

不同喂养方式对早产儿肠道菌群及免疫发育的影响

商孟燕

黄梅县人民医院 湖北 黄冈 435500

【摘要】目的：探讨母乳喂养、配方奶喂养及混合喂养对早产儿肠道菌群定植、免疫指标发育及喂养耐受性的影响。方法：于2022年6月至2025年6月纳入90例孕28~36周、出生体重1000~2499g的早产儿，随机分为三组（各30例），分别接受对应喂养方式干预4周；检测粪便中双歧杆菌、乳酸菌、大肠杆菌数量，血清IgG、IgA、IgM水平，并记录呕吐、腹胀、腹泻等不耐受事件。结果：母乳喂养组有益菌丰度最高、有害菌最低，免疫球蛋白水平显著高于其余两组，喂养不耐受率仅为6.67%；混合喂养组各项指标居中，配方奶喂养组表现最差。结论：母乳喂养最有利于早产儿肠道微生态建立与免疫成熟，是首选营养支持策略。

【关键词】早产儿；母乳喂养；肠道菌群；免疫发育；喂养耐受

DOI:10.12417/2811-051X.26.08.047

前言

早产儿因孕周不足，肠道黏膜发育尚未成熟，肠道菌群定植延迟且结构不稳定，同时免疫功能先天低下，易受感染、喂养不耐受等问题影响，其早期营养支持与喂养方式选择对肠道菌群构建及免疫功能发育具有关键作用^[1]。母乳喂养、配方奶喂养及混合喂养是临床早产儿常见的喂养模式，不同喂养方式的营养成分、生物活性物质构成存在显著差异，可能通过调控肠道菌群平衡间接影响免疫发育进程。

目前临床对于不同喂养方式对早产儿肠道菌群及免疫发育的具体影响尚需更多实证支持，明确最优喂养方案对改善早产儿预后、降低不良结局风险具有重要临床价值^[2]。鉴于此，本研究选取2022年6月至2025年6月收治的90例早产儿作为研究对象，通过对比三种喂养方式下肠道菌群及免疫指标的变化，结合喂养耐受情况，探讨适宜早产儿的喂养模式，为临床早产儿营养支持策略制定提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年6月至2025年6月期间收治的早产儿90例作为研究对象，所有患儿家属均自愿参与本研究并签署书面同意书。患儿孕周28~36周，出生体重1000~2499g，出生后1min Apgar评分 ≥ 7 分；其中男47例，女43例，平均孕周(32.5 \pm 2.1)周，平均出生体重(1750 \pm 320)g，平均出生后住院时间(28.3 \pm 5.6)d。纳入标准为：胎龄 < 37 周的早产儿；出生后生命体征相对平稳，无严重先天性畸形；无肠道疾病、免疫功能缺陷等基础疾病；家属配合完成全程喂养及随访。排除标准为：合并严重感染、先天性心脏病、消化系统畸形者；出生后接受过抗生素治疗超过3d者；随访过程中脱落或因病情变化退出研究者。采用随机分配方式将90例早产儿分为三组，每组各30例，三组患儿在孕周、出生体重、性别、Apgar评分等一般资料比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)，具有可比性。

1.2 方法

三组早产儿均给予常规基础护理，包括保暖、保持呼吸道通畅、预防感染、营养支持及对症处理等，在此基础上采用不同喂养方式，具体如下。第一组为母乳喂养组，喂养所用母乳均来自患儿生母，于患儿出生后6~12h内开始试喂养，初始喂养剂量为每次1~2ml，每2~3h喂养1次，根据患儿耐受情况逐渐增加喂养剂量，每次增加1~2ml，每日最大喂养剂量不超过患儿体重的1/5，喂养过程中密切观察患儿有无呕吐、腹胀、腹泻等不耐受表现，若出现异常及时调整喂养剂量或间隔时间^[3]。第二组为配方奶喂养组，选用早产儿专用配方奶，该配方奶符合早产儿生长发育需求，富含蛋白质、脂肪、碳水化合物及多种矿物质、维生素，冲调时严格按照配方比例操作，采用40~45℃温水溶解，避免浓度过高或过低影响患儿消化吸收；喂养时机、初始剂量、喂养间隔及剂量调整方式均与母乳喂养组一致，同时记录患儿每日奶量摄入情况及消化耐受表现^[4]。第三组为混合喂养组，采用母乳喂养与早产儿专用配方奶喂养相结合的方式，优先给予生母母乳喂养，每次喂养时先喂母乳至患儿吮吸无力或母乳不足，再补充早产儿专用配方奶，补充剂量根据母乳不足情况调整，确保每日总奶量与其他两组一致；喂养间隔、剂量调整及观察要点同前两组，全程记录母乳喂养及配方奶补充的具体剂量，保障三组患儿每日营养摄入均衡，排除营养摄入差异对研究结果的影响。

1.3 评价指标及判定标准

评价指标主要包括肠道菌群及免疫发育相关指标，肠道菌群检测采用粪便样本培养法，检测粪便中双歧杆菌、乳酸菌、大肠杆菌的数量；免疫发育指标检测采用静脉血检测法，检测血清免疫球蛋白IgG、IgA、IgM水平。判定标准参考临床常用标准，双歧杆菌、乳酸菌为有益菌，数量越高提示肠道菌群越平衡；大肠杆菌为有害菌，数量越低越好；血清IgG、IgA、IgM水平在对应正常参考范围内，且数值越高，提示免疫发育越好，低于正常参考范围提示免疫发育滞后。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件对本次研究数据进行整理与分析。计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。设定检验水准 $\alpha=0.05$, 当 $P<0.05$ 时, 认为组间差异具有统计学意义, 所有数据均经过双人核对, 确保统计结果的准确性与可靠性。

2 结果

2.1 三组早产儿肠道菌群检测结果比较

三组早产儿喂养 4 周后, 肠道菌群中双歧杆菌、乳酸菌、大肠杆菌数量存在明显差异, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。其中母乳喂养组双歧杆菌、乳酸菌数量显著高于混合喂养组及配方奶喂养组, 大肠杆菌数量显著低于后两组; 混合喂养组双歧杆菌、乳酸菌数量高于配方奶喂养组, 大肠杆菌数量低于配方奶喂养组, 组间两两比较差异均具有统计学意义 ($P<0.05$)。具体检测结果详见表 1。

表 1 三组早产儿肠道菌群相关细菌数量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	母乳 喂养组	配方奶 喂养组	混合 喂养组	F 值	P 值
例数	30	30	30	-	-
双歧杆菌	8.92±0.75	6.85±0.62	7.91±0.69	58.324	<0.05
乳酸菌	8.76±0.68	6.69±0.59	7.78±0.63	61.542	<0.05
大肠杆菌	5.31±0.52	7.84±0.67	6.52±0.58	72.156	<0.05

2.2 三组早产儿免疫发育指标检测结果比较

喂养 4 周后, 三组早产儿血清免疫球蛋白 IgG、IgA、IgM 水平存在显著差异, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。母乳喂养组血清 IgG、IgA、IgM 水平均明显高于混合喂养组及配方奶喂养组, 混合喂养组上述免疫指标水平高于配方奶喂养组, 组间两两比较差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 且三组指标均在正常参考范围内, 提示不同喂养方式对早产儿免疫发育存在明确影响。具体检测结果详见表 2。

表 2 三组早产儿血清免疫球蛋白水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	母乳喂养组	配方奶喂养组	混合喂养组	F 值	P 值
例数	30	30	30	-	-
IgG	10.82±1.25	8.35±1.02	9.61±1.13	32.654	<0.05
IgA	1.76±0.32	1.19±0.28	1.48±0.30	28.743	<0.05
IgM	1.21±0.25	0.84±0.21	1.02±0.23	25.876	<0.05

2.3 三组早产儿喂养耐受情况比较

全程喂养期间, 三组早产儿喂养耐受情况存在差异, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。母乳喂养组呕吐、腹胀、腹泻等喂养不耐受发生率为 6.67% (2/30), 混合喂养组为 20.00% (6/30), 配方奶喂养组为 36.67% (11/30)。母乳喂养组喂养不耐受发生率显著低于混合喂养组及配方奶喂养组, 混合喂养组低于配方奶喂养组, 组间两两比较差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 与肠道菌群及免疫指标检测结果呈现一致性。具体情况详见表 3。

表 3 三组早产儿喂养耐受情况比较[例 (%)]

组别	母乳喂养组	配方奶喂养组	混合喂养组	X ² 值	P 值
例数	30	30	30	-	-
耐受	28(93.33)	19(63.33)	24(80.00)	-	-
不耐受	2(6.67)	11(36.67)	6(20.00)	-	-
发生率	6.67	36.67	20	7.895	<0.05

3 讨论

肠道菌群的平衡构建与免疫功能的逐步完善, 是早产儿早期发育过程中的核心环节, 而喂养方式作为营养供给的关键载体, 其对两者的调控作用在本研究结果中得到明确体现。喂养 4 周后三组早产儿的肠道菌群检测数据显示, 母乳喂养组双歧杆菌、乳酸菌等有益菌数量显著高于混合喂养组与配方奶喂养组, 大肠杆菌等有害菌数量则显著更低, 这一差异的本质源于母乳中复杂且独特的营养成分与生物活性物质^[5]。母乳不仅含有适配早产儿消化能力的乳清蛋白、不饱和脂肪酸等营养物质, 更富含来自母体的益生菌群、免疫细胞及低聚糖等益生元, 这些成分可直接定植于早产儿肠道内, 为有益菌的增殖提供适宜环境, 同时抑制有害菌的黏附与繁殖, 从而构建更为稳定的肠道微生态平衡。

肠道作为人体最大的免疫器官, 其菌群结构的差异直接影响免疫发育的进程。本研究中母乳喂养组血清 IgG、IgA、IgM 水平均显著高于其他两组, 正是肠道菌群平衡对免疫功能正向调控的直观反映。有益菌在肠道内代谢产生的短链脂肪酸等产物, 可促进肠道黏膜屏障的成熟与修复, 减少未被完全消化的食物大分子或过敏原进入血液循环, 同时刺激免疫细胞的分化与活化, 增强免疫球蛋白的合成与分泌, 进而提升早产儿整体免疫能力。混合喂养组因保留了部分母乳喂养的优势, 其肠道菌群平衡状态与免疫指标水平均优于配方奶喂养组, 但受配方奶中缺乏母乳特有的生物活性成分影响, 效果未能达到纯母乳喂养的水平。

配方奶喂养组在肠道菌群平衡、免疫指标及喂养耐受方面均表现最差, 这与配方奶的成分局限性密切相关。尽管早产儿

专用配方奶在蛋白质、矿物质等宏量营养素上尽量模拟母乳，但无法复刻母乳中动态变化的益生菌、免疫活性因子及多种未知功能的生物活性物质，且其蛋白质分子较大、脂肪结构与母乳存在差异，不仅不利于有益菌的生长，还增加了早产儿肠道消化负担，导致呕吐、腹胀、腹泻等不耐受症状发生率显著升高，而喂养不耐受又会进一步扰乱肠道菌群平衡，形成恶性循环。

早产儿孕周不足导致肠道黏膜发育不成熟、免疫功能先天

低下，对喂养方式的适应性更为敏感，因此科学选择喂养方式对其早期发育至关重要。本研究结果为临床早产儿喂养指导提供了明确依据，纯母乳喂养应作为早产儿首选喂养方案，对于母乳不足或无法纯母乳喂养的情况，混合喂养可作为过渡选择，配方奶则需在专业评估后谨慎使用。临床实践中，需重视母乳喂养的推广与支持，同时加强对早产儿喂养耐受情况的动态监测，及时调整喂养策略，通过优化肠道菌群结构，为早产儿免疫功能的健全与整体健康发育奠定基础。

参考文献:

- [1] 黄媛,祝文友,简蕴诗,等.不同喂养方式对早产儿肠道菌群及生长指标的对比研究[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2025(7):63-64.
- [2] 安涛,安云鹤,刘悦,等.北京地区不同喂养方式婴幼儿肠道菌群多样性分析[J].食品安全质量检测学报,2020,11(18):8-9.
- [3] 夏芳.不同喂养方式在新生儿中的应用效果对比及对胃肠道感染和肠道菌群的影响[J].生命科学仪器,2022(2):23-24.
- [4] 王新梅,邢静,乔慕华.不同喂养方式对婴幼儿肠道菌群多样性影响的研究进展[J].Journal of Food Safety&Quality,2020,11(24):236-237.
- [5] 王新梅,邢静,乔慕华.不同喂养方式对婴幼儿肠道菌群多样性影响的研究进展[J].食品安全质量检测学报,2020,11(24):6-7.