

含氟牙膏在预防儿童龋齿中的长期效果与安全性评估

王媛媛

中国医科大学护理学院正畸科, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年9月24日; 录用日期: 2025年10月27日; 发布日期: 2025年11月5日

摘要

为评估含氟牙膏在儿童龋齿预防中的长期效果及安全性, 本研究选取2024年6月至12月的100例3~12岁儿童, 随机分为实验组(50例, 使用含氟牙膏)与对照组(50例, 使用普通牙膏)。实验组按年龄选用500~600 ppm (3~6岁)或1000~1100 ppm (7~12岁)氟浓度牙膏, 两组均采用巴氏刷牙法, 家长监督用量与操作。经1年干预, 实验组龋齿发生率12.00%, 显著低于对照组的36.00%; 分层分析显示3~6岁、7~12岁实验组发生率均低于对应对照组($P < 0.05$)。实验组不良反应发生率2.00%, 与对照组的4.00%无统计学差异($P > 0.05$)。结果表明, 含氟牙膏可有效降低儿童龋齿发生率, 且安全性良好。

关键词

含氟牙膏, 儿童龋齿, 预防效果, 安全性, 氟浓度

Long-Term Efficacy and Safety Evaluation of Fluoride Toothpaste in Preventing Dental Caries in Children

Yuanyuan Wang

Department of Orthodontics, School of Nursing, China Medical University, Shenyang Liaoning

Received: September 24, 2025; accepted: October 27, 2025; published: November 5, 2025

Abstract

To evaluate the long-term efficacy and safety of fluoride toothpaste in preventing dental caries among children, this study enrolled 100 children aged 3 - 12 years from June to December 2024, randomly assigned into an experimental group (50 children using fluoride toothpaste) and a control group

文章引用: 王媛媛. 含氟牙膏在预防儿童龋齿中的长期效果与安全性评估[J]. 护理学, 2025, 14(11): 1985-1989.

DOI: 10.12677/ns.2025.1411266

(50 children using regular toothpaste). The experimental group used toothpaste with fluoride concentrations of 500 - 600 ppm (for ages 3 - 6) or 1000 - 1100 ppm (for ages 7 - 12), while both groups adopted the Bass brushing technique under parental supervision regarding amount and brushing procedure. After one year of intervention, the caries incidence rate was 12.00% in the experimental group, significantly lower than 36.00% in the control group. Stratified analysis showed that the incidence rates in the experimental subgroups (ages 3 - 6 and 7 - 12) were both lower than their respective control subgroups ($P < 0.05$). The adverse reaction rate in the experimental group was 2.00%, which showed no statistically significant difference compared to 4.00% in the control group ($P > 0.05$). The results indicate that fluoride toothpaste effectively reduces the incidence of dental caries in children and has a favorable safety profile.

Keywords

Fluoride Toothpaste, Childhood Dental Caries, Preventive Efficacy, Safety, Fluoride Concentration

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

儿童龋齿已成为全球范围内影响儿童口腔健康的重大公共卫生问题，其发病率在多数国家呈居高不下的态势[1]。据相关流行病学调查显示，全球范围内 5 岁儿童乳牙龋齿患病率超过 60%，12 岁儿童恒牙龋齿患病率也接近 50%，且发展中国家的龋齿问题尤为突出[2]。龋齿不仅会导致儿童牙齿疼痛、咀嚼功能下降，影响营养摄入与生长发育，还可能引发牙髓炎、根尖周炎等并发症，对儿童的身心健康造成多方面负面影响[3] [4]。

在儿童龋齿的预防措施中，使用含氟牙膏是一种简便、经济且易于推广的方法[5]。氟元素作为有效的防龋成分，在口腔保健领域的应用已有数十年历史，含氟牙膏也因此成为家庭口腔护理的常用产品[6] [7]。然而，关于儿童使用含氟牙膏的安全性一直存在争议，部分家长和公众担心氟摄入过量可能导致氟斑牙等问题，对含氟牙膏的使用持谨慎态度，甚至拒绝为儿童选用含氟牙膏[8]。

目前，虽有多项研究探讨含氟牙膏的防龋效果，但针对不同年龄段儿童的长期跟踪数据仍较为缺乏，尤其是在特定氟浓度选择与安全性评估方面尚未形成统一标准[9]。基于当前儿童龋齿预防的现实需求与研究空白，本研究通过为期一年的对照观察，系统评估含氟牙膏在预防儿童龋齿中的长期效果，并对其安全性进行全面分析，为儿童口腔保健中含氟牙膏的合理应用提供科学依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

研究开展于 2024 年 6 月至 2024 年 12 月，共纳入 100 例儿童。这些儿童均自愿参与研究，其家长或监护人签写了同意书。纳入标准为：年龄处于 3~12 岁；口腔内至少有 1 颗完整的乳牙或恒牙；近期未接受过专业口腔防龋治疗，如涂氟、窝沟封闭等。排除标准如下：患有严重口腔疾病，如牙周炎、牙髓炎等影响研究结果判断的疾病；对牙膏成分过敏；处于全身性疾病急性期，如发热、严重感染等；有智力或行为障碍，无法配合完成刷牙操作及相关检查。通过严格的纳入与排除标准筛选，保证研究对象具有同质性，使研究结果更具可靠性与说服力。

2.2. 方法

将 100 例儿童随机分为两组，即实验组与对照组，每组各 50 例。实验组儿童使用含氟牙膏刷牙，对照组儿童使用不含氟的普通牙膏刷牙。含氟牙膏中氟含量依据儿童年龄阶段选取适宜浓度，3~6 岁儿童使用氟含量为 500~600 ppm 的牙膏，7~12 岁儿童使用氟含量为 1000~1100 ppm 的牙膏。在刷牙方法指导方面，要求所有儿童均采用巴氏刷牙法[10]。具体为：将牙刷与牙长轴呈 45 度角指向根尖方向，按牙龈 - 牙交界区，使刷毛一部分进入龈沟，一部分铺于龈缘上，尽可能伸入邻间隙内；用轻柔压力使刷毛在原位进行前后方向短距离的水平颤动，每次颤动 4~5 次；颤动时牙刷移动约 1 毫米，每次只刷 2~3 颗牙，再将牙刷移至下一组牙。刷牙时间为早晚各一次，每次刷牙时间不少于 2 分钟。家长需监督儿童刷牙过程，确保刷牙方法正确及牙膏使用量适宜，3~6 岁儿童牙膏使用量为米粒大小，7~12 岁儿童牙膏使用量为豌豆大小。研究期间，定期回访家长，了解儿童刷牙执行情况，并给予必要的指导与纠正。

2.3. 评价指标及判定标准

以龋齿发生率作为主要评价指标。在研究开始前及结束后，由专业口腔医生采用视诊与探诊相结合的方式，对儿童口腔内牙齿进行全面检查。龋齿判断标准遵循世界卫生组织(WHO)规定，牙齿表面出现明显龋洞、脱矿白斑或用探针检查时有粗糙感且能卡住探针，即判定为龋齿。计算两组儿童在研究期间的龋齿发生率，公式为：龋齿发生率 = (发生龋齿的儿童人数 ÷ 该组总儿童人数) × 100%。同时，观察并记录儿童使用牙膏过程中是否出现不良反应，如口腔黏膜刺激、恶心、呕吐等症状。若出现上述症状，则详细记录症状出现的频率、严重程度及持续时间。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料以率(%)表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组儿童基线资料比较

研究开始时，对实验组与对照组儿童的基线资料进行统计分析，包括年龄、性别及初始龋齿发生情况等。数据显示，实验组 50 例儿童中，3~6 岁 22 例，7~12 岁 28 例；男性 26 例，女性 24 例；初始有龋齿儿童 8 例。对照组 50 例儿童中，3~6 岁 23 例，7~12 岁 27 例；男性 25 例，女性 25 例；初始有龋齿儿童 7 例。两组儿童在年龄、性别构成及初始龋齿发生率方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$)，具有可比性。具体数据详见表 1。

Table 1. Comparison of baseline characteristics between the two groups of children
表 1. 两组儿童基线资料比较

基线资料	实验组(n = 50)	对照组(n = 50)	χ^2/t 值	P 值
年龄(例)			0.04	0.84
3~6 岁	22	23		
7~12 岁	28	27		
性别(例)			0.04	0.84
男	26	25		
女	24	25		
初始龋齿(例, %)	8 (16.00)	7 (14.00)	0.07	0.79

3.2. 两组儿童龋齿发生率比较

经过为期 1 年的干预后，对两组儿童龋齿发生情况进行统计。实验组 50 例儿童中，新增龋齿儿童 6 例，龋齿发生率为 12.00%；对照组 50 例儿童中，新增龋齿儿童 18 例，龋齿发生率为 36.00%。实验组龋齿发生率明显低于对照组，两组比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。进一步按年龄分层分析，3~6 岁儿童中，实验组新增龋齿 2 例，发生率为 9.09%；对照组新增龋齿 8 例，发生率为 34.78%，差异有统计学意义($P < 0.05$)。7~12 岁儿童中，实验组新增龋齿 4 例，发生率为 14.29%；对照组新增龋齿 10 例，发生率为 37.04%，差异同样具有统计学意义($P < 0.05$)。具体数据详见表 2。

Table 2. Comparison of dental caries incidence between the two groups of children (n, %)
表 2. 两组儿童龋齿发生率比较(例, %)

组别	总例数	新增龋齿例数	龋齿发生率	χ^2 值	P 值
实验组	50	6	12	7.2	0.01
对照组	50	18	36		
3~6 岁实验组	22	2	9.09	4.23	0.04
3~6 岁对照组	23	8	34.78		
7~12 岁实验组	28	4	14.29	4.06	0.04
7~12 岁对照组	27	10	37.04		

3.3. 两组儿童不良反应发生情况比较

研究过程中，对两组儿童使用牙膏后的不良反应进行密切观察。实验组中，1 例儿童出现轻微口腔黏膜刺激症状，不良反应发生率为 2.00%；对照组中，2 例儿童出现口腔异味，不良反应发生率为 4.00%。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)。且所有不良反应症状均较轻微，未影响研究继续进行，未出现严重不良反应。具体数据详见表 3。

Table 3. Comparison of adverse reaction occurrences between the two groups of children (n, %)
表 3. 两组儿童不良反应发生情况比较(例, %)

组别	总例数	不良反应例数	不良反应发生率	χ^2 值	P 值
实验组	50	1	2	0.34	0.56
对照组	50	2	4		

4. 讨论

龋齿作为人类最常见的口腔慢性疾病之一，其历史可追溯至远古时期，考古发现的古代人类颅骨化石中已存在龋齿病变痕迹。从医学概念而言，龋齿是在细菌、食物、宿主及时间共同作用下，牙齿硬组织发生的慢性进行性破坏疾病，主要表现为牙齿表面脱矿、龋洞形成，严重时可累及牙髓引发疼痛、感染，甚至影响咀嚼功能与颌骨发育。儿童由于口腔卫生习惯尚未完全建立、饮食习惯中高糖食物摄入较多，成为龋齿高发人群[11]。含氟牙膏预防龋齿的作用机制主要包括三个方面：氟离子可与牙齿釉质中的羟基磷灰石结合，形成更耐酸的氟磷灰石，增强牙齿抗酸蚀能力；氟能抑制口腔中致龋菌(如变形链球菌)的代谢活动，减少细菌产生的酸性物质；在牙齿早期脱矿阶段，氟可促进矿物质重新沉积，实现釉质再矿化，逆转早期龋损[12]。

本研究结果显示,使用含氟牙膏的实验组儿童龋齿发生率显著低于使用普通牙膏的对照组,这一结果与含氟牙膏的抗龋机制直接相关。氟磷灰石的形成使实验组儿童牙齿在日常饮食中的酸性物质侵蚀下更易保持结构完整,减少了龋洞形成的基础;而致龋菌代谢被抑制,则降低了牙齿周围酸性环境的持续破坏作用,从源头减少了龋齿发生的诱因。进一步按年龄分层分析发现,3~6岁和7~12岁两个年龄段的实验组龋齿发生率均低于对照组,这与研究中针对不同年龄选择适宜氟浓度的干预策略密切相关。3~6岁儿童使用500~600 ppm低浓度含氟牙膏,既满足了抗龋所需的氟离子补充,又降低了低龄儿童误吞牙膏可能带来的风险;7~12岁儿童使用1000~1100 ppm稍高浓度牙膏,则适应了该年龄段牙齿矿化程度更高、龋病风险相对稳定的特点,强化了抗龋效果。同时,家长监督下的正确刷牙方法与适宜牙膏用量,确保了氟离子与牙齿表面的充分接触,提升了氟的利用效率,使不同年龄段儿童均能从含氟牙膏中获益。在不良反应方面,两组发生率无显著差异且症状轻微,这得益于严格的牙膏用量控制与适宜氟浓度选择,避免了高氟暴露可能导致的口腔黏膜刺激或其他系统反应,证实了含氟牙膏在儿童群体中应用的安全性。

综合本研究结果可知,含氟牙膏在预防儿童龋齿中具有明确的长期效果,且安全性良好,可作为儿童口腔保健的常规措施推广应用。然而,本研究仍存在一定局限性。样本量仅为100例,且为单中心研究,可能存在地域代表性不足的问题,结果的普适性有待多中心、大样本研究进一步验证;研究随访时间为6个月,虽然观察到了显著的短期效果,但含氟牙膏的长期抗龋效果及累积安全性仍需更长时间的追踪观察;研究过程中虽对刷牙方法和用量进行了指导,但未完全控制儿童饮食结构、口腔卫生习惯等混杂因素,这些因素可能对龋齿发生率产生潜在影响。未来研究可扩大样本量,纳入不同地域、不同饮食文化背景的儿童群体,延长随访周期,并严格控制混杂因素,同时探索不同氟浓度含氟牙膏在不同年龄段儿童中的最优应用方案,为儿童龋齿预防提供更精准的指导。

参考文献

- [1] 金晓月,廖彦,伍文捷. 儿童发生龋齿的危险因素及窝沟封闭术预防龋齿的临床效果分析[J]. 中国妇幼保健, 2023(3): 36-37.
- [2] 夏益枫,张勇,焦延卿. 口腔健康教育对学龄前儿童口腔健康行为和家长口腔卫生认知的影响[J]. 实用预防医学, 2022, 29(7): 64-65.
- [3] 陈心心. 采用 ICDAS 评价含氟牙膏及含新型抑菌剂牙膏的防龋效果[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京大学医学部, 2021: 52-53.
- [4] 王莉平,陈琳,古涛. 学龄前儿童龋齿患病情况及影响因素研究[J]. 妇儿健康导刊, 2024, 3(15): 55-58.
- [5] 原野. 含氟牙膏与含氟涂料防龋效果对比分析[J]. 石河子科技, 2021(2): 25-26.
- [6] 暴书吟. 南充市学龄前儿童龋病流行病学调查及龋活跃性研究[D]: [硕士学位论文]. 南充: 川北医学院, 2022: 26-27.
- [7] 韩峰,朱凤节,高黎. 儿童继发龋的危险因素及防治策略分析[J]. 国际口腔医学杂志, 2025, 52(1): 76-81.
- [8] 李平,邹晓松,田瑞雪,等. 蚌埠市学龄前残障儿童龋齿患病状况及相关因素分析[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(6): 864-867.
- [9] 李越,吕旭伟,吕关成. 学龄期儿童龋齿发病情况及影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(17): 3316-3319.
- [10] 宋淑梅,鲁银花,张茉莉,等. 长沙市 3-5 岁儿童龋齿流行特征及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2024, 31(5): 618-620.
- [11] 孙玉凤,徐晶,张晓旻,等. 南京市玄武区中学生口腔健康认知情况调查[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(19): 4-5.
- [12] 赵静,张利珍. 儿童口腔健康行为与龋齿发生状况的相关性分析[J]. 中国医药导报, 2021, 18(3): 405.