检验方法第2部分:化学污染物:GB/T 18204.2—2014[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [7] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生检验方法第3部分:空气微生物:GB/T 18204.3—2013[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生检验方法第4部分:公共用品用具微生物:GB/T 18204.4—2013[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [9] 国家市场监督管理总局,中国国家标准化管理委员会.公共场所卫生指标及限值要求:GB 37488—2019[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [10] 刘凯,杨文海,于伏龙,等.宁夏回族自治区公共场所卫生状况调查[J].现代预防医学,2014,41(24):4436-4438.
- [11] 张文珍,曹红兵,马效东,等.2020年山西省公共场所健康危害因素监测结果分析[J].中国药物与临床,2021,21(19):3332-3334.
- [12] 刘雪莹,陈海平,孟田,等.2019年北京市海淀区部分住宿类公共场所健康危害因素调查[J].职业与健康,2021,37(6):824-827.
- [13] 刘静,任婕,封琳敏,等.2020年天津市重点行业企业噪声危害现状分析[J].公共卫生与预防医学,2023,34(2):143-146.
- [14] Yang Y, Zhang E, Zhang J, et al. Relationship between occupational noise exposure and the risk factors of cardiovascular disease in China: a meta-analysis [J]. *Medicine*, 2018, 97(30):11720.
- [15] Zhou F, Shreatha A, Mai S, et al. Relationship between occupational noise exposure and hypertension: a cross-sectional study in steel factories [J]. *Am J Ind Med*, 2019, 62(11):961-968.
- [16] 吉秀亮,杨君胜,谢晓媛,等.2021年西宁市公共场所健康危害因素监测结果分析[J].环境卫生学杂志,2022,12(10):731-735,756.
- [17] 李锦,孙梦婷,刘国红,等.深圳市不同类型公共场所室内PM₁₀与PM_{2.5}污染情况及相关性[J].职业与健康,2018,34(16):2259-2261,2265.
- [18] 杨克敌.环境卫生学[M].6版.北京:人民卫生出版社,2007:7.
- [19] 刘婧媛,翟景先,李有.辽阳市2016—2019年公共场所健康危害因素微生物检测结果分析[J].中国公共卫生,2020,36(4):632-635.

(收稿日期:2023-04-11 修回日期:2023-06-13)

(上接第1684页)

- [12] 王欢欢.高强度玻璃离子无创伤修复技术对乳牙龋患儿治疗的应用[J].全科口腔医学杂志:电子版,2019,6(35):172-173.
- [13] 唐哲,周洲.渗透树脂在正畸邻面去釉后的防龋效果临床研究[J].口腔医学,2019,39(10):916-919.
- [14] Ferreira DADH, Aires CP, De Figueiredo RCBQ, et al. High amount of organic matter during caries formation reduces remineralization and resin infiltration of enamel caries [J]. *Caries Res*, 2018, 52(6):580-587.
- [15] 代建梅,李奉华,邱喜丽,等.渗透树脂和生物活性玻璃修复早期釉质龋的研究[J].口腔医学研究,2019,35(5):453-456.
- [16] 周群,史同庆,李淑文,等.不同前期处理方法对Icon树脂渗透修复早期龋效果影响的研究[J].口腔医学,2013,33(10):675-678.
- [17] 吴云兵,顾慧,黄丽娟,等.渗透树脂与树脂粘接剂预防牙釉质早期酸性磨蚀的效果评价[J].中华口腔医学杂志,2019,54(7):450-455.
- [18] 谷希,张立亚,陈瑞雪,等.渗透树脂修复磨牙-切牙矿化不全的美学效果评价[J].口腔疾病防治,2021,29(10):689-694.
- [19] 何薇薇,王晓明,安峰,等.渗透树脂和氟化物对早期牙釉质龋治疗效果的比较[J].天津医药,2018,46(2):148-151.
- [20] 刘梦蕾,刘静雅,韩晶,等.渗透树脂对正畸后牙齿白垩斑的疗效及牙面粗糙程度和颜色的影响分析[J].中国美容医学,2019,28(6):122-126.
- [21] 李文娟,李慧,彭伟.脱矿釉质树脂渗透后的再矿化研究[J].口腔材料器械杂志,2021,30(1):18-22.

(收稿日期:2023-04-05 修回日期:2023-06-22)