

• 综 述 •

非充填式龋洞控制在儿童龋病中的研究进展*

王艳梅, 郭梦瑶, 张 科, 白 林 综述, 周敏月[△] 审校

(眉山市中医医院口腔科, 四川 眉山 620010)

[摘要] 儿童龋病是危害我国儿童口腔健康的常见病和高发病, 不仅影响患儿美观、咀嚼、发音、颌面部及全身健康发育, 也对患儿心理造成一定的伤害。传统治疗龋病的方法是有创的充填治疗, 虽然目前提倡儿童舒适、微创治疗, 但仍然有大部分儿童无法完全配合。对于这类儿童, 非充填式龋洞控制具有重要意义, 该文将针对儿童非充填式龋洞控制进行综述。

[关键词] 非充填式; 龋病; 矿化治疗; 儿童; 综述

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2024.13.029 中图法分类号: R788.1

文章编号: 1009-5519(2024)13-2302-03

文献标识码: A

Research progress of non-filled cavity control in children's dental caries*WANG Yanmei, GUO Mengyao, ZHANG Ke, BAI Lin, ZHOU Minyue[△]

(Department of Stomatology, Traditional Chinese Medicine Hospital of Meishan, Meishan, Sichuan 620010, China)

[Abstract] Dental caries in children is a common and high incidence disease that endangers the oral health of children in China. It not only affects the beauty, chewing, pronunciation, maxillofacial and systemic health development of children, but also causes certain psychological damage to children. The traditional method of treating dental caries is invasive filling therapy. Although children's comfort and minimally invasive treatment are currently advocated, most children still cannot fully cooperate. For such children, non-filled cavity control is of great significance. This article reviewed the application of non-filled cavity control in children's dental caries.

[Key words] Non-filled; Dental caries; Mineralization therapy; Children; Review

龋病在儿童口腔疾病中发病率最高, 也是一直备受关注的儿童口腔健康问题, 根据第四次全国口腔健康流行病学调查结果显示, 5 岁儿童乳牙龋患率达 70.9%, 12 岁儿童恒牙龋患率达 34.5%^[1]。健康完整的乳牙对儿童健康发育十分重要, 有研究表明, 乳牙龋病对儿童口腔颌面部发育、消化、身心都有重大影响^[2]。儿童龋病传统的治疗手段是对其进行充填, 但由于多种原因, 例如器械、材料或人力等资源不足、卫生保健系统不发达等, 另外, 儿童对牙科治疗的恐惧、配合度不佳及采取强制性治疗风险高等因素, 许多地区难以实现传统治疗手段进行充填。非充填式龋洞控制(NRCC)是一种渐进式的龋病管理方法, 对于可清洁的乳牙龋病可以做到极其微创、无痛处理^[3], 其理论依据为在机械性干扰菌斑并控制糖摄入的前提下, 在龋损表面使用氟化物阻断龋损的发生与发展, 促进龋损静止, 从而实现龋洞的管理^[4]。

儿童龋病的 NRCC 包括以下 3 个步骤: 龋风险评估(CRA)、口腔健康管理、再矿化药物治疗^[5]。通过对儿童口腔常规检查、饮食习惯及家庭情况了解, 评估其患龋风险、危险因素, 再进行合理、规范的口腔卫

生健康行为指导及管理, 最后结合临床药物干预, 逐步控制儿童龋病的发生与发展。本文将从以上 3 个方面对乳牙 NRCC 进行综述。

1 CRA

临床中, 医师主要从口腔问卷调查和口腔检查来判定儿童患龋风险。口腔问卷调查主要包括饮食结构、刷牙习惯及家长 and 患儿的口腔健康知识知晓率。口腔检查主要包括牙齿的萌出、排列、发育、色、形、质的改变及口腔卫生状况等。当乳牙全部萌出后, 建议拍摄翼片, 可利于发现乳牙邻面早期龋坏, 龋齿的检查记录应包括龋失补牙面数(dmfs)。菌斑染色可直观形象地判断儿童口腔卫生状态, 对于年龄较小或配合度低的儿童可采用棉签擦拭牙冠表面, 观察棉签有无淡黄色软垢也能间接判断其口腔卫生状态。目前口腔微生物的评估主要是检测变异链球菌、乳酸杆菌的致龋能力(Cariostst 龋态检测), 这使得 CRA 更为详细及全面^[6]。口腔微生物的评估是以牙菌斑和唾液为标本, 采样黏附板试验检测致龋菌的数量和等级、菌斑 pH 值测定及较为复杂的计算机模型分析, 也是目前 CRA 研究较热的领域。有研究表明,

* 基金项目: 眉山市科学技术计划项目(kjzd202235)。

[△] 通信作者, E-mail: 1832271687@qq.com。

dmfs ≥ 1 或出现白垩色或釉质缺损或 Cariostst 值 ≥ 2 , 均视为高龋风险, 若上述均无则为低龋风险^[7-8]。

2 口腔健康管理

儿童口腔健康管理是指从胚胎至成人这一生长发育过程中, 针对儿童常见口腔疾病发生的病因、机制及发生发展, 利用各种方法进行牙颌面健康生长发育的早期管理^[9], 主要包括口腔健康教育、饮食管理、菌斑控制和口腔不良习惯管理。口腔健康教育包括龋病的知识、控制龋病的方法, 教育对象包括儿童及家长; 饮食管理主要强调限制糖的摄入, 控制糖的摄入量及降低摄入频率, 有利于预防儿童龋病的发生; 菌斑控制应从小培养儿童良好且正确的刷牙习惯及方法。良好的口腔卫生习惯应该从小建立起来, 当口内第一颗乳牙萌出时, 家长就应该辅助刷牙^[10]。低龄儿童缺乏能动性和独立性, 家长应该辅助或监督儿童的刷牙行为, 逐渐培养儿童良好的口腔卫生习惯。学龄期的儿童动手能力和四肢协调性明显增加, 独立性有所提高, 但仍不具备独立的自我口腔保健能力, 需要家长的帮助^[11]。口腔不良习惯包括打鼾、舔唇、吐舌、咬颊、磨牙等, 避免这些不良习惯有益于口腔颌面部健康发育, 并且预防青少年错颌畸形。

3 再矿化药物治疗

再矿化药物治疗是指再矿化药物使脱矿的牙釉质或牙骨质再次矿化, 恢复其硬度, 增强其抗酸性, 影响致龋菌的代谢活性, 抑制或终止龋病的发展^[12], 其适应证包括光滑面龋、活动性脱矿、白垩斑或褐斑、传统龋病治疗配合度差的儿童、家长积极配合进行家庭口腔健康管理。目前常用的再矿化治疗药物主要有氟化物、酪蛋白磷酸肽-无定形磷酸钙(CPP-ACP)及仿生肽等^[13]。

3.1 氟化物 氟化物涂料是目前应用最为广泛的预防龋齿的药物。氟化物涂料的推荐使用频率为 1 年 2 次, 中高龋风险的儿童需 1 年使用 3 次。38% 的二氟化银(SDF)被认为是最有效、最经济的氟化物治疗药物, 不同于其他氟化物涂料, SDF 能够阻断龋病的进展并防止新发龋病的形成, 每半年使用 1 次 SDF 的抑龋效果最佳^[13]。多乐氟是目前临床中应用最多的氟化物涂料, 其主要成分有 5% 氟化钠、乙醇、白蜡、虫漆、树脂、乳香。一项研究表明, 多乐氟质地黏稠, 流动性能较差, 无法完全渗透入邻牙间隙及磨牙点隙窝沟处, 且其凝固时间稍长; 相比新型材料欧卡氟保护漆 A 型, 其主要成分为 5% 的氟化钠、柯伯脂溶液, 为一种浅黄色悬浊液体, 具有更佳的流动性能, 凝固成膜时间短, 在覆盖唾液的牙面上也能较好地成膜, 因此, 欧卡氟保护漆 A 型在防龋的治疗效果中更胜一筹^[14]。

3.2 CPP-ACP CPP-ACP 由 CPP 和 ACP 2 部分组成。CPP 是一种钙的理想载体, 既能够固定溶液中的钙离子, 又能够显著增加牙菌斑中钙离子的含量^[15]。CPP-ACP 作为钙、磷的储存库, 可显著提高口腔溶液中这 2 种离子的生物利用率, 使这些浓度增高的离子

顺浓度梯度进入釉质表层的脱矿区, 促进此区域的高效再矿化, 从而起到防龋、促进再矿化的作用^[16]。CPP-ACP 是乳制品的天然衍生物, 对人体无毒无害, 可以作为食品、口腔清洁用品等的添加剂^[17]。有研究发现, 含 0.2% 氯化钠的漱口水可促进脱矿釉质表面再矿化, 并增强釉质硬度, 然而使用含 CPP-ACP 的漱口水效果更佳^[18]。生活中, 青少年过度饮用碳酸饮料及常饮用功能性饮料的运动员牙齿被酸蚀的问题大量存在, 但是在饮料中添加 CPP-ACP 可防止牙釉质脱矿, 可一定程度上解决此问题^[19]。变形链球菌是口腔中常见的致龋菌, 参与菌斑生物膜的形成, 有研究发现, 含有 CPP-ACP 的牙膏可减少致龋细菌变形链球菌的生物膜形成, 抑制其生长^[20]。

3.3 仿生肽 仿生肽是一种能促进早期龋病釉质再矿化的复合蛋白, 为一条仿生多肽序列, 其组成包括釉原蛋白关键序列和特异性羟基磷灰石(HA)连接序列。仿生肽可促进脱矿或早期龋病缺损釉质表面的 ACP 快速转化为 HA 晶体并特异性连接, 形成类似天然牙釉状晶体的仿生 HA 结构和机械强度, 临床上可应用于微创龋病修复快速治疗的预防治疗^[21]。SDF 具有抑制细菌生长和促进牙体硬组织再矿化的双重性能, 为预防低龄儿童龋提供了一种安全、便捷且便宜的方法, 但用 SDF 处理的脱矿区域表面会变色, 美观度较差。有研究表明, 一种由银结合肽(Ag-BP)组成的工程化双功能肽与牙釉蛋白衍生肽(ADP)共价连接, AgBP 为 SDF 处理的牙齿组织提供锚定, 而 ADP 促进磷酸钙同形纳米复合材料的快速形成, 模拟牙釉蛋白的生物矿化功能, 可有效地使经 SDF 处理的牙齿组织上龋齿破坏的生物矿物质再矿化, 有效解决银离子变色问题^[2, 22]。

4 小结与展望

NRCC 通过 CRA、口腔健康管理及再矿化药物治疗 3 个方面, 逐步控制儿童龋病的发展, 为临床儿童龋齿提供了一种新的、无创、舒适、持久的治疗方案。CRA 步骤较为烦琐, 临床实际应用较少, 而开发简洁且标准化的计算机预测模型是广大研究者需努力的终极目标。目前, 标准化的口腔健康管理模式早已构建, 但对部分区域人群来说仍是知识盲区, 或虽知晓但并未形成口腔健康管理常态化, 因此, 当地政府和医疗机构应加大其推广力度, 切实做好口腔健康宣教工作。再矿化药物治疗对早期阶段的龋病疗效好, 可在一定程度上控制龋病的进展, 对于不同再矿化治疗药物的性质特点差异, 如何优势互补, 更好地控制龋病是进一步值得研究的方向。

参考文献

- [1] 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汇编. 陕西西安, 2018-10-25, 2018: 13-14.
- [2] VANKA S, VANKA A, WALI O, et al. Preva-

- lence of early childhood caries among the 3-5-year-old children in jeddah, Saudi Arabia[J]. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2022, 15 (Suppl 2): S197-S200.
- [3] 叶长缨, 谢静, 丁桂聪. 乳牙龋病的过渡性治疗研究进展[J/CD]. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2023, 17(5): 365-370.
- [4] QU X, HOUSER S H, TIAN M R, et al. Effects of early preventive dental visits and its associations with dental caries experience: A cross-sectional study[J]. *BMC Oral Health*, 2022, 22(1): 150.
- [5] 张琼, 汪俊, 夏斌, 等. 低龄儿童龋的临床管理专家共识[J]. *华西口腔医学杂志*, 2022, 40(5): 495-503.
- [6] 邓晓宇, 张蕴涵, 邹静. 低龄儿童龋的早期生物学管理[J]. *国际口腔医学杂志*, 2020, 47(5): 581-588.
- [7] 赵家亮. 龋病风险评估模型的研究和应用进展[J]. *临床口腔医学杂志*, 2022, 38(11): 696-698.
- [8] 陈宇伦. 口腔微生物应用在龋风险评估模型中的研究进展[J]. *临床口腔医学杂志*, 2023, 39(5): 312-315.
- [9] 陈如聿, 王益骏, 胡闻奇, 等. 上海市黄浦区家庭口腔健康管理预防学龄前儿童龋病的效果[J]. *上海预防医学*, 2020, 32(10): 797-800.
- [10] 董艳玲, 吴艳秋, 蒋琳. 重庆市学龄前儿童口腔健康行为及家长认知度调查[J]. *预防医学论坛*, 2023, 29(10): 765-770.
- [11] 冯希平. *口腔预防医学*[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 113-114.
- [12] BAIK A, ALAMOUDI N, EL-HOUSSEINY A, et al. Fluoride varnishes for preventing occlusal dental caries: A review[J]. *Dent J (Basel)*, 2021, 9(6): 64.
- [13] 郭欣欣, 李涛. 早期龋病防治方法的应用研究进展[J]. *山东医药*, 2023, 63(30): 111-114.
- [14] 敖川北, 李昆仑, 邹亚妹, 等. 欧卡美氟保护漆 A 型与多乐氟氟化钠护齿剂预防学龄前儿童龋病的效果对比[J]. *临床口腔医学杂志*, 2021, 37(3): 167-169.
- [15] SHEN P Y, FERNANDO J R, WALKER G D, et al. Addition of CPP-ACP to yogurt inhibits enamel subsurface demineralization[J]. *J Dent*, 2020, 103: 103506.
- [16] 高一琳, 方慧. 酪蛋白磷酸肽-无定形磷酸钙联合应用在口腔治疗中的研究进展[J]. *内蒙古医学杂志*, 2023, 55(8): 967-969.
- [17] 王里媛, 周红艳, 梅予锋. 酪蛋白磷酸肽-无定形磷酸钙再矿化作用的研究进展[J]. *口腔生物医学*, 2019, 10(1): 51-53.
- [18] BEJOY B M, SRUTHI M S, GEORGE L, et al. Comparative evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate-Fluoride paste and Sodium fluoride mouthwash in the prevention of dental erosion: An in vitro study[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2020, 21(3): 267-270.
- [19] PITHON M M, BAIÃO F S, SANT'ANNA L I D, et al. Effectiveness of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate-containing products in the prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients: A systematic review[J]. *J Investig Clin Dent*, 2019, 10(2): e12391.
- [20] SIONOV R V, TSAVDARIDOU D, AQAWI M, et al. Tooth mousse containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate prevents biofilm formation of streptococcus mutans[J]. *BMC Oral Health*, 2021, 21(1): 136.
- [21] CASSARINO L, CURNOW P, HENDRY K R. A biomimetic peptide has no effect on the isotopic fractionation during in vitro silica precipitation[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 9698.
- [22] WOOLFOLK S K, CLOYD A K, YE Q, et al. Peptide-enabled nanocomposites offer biomimetic reconstruction of silver diamine fluoride-treated dental tissues[J]. *Polymers (Basel)*, 2022, 14(7): 1368.
- (收稿日期: 2024-02-18 修回日期: 2024-04-21)
- (上接第 2301 页)
- [37] LENG X Y, FANG H, LEUNG T W H, et al. Impact of collaterals on the efficacy and safety of endovascular treatment in acute ischaemic stroke: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2016, 87(5): 537-544.
- [38] BERKHEMER O A, JANSEN I G H, BEUMER D, et al. Collateral status on baseline computed tomographic angiography and intra-arterial treatment effect in patients with proximal anterior circulation stroke[J]. *Stroke*, 2016, 47(3): 768-776.
- [39] AN H, ZHAO W B, WANG J G, et al. Contrast staining May be associated with intracerebral hemorrhage but not functional outcome in acute ischemic stroke patients treated with endovascular thrombectomy[J]. *Aging Dis*, 2019, 10(4): 784-792.
- (收稿日期: 2023-10-16 修回日期: 2024-01-21)