

症状科学模型在脑卒中后吞咽障碍中的研究进展及启示

赵维笑^{1,2}, 王丽芹^{3,4*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院急诊科, 黑龙江 哈尔滨

³黑龙江中医药大学第一临床医学院, 黑龙江 哈尔滨

⁴黑龙江中医药大学护理学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年6月7日; 录用日期: 2026年7月1日; 发布日期: 2026年7月8日

摘要

脑卒中后吞咽障碍是常见的并发症, 可引起误吸、肺炎、营养不良、心理障碍及社会隔离等一系列复杂症状, 严重影响患者预后与生活质量。症状科学模型(Symptom Science Model, SSM)整合复杂症状、表型特征、生物行为因素、临床应用四大核心要素, 以及以患者为中心的体验、健康的社会决定因素、政策与人口健康三个影响因素, 为慢性病症状精准管理提供系统理论框架。本文梳理SSM的发展与核心内涵, 系统评述其在脑卒中后吞咽障碍中的应用现状, 并提出护理实践启示。旨在为脑卒中后吞咽障碍的科学管理和精准护理提供参考。

关键词

症状科学模型, 脑卒中, 吞咽障碍, 精准护理, 综述, 生物标志物, 多学科协作

Research Progress and Enlightenment of Symptom Science Model in Patients with Post-Stroke Dysphagia

Weixiao Zhao^{1,2}, Liqin Wang^{3,4*}

¹Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

²Emergency Department, First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

³First Clinical Medical College of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

⁴School of Nursing, Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

*通讯作者。

文章引用: 赵维笑, 王丽芹. 症状科学模型在脑卒中后吞咽障碍中的研究进展及启示[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 646-655. DOI: 10.12677/acm.2026.1672571

Received: June 7, 2026; accepted: July 1, 2026; published: July 8, 2026

Abstract

Post-stroke dysphagia (PSD) is a common complication that causes aspiration, pneumonia, malnutrition, psychological distress, and social isolation, severely impairing prognosis and quality of life. The Symptom Science Model (SSM) integrates four core elements—complex symptoms, phenotypic characteristics, biobehavioral factors, and clinical applications—and three influencing factors—patient-centered experience, social determinants of health, and policy/population health—providing a systematic framework for precision symptom management in chronic diseases. This article summarizes the development and core components of SSM, reviews its current applications in PSD, and proposes nursing implications. Limitations include weak evidence for specific biomarkers, limited multi-omics applications, and insufficient stratified interventions. The findings aim to inform scientific management and precision nursing for PSD.

Keywords

Symptom Science Model, Stroke, Dysphagia, Precision Nursing, Review, Biomarkers, Multidisciplinary Collaboration

Copyright © 2026 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. 引言

脑卒中是全球成人致残的首要病因, 吞咽障碍是其高发且危害严重的并发症[1]。数据[2][3]显示, 脑卒中后吞咽障碍(post-stroke dysphagia, PSD)的合并发生率为 42%; 缺血性卒中患病率为 43.6%, 出血性卒中高达 58.8%。出院时仍有 74.5%患者存在吞咽异常, 发病 1 个月后约 50.9%未完全恢复。吞咽障碍不仅导致误吸、吸入性肺炎、营养不良、脱水等生理损害, 还延长住院时间、增加医疗成本、降低生活质量, 甚至增加死亡风险[4]。PSD 常以症状群的形式共存, 进食恐惧、焦虑、抑郁、社交隔离等心理社会问题突出, 形成“吞咽困难 - 营养不良 - 心理困扰”的恶性循环[5]。

目前临床管理以床旁筛查、影像学评估、康复训练及代偿策略为主[6], 多聚焦功能层面, 忽视症状群内在关联与生物学机制差异; 相同训练方案下康复结局个体差异显著, 提示存在未明确的分子表型与生物行为因素[7]。国外已将 SSM 用于慢病症状群管理并开展多组学研究, 国内仍以经验式康复为主, 缺乏 SSM 指导下的 PSD 精准护理体系。本文首次系统梳理 SSM 2.0 在 PSD 中的完整应用路径, 从生物行为、社会政策多维度剖析证据缺口, 提出护士主导的精准护理实施策略, 为 PSD 科学管理与精准护理提供新思路。

2. 症状科学模型概述

症状科学模型(Symptom Science Model, SSM) [8]由美国国家护理研究院于 2015 年提出, 2019 年 Hickey 等融入精准健康理念, 2022 年 Kurnat-Thoma 等修订为 SSM 2.0, 新增“以患者为中心的体验”为独立影响因素, 强化社会 - 心理 - 生物整合视角。模型包含四大核心要素: 复杂症状、表型特征、生物行为因素、临床应用; 三大影响因素: 以患者为中心的体验、健康社会决定因素、政策与人口健康。

SSM 强调以组学技术识别症状生物标志物, 整合生物学信息、患者报告结局与社会文化背景, 推动从“经验护理”向“精准护理”转变。传统症状管理多关注单一症状、侧重功能评估、缺乏机制探索; SSM 以症状群整合、表型分型、机制解析、多维度融合为核心, 实现从“观察”到“预测”、从“同质化”到“个性化”护理的跨越, 更契合 PSD 复杂多因特点。SSM 已在癌症、心血管疾病、慢性肾病等领域取得成效[9], 但其在 PSD 中的应用尚未见系统综述。

3. 症状科学模型在脑卒中后吞咽障碍患者中的应用现状

3.1. 复杂症状的识别与评估

PSD 并非单一功能缺陷, 而是由多症状构成的复杂症状群。生理核心症状包括呛咳、误吸、进食时间延长、食物残留、流涎等, 继发吸入性肺炎、营养不良、脱水、体重下降等并发症; 心理社会症状以焦虑、抑郁、进食恐惧为主, 发生率约 40%~60%[10], 部分患者因进食尴尬回避社交, 导致社会隔离, 形成恶性循环[5]。全面识别多维度症状群是 SSM 应用的基础。常用评估工具包括: 洼田饮水试验, 床旁初筛, 简便易行, 灵敏度约 85%, 特异度偏低; GUSS、MASA、V-VST, 临床筛查可靠性较好[11], 灵敏度 89%~92%, 特异度 83%~85%, 适合基层; 视频荧光吞咽研究(VFSS)和纤维内镜下吞咽评估(FEES)被视为吞咽评估金标准[12][13], 可直观显示误吸与咽部残留, 精准但费用较高、部分含辐射; 吞咽障碍特异性生活质量量表(SWAL-QOL), 从患者主观角度评估症状对生活、心理、社交的影响。现有工具偏重生理评估, 对隐匿性误吸、进食后疲劳、味觉改变等亚临床症状关注不足, 缺乏生理-心理-社会一体化评估量表[14]。

3.2. 表型特征的测量

表型特征是指个体可被观察的特征, 受基因、环境、疾病及行为影响。PSD 表型测量分为三层。临床表型依据吞咽生理阶段划分[15]: 口腔期(如舌推进力减弱、食团形成障碍、口唇闭合不全)、咽期(如喉上抬延迟、声门闭合不全、会厌折返残留)以及食管期(如食管蠕动异常)。研究[16]证实, VFSS 可动态分析吞咽运动, 为精准分型提供依据。不同临床表型对康复治疗的反应差异显著[17], 例如咽期表型更适合采用门德尔松手法或声门上吞咽训练, 而口腔期表型则需强化舌压抗阻训练。功能表型重点关注吞咽的安全性和有效性: 安全性指标包括渗透-误吸评分(PAS)及进食中血氧饱和度下降幅度[18]; 有效性指标则涵盖口腔残留率、咽部通过时间及每口进食量等[16]。患者报告结局(PROM)同样是重要的表型维度, 进食评估工具(EAT-10)可量化患者主观吞咽困难程度, 客观检查相关性良好[19]。通过系统表型测量, 可实现患者精准亚型分层, 为后续生物行为分析与个性化干预奠定基础。

3.3. 生物行为因素的探索

生物行为因素探索是 SSM 区别于传统模型的核心, 旨在揭示症状发生与持续的神经生物学及分子机制。PSD 核心机制是皮质吞咽中枢(如岛叶、前运动皮层、扣带回及前额叶皮层)及皮质延髓束的损伤, 导致下行运动驱动减弱。神经可塑性的动态变化是功能恢复的关键, 研究[20]表明, 康复治疗可显著提高卒中患者血清脑源性神经营养因子(BDNF)水平。Oh 等研究[21]进一步发现, 携带 BDNF rs6265 Val/Val 基因型的患者, 在卒中后 1 个月内从禁食状态恢复经口进食的比例为 60.8%, 显著高于携带 Met 等位基因组的 38.1% ($P = 0.017$), 提示 BDNF 基因多态性可能是影响吞咽恢复的关键遗传因素。此外, 慢性误吸诱发局部及全身炎症, 血清白介素-6 (IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)及 C 反应蛋白(CRP)水平升高与肺炎发生率和康复延迟呈正相关[22]。肌肉蛋白代谢标志物(如 MuRF-1、MAFbx)可反映咽部肌群的萎缩程

度[23], 为肌力评估提供分子依据。近年来, 代谢组学、蛋白组学初步显示支链氨基酸、磷脂代谢物与吞咽肌耐力相关[24]。尽管现有研究提示 BDNF、炎症因子等与 PSD 恢复相关, 但证据并非完全一致, 存在若干矛盾点值得深入探讨。首先, BDNFrs6265 多态性的影响并非在所有研究中均被重复。Oh 等[21]发现 Val/Val 基因型恢复更佳, 但部分小样本研究未观察到显著关联。不同种族人群 BDNFVal66Met 等位基因频率和连锁不平衡模式存在显著差异。Petryshen 等[25]对 58 个全球人群的分析发现, Met 等位基因频率从 0%到 72%不等, 且该位点在基因组中表现出极强的群体分化特征, 提示不同研究纳入人群的遗传背景差异可能导致效应大小不一致。此外, Karantali E 等[26]发现急性期 BDNF 水平与 NIHSS 评分呈显著负相关, 提示基线 BDNF 水平本身受卒中严重程度的显著影响, 这可能导致 Val66Met 的效应仅在达到特定损伤阈值的患者中才能检测到。动物模型和人体研究均表明[27], 卒中后存在神经可塑性的关键时间窗(人类约为卒中后第 1 周至 3 个月), 在这一窗口内 BDNF 的调控作用尤为突出。另一研究[28]表明, 急性期 BDNF 水平与 3 个月预后无显著关联, 但与 12 个月远期不良功能结局显著相关, 提示 BDNF 对恢复的影响具有时间依赖性。不同研究采用不同随访时间点(1 个月、3 个月、6 个月及以上), 可能导致 BDNF 效应的结论迥异, 增加了研究间的异质性。其次, 炎症因子(如 IL-6、CRP)作为预后标志物的方向性尚存争议。高水平炎症因子预示不良预后, 但也有研究[29]发现适度升高的炎症反应可能促进神经修复。一个合理的假说是炎症双相作用假说[29], 急性期过度的炎症反应加剧继发性损伤, 而亚急性期适度、可控的炎症可能通过激活小胶质细胞和清除碎片促进重塑。未来研究需明确区分不同时间窗的炎症角色, 并探索细胞因子网络的整体平衡, 而非单一因子。最后, 唾液标志物与血液标志物的一致性不佳。唾液采集无创、便捷, 但唾液中的 IL-6 水平与血清水平相关性较弱[30], 可能反映局部而非系统性炎症。唾液标志物可能更适合预测误吸相关的气道局部炎症而非整体恢复潜能。综上, 生物标志物的临床转化需谨慎, 迫切需要进行大规模、标准化、纵向设计的验证研究, 明确检测时间窗、标本来源及混杂因素的控制。

3.4. 临床应用与个性化干预

基于症状、表型、生物行为分析, SSM 推动从“一刀切”护理向个性化干预转变。基于表型的康复训练是当前最成熟的实践: 口腔期表型患者可采用舌压抗阻训练[17]、口腔感觉刺激(冷刺激、味觉刺激、触觉刺激)[31]; 咽期表型患者则适合实施门德尔松手法[32]、声门上吞咽训练[33]及表面肌电生物反馈训练[34]; 对环咽肌失弛缓患者, 导管球囊扩张术可改善食管通过性[35]。基于生物学机制的干预正处于快速发展阶段。重复经颅磁刺激(rTMS)在脑卒中后吞咽障碍康复中的应用日益广泛, 研究[36][37]发现, 高频(5 Hz)对皮质延髓束损伤较重者更优, 显著改善吞咽功能(SMD = 5.10, 95%CI: 3.20~7.01, $p < 0.0001$)。经颅直流电刺激(tDCS)同样显示出良好的安全性和有效性, 可增加吞咽相关脑区的神经活动[38]。心理行为干预同样不可或缺, 叙事护理帮助患者表达进食恐惧, 认知行为疗法(CBT)通过重构“害怕窒息”等灾难化思维, 提高康复训练的依从性[39]。rTMS 与 tDCS 虽疗效确切, 但设备投入高、操作依赖专业人员, 基层推广受限; 而口腔功能训练与徒手康复手法简便易行、成本低廉, 更契合基层实际需求。临床实践中, 需依托康复医师、言语治疗师、营养师及心理护士的多学科协同, 构建“评估-干预-随访”闭环管理模式, 实现吞咽障碍的全程化、系统化照护。为更清晰地指导临床决策, 本文从有效性、安全性、成本及适用表型等维度, 对目前主流的 PSD 个性化干预手段进行批判性比较(表 1)。

表 1 显示, 不同干预手段的证据基础和质量差异显著。成本低廉的行为干预如舌压抗阻训练证据更扎实, 而高成本神经调控技术, 如 rTMS 虽前景广阔, 但最佳应用参数仍不明确, 且缺乏与行为干预的头对头比较研究。未来研究应优先设计基于表型分层的大型多中心 RCT, 直接比较不同干预策略的成本-效果比。

Table 1. Comparison of major personalized interventions for post-stroke dysphagia
表 1. 脑卒中后吞咽障碍主要个性化干预手段的比较

干预手段	核心机制	有效性证据	安全性	成本/可及性	适用临床/生物表型	关键局限
舌压抗阻训练	增强舌骨上肌群力量, 改善食团推送	强(多项 RCT 支持) [17]	极高(无创)	低/高(可居家)	口腔期表型(舌推进力减弱)	对咽期表型效果有限; 依赖患者主动配合
门德尔松手法	延长喉上抬时间, 增加食管上括约肌开放	中等(主要来自小样本研究) [32]	高(手法依赖)	低/中(需专业指导)	咽期表型(喉上抬延迟、环咽肌开放不全)	患者难以掌握; 易疲劳; 缺乏高质量 RCT
表面肌电生物反馈	通过实时视觉/听觉反馈, 强化目标肌肉收缩	中等(网络 Meta 分析显示优于常规训练) [34]	高(无创)	中/中(需设备)	意识清晰、能理解指令的咽期表型患者	对认知功能要求高; 最佳训练参数未统一
重复经颅磁刺激(rTMS)	调节皮质兴奋性, 促进神经可塑性	较强(Meta 分析显示有效) [36] [37]	中等(可能诱发癫痫, 罕见)	高/低(设备昂贵, 需专业操作)	皮质延髓束损伤重者; 高频(5 Hz)可能更优	成本高; 基层可及性差; 最优刺激参数未共识
经颅直流电刺激(tDCS)	调节静息膜电位, 改变皮质兴奋性	中等(Meta 分析显示有效, 效应量中等) [38]	高(常见轻微皮肤刺痛)	中/中(设备较 rTMS 便携)	可作为 rTMS 的替代或补充	穿透深度有限; 对深部损伤效果存疑; 个体反应差异大
导管球囊扩张术	机械扩张环咽肌, 缓解失弛缓	中等(主要为病例系列研究) [35]	中等(可能引起疼痛、黏膜损伤)	中/低(需有经验医师)	环咽肌失弛缓特异性表型(经 VFSS 证实)	适应症窄; 操作侵入性, 患者体验差

注: RCT: 随机对照试验; VFSS: 视频荧光吞咽研究; rTMS: 重复经颅磁刺激; tDCS: 经颅直流电刺激。成本评价标准: “低”指仅需人力或简单工具, “中”指需专用设备但可重复使用, “高”指设备昂贵或耗材成本高; 可及性评价标准: “高”指社区或基层医院可开展, “中”指二级医院可开展, “低”指需三级医院或专科中心。

3.5. 以患者为中心的体验

“以患者为中心的体验”是 SSM 2.0 新增的重要影响因素, 强调尊重患者偏好、需求与价值观。PSD 患者真实体验往往包含复杂的情绪反应: 因害怕呛咳和窒息而产生的进食焦虑与恐惧、因饮食质地被迫改变而导致的进食快感丧失、因需要他人喂食而感到的尊严受损。部分患者甚至会隐瞒呛咳症状、自行调整食物种类或进食速度, 反而增加误吸风险, 约有 30% 的中重度吞咽障碍患者对鼻饲管喂养存在强烈的抵触情绪, 认为“失去经口进食等同于失去生活意义” [40]。因此, 护理人员应主动倾听患者对吞咽困难的真实感受, 了解其对饮食方案的接受度与顾虑, 并通过共享决策模式共同制定饮食计划。例如, 对于预后较好的急性期患者, 可先尝试治疗性经口进食联合强化康复训练; 而对于反复发生吸入性肺炎的重度患者, 需与患者及家属充分沟通后谨慎选择长期管饲。将患者自我报告结果(如每日吞咽日记、进食满意度评分)纳入常规护理评估, 是以患者为中心的护理核心体现。

3.6. 健康的社会决定因素

健康的社会决定因素指的是个体在出生、成长、生活、工作及老年环境中所面临的经济、社会及文化条件。这些因素对脑卒中后吞咽障碍的康复结局产生深远影响。家庭支持是最关键的因素之一 [41], 照顾者对吞咽安全知识的掌握程度、对康复训练的协助能力直接影响患者居家管理的质量。康复资源可及性决定了患者能否获得及时的言语治疗和营养支持, 部分地区患者难以获得标准的 VFSS 或 FEES 仪器检查, 这对隐匿性误吸的诊断造成困难 [42]。经济水平则直接影响患者对高成本干预措施的可负担性, 低

收入家庭患者常被迫放弃最佳康复方案[43]。文化背景同样不可忽视[44], 不同地区患者的饮食偏好(如稀粥、汤面、糯食等)存在差异, 标准化的食物质地分级可能需要结合本土饮食文化进行调整。因此, 护士在应用 SSM 进行吞咽障碍管理时, 应系统评估每个患者的社会决定因素, 必要时联动社工、营养科及社区资源, 弥补社会层面的不足。

3.7. 政策与人口健康

政策与人口健康维度强调从宏观层面推动吞咽障碍管理的标准化、公平化和可持续性。当前, 国内外指南推荐入院 24 小时内完成吞咽筛查[6]。然而, 实际操作中筛查覆盖率仍存在地区差异。VFSS 和 FEES 虽是诊断金标准, 但二者均需专业设备和训练有素的专业人员, 限制了其在某些患者群体中的可及性, 高昂的成本也阻碍了大范围临床筛查[45]。护理质量指标方面, 国家护理质量数据平台已将“住院患者误吸发生率”纳入敏感指标体系, 但尚缺乏吞咽障碍专项指标[46]。医保支付政策对吞咽康复的支持力度参差不齐, 部分康复项目未纳入报销范围[47]。未来, 应推动政策层面明确护士在吞咽筛查中的主导职能, 优化医保覆盖, 并将吞咽相关并发症纳入医院质量考核体系, 从而在人口健康水平上降低疾病负担。

4. 启示

4.1. 强化护士对吞咽障碍生物学机制的理解

当前, 护士对 PSD 的认识多停留在功能层面[48], 对 BDNF、炎症因子、肌肉蛋白代谢标志物认知不足。特异性生物标志物证据仍薄弱[48], 多组学技术的应用几乎空白[24]。这提示在护理教育中应增设神经生物学、营养免疫学模块, 开展生物标志物解读实操培训, 掌握临床阈值与干预时机; 开展多中心、前瞻性队列研究, 纵向采集血液、唾液、影像、功能数据, 筛选特异性生物标志物; 推进基因组学 + 代谢组学 + 蛋白组学联合分析, 构建 PSD 分子分型体系, 实现从“观察”到“预测”。

4.2. 构建基于症状科学模型的精准护理评估路径

现有评估工具整合不足、缺乏分层体系, 干预同质化。为此, 本研究在 SSM 指导下构建带有明确决策节点的临床算法, 以提高可操作性和临床转化潜力。具体流程见图 1。未来需设计以症状科学模型为指导的分层随机对照试验, 先通过表型评估和生物标志物检测将患者分为不同亚型, 再随机分配至常规康复组与“生物学机制 - 表型匹配”的精准干预组, 以验证精准护理路径的临床效益。

4.3. 发展多学科协作的个性化干预方案

PSD 康复涉及多学科, 但协作机制不健全、护士参与度不足、科研 - 临床脱节。护士应在 SSM 框架下发挥核心协调作用, 根据评估结果, 联合言语治疗师制定表型匹配的训练计划(如口腔期强化舌压抗阻训练, 咽期实施门德尔松手法或表面肌电生物反馈); 协同营养师设计抗炎营养方案; 联合心理护士开展认知行为疗法或叙事护理; 与社工协作链接社区康复资源。同时, 护士应主导患者及家属的健康教育, 教会其识别早期误吸体征、正确执行进食体位管理及口腔清洁。开展多中心 RCT, 明确 rTMS/tDCS 最优参数、靶点与表型亚组适配性, 整合心理干预形成闭环管理。

4.4. 推动政策层面支持护士主导的吞咽管理

当前筛查覆盖率不均、设备可及性低、质量指标缺失、医保支持不足。建议护理学会及卫生行政部门: 短期(1~2 年): 将入院 8 h 内吞咽筛查执行率、康复训练覆盖率纳入护理质量敏感指标; 明确护士在吞咽筛查与基础康复中的执业权限; 开发 SSM 吞咽评估管理工具包; 长期(3~5 年): 推动医保覆盖 VFSS/FEES、吞咽电刺激、特殊医学配方食品; 建立区域性吞咽康复专科护士培训基地, 促进优质资源

下沉, 降低疾病负担。

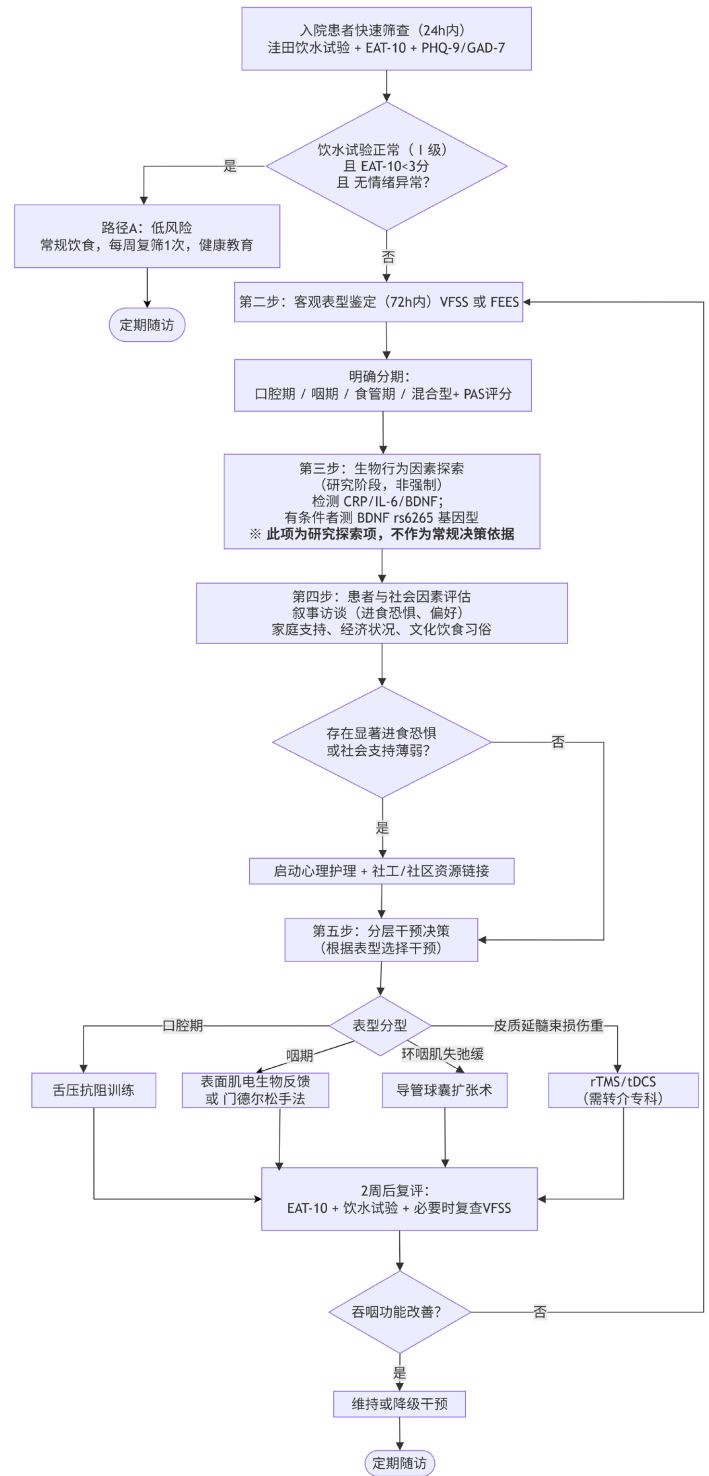


Figure 1. Clinical algorithm for precise assessment and stratified intervention of post-stroke dysphagia based on the symptom science model
图 1. 基于症状科学模型的脑卒中后吞咽障碍精准评估与分层干预临床算法

4.5. 逐步推进“护理生物学”在吞咽护理中的应用

“护理生物学”强调从护理视角解析疾病机制, 预测风险、精准干预。目前理念尚未普及, 护士缺乏相关认知与技能[49]。未来应逐步推广床旁快速检测: 唾液炎症因子、便携式舌压仪, 实时监测、动态调整干预[30]; 关注遗传因素 BDNF rs6265 基因多态性筛查[21], 对 Met 等位基因携带者强化早期神经调控[50]; 采用代谢组学筛选吞咽肌能量代谢相关的差异代谢物[51], 蛋白组学识别咽部炎症蛋白谱[30]; 加强跨学科合作: 积累护理生物学实证数据, 形成共识并推广, 实现从经验管理到精准护理的转变。

5. 小结

SSM 为 PSD 的精准护理提供了系统、可操作的理论框架。本文系统阐述了 SSM 在 PSD 中从复杂症状识别、表型测量、生物行为因素探索到个性化干预的完整应用路径, 融入患者体验、社会决定因素及政策宏观维度。尽管当前面临生物标志物证据不足、多组学技术应用空白、干预研究缺乏个性化等挑战, 但通过加强基础与临床研究、推进多组学分析、开展分层 RCT 及建立护士主导的临床路径, 有望实现从“经验性吞咽管理”向“基于生物学机制的精准护理”的转变。护理人员应主动融合生物学前沿, 在 SSM 指导下创新评估与干预策略, 最终改善 PSD 患者的吞咽功能、生活质量及康复结局。

参考文献

- [1] 李亚芳, 梁珊珊, 王子怡, 等. 中国脑卒中流行病学和疾病负担的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2025, 25(6): 664-669.
- [2] Gu, H. and Ren, D. (2025) Prevalence and Risk Factors of Poststroke Dysphagia: A Meta-Analysis. *Cerebrovascular Diseases*, **54**, 236-259.
- [3] Song, W., Wu, M., Wang, H., Pang, R. and Zhu, L. (2024) Prevalence, Risk Factors, and Outcomes of Dysphagia after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article ID: 1403610. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1403610>
- [4] Cohen, D.L., Roffe, C., Beavan, J., Blackett, B., Fairfield, C.A., Hamdy, S., *et al.* (2016) Post-Stroke Dysphagia: A Review and Design Considerations for Future Trials. *International Journal of Stroke*, **11**, 399-411. <https://doi.org/10.1177/1747493016639057>
- [5] Zeng, H., Zeng, X., Xiong, N., Wang, L., Yang, Y., Wang, L., *et al.* (2024) How Stroke-Related Dysphagia Relates to Quality of Life: The Mediating Role of Nutritional Status and Psychological Disorders, and the Moderating Effect of Enteral Nutrition Mode. *Frontiers in Nutrition*, **11**, Article ID: 1339694. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1339694>
- [6] Karisik, A., Labeit, B., Schiefecker, A.J., Sollereder, S., Galvan, O., Graf, S., *et al.* (2025) Gaps in Guidelines on Long-term Management Strategies for Post-Stroke Dysphagia. *European Journal of Neurology*, **32**, e70307. <https://doi.org/10.1111/ene.70307>
- [7] D'Netto, P., Rumbach, A., Dunn, K. and Finch, E. (2023) Clinical Predictors of Dysphagia Recovery after Stroke: A Systematic Review. *Dysphagia*, **38**, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s00455-022-10443-3>
- [8] Kurnat-Thoma, E.L., Graves, L.Y. and Billones, R.R. (2022) A Concept Development for the Symptom Science Model 2.0. *Nursing Research*, **71**, E48-E60. <https://doi.org/10.1097/nnr.0000000000000605>
- [9] 梁轶岚, 姜伟, 何小爽, 等. 症状科学模型在慢性肾脏疾病患者中的研究进展及护理启示[J]. 中华护理杂志, 2025, 60(5): 624-629.
- [10] 林舒敏, 罗佩瑶, 韦悦, 等. 基于 CiteSpace 的国内脑卒中后吞咽障碍研究可视化分析[J]. 中国医药导报, 2024, 21(33): 1-7+19.
- [11] Jiang, Y., Chi, Y., Pan, R., Zhang, D., Huang, S., Ju, H., *et al.* (2024) Advancing Stroke Patient Care: A Network Meta-Analysis of Dysphagia Screening Efficacy and Personalization. *Frontiers in Neurology*, **15**, Article ID: 1380287. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1380287>
- [12] Brady, S. and Donzelli, J. (2013) The Modified Barium Swallow and the Functional Endoscopic Evaluation of Swallowing. *Otolaryngologic Clinics of North America*, **46**, 1009-1022. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2013.08.001>
- [13] 郭雅柔, 杜丽洁, 郭玲彤. VFSS 咽期异常表现与误吸的相关性分析[J]. 放射学实践, 2023, 38(2): 162-166.
- [14] Bushuven, S., Niebel, I., Huber, J. and Diesener, P. (2022) Emotional and Psychological Effects of Dysphagia: Validation

- of the Jugendwerk Dysphagia Emotion and Family Assessment (JDEFA). *Dysphagia*, **37**, 375-391. <https://doi.org/10.1007/s00455-021-10289-1>
- [15] 李振亚, 王光明, 徐元顺. 吞咽造影录像检查定量评价脑卒中患者吞咽功能改变[J]. 中国介入影像与治疗学, 2022, 19(6): 361-364.
- [16] 冯敏, 丛芳, 卢倩, 等. 基于吞咽障碍造影评分量表半定量评估法的脑卒中后吞咽功能相关影响因素分析[J]. 中国康复医学杂志, 2025, 40(3): 343-348+355.
- [17] 贺媛, 贾维维, 王海英, 等. 舌压抗阻反馈训练在缺血性脑卒中患者吞咽障碍康复中的效果研究[J]. 实用临床医药杂志, 2025, 29(8): 102-107.
- [18] Berton, R., Michel, P., Rigal, T., Vialatte de Pemille, G., Circiu, M.P., Forges, C., *et al.* (2025) French Translation and Validation of an Objective Swallowing Rating Scale: The Pas. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, **78**, 296-302. <https://doi.org/10.1159/000547882>
- [19] Zeng, H., Jia, X., Tian, Q., Jiang, Y., Wang, R., Cao, R., *et al.* (2025) Reliability and Validity of the Chinese Mandarin Version of the 10-Item Eating Assessment Tool in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, **68**, 2825-2835. https://doi.org/10.1044/2025_jslhr-24-00671
- [20] Chen, G., Wu, M., Chen, J., Zhang, C., Liu, Q., Zhao, Y., *et al.* (2023) Biomarkers Associated with Functional Improvement after Stroke Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Neurology*, **14**, Article ID: 1241521. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1241521>
- [21] Oh, H.M., Kim, T., Park, H., Kim, Y., Park, G. and Im, S. (2020) Role of rs6265 BDNF Polymorphisms and Post-Stroke Dysphagia Recovery—A Prospective Cohort Study. *Neurogastroenterology & Motility*, **33**, e13953. <https://doi.org/10.1111/nmo.13953>
- [22] de Mello, M.E.L., Andreghetto, S., de Aguiar da Costa, M., Linden de Rezende, V., Gonçalves, C.L., Giustina, A.D., *et al.* (2025) The Risk of Stroke-Related Pneumonia: A Systematic Review of Peripheral Immunodepression Markers. *Expert Review of Respiratory Medicine*, **19**, 449-459. <https://doi.org/10.1080/17476348.2025.2481956>
- [23] Komatsu, R., Okazaki, T., Ebihara, S., Kobayashi, M., Tsukita, Y., Nihei, M., *et al.* (2018) Aspiration Pneumonia Induces Muscle Atrophy in the Respiratory, Skeletal, and Swallowing Systems. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, **9**, 643-653. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12297>
- [24] Zhao, F., Chen, J., Shan, Y., Hong, J., Ye, Q., Dai, Y., *et al.* (2024) Comprehensive Assessment of HF-rTMS Treatment Mechanism for Post-Stroke Dysphagia in Rats by Integration of Fecal Metabolomics and 16S rRNA Sequencing. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **14**, Article ID: 1373737. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1373737>
- [25] Petryshen, T.L., Sabeti, P.C., Aldinger, K.A., Fry, B., Fan, J.B., Schaffner, S.F., *et al.* (2010) Population Genetic Study of the Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Gene. *Molecular Psychiatry*, **15**, 810-815. <https://doi.org/10.1038/mp.2009.24>
- [26] Karantali, E., Kazis, D., Papavasileiou, V., Prevezianou, A., Chatzikonstantinou, S., Petridis, F., *et al.* (2021) Serum BDNF Levels in Acute Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina*, **57**, Article 297. <https://doi.org/10.3390/medicina57030297>
- [27] De Las Heras, B., Rodrigues, L., Cristini, J., Yu, E., Gan-Or, Z., Arbour, N., *et al.* (2025) Investigating the Acute and Chronic Effects of Cardiovascular Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor in Early Subacute Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, **39**, 653-665. <https://doi.org/10.1177/15459683251342150>
- [28] Stanne, T.M., Åberg, N.D., Nilsson, S., Jood, K., Blomstrand, C., Andreasson, U., *et al.* (2016) Low Circulating Acute Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels Are Associated with Poor Long-Term Functional Outcome after Ischemic Stroke. *Stroke*, **47**, 1943-1945. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.115.012383>
- [29] Ma, Y., Wang, J., Wang, Y. and Yang, G. (2017) The Biphasic Function of Microglia in Ischemic Stroke. *Progress in Neurobiology*, **157**, 247-272. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2016.01.005>
- [30] Forszt, D., Gerreth, K., Kopczyński, J., Zalewska, A., Hojan, K., Marchewka, R., *et al.* (2025) The Screening Assessment of Pro-Inflammatory, Anti-Inflammatory, Th1, Th2 and Th17 Cytokines in Saliva of Patients with Ischemic Stroke. *International Journal of Medical Sciences*, **22**, 2686-2699. <https://doi.org/10.7150/ijms.110452>
- [31] 苗姣娜, 王元姣, 何叶. 口腔感觉训练在脑卒中吞咽障碍患者中的应用进展[J]. 护理学报, 2023, 30(1): 37-40.
- [32] 宋晓东, 张永卿, 高佳, 等. 双侧高频重复经颅磁刺激联合门德尔松手法对脑卒中后吞咽障碍的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39(7): 1004-1008.
- [33] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017 年版)第二部分 治疗与康复管理篇[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(1): 1-10.
- [34] Li, N., Jin, Q., Zhang, Y., Zhang, L. and Peng, X. (2025) Surface Electromyographic Biofeedback versus Neuromuscular Electrical Stimulation for Post-Stroke Dysphagia: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Frontiers in*

- Neurology*, **16**, Article ID: 1649961. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1649961>
- [35] 窦祖林, 谢纯青, 史静, 等. 导管球囊扩张术治疗环咽肌功能障碍: 从作用机制到临床应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2025, 47(12): 1071-1074.
 - [36] Wang, L., Wang, F., Lin, Y., Guo, X., Wang, J., Liu, J., *et al.* (2023) Treatment of Post-Stroke Dysphagia with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Based on the Bimodal Balance Recovery Model: A Pilot Study. *Journal of Integrative Neuroscience*, **22**, Article No. 53. <https://doi.org/10.31083/j.jin2203053>
 - [37] Lin, X., Li, H., Wu, X. and Huang, R. (2025) Effects of Four Non-Invasive Stimulations on Swallowing Function and Quality of Life of Stroke Patients—A Network Meta-Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, **19**, Article ID: 1519660. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2025.1519660>
 - [38] He, K., Wu, L., Huang, Y., Chen, Q., Qiu, B., Liang, K., *et al.* (2022) Efficacy and Safety of Transcranial Direct Current Stimulation on Post-Stroke Dysphagia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, **11**, Article 2297. <https://doi.org/10.3390/jcm11092297>
 - [39] 陶秋红, 高文芳, 刘海燕, 等. 叙事护理对脑卒中后吞咽功能障碍病人负性情绪及康复训练依从性的影响[J]. 循证护理, 2025, 11(6): 1134-1139.
 - [40] 王濯, 卢珏. 脑卒中后患者吞咽障碍真实体验的质性 Meta 整合[J]. 常州大学学报(自然科学版), 2023, 35(6): 90-97.
 - [41] Yi, Q., Mao, L., Li, W., Shen, F., Liao, Z., Huang, H., *et al.* (2024) The Perceptions and Experiences of Caregivers of Patients with Dysphagia: A Qualitative Meta-Synthesis. *Nursing Open*, **11**, e2223. <https://doi.org/10.1002/nop2.2223>
 - [42] Reverberi, C., Gottardo, G., Battel, I. and Castagnetti, E. (2022) The Neurogenic Dysphagia Management via Telemedicine: A Systematic Review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, **58**, 179-189. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.21.06921-5>
 - [43] 李思涵, 张华芳. 吞咽障碍患者非正式照顾者负担研究现状[J]. 护理与康复, 2023, 22(1): 90-94.
 - [44] 中国吞咽障碍膳食营养管理专家共识组. 吞咽障碍膳食营养管理中国专家共识(2019 版) [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(12): 881-888.
 - [45] Li, Y., Zhang, Q., Zeng, J. and Wang, L. (2024) A Survey of Dysphagia Services Practice in China. *International Journal of Language & Communication Disorders*, **59**, 3004-3017. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.13127>
 - [46] 詹昱新, 米元元, 黄海燕, 等. 基于三维质量模型构建 ICU 误吸预防护理质量评价指标体系[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(27): 3751-3757.
 - [47] 闰浩, 陈柯全, 肖雨欣, 等. 我国中医康复治疗医保支付政策量化评价与优化[J]. 中国医疗保险, 2025(7): 96-104.
 - [48] 黄燕霞, 朱光宇, 冀静, 等. 珠海市综合医院护士老年人吞咽障碍认知调查及影响因素分析[J]. 中华现代护理杂志, 2023, 29(31): 4298-4302.
 - [49] Kahraman, H., Akutay, S., Yücel Kaçmaz, H. and Taşci, S. (2025) Artificial Intelligence Literacy Levels of Perioperative Nurses: The Case of Türkiye. *Nursing & Health Sciences*, **27**, e70059. <https://doi.org/10.1111/nhs.70059>
 - [50] 姚玉婷, 赵鹏, 郜静, 等. 血清 S100 β 水平与 BDNF-rs6265 基因多态性的交互作用对神经阻滞治疗缺血性脑卒中后吞咽困难疗效的影响[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2024, 51(2): 61-68.
 - [51] Ding, L., Zhang, M., Fan, B., Deng, F., Li, Z., Han, Y., *et al.* (2025) Metabolomics Reveals Key Biomarkers for Ischemic Stroke: A Systematic Review of Emerging Evidence. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article ID: 1630390. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1630390>