

孕期身体活动对产妇泌乳启动延迟影响的范围综述

代安然*, 郑濯莲*, 梁颖妮, 沈嘉钰, 李忠玉#, 苏银花#

南华大学护理学院, 湖南 衡阳

收稿日期: 2026年5月16日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月18日

摘要

目的: 对孕期身体活动(physical activity, PA)在孕妇促进产后泌乳中的应用研究进行范围综述, 旨在阐明并总结孕期PA改善产妇泌乳启动延迟的关键作用, 重点剖析该时期PA与促进产妇泌乳之间的潜在调控机制, 为临床医护人员开展孕期PA相关研究提供参考依据。方法: 基于Arksey和O'Malley的范围综述报告框架, 检索PubMed、Cochrane Library、Web of Science、Embase、知网、万方、维普、CBM 8个数据库, 检索时限为建库至2025年11月30日, 对纳入文献进行筛选、汇总并分析。结果: 共收纳11篇文献, 来自7个国家, 7篇为随机对照试验, 5篇为类实验研究。孕期PA可通过三大核心路径显著提升产妇产后泌乳率: 一是缓解焦虑、抑郁等负性情绪, 增强哺乳信心; 二是支持健康的孕期体重管理, 减少孕期体重过度增长, 因超重/肥胖导致的泌乳障碍; 三是改善妊娠期糖代谢, 降低妊娠期糖尿病发生率, 优化泌乳生理基础。结论: 孕期是实施母婴健康干预的关键窗口期, 推广以身体活动为核心的健康生活方式, 可进一步改善产妇泌乳启动延迟的发生。

关键词

身体活动, 孕期, 泌乳启动, 范围综述, 母乳喂养

A Scoping Review of the Effects of Physical Activity during Pregnancy on Delayed Lactation Initiation in New Mothers

Anran Dai*, Zhuolian Zheng*, Yingni Liang, Jiayu Shen, Zhongyu Li#, Yinhua Su#

School of Nursing, University of South China, Heyang Hunan

Received: May 16, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 18, 2026

*共同一作。

#通讯作者。

文章引用: 代安然, 郑濯莲, 梁颖妮, 沈嘉钰, 李忠玉, 苏银花. 孕期身体活动对产妇泌乳启动延迟影响的范围综述[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 1177-1186. DOI: 10.12677/acm.2026.1662325

Abstract

Objective: To conduct a scoping review of applied research on the role of physical activity (PA) during pregnancy in promoting postpartum lactation. The aim is to elucidate and summarize the key role of physical activity during pregnancy in improving delayed lactation onset, with a focus on analyzing the potential regulatory mechanisms linking physical activity during this period to the promotion of postpartum lactation, thereby providing a reference for clinical healthcare professionals conducting research on physical activity during pregnancy. **Methods:** Based on the scoping review framework proposed by Arksey and O'Malley, we searched eight databases—including PubMed, the Cochrane Library, Web of Science, Embase, CNKI, Wanfang, VIP, and CBM—from the date of each database's establishment through November 30, 2025. The included literature was screened, synthesized, and analyzed. **Results:** A total of 11 studies from 7 countries were included, comprising 7 randomized controlled trials and 5 quasi-experimental studies. Physical activity during pregnancy significantly improves postpartum lactation rates through three key mechanisms: first, by alleviating negative emotions such as anxiety and depression, thereby enhancing confidence in breastfeeding; second, by supporting healthy weight management during pregnancy, reducing excessive weight gain, and preventing lactation disorders caused by overweight or obesity; third, by improving glucose metabolism during pregnancy, reducing the incidence of gestational diabetes, and optimizing the physiological foundation for lactation. **Conclusion:** Pregnancy is a critical window for implementing maternal and infant health interventions. Promoting a healthy lifestyle centered on physical activity can further reduce the incidence of delayed lactation initiation among mothers.

Keywords

Physical Activity, Pregnancy, Lactation Initiation, Scoping Review, Breastfeeding

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

泌乳启动延迟(delay of lactation, DOL)是指产妇分娩后 72 小时才进入泌乳生成 II 期[1], 其全球范围内发生率约为 30%, 且近年来呈持续上升趋势, 可引发母婴短期与长期不良健康结局[2]。目前临床最常用的泌乳启动(onset of lactation, OL)评估指标为产妇主观感知的乳汁涌入[3]。研究证实, OL 发生时间与产后 14 天乳汁产量呈显著负相关, 同时 DOL 可使产后 4 周内停止任何形式的母乳喂养或纯母乳喂养的风险升高 62% [4], 进而缩短母乳喂养持续时间、降低纯母乳喂养率[5] [6]。此外, 因 DOL 导致的初乳期延长, 可使新生儿病理性体重下降的风险增加 7.1 倍[7] [8]。因此, 积极探索并实施有效干预措施以预防 DOL, 对推广规范母乳喂养实践、优化母婴健康结局具有重要公共卫生意义。然而, 当前泌乳管理过程中仍存在依从性差、干预效果不甚理想等问题, 如何改善孕妇生活质量、促进产后泌乳启动, 已成为亟需解决的问题。同时, 乳汁的生成与分泌受多种关键可改变的母体因素调控, 如孕前体重指数(BMI)、孕期焦虑情绪、妊娠期体重过度增长(GWG)、妊娠期糖尿病(GDM)、血清白蛋白水平(<35 g/L)、首次哺乳时间、母乳喂养专业指导获取情况及每日哺乳频率等[9]。研究证实, 孕期健康生活方式行为的低依从性与产后 DOL 高风险显著相关[10] [11]。

身体活动(physical activity, PA)是指由骨骼肌收缩产生的、导致能量消耗的任何身体动作, 孕期适度且

安全的身体活动可影响乳腺发育及产后泌乳情况[12]。但现有研究数量有限且质量参差不齐, 多存在样本量小、干预方案缺乏标准化、作用机制不明确等不足, 制约了其临床转化与应用; 即便如此现有研究仍表明, 妊娠期作为 DOL 预防的战略窗口期具有重要价值[11]。因此, 本研究对国内外相关文献进行归纳分析, 以期系统阐明并总结孕期 PA 的核心作用, 重点揭示该时期 PA 与预防 DOL 之间的潜在关联机制。

2. 资料与方法

2.1. 文献纳入与排除标准

根据“PCC”原则确定纳入标准: ① 研究对象(participants, P)为孕产妇; ② 概念(concept, C)涉及孕期规律 PA 的干预或观察性报告; ③ 情景(context, C)为全孕期 PA 管理。排除标准: ① 重复发表文献; ② 内容不全或无法获取全文的文献; ③ 文献类型为综述、会议摘要等; ④ 语言为非中英文。

2.2. 检索策略

检索 PubMed、Cochrane Library、Web of Science、Embase、中国知网、万方、维普、CBM 数据库 8 个数据库, 采用主题词与自由词结合的方式。检索时间设置为自建库起至 2025 年 11 月 30 日。英文检索式以 PubMed 为例:

#1: (("lactation"[Title/Abstract] OR "Lactogenesis"[Title/Abstract] OR "milk secretion"[Title/Abstract] OR "breast secretion"[Title/Abstract] OR "secretory activation"[Title/Abstract]) AND ("postpartum"[Title/Abstract] OR "puerperium"[Title/Abstract] OR "Onset"[Title/Abstract] OR "initiation"[Title/Abstract] OR "delay"[Title/Abstract] OR "prolong"[Title/Abstract] OR "disorder"[Title/Abstract] OR "postpone"[Title/Abstract] OR "shortage"[Title/Abstract] OR "insufficien"[Title/Abstract] OR "poor"[Title/Abstract] OR "deficienc"[Title/Abstract])) OR ("DOL"[Title/Abstract] OR "hypogalactia"[Title/Abstract] OR "delayed onset of lactogenesis"[Title/Abstract])

#2: "breast feeding"[MeSH Terms] OR "breast feedings"[Title/Abstract] OR "breast fed"[Title/Abstract] OR "Breastfed"[Title/Abstract] OR "Breastfeeding"[Title/Abstract] OR "Chestfeeding"[Title/Abstract] OR "breast feeding exclusive"[Title/Abstract] OR "exclusive breast feeding"[Title/Abstract] OR "breastfeeding exclusive"[Title/Abstract] OR "exclusive breastfeeding"[Title/Abstract] OR "wet nursing"[Title/Abstract] OR "milk sharing"[Title/Abstract] OR "sharing milk"[Title/Abstract]

#3: (#1 OR #2)

#4: "Exercises"[MeSH Terms] OR "Physical Exercise"[Title/Abstract] OR "Aerobic Exercise"[Title/Abstract] OR "resistance Exercise"[Title/Abstract] OR "Physical Activity"[Title/Abstract] OR "Isometric Exercise"[Title/Abstract] OR "Acute Exercise"[Title/Abstract] OR "Exercise Training"[Title/Abstract]

#5: (#3 AND #4)

中文检索格式以中国知网为例:

((SU = '母乳' + '乳汁' + '泌乳' + '乳腺分泌' + '乳腺活化' AND SU = '不足' + '延迟' + '推迟') OR (SU = '泌乳障碍' + 'DOL' + '泌乳启动延迟')) OR (SU = '母乳喂养' + '母乳')) AND (SU = '妊娠期' + '孕期') AND (SU = '体力活动' + '身体活动' + '有氧运动' + '无氧运动' + '锻炼')

2.3. 文献筛选及资料提取

将检索得到的文献导入 EndnoteX7 软件进行去重处理。随后, 由 2 名研究者根据纳入与排除标准对文献进行初筛。首先阅读文献的标题和摘要, 符合条件的文献则下载后进行全文阅读。2 名研究者一致同意

的文献直接纳入, 若存在分歧, 则由课题负责人协助判断。对纳入的文献进行信息提取, 提取内容包括: 标题、第一作者、文献发表时间、国家、样本量、干预措施、结局指标等的原始数据, 并进行汇总分析。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

初步检索获得 1758 篇文献, 剔除重复记录 775 篇后, 剩余 983 篇。通过阅读标题和摘要初筛排除 907 篇, 剩余 76 篇进行全文评估。最终纳入 12 篇文献。文献检索流程图见图 1。

3.2. 纳入文献的提取结果

11 篇文献来自 7 个国家; 其中, 中文 1 篇、英文 10 篇; 发表国家包括中国 5 篇、伊朗 1 篇、西班牙 1 篇、美国 1 篇、斯洛文尼亚共和国 1 篇、塞尔维亚 1 篇、新加坡 1 篇。从文献类型来看, 6 篇为(54.55%)为随机对照试验, 5 篇为类实验研究(45.45%)。纳入文献的基本特征见表 1。

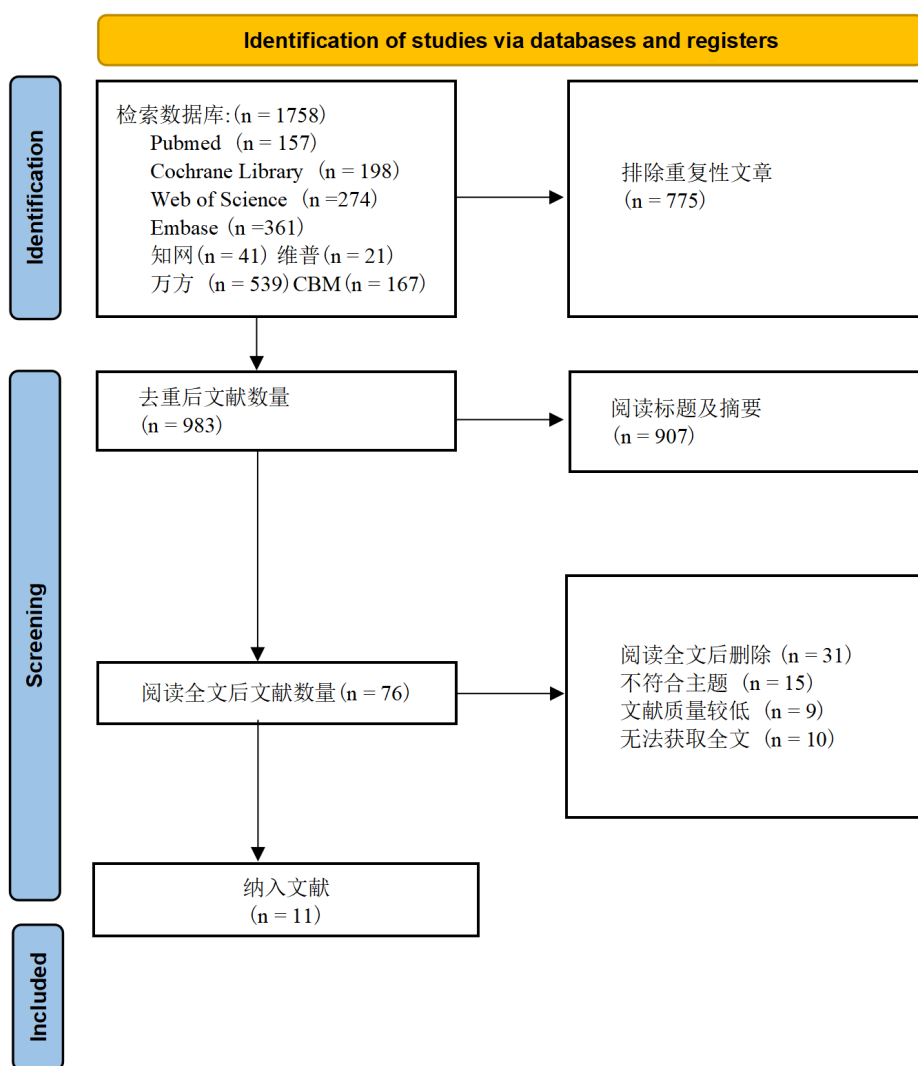


Figure 1. Flowchart of literature screening
图 1. 文献筛选流程图

Table 1. Basic characteristics of the included literature (n = 11)**表 1.** 纳入文献的基本特征(n = 11)

第一作者	年份/国家	研究类型	研究对象	干预策略	干预时长	评价时间	评价工具	主要结果
Charkamyanif [13]	2019/伊朗	RCT	体外受精(IVF)孕妇(n = 170)	每周3次, 60分钟结构化运动(有氧 + 力量)	孕16~20周, 共90天	孕24~28周, 孕34周	①②	以运动为主的干预组IVF孕妇GDM发生率明显降低
Song B [14]	2024/中国	队列研究	健康孕妇(n = 268)	无干预, 评估孕早/中期PA水平	无	无	③④	孕早、中期中等强度PA有利于心理健康, 减少不良妊娠结局
Barakat R [15]	2019/西班牙	RCT	健康孕妇(n = 594)	3天/周(55~60min/次)综合运动干预: 1 逐渐热身 2 有氧运动 3 轻度肌肉强化 4 协调与平衡练习 5 伸展练习 6 骨盆底强化 7 放松和最后谈话	孕8~10周至孕38~39周	孕24~26周, 孕36~38周	①⑤	干预组GWG过度及GDM风险显著降低
赵晶晶 [12]	2022/中国	横断面	妊娠晚期孕妇(n = 247)	无干预, 评估PA水平与久坐行为	无	无	⑥⑦	提高PA水平、减少久坐时间可降低DOL发生
Ding B [16]	2021/中国	RCT	超重/肥胖孕妇(n = 240)	1) 三次面对面的个性化运动干预, 要求: 每天至少步行6000步。 2) 微信作为监测工具	20周	孕24~28周, 产后1~3天	①⑤⑧	微信辅助运动干预可有效降低超重/肥胖孕妇GDM发生和体重过度增加
White E [17]	2014/美国	横断面	曾怀孕且健身的妇女(n = 280)	无干预, 回顾孕期运动类型	无	无	无	妇女孕期可安全进行有氧和肌肉耐力训练
Xu M [18]	2021/中国	RCT	妊娠期体重增加过多的孕妇(n = 348)	每周至少150分钟中等强度有氧运动或每日至少5000步	妊娠中期/晚期 - 产后三天	孕期每个月; 产后3天; 产后1个月	①②⑤	个体化身体活动可降低GWG, 减少不良妊娠结局
Heljezović Š [19]	2025/斯洛文尼亚共和国	队列研究	单胎孕妇(n = 190,331)	无干预, 登记孕期规律PA情况	无	无	无	孕期规律PA可改善GDM发生率、促进泌乳
Liu Y [20]	2017/中国	RCT	正常BMI的孕妇(n = 1090)	1) 未准备阶段(30min): 评估孕期运动习惯 2) 反思阶段(45min): 分发体重管理健康管理手册, 孕期锻炼计划资料。 3) 准备阶段(30min): 评估当前运动情况; 根据体重变化调整运动。 4) 行动阶段: 三次电话沟通, 提供帮助。	30周	孕32周 孕34周 孕36周 孕38~41周 产后42天	⑧⑨	身体活动可降低GWG, 改善妊娠结局, 促进母乳喂养
Yew TW [21]	2021/新加坡	RCT	妊娠期糖尿病孕妇(n = 340)	使用Habits-GDM应用程序, 督促参与者进行以身体活动为主的生活方式管理, 同时记录血糖读数, 提醒称重。	确诊 - 生产	孕35~37周 产后3天	⑦	APP主导的身体活动可降低GDM孕妇血糖和体重
Petrovic D [22]	2016/塞尔维亚	横断面	健康孕妇(n = 200)	无干预, 评估每日步行时间	无	无	⑩	产前孕妇每日步行时间与抑郁程度呈显著负相关

注: 评价工具: ① 75g OGTT 试验; ② FBS 试验; ③ 中文版妊娠体力活动问卷(PPAQ-C); ④ 医院焦虑抑郁量表(HADS); ⑤ 自制体重收集问卷; ⑥ 国际体力活动短问卷(IPAQ-S); ⑦ 爱丁堡产后抑郁量表(EPDS); ⑧ 一般资料调查表; ⑨ 产妇保健手册; ⑩ Beck 抑郁量表(BDI)。

3.3. 孕期身体活动影响泌乳启动的机制路径

3.3.1. 体重管理路径

超重/肥胖[23]及GWG [11]是DOL的明确危险因素。肥胖会诱发胰岛素抵抗及胰岛素分泌障碍, 而胰岛素在泌乳过程中发挥直接调控作用, 其参与了乳腺分泌分化、泌乳启动及成熟乳汁生成等关键环节[24]。5篇文献显示, 孕期规律PA能有效控制GWG。Barakat等的RCT发现, 在妊娠38~39周前, 每周进行3次中等强度有氧运动, 可显著降低孕期体重增长过量的风险[15]。Liu等开展的随机对照试验发现,

在孕期实施妊娠期体重增长个性化干预, 可显著降低孕妇妊娠期平均体重增加量[20]。同时, Tong 等人证实了基于应用程序的 PA 干预能显著降低产前体重[21]。机制上, 孕妇孕期进行规律 PA 可控制孕期体重的增长, 减少孕期超重或肥胖风险[20] [25], 降低胰岛素抵抗发生率, 从而调控乳腺分化分泌, 促进乳汁的生成。

3.3.2. 糖代谢调控路径

研究表明, 妊娠期糖尿病是导致泌乳延迟的重要代谢因素[26]。GDM、肥胖及胰岛素抵抗三者可能通过共同的代谢通路相互作用, 协同增加泌乳启动延迟的发生风险[27]。有 4 篇文献显示, 孕期身体活动可显著降低 GDM 发生率。其中, 一项针对 IVF 后低风险妊娠的伊朗女性的研究表明, 实施结构化健身训练计划可显著降低 GDM 的发生率[13]。对于已确诊 GDM 的孕妇, 包含 PA 指导的智能化管理能有效改善血糖控制, 减少胰岛素需求。例如: 一项针对 GDM 妇女的随机对照试验显示, 基于智能手机应用的身体活动指导计划可有效降低孕期血糖水平, 进而改善围产期综合结局, 具体包括降低剖宫产率、减少新生儿并发症发生, 同时对泌乳功能具有优化作用[21]。其机制在于孕期 PA 提升胰岛素敏感性, 改善糖代谢紊乱, 为乳腺细胞的泌乳功能创造适宜的代谢微环境。

3.3.3. 心理状态调节路径

产产前焦虑、抑郁情绪与催产素分泌下降[28]及哺乳信心不足[29]有关。此类情绪问题不仅与早产风险升高相关, 还会导致母乳喂养率下降[30]。妊娠期规律 PA 可有效减轻疲劳感、缓解焦虑情绪与心理压力, 并降低抑郁发生风险, 同时提升孕妇主观幸福感[31]。2 篇文献显示, 妊娠期适宜 PA 是降低围产期抑郁症风险、维持母婴身心健康的重要干预手段[32]。其中 Petrovic 等人的横断面研究发现, 即使是低强度 PA (如妊娠期规律散步), 也能显著减轻孕妇的抑郁症状[22]; Song 等人的队列研究表明, 与不运动的孕妇相比, 孕早、中期进行中等强度 PA 的孕妇, 其抑郁症状评分显著更低, 有利于改善患者心理健康, 减少不良妊娠结局的发生[14]。针对妊娠晚期特殊生理阶段, 步行等低冲击性活动不仅可减少久坐时间, 还能通过促进血液循环、释放压力激素, 有效缓解产前焦虑情绪[33] [34]。其机制在于 PA 通过调节神经内分泌, 缓解负性情绪, 从而提升母亲哺乳自我效能, 间接促进泌乳启动。

3.4. 孕期身体活动干预的基本内容

3.4.1. 干预类型与方式

纳入研究的干预类型主要包括有氧运动[18]、抗阻训练[13]、综合运动计划[15]及基于移动健康的 PA 指导[21]。有氧运动以步行、固定自行车为主[18]; 抗阻训练涉及弹力带、小重量器械等[13]; 综合运动计划涵盖热身、有氧、力量、平衡、伸展等多模块[15] [35]; 移动健康干预主要借助智能手机应用程序、微信等平台进行远程指导与监测[16] [21]。

3.4.2. 干预时间与频率

干预起始时间从孕早期至孕中晚期不等, 最早为孕 8~10 周[15], 最晚为妊娠中晚期[18]。干预时长从 4 周至整个孕期不等[21], 干预频率多为每周 3~5 次[13], 单次干预时间 30~60 min [20]。移动健康干预多为每日目标设定(如每日 6000~8500 步)结合定期提醒与反馈[16]。

3.4.3. 干预效果评价

3 项研究评价了干预后泌乳相关指标, 评价指标主要包括泌乳启动时间、纯母乳喂养率等, 显示孕期 PA 能够有效改善泌乳启动[12] [19] [20]。多数研究评价了 GWG、GDM 发生率[16] [18]、焦虑抑郁评分[22]等中间指标。

4. 讨论

4.1. 作用机制明确, 但直接证据链尚需加强

现有研究较好地阐明了 PA 通过体重、GDM、心理三条路径间接促进泌乳的生物学合理性。然而, 直接评估 PA 与 DOL 的高质量干预性研究仍非常稀缺。仅有一篇中文文章研究该问题, 赵晶晶等人[12]探讨了妊娠晚期 PA 与 DOL 的关系, 证明了 PA 不充足、久坐行为(SB)水平较高会增加 DOL 的发生风险, 提示妊娠期女性应提高 PA 水平、减少 SB 时间以降低产后 DOL 的发生率, 但是具体的 PA 推荐剂量, 仍未说明。其稀缺的原因在于, 孕期研究中的混杂因素较多, 如: 母体基础疾病、孕期营养干预、社会支持水平、分娩方式、麻醉用药、产后早期抚触及哺乳指导强度等, 导致 PA 对 DOL 的独立效应难以被有效分离与量化。同时, 多数研究以 GWG、GDM、心理状态等中间指标作为结局, 未能完整描绘出从干预到最终泌乳结局的因果链条。因此, 未来需开展以前瞻性设计为主、以 DOL 作为主要结局的大样本 RCT, 系统论证母体孕期 PA 对产后泌乳启动轨迹的独立影响作用, 为其提供直接证据。

4.2. 孕期身体活动干预策略呈现多样化与智能化趋势

本综述发现, 干预形式从传统的结构化团体运动扩展到基于互联网和移动设备的个性化指导, 如使用智能手机 App 设定步数目标、通过微信推送提醒等。这种智能化、远程化的干预模式有助于提高孕妇的可及性与依从性, 尤其适用于超重/肥胖或 GDM 等高危人群的长期管理。然而, 不同研究的干预方案在运动类型、频率、强度及起始孕周上差异较大, 尚未形成统一、标准化的最佳实践方案。与此同时, 不同权威机构对妊娠期 PA 的具体运动量与时间安排的推荐也存在差异: 加拿大妇产科学会(SOGC)建议, 每周至少进行 150 分钟体育锻炼, 且运动频率不少于 3 天[36]; 美国妇产科学院(ACOG)建议, 每周 3~4 天进行 30~60 分钟体育锻炼, 同时鼓励每日坚持 PA [37]; 澳大利亚与新西兰皇家妇产科学院(RANZCOG)则推荐孕妇每周完成 150~300 分钟 PA, 且需覆盖 7 天[38]。现有研究已证实, 即使遵循上述推荐中的较低运动频率标准, 妊娠期 PA 仍与围产期结局的改善存在显著关联[19]。

4.3. 对未来研究及临床实践的启示

首先, 临床医护人员应将孕期 PA 评估与咨询纳入常规产前保健。可根据孕妇的孕前运动习惯、BMI 及合并症, 提供个体化建议, 如建议孕前有规律运动习惯的活跃孕妇, 可安全开展中等强度 PA, 如: 快走、游泳; 建议孕前久坐的孕妇, 应从低强度活动起始, 如: 缓慢步行、温和拉伸, 随孕周进展与身体适应度逐步提升运动强度。同时, 鼓励 GDM 孕妇进行规律的有氧活动。其次, 在制定干预方案时, 可借鉴移动平台或工具的优势, 结合相关理论, 设计互动性强、支持反馈的远程监督方案, 以提高参与度和持续性。最后, 本综述虽未纳入直接比较不同 PA 方案对 DOL 效应的研究, 但通过对 7 项干预性试验的方案进行归纳分析, 可初步勾勒出一个有待验证的最佳干预方案雏形: 启动时机方面, 孕早期(≤ 16 周)对控制 GWG 和 GDM 效果显著, 可能是预防 DOL 的关键窗口; 运动类型与剂量方面, 每周 ≥ 150 min 中等强度有氧运动或每日 ≥ 6000 步可作为待验证的最低有效剂量。需要强调的是, 上述参数主要基于对 GWG、GDM 等中间指标的改善效应, 能否直接外推至 DOL 尚不明确。因此, 未来应优先开展以 DOL 为主要结局的多臂 RCT, 验证不同启动时机、运动剂量及干预形式对 DOL 的独立与交互作用。在高质量证据出现前, 临床实践可采取以下原则: 推荐孕妇从孕 16 周前开始每周累计 ≥ 150 min 中等强度有氧运动或每日 6000~8000 步, 对 GDM 或超重/肥胖人群优先辅以移动健康工具监测反馈, 并强调主动参与型运动。

5. 小结

现有证据表明, 孕期身体活动可通过调控体重、改善糖代谢和缓解负性情绪三大核心机制, 对产后

泌乳启动产生积极影响。尽管直接证据仍有待加强, 但推广安全、适宜的孕期身体活动, 并将其整合到孕产妇健康管理体系中, 对于预防泌乳启动延迟、提高母乳喂养成功率具有重要的潜在价值。为最大化这一效益, 医疗保健专业人员需承担关键角色: 一方面, 通过构建支持性临床环境, 如在产前检查中常规纳入运动评估, 消除孕产妇运动顾虑; 另一方面, 结合个体差异, 如: 孕前运动基础、BMI 水平、合并症情况等; 提供定制化运动指导方案, 帮助孕产妇充分利用运动的保护性作用, 从而推动全人群孕产妇健康水平与母婴结局的整体提升。同时, 未来仍需通过高质量研究进一步验证其效果并优化干预策略。

参考文献

- [1] Nommsen-Rivers, L.A., Chantry, C.J., Pearson, J.M., Cohen, R.J. and Dewey, K.G. (2010) Delayed Onset of Lactogenesis among First-Time Mothers Is Related to Maternal Obesity and Factors Associated with Ineffective Breastfeeding. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **92**, 574-584. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29192>
- [2] Miao, Y., Zhao, S., Liu, W., Jiang, H., Li, Y., Wang, A., et al. (2023) Prevalence and Risk Factors of Delayed Onset Lactogenesis II in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **36**, Article ID: 2214833. <https://doi.org/10.1080/14767058.2023.2214833>
- [3] Medina Poeliniz, C., Engstrom, J.L., Hoban, R., Patel, A.L. and Meier, P. (2020) Measures of Secretory Activation for Research and Practice: An Integrative Review. *Breastfeeding Medicine*, **15**, 191-212. <https://doi.org/10.1089/bfm.2019.0247>
- [4] Brownell, E., Howard, C.R., Lawrence, R.A. and Dozier, A.M. (2012) Delayed Onset Lactogenesis II Predicts the Cessation of Any or Exclusive Breastfeeding. *The Journal of Pediatrics*, **161**, 608-614. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.03.035>
- [5] Huang, L., Xu, S., Chen, X., Li, Q., Lin, L., Zhang, Y., et al. (2020) Delayed Lactogenesis Is Associated with Suboptimal Breastfeeding Practices: A Prospective Cohort Study. *The Journal of Nutrition*, **150**, 894-900. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz311>
- [6] Hruschka, D.J., Sellen, D.W., Stein, A.D. and Martorell, R. (2003) Delayed Onset of Lactation and Risk of Ending Full Breast-Feeding Early in Rural Guatemala. *The Journal of Nutrition*, **133**, 2592-2599. <https://doi.org/10.1093/jn/133.8.2592>
- [7] Michel, M., Gremmo-Féger, G., Oger, E. and Sizun, J. (2007) Étude pilote des difficultés de mise en place de l'allaitement maternel des nouveau-nés à terme, en maternité: Incidence et facteurs de risque. *Archives de Pédiatrie*, **14**, 454-460. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2007.01.005>
- [8] 张悦, 王惠珊, 蒋竞雄, 等. 纯母乳喂养持续时间与婴儿体重的关系研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(2): 122-124+134.
- [9] 李萌, 孙爱娜, 高雅. 初产妇分娩 72 h 内泌乳启动延迟发生情况及影响因素[J]. 中国计划生育学杂志, 2025, 33(1): 226-229.
- [10] Ferrari, N. and Joisten, C. (2021) Impact of Physical Activity on Course and Outcome of Pregnancy from Pre- to Post-natal. *European Journal of Clinical Nutrition*, **75**, 1698-1709. <https://doi.org/10.1038/s41430-021-00904-7>
- [11] Peng, Y., Zhuang, K. and Huang, Y. (2024) Incidence and Factors Influencing Delayed Onset of Lactation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Breastfeeding Journal*, **19**, Article No. 59. <https://doi.org/10.1186/s13006-024-00666-5>
- [12] 赵晶晶, 李玉红, 俞敏, 等. 妊娠晚期孕妇体力活动对泌乳启动延迟的影响研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(18): 2268-2274.
- [13] Charkamyani, F., Hosseinkhani, A., Neisani Samani, L. and Khedmat, L. (2019) Reducing the Adverse Maternal and Fetal Outcomes in IVF Women by Exercise Interventions during Pregnancy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **90**, 589-599. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1639601>
- [14] Song, B., Wang, D., Yan, X., Yan, P., Liu, H., Li, H., et al. (2024) Physical Activity and Sleep Quality among Pregnant Women during the First and Second Trimesters Are Associated with Mental Health and Adverse Pregnancy Outcomes. *BMC Women's Health*, **24**, Article No. 455. <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03126-8>
- [15] Barakat, R., Refoyo, I., Coteron, J. and Franco, E. (2019) Exercise during Pregnancy Has a Preventative Effect on Excessive Maternal Weight Gain and Gestational Diabetes. A Randomized Controlled Trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, **23**, 148-155. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.11.005>
- [16] Ding, B., Gou, B., Guan, H., Wang, J., Bi, Y. and Hong, Z. (2021) WeChat-Assisted Dietary and Exercise Intervention for Prevention of Gestational Diabetes Mellitus in Overweight/Obese Pregnant Women: A Two-Arm Randomized Clinical

- Trial. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, **304**, 609-618. <https://doi.org/10.1007/s00404-021-05984-1>
- [17] White, E., Pivarnik, J. and Pfeiffer, K. (2014) Resistance Training during Pregnancy and Perinatal Outcomes. *Journal of Physical Activity and Health*, **11**, 1141-1148. <https://doi.org/10.1123/jpah.2012-0350>
- [18] Xu, M., Guo, Y., Zhang, L. and Lu, Q. (2022) Effect of Individualized Weight Management Intervention on Excessive Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes: A Randomized Controlled Trial. *PeerJ*, **10**, e13067. <https://doi.org/10.7717/peerj.13067>
- [19] Heljezović, Š., Lučovnik, M., Verdenik, I. and Šćepanović, D. (2025) Association between Regular Physical Activity during Pregnancy and Perinatal Outcomes: A Population-Based Cohort Study. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology: X*, **26**, Article 100380. <https://doi.org/10.1016/j.eurox.2025.100380>
- [20] Liu, Y.Q., Liu, Y., Hua, Y. and Chen, X.L. (2017) Effect of Diet and Exercise Intervention in Chinese Pregnant Women on Gestational Weight Gain and Perinatal Outcomes: A Quasi-Experimental Study. *Applied Nursing Research*, **36**, 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2017.05.001>
- [21] Yew, T.W., Chi, C., Chan, S., van Dam, R.M., Whitton, C., Lim, C.S., et al. (2021) A Randomized Controlled Trial to Evaluate the Effects of a Smartphone Application-Based Lifestyle Coaching Program on Gestational Weight Gain, Glycemic Control, and Maternal and Neonatal Outcomes in Women with Gestational Diabetes Mellitus: The SMART-GDM Study. *Diabetes Care*, **44**, 456-463. <https://doi.org/10.2337/dc20-1216>
- [22] Petrovic, D., Perovic, M., Lazovic, B. and Pantic, I. (2016) Association between Walking, Dysphoric Mood and Anxiety in Late Pregnancy: A Cross-Sectional Study. *Psychiatry Research*, **246**, 360-363. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.10.009>
- [23] Rasmussen, K.M. and Kjolhede, C.L. (2004) Prepregnant Overweight and Obesity Diminish the Prolactin Response to Suckling in the First Week Postpartum. *Pediatrics*, **113**, e465-e471. <https://doi.org/10.1542/peds.113.5.e465>
- [24] Nommsen-Rivers, L.A. (2016) Does Insulin Explain the Relation between Maternal Obesity and Poor Lactation Outcomes? an Overview of the Literature. *Advances in Nutrition*, **7**, 407-414. <https://doi.org/10.3945/an.115.011007>
- [25] Jing, W., Huang, Y., Liu, X., Luo, B., Yang, Y. and Liao, S. (2015) The Effect of a Personalized Intervention on Weight Gain and Physical Activity among Pregnant Women in China. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, **129**, 138-141. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2014.11.014>
- [26] De Bortoli, J. and Amir, L.H. (2015) Is Onset of Lactation Delayed in Women with Diabetes in Pregnancy? A Systematic Review. *Diabetic Medicine*, **33**, 17-24. <https://doi.org/10.1111/dme.12846>
- [27] Ramanjaneya, M., Butler, A.E., Alkaseem, M., Bashir, M., Jerobin, J., Godwin, A., et al. (2021) Association of Complement-Related Proteins in Subjects with and without Second Trimester Gestational Diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, **12**, Article ID: 641361. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.641361>
- [28] Stuebe, A.M., Grewen, K. and Meltzer-Brody, S. (2013) Association between Maternal Mood and Oxytocin Response to Breastfeeding. *Journal of Women's Health*, **22**, 352-361. <https://doi.org/10.1089/jwh.2012.3768>
- [29] Zubaran, C. and Foresti, K. (2013) The Correlation between Breastfeeding Self-Efficacy and Maternal Postpartum Depression in Southern Brazil. *Sexual & Reproductive Healthcare*, **4**, 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2012.12.001>
- [30] Evans, K., Rennick-Egglestone, S., Cox, S., Kuipers, Y. and Spiby, H. (2022) Remotely Delivered Interventions to Support Women with Symptoms of Anxiety in Pregnancy: Mixed Methods Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, **24**, e28093. <https://doi.org/10.2196/28093>
- [31] Okafor, U.B. and Goon, D.T. (2020) Physical Activity and Exercise during Pregnancy in Africa: A Review of the Literature. *BMC Pregnancy and Childbirth*, **20**, Article No. 732. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03439-0>
- [32] Nakamura, A., van der Waerden, J., Melchior, M., Bolze, C., El-Khoury, F. and Pryor, L. (2019) Physical Activity during Pregnancy and Postpartum Depression: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Affective Disorders*, **246**, 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.12.009>
- [33] Kong, K.L., Campbell, C., Wagner, K., Peterson, A. and Lanningham-Foster, L. (2014) Impact of a Walking Intervention during Pregnancy on Post-Partum Weight Retention and Infant Anthropometric Outcomes. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, **5**, 259-267. <https://doi.org/10.1017/s2040174414000117>
- [34] Perales, M., Santos-Lozano, A., Ruiz, J.R., Lucia, A. and Barakat, R. (2016) Benefits of Aerobic or Resistance Training during Pregnancy on Maternal Health and Perinatal Outcomes: A Systematic Review. *Early Human Development*, **94**, 43-48. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.01.004>
- [35] Shakeel, N., Richardsen, K.R., Martinsen, E.W., Eberhard-Gran, M., Slinning, K. and Jenum, A.K. (2018) Physical Activity in Pregnancy and Postpartum Depressive Symptoms in a Multiethnic Cohort. *Journal of Affective Disorders*, **236**, 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.04.081>
- [36] Davies, G.A., Wolfe, L.A., Mottola, M.F., et al. (2003) Joint SOGC/CSEP Clinical Practice Guideline: Exercise in Pregnancy and the Postpartum Period. *Can J Appl Physiol*, **28**, 330-341. <https://doi.org/10.1139/h03-024>

- [37] Syed, H., Slayman, T. and DuChene Thoma, K. (2021) ACOG Committee Opinion No. 804: Physical Activity and Exercise during Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstetrics & Gynecology*, **137**, 375-376.
<https://doi.org/10.1097/aog.0000000000004266>
- [38] Albright, E. (2016) Exercise during Pregnancy. *Current Sports Medicine Reports*, **15**, 226-227.
<https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000277>