

Calf Notes.com

Calf Note #182 - 注射用微量元素与犊牛健康

引言

犊牛的健康是多种复杂且相互作用的因素共同作用的结果——包括接触疾病（病原体）、应激、环境，以及犊牛通过免疫系统的多重“防线”抵抗病原体的能力。

营养对维持免疫系统的正常运作至关重要。维生素和微量元素（**TM**）等营养素是免疫细胞内部多种反应所必需的，并被免疫细胞利用以保护动物免受疾病侵害。我们都了解维生素和矿物质营养对奶牛的重要性——在几乎所有奶牛场，为犊牛和奶牛的日粮补充微量元素和维生素都是一种常规的营养管理措施。

新生犊牛体内是否已储备了充足的微量元素？补充微量元素是否会影响犊牛体内的微量元素循环水平——更重要的是，是否会影响其生长能力和抗病能力？康奈尔大学兽医学院的研究人员在2014年发表于《乳业科学杂志》的一篇文章中，针对这些问题开展了一项引人入胜的研究。

研究概况

本研究选取了纽约州北部两家奶牛场饲养的790头荷斯坦母犊牛。犊牛按照各农场常规管理方式饲养，但其中一半犊牛被注射了微量元素补充剂，剂量为1毫升，含锌60毫克、锰10毫克、硒5毫克和铜15毫克。小牛在出生后第3天和第30天接受注射。

研究人员分别在第3天（注射前）、第14天和第35天采集血液样本进行检测。研究评估了多种代谢指标。农场工作人员还监测了犊牛腹泻（定义为水样便持续3天或以上）和呼吸道感染的发生率。

出生时，犊牛分别在4小时内喂食4升初乳（A农场），或在出生后2小时内喂食2升，并在8小时内再喂食2升。此后，所有犊牛每天喂食6升废乳，外加商业犊牛起始料和饮水，直至50日龄断奶。犊牛在断奶前每周进行称重。

项目	农场A		农场B	
	对照组	TM	对照组	TM
小牛数量	330	310	70	80
初产母牛 ^a	34	33	43	45
人工授精 ^b	4	5	16	18
初始体重, 千克	38.1	38.3	41.3	41.1
血清IgG, g/L	23.2	23.8	26.7	25.7

表1. 研究中两家牧场犊牛的情况。^a 初产母牛所产犊牛的比例。
^b 分娩时接受辅助的小牛比例。

表1总结了两家农场饲养的犊牛数据。总体而言，对照组与TM处理组之间无显著差异，各项指标均符合新生犊牛的典型特征；尽管如此，两家农场的初乳管理均十分出色，3日龄时血清IgG平均浓度为23.2至26.7 g/L。成功的被动免疫定义为出生后1-3天的血清IgG浓度>10 g/L。

表2显示了TM注射对健康事件的影响结果。与对照组犊牛相比，接受TM注射的犊牛腹泻及合并呼吸道感染（外耳炎、肺炎或两者兼有）的发生率较低。

发病率，%	对照组	TM	P
死亡率	2.7	3.8	0.40
腹泻	49.7	41.7	0.03
中耳炎	13.2	10.6	0.31
肺炎	40.0	35.2	0.18
OT + PN ^a	49.1	41.6	0.05

表 2. 出生后第 3 天和第 30 天未注射（对照组）或注射（TM 组）微量元素补充剂的小牛的健康状况。

^a 患有外耳炎、肺炎或两者兼有的犊牛。

在14日龄或35日龄时注射TM对血清TM浓度无影响。这一观察结果可能很重要，因为血清中矿物质的浓度通常被视为判断TM注射剂是否有效的关键标准。体重增长也未受治疗影响——对照组和TM组犊牛的平均日增重分别为789克和778克/天。

尽管血清微量元素浓度和日增重未受影响，但注射微量元素补充剂后，犊牛的免疫指标和氧化应激水平均有所改善。补充微量元素的犊牛在第14天谷胱甘肽过氧化物酶活性更高，且中性粒细胞活性也有所提高。免疫指标的改善可能解释了健康状况的改善。中性粒细胞是先天免疫系统的重要组成部分，在保护犊牛方面发挥着关键作用，特别是在出生后的头几周。

这些结果能否转化为其他农场犊牛健康状况的改善？虽然无法完全确定，但该农场的一些特殊情况可能影响了这些结果，并为其他农场能否观察到类似结果提供了一些参考。

与许多其他牧场相比，该牧场的血清IgG浓度较高，表明初乳管理非常出色。尽管本研究的作者未作报道，但干奶牛日粮和初乳中的总氨基酸（TM）浓度是影响犊牛抗感染能力的重要因素。部分总氨基酸和维生素能通过胎盘，因此干奶牛日粮会影响犊牛的血清浓度；而另一些则无法通过胎盘，因此犊牛只能从初乳中获取这些重要营养素。尽管初乳中TM的含量可能存在差异，但在3日龄时（首次TM注射前），各组犊牛的血清TM浓度并无差异，这表明不同处理组之间的差异微乎其微。然而，必须认识到血清TM浓度未必能全面反映TM的实际状况，正如本研究中对照组与TM组犊牛之间未见差异所显示的那样。

另一项值得注意的观察结果是本研究所用两家牧场的疾病发生率。两家牧场犊牛腹泻（定义为至少持续3天的水样腹泻）的平均发生率均超过40%。超过三分之一的犊牛患有呼吸道感染。这些相对发生率似乎高于DCHA黄金标准推荐值，也高于犊牛健康调查数据。因此，这些农场犊牛的相对暴露风险可能高于最佳水平。鉴于此，在相对疾病发病率高于其他农场的此类场所，TM

的反应可能更为明显。而在疾病发病率明显较低的农场，是否能同样轻易观察到反应则尚不明确。

还需要注意的是，犊牛每天被喂食6升的废弃牛奶。本研究未报告该牛奶中总矿物质（TM）的含量。大多数商业代乳粉中的总矿物质含量至少达到（通常甚至超过）NRC的推荐水平。全脂牛奶或废弃牛奶中某些总矿物质（如铁）的含量并不高。

总结

总体而言，这项设计严谨的研究得出的结论表明，新生犊牛在出生后不久注射微量元素将受益匪浅。改善微量元素状况有助于增强免疫力，并能帮助犊牛抵御疾病。将本研究中观察到的相对反应与其他农场犊牛的相对健康状况进行综合考量至关重要。

参考文献

Teixeria, A.G.V., F. S. Lima, M.L.S. Bicalho, A. Kussler, S. F. Lima, M. J. Felipe, and R. C. Bicalho. 2014. 含硒、铜、锌和锰的注射用微量元素补充剂对奶牛犊免疫、健康和生长的影响。《乳业科学杂志》97:4216-4226。

作者：吉姆·奎格利博士（2014年9月7日）

© 2014 吉姆·奎格利博士

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)