

动物肠道菌群的早期定植及其对机体健康的影响

朱文强

海东市乐都区农业农村局 青海 海东 810700

摘要: 早期是肠道菌群建立的关键窗口,这一阶段菌群结构的成型质量,直接关系到动物后续的生长性能和长期健康。本文系统梳理了动物肠道菌群在早期的定植时间进程与演替特征,分析了母体、环境等主要初始菌群来源,并阐明了早期菌群定植对肠道屏障构建、免疫发育、营养代谢调控及神经行为发育的多重影响。同时,总结了菌群紊乱引发的常见机体健康损伤问题,从母体养护、环境调控和微生物制剂干预等角度,归纳了适用于早期菌群优化的科学调控手段。

关键词: 动物肠道菌群;早期定植;机体健康;影响

引言

在现代动物科学与养殖产业研究中,肠道微生态被认为是影响动物生长发育、免疫水平及健康状态的核心因素。肠道菌群与宿主长期共生,参与消化代谢、免疫识别、黏膜修复等多项生理过程,贯穿整个生长周期。新生动物肠道起初近乎无菌,出生后迅速启动微生物定植与群落演替。早期菌群建立阶段可塑性强,容易受母体状况、饲养环境、营养模式及养殖管理的影响,并且也是决定后期微生态稳态的关键时期。

1 动物肠道菌群早期定植规律与特征

1.1 肠道菌群早期定植的时间进程

(1) 动物肠道菌群的初始定植,发生在出生那一刻到新生早期,这个窗口期菌群开始入侵并初步附着。新生个体接触到母体生殖道、皮肤以及外界环境里的微生物后,大量兼性厌氧微生物率先进入肠道,完成初步定植。这类菌群能适应肠道初期还含氧的环境,快速把生态位占了,成为新生肠道里的优势菌群,给后续微生物更替打下基础,也算是肠道微生态初步构建的一个核心标志。(2) 新生初期过了之后,肠道内部环境会随着机体代谢不断变化。肠道里的氧气含量慢慢降低,厌氧环境逐渐成型,原本占优势的兼性厌氧菌生长速度也跟着放缓^[1]。大量厌氧菌和专性厌氧微生物开始增殖定植,逐步把前期的初始菌群替换掉。肠道菌群结构迎来第一次大规模演替,整体群落变得更丰富,菌种类型慢慢增多,微生态体系初步成型。(3) 随着动物日龄增长、采食行为建立、肠道机能逐步完善,肠道菌群进入稳定演替阶段。肠道消化功能慢慢成熟,日粮营养持续跟上来,给不同微生物提供了充足的生长底物。菌群结构不

断优化调整,有害微生物占比持续下降,有益菌和中性菌逐步占主导,菌群之间形成相互制约、相互平衡的共生关系。

1.2 新生动物肠道菌群初始来源

(1) 母体相关的菌群,是新生个体最主要的微生物来源。分娩的时候,幼体经过母体生殖道,生殖道黏膜上附着的各种微生物就顺着体表接触进到了口腔和消化道,成了肠道里第一批定植的菌种。母体皮肤上长期形成的固有菌群,在哺乳、依偎接触的过程中也会不断传到幼崽身上,一点一点补充肠道微生物库。母乳除了提供营养,里面自带的共生微生物也会跟着采食直接进到肠道。这类菌群很适合幼体稚嫩的肠道环境,更容易在肠壁上附着和增殖,对稳定早期菌群结构起着关键作用。母体肠道菌群还能通过孕期的代谢产物和胎膜环境间接影响胎儿,从发育前期就给微生物定植埋下了基础。(2) 饲养环境是新生动物获取外源微生物的一个重要补充途径,圈舍空气里悬浮着大量微生物,通过呼吸和舔舐体表就能进到消化道。垫料、围栏、采食器具表面附着的菌群,在日常活动中不断跟幼体接触,持续丰富肠道里的菌种类型。环境温湿度一变,微生物的繁殖速率就跟着变,间接影响外源菌群的输入种类和数量。同种个体之间的交叉接触也会参与菌群来源的构成,同窝幼崽互相碰一碰、舔一舔,就促成了个体之间的微生物交换,让单个个体的肠道菌群多样性更完善。(3) 这么多来源的微生物互相补充,一起构成了新生动物肠道菌群的原始群落。各类菌群在肠道里经过筛选、淘汰和增殖,逐步完成优势菌种的更替,推动肠道微生态从零散杂乱走向平衡稳定。

1.3 早期定植菌群的演替规律

(1) 动物刚出生那会儿, 肠道微生态还是一片空白, 整体环境含氧量比较高。这时候能率先定植并快速繁殖的, 多半是适应性更强的兼性厌氧微生物。它们能很快把肠道里的生态空位占上, 成为新生肠道里的优势菌群, 初步搭起一个微生物群落的框架。这个阶段菌群结构比较单一, 多样性低, 群落也不怎么稳定, 外界环境一变就容易受影响。(2) 随着宿主机体慢慢发育, 肠道里的氧气被逐步消耗, 环境逐渐转向厌氧。原本占主导的兼性厌氧菌生长受到抑制, 增殖速度慢下来了, 群落优势地位开始弱化^[2]。适应低氧环境的专性厌氧微生物大量增殖, 逐步取代前期的菌群, 成为肠道里的主要菌群。这个阶段菌种类型不断增加, 群落结构变复杂了, 微生物之间慢慢形成了相互制衡的共生关系, 肠道微生态的稳定性也初步提上来了。(3) 等到动物采食模式逐渐固定、肠道消化功能不断完善, 肠道菌群就进入了快速优化演替的阶段。日粮的营养结构成了影响菌群增殖的核心条件, 那些能适配宿主代谢特点、有利于肠道发育的有益菌群持续富集。一部分不适应肠道环境、对宿主生长不利的有害菌群, 逐步被压制淘汰, 菌群的丰度配比越来越合理。整个群落的代谢功能不断完善, 能更好地参与营养分解吸收和肠道免疫调节。(4) 到了生长稳定阶段, 肠道菌群的演替速度明显放慢了, 群落结构逐步走向成熟和稳态。菌群多样性维持在较高水平, 各类微生物比例协调, 形成了适配个体生理特征的稳定微生态体系。整个演替过程是一层一层递进、慢慢来的, 每个阶段的菌群结构变化都会对宿主肠道发育产生深远影响, 也为动物后期健康生长和抗病能力提升打下了重要的微生态基础。

2 肠道菌群早期定植对动物机体健康的影响

(1) 早期菌群如果定植得稳, 能实实在在推动肠道组织发育, 把肠道屏障撑起来。肠道微生物会刺激黏膜组织增殖分化, 让肠绒毛长得更规整, 黏膜厚度和致密性也跟着提高。屏障完整了, 外界的有害物质、没消化的抗原、致病菌都不容易侵入体内, 肠道渗漏减少, 消化环境更稳定。(2) 肠道菌群早期的演替, 对动物免疫系统搭建和成熟很关键。幼年本就是免疫体系发育的黄金期, 定植的菌群能持续刺激免疫细胞分化, 帮助免疫因子正常分泌。长期这么刺激下来, 机体慢慢学会了区分有益菌和有害菌, 免疫识别机制越来越完善, 防御体系也稳了, 基础抗病力和免疫调节能力自然就上去了。(3) 菌群结构稳定了, 对营养消化和生长代谢的调控也很深。肠道里的有益菌能合成很多动物自己造不出

来的消化酶, 帮着分解日粮里的碳水化合物、蛋白质, 营养利用率明显提高^[3]。同时菌群还参与代谢调控, 调节能量吸收和储存的平衡, 让动物有条不紊地生长, 改善生长性能, 避免代谢紊乱引起的生长慢、发育差等问题。(4) 肠道菌群还能通过肠脑轴, 远程影响神经发育和行为。早期定植的稳定菌群会参与神经递质的合成和传导, 帮助幼年动物的大脑神经正常发育分化, 调节情绪和活动状态, 减少异常应激、发呆等不良行为。

3 调控动物肠道早期菌群定植的有效措施

3.1 优化母体健康状态, 改善初始菌群来源

(1) 养殖过程中需注重母体孕期的全方位养护, 通过科学管控母体生理状态, 维持其肠道微生态的动态平衡。母体孕期营养供给的均衡性, 会直接影响自身菌群的丰度与稳定性。合理的营养配比能促进母体体内有益菌群增殖, 抑制有害微生物滋生, 优化母体生殖道、皮肤及肠道的菌群结构。(2) 需要规范母体养殖管理模式, 减少各类应激因素对母体微生态的破坏。长期环境应激、饲养密度过高、卫生条件不佳等问题, 都会造成母体菌群失衡、免疫力下降, 进而导致传递给幼体的初始菌群品质变差。改善母体饲养环境, 保持圈舍洁净舒适, 降低外界环境带来的应激干扰, 有助于持续维持母体生理机能与菌群结构的稳定。(3) 需科学开展母体健康养护与保健干预, 杜绝盲目用药。不合理的药物使用会严重破坏母体自身微生态平衡, 造成有益菌大量流失。针对性开展母体肠道养护, 适度补充微生态制剂, 能进一步优化母体菌群组成, 提升有益菌群的传播定植能力。通过系统性优化母体健康状态, 可从源头改善新生动物的菌群初始来源, 筛选优质定植菌群, 抑制有害菌先期入侵定植。这种源头式的微生态调控方式, 能有效助力新生动物肠道菌群有序演替, 推动肠道屏障与免疫功能快速发育, 从根本上提升幼体生长质量与机体健康水平。

3.2 改善新生动物饲养环境与微生态条件

饲养环境是新生动物获取外源微生物的一个重要渠道。环境里微生物群落的构成, 会一直影响着肠道菌群的早期定植进程。把圈舍环境和周边微生态优化好了, 就能引导优质菌群优先附着定植, 减少致病菌侵入机体的机会。做好环境管控, 算是体外调控菌群的一个重要手段, 对维持幼体肠道微生态平稳演替有着不可替代的作用。(1) 圈舍内部的环境参数得合理管控, 靠温湿度调控设备把场内指标稳住^[4]。环境温度大起大落或者湿度过高, 霉菌和致病性细菌就容易大量繁殖, 这些有害微生物会通过呼吸、舔舐体表等途径进到幼崽消化

道里,打乱肠道原本的定植节奏。把饲养条件维持在干爽稳定的状态,能限制有害菌的增殖速度,给有益微生物留出生存空间,也能优化幼体接触到的外源微生物种类。(2)圈舍的消杀管理模式也要优化,别再用那种频繁高强度全环境消毒的粗放方式。消杀过度了,环境里的共生有益微生物会被大面积杀灭,微生物多样性锐减,新生个体缺少优质外源菌群补充,肠道菌群结构就容易变得单一。改用分区定时清洁、局部定点消杀的方案,在清除污物和病原的同时,把环境里固有的有益菌群保留下来,丰富幼体能接触到的微生物资源。(3)垫料和饲喂器具的管护也不能忽视,定期更换变质的垫料,及时清洗采食和饮水设备,别让残留饲料腐败滋生杂菌。一个干净又带有适量有益微生物的垫料环境,能在幼体日常活动过程中持续补充外源菌群,有助于肠道菌群多元化构建。

3.3 科学运用益生菌、益生元进行菌群干预

在幼龄动物肠道菌群还没定型的窗口期做干预,能把制剂效果发挥到最大,也能减少有害菌占位定植带来的各种发育隐患。(1)外源补充益生菌,可以直接往肠道里引入活的有益菌株,把早期肠道菌群的物种空缺填上。新生动物自己菌群储备不足,外源活菌到了肠道之后会快速附着在肠壁上定植,把有限的生态位点抢下来,抑制致病菌黏附和繁殖。这类有益微生物会参与肠道内部的代谢活动,帮着完善肠道基础代谢体系,加快肠黏膜组织发育,把肠道屏障结构稳固住^[5]。给药时机得卡准菌群空白期,补早了或者补晚了,菌株定植的成功率都会降下来。(2)益生元不一样,它不能被宿主的消化酶分解吸收,能直接到达后肠,成为肠道原有有益菌的专属营养底物。通过供给这些专属养分,就能自然激活肠道里原有有益菌群的繁殖潜力,靠内源菌群增殖来优化群落结构。这种方式不直接引入外来菌种,依托

天然营养调控来实现菌群改良,比较适合耐受能力偏弱的新生幼体,也能避开外源菌株不好存活带来的干预失效问题。(3)实际操作过程中,配比要科学,根据动物日龄和肠道发育状态来调整用量。加多了容易打破肠道原生环境的平衡,加少了又达不到菌群优化的效果。同时还要结合饲喂节奏来调整施用方式,混到日粮或者饮水里均匀摄入,保证制剂能稳定进到消化道。

结语

综合全文,动物肠道菌群的早期定植是一个时序性强、动态变化且可人工调控的生理过程。新生动物通过母体传递、环境接触等途径获得初始微生物,经过阶段性演替,逐步形成结构稳定、功能完善的肠道微生态体系。早期定植菌群深度参与肠道组织发育与屏障构建,推动机体免疫功能逐步成熟,调控营养代谢效率,同时参与神经发育与行为调节,对动物机体多系统发育具有深远影响。

参考文献

- [1] 乔恩亭,郭莹,王梦芝,等.乳杆菌在幼龄反刍动物肠道的定植及其影响肠道健康的研究进展[J].生命科学研究,2026,30(2):109-116.
- [2] 张相鑫,靳文广,王晶晶.必需氨基酸对肉鸡肠道菌群的影响[J].国外畜牧学(猪与禽),2026,46(1):1-7.
- [3] 赵亚波,裴乐,李锋,等.植物精油对畜禽肠道健康的调控作用及机制[J].畜牧兽医学报,2026,57(2):614-623.
- [4] 刘蕾,吉成龙,李斐,等.水生动物肠道菌群代谢物参与调控污染物的生态毒性及其毒理学机制[J].生态毒理学报,2026,21(1):151-164.
- [5] 刘壮,胡艳,潘士锋,等.动物肠道菌群的早期定植及其对机体健康的影响[J].动物营养学报,2022,34(5):2831-2838.