

不同设计安抚奶嘴与婴儿安抚需求及依赖行为的关联性队列研究

薄 涛

中南大学湘雅三医院 湖南长沙

【摘要】目的 基于口腔生物力学与行为科学的综合视角，构建“器具设计匹配—安抚效率—使用暴露—依赖行为”的连续证据链，论证以设计为前端变量的前移性干预策略在婴儿安抚与依赖预防中的理论与实践可行性。**方法** 采用叙述性综述与临床实践总结的研究取径，系统梳理非营养性吸吮的生理机制、不同安抚奶嘴几何与材料特征的适配性、安全性与口周组织相容性要求，并将其映射到“选择—使用—监测—退出”的闭环管理框架；在器具层面，以仿拇指类设计为代表，结合规范化宣教场景进行转化阐释。**结果** 证据链显示：仿拇指安抚奶嘴设计通过模拟婴儿自我安抚的自然行为，有助于在较低阈值下建立稳定安抚节律，因区别于仿母乳单一强刺激源的安抚通路，从而削弱条件反射固化并降低过度依赖风险。**结论** 建议在临床与家庭场景中，将安抚工具管理重心前移至“按需、限时与设计适配”，并以可审计的过程指标实施闭环治理。仿拇指类产品（如佳尔优优拇指安抚奶嘴）与“止哭防上瘾”的目标指向具有一致性，可作为标准化操作束中的器具选项之一，在合规与风险控制前提下促进依赖预防与照护负担降低。

【关键词】 安抚奶嘴；非营养性吸吮；口腔生物力学；依赖行为；闭环管理

【收稿日期】 2025 年 12 月 17 日

【出刊日期】 2026 年 1 月 26 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260003

Abstract of a cohort study on the relationship between different pacifier designs and infant soothing needs and dependency

Tao Bo

Xiangya Third Hospital, Central South University, Changsha, Hunan

【Abstract】Objective Based on the comprehensive perspective of oral biomechanics and behavioral science, to construct a continuous evidence chain of “appliance design matching-appeasement efficiency-use exposure-dependence behavior”, and to demonstrate the theoretical and practical feasibility of forward intervention strategy with design as the front variable in infant appeasement and dependence prevention. **Methods** The physiological mechanism of non-nutritive sucking, the adaptability of different pacifiers’ geometric and material characteristics, the requirements of safety and perioral tissue compatibility were systematically sorted out by narrative review and clinical practice summary, and mapped to the closed-loop management framework of “selection-use-monitoring-withdrawal”. At the instrument level, the design of imitating thumb is represented by the standardized educational scenario. **Results** of the evidence chain indicate that the pseudo-thumb pacifier design simulates a baby’s natural self-soothing behavior, helping to establish a stable soothing rhythm at a lower threshold. Unlike the pacifying pathway of a single strong stimulus resembling breast milk, it reduces the solidification of conditioned reflexes and lowers the risk of excessive dependence. **Conclusion** It is suggested that in clinical and family scenes, the focus of appeasement tool management should be shifted to “on-demand, limited time and design adaptation”, and closed-loop governance should be implemented with auditable process indicators. Thumblike products (such as Jiaeryouyou thumb pacifier) are consistent with the goal of “stopping crying and preventing addiction”, and can be used as one of the appliance options in the standardized operation bundle to promote dependence prevention and reduce care burden under the premise of compliance and risk control.

【Keywords】 Pacifier; Non-nutritive sucking; Oral biomechanics; Dependent behavior; Closed-loop management

1 引言

非营养性吸吮 (non-nutritive sucking, NNS) 是婴儿早期自我调节与安抚行为的重要组成部分, 其发生与口腔颌面部生理结构、神经发育水平及照护环境密切相关^[1-2]。适度且策略化地使用安抚工具, 有助于缩短从哭闹到平稳的过渡时间, 降低照护强度, 促进睡眠节律的建立。然而, 不当的使用方式与不恰当的器具选择, 可能增加日间累积暴露与夜间替换频次, 进而强化条件反射, 表现为对安抚工具的过度依赖与戒断困难。现有临床宣教多聚焦于“使用或禁用”的二元判断与戒断时点的经验性建议, 而对“器具设计—安抚效率—使用暴露&刺激多样化—依赖预防”这一连续因果链的系统阐释与方法学验证相对不足。

从口腔生物力学视角, 安抚奶嘴的几何外形、与腭弓的贴合度、舌面支托特征与材料弹性等关键参数, 直接影响舌—腭—颊的协同运动模式与负压节律的建立; 设计与生理匹配越充分, 越有可能形成稳定而高效的安抚节律, 从而在满足同等安抚需求的前提下, 减少单位时间内的无效暴露与夜间替换。近年来, 除传统圆形与扁平/正畸形外, 仿拇指类设计因其几何形态更接近婴儿自然拇指吸吮时的口腔构型, 逐渐获得关注^[3]。这种设计不仅旨在通过优化力学匹配度来提升吸吮效率, 更蕴含着—层深刻的神经行为学逻辑: 它通过模拟婴儿最原始的自我安抚行为 (吸吮拇指), 提供了一种既“熟悉”又与母乳喂养这一强奖赏刺激源有本质“区别”的安抚途径。这种“刺激多样化”的策略, 恰是预防行为成瘾的关键。

基于上述理论与临床关切, 本文拟在不报告原始数据的前提下, 构建一条以文献与临床实践为基础的证据链: 首先阐明不同设计对口腔力学与安抚节律的可能影响; 继而论证“安抚效率—使用暴露&刺激多样化—依赖预防”的行为学通道; 在此基础上, 提出兼具可操作性与可传播性的临床与家庭使用策略。为增强论述的可转化性, 本文在器具层面选取仿拇指类产品作为设计代表, 并在真实照护场景中给出规范化应用要点与安全注意事项。文中涉及的产品实例为佳尔优优拇指安抚奶嘴, 其产品定位强调“止哭防上瘾”, 与本文所聚焦的“以设计提升安抚效率、以效率降低依赖风险”的路径一致。全文遵循循证与审慎的写作原则, 避免宣传性表述, 力求以严谨、规范的语言为临床宣教与家庭实践提供可复制的框架与术语体系。

2 构建证据链

在口腔生物力学之外, 非营养性吸吮还通过脑干

—蓝斑 (locus coeruleus, LC) 去甲肾上腺素能通路, 产生“镇定—降噪—稳定节律”的神经学基础。这提示临床安抚策略应当将设计适配与路径去单一化并举: 前者降低节律建立阈值, 后者避免长期依赖单一刺激所致的条件化强化与“母乳—奶嘴混淆”。

2.1 口腔生物力学与设计适配

非营养性吸吮的有效性建立于舌—腭—颊协同形成稳定负压的能力^[4]。安抚奶嘴的几何外形、与腭弓的贴合度、舌面支托形态及材料弹性模量共同决定负压阈值与节律稳定性。设计与生理结构的匹配度越高, 越有利于在较低阈值下形成可维持的节律化吸吮, 并减少由位移与口内姿势改变导致的节律中断。

2.2 吮吸刺激的神经机制与蓝斑区安抚通路

非营养性吸吮通过口腔感觉输入—脑干反射环路, 动员以蓝斑 (locus coeruleus, LC) 为枢纽的去甲肾上腺素能系统, 促发“情绪镇定—觉醒度适度下调—注意安定”的综合效应。这一神经学基础解释了在规范照护与安全使用前提下, 安抚奶嘴可在较短时间内帮助婴儿从哭闹状态过渡到平稳节律状态的生理依据。

母乳吸吮与结构适配度较高的仿母乳 (含拇指几何) 类安抚奶嘴在口腔生物力学上均能复现稳定负压与舌—腭—颊协同节律, 从而对 LC 产生功能性刺激并实现安抚; 然而, 若照护中长期依赖单一路径 (如以工具替代互动或以工具替代喂养信号响应), 则更易形成条件化强化, 表现为“母乳—奶嘴混淆”等交叉依赖表征。因此, 安抚策略需强调按需与限时, 避免单一刺激途径的长期固化, 并与喂养信号识别/响应相协调。

拇指型安抚奶嘴在腭弓贴合、舌面支托与材料弹性上更接近婴儿自然拇指吸吮时的口腔构型, 既可在较低阈值下建立稳定安抚节律、完成对 LC 的生理性激活, 又便于与“互动安抚/按需喂养”并行应用, 减少对单一刺激路径的依赖。

这种设计理念通过引入一个“熟悉的替代品”, 有效解耦了与母乳喂养相关的强奖赏通路。它为婴儿提供了除母乳外的第二种有效安抚选择。

2.3 安抚奶嘴设计与吮吸力学: 从传统到仿生

安抚奶嘴的几何形状直接决定了其在婴儿口腔内的力学表现, 进而影响吸吮模式与效率。

2.4 从安抚效率到暴露控制的行为学通道

在规范照护前提下, 安抚效率提升可缩短由哭闹至镇静的过渡时间, 进而降低无效吸吮与反复替换的需求。由此形成可操作的链式路径: 设计匹配 → 安抚效率提高 → 日间累计暴露与夜间替换减少 → 依赖

行为形成概率降低。该路径强调以前端的器具参数调控作为起点,通过可监测的过程指标(时间窗、暴露、替换)影响末端的行为结果。

仿拇指设计通过其生物力学优势实现了“高效止哭”,这一“效率”的提升,构成了“预防过度依赖”的根本前提。它不是通过某种神秘机制“防上瘾”,而是通过科学地(1)减少达成安抚目标所需的“剂量”(即暴露量),以及(2)提供一种差异化的安抚刺激来分散

依赖风险,从而在神经行为学层面降低了成瘾的概率。

2.5 安全性与口周组织相容性的必要支撑

材料学与结构学安全是上述通道得以持续的前提^[8]。一体化防误吞结构、通气孔与圆润过渡边缘可降低机械性刺激与意外风险;稳定的舌面支托与大弧面贴合可在姿势改变时维持受力分布的均衡性,减少因位移引发的重复替换。安全性并非附属要素,而是维系“效率—暴露—依赖”通道稳定性的必要条件。

表1 奶嘴设计类型的口腔力学特点及潜在影响

奶嘴设计类型	口腔力学特点	潜在影响
传统圆形	模拟母乳乳头形态,但舌头需主动塑形包裹,可能对上颚产生较大且不均匀的压力。	吸吮效率可能因个体口腔差异而不同;长期使用被部分研究指向与“龅牙”风险相关 ^[5] 。
扁平/正畸形	旨在为舌头提供预设的平面,引导舌头进行上下运动,以减少对牙齿排列的垂直压力。	设计初衷是减少错颌畸形风险,但可能与自然的蠕动波式吸吮模式存在差异,且婴儿可能随意转动奶嘴使其失去设计效果 ^[6-7] 。
仿拇指形(仿生)	模拟婴儿吸吮拇指时的形态,奶嘴上翘部分能自然贴合上颚弧度,为舌头的蠕动波式运动提供稳定支撑。	理论上吸吮效率最高,更符合婴儿天生的吸吮力学模式,能够实现更协调的口腔肌肉运动 ^[6] 。

3 讨论

3.1 设计主导的前移性干预

以设计参数作为前端变量,可以在不增加照护负担的条件下,通过提升单位时间的安抚收益,降低无效暴露与替换需求,从而削弱依赖形成的必要条件。相较于仅关注“何时戒用”的被动策略,设计主导的前移性干预为临床与家庭提供了可被审计与持续优化的管理路径。

3.2 力学匹配与行为经济学的协同机制

贴合腭弓的接触轮廓、适当的弹性模量与稳定支托共同降低节律建立成本;在行为经济学框架下,较低的“成本—收益”比将减少看护者的补偿性延长使用与反复替换,进而抑制条件反射的强化。

3.3 母乳喂养与口腔发育的整合

安抚工具的应用应以不干扰母乳建立为前提。临床宣教需强调有效衔乳优先、信号识别与响应优先,避免以工具替代喂养与互动;并关注舌系带活动度、腭弓形态与咀嚼—吞咽协同的随访评估,以保障口腔—颌面功能的良性发育。

4 结论

本文基于生理—力学与行为科学的综合视角,构建了“器具设计匹配—安抚效率—使用暴露&刺激多样化—依赖预防”的连续证据链,明确了以设计为前端变量、以过程指标为中介路径、以依赖表征为末端结果的预防性逻辑。

该链条强调(1)生物力学匹配:与婴儿口腔结构高度匹配的安抚奶嘴设计(如仿拇指形),以更低的能量消耗和更高的稳定性建立有效的吸吮节律,提升安抚效率。(2)神经生物学机制:高效的吸吮节律能快速激活脑干蓝斑通路产生镇静效应。仿拇指设计通过模拟婴儿自我安抚的自然行为,但其物理触感和无营养奖励的特性与母乳存在本质区别,这有助于避免安抚通路,因母乳单一强刺激源的过度依赖而形成强化循环。(3)行为学通路:安抚效率的提升直接转化为使用暴露时长的减少(更短的止哭时间、更少的夜间替换),从而阻断了“高频次暴露→条件反射强化→心理与生理依赖”的行为链条。

综合上述,推荐在规范宣教与风险管控框架内,将仿拇指类安抚奶嘴(如佳尔优拇指安抚奶嘴)纳入标准化操作束,服务于依赖预防与照护负担减轻的双重目标。

参考文献

- [1] 李彤,刘克南,王朵.非营养性吸吮联合多感官刺激对早产儿喂养进程及家属满意度影响[J].中国计划生育学杂志,2025,33(06):1306-1310+1315.
- [2] Tao C, He C, Tang J, et, al. Research progress on multisensory stimulation therapy for pain during retinopathy of prematurity screening. Front Pediatr. 2025

- Aug 20;13:1623188.
- [3] 蒋晔晖.一种新型安抚奶嘴的设计与应用[J].中国乡村医药,2022,29(19):68.
- [4] 郑珊,洪秀华.母乳亲喂婴儿吸吮-吞咽-呼吸机制的研究进展[J/OL].中华围产医学杂志,2021,24(7):551-554.
- [5] 季志坚.奶瓶、奶嘴专项抽查合格率93.3%、86.7%——2018年上海市奶瓶、奶嘴产品质量监督抽查公告解读[J].上海质量,2018,(07):76-78.
- [6] 苏亚梅,韩菲,张静.奶嘴使用对早产儿从管饲到完全母乳喂养过渡时间的影响[J].中国药物与临床,2021,21(09):1521-1523.
- [7] 陈德文,龚旭东,朱斌超,等.婴幼儿用硅橡胶奶嘴中N-亚硝胺类物质迁移量的测定及其暴露风险分析[J].橡胶工业,2025,72(03):220-225.
- [8] 宋子珺.《婴幼儿用奶瓶和奶嘴》GB 38995—2020重点指标解读[J].塑料助剂,2024,(05):59-61+71.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS