

## 奶牛过度期的营养可以加强免疫力

Nutrition enhances immunity during transition period

作者: Tim Lundeen

译自: Feedstuffs, May 14, 2007

译者: 祁贤

佛蒙特州大学动物科学系的Matthew R. Waldron博士解释说,当一定数量的入侵病原体(如细菌,病毒,原生动植物等)在其它活的生物体内增殖时,感染就发生了。

在2007年佛罗里达反刍动物营养论坛上,针对如何增强奶牛在过度期的免疫力, Waldron 博士作了一个全面的营养策略综述报告。

Waldron 博士说,最近的研究集中在代谢和免疫系统的相互作用,因此在一些临床事件中存在着相互关系(比如乳腺炎和产乳热)也就不足为奇了。

Waldron 博士建议,研究者和奶牛顾问们应该开始思考不要把营养和免疫看作是孤立的概念,而是应该把它们看作是综合系统,其中一个系统的活动或事件会对另一个系统造成直接的影响。

### 免疫生理学

对于发生营养或免疫系统健康紊乱的动物来说,为了更好地了解其中一个系统的健康紊乱是如何可能影响另外一个系统健康紊乱的发生, Waldron 认为有必要预想一下免疫生理学和新陈代谢的一些情况。

举例来说,在畜牧生产中,许多疾病的病理学变化是由革兰氏阴性菌引起的,如在奶牛中的新生畜大肠杆菌败血症、大肠杆菌性乳腺炎、沙门氏菌病、某些肺炎、布鲁氏菌病和子宫炎等。这些微生物也会引起宿主正常代谢和生理机能的可预见性紊乱,这种紊乱如果不引起一定的死亡率,也会引发一定的发病率。

以大肠杆菌性乳腺炎作为感染的例子, Waldron 解释说,病原微生物首先进入到乳腺并定居在乳腺上皮细胞。在乳腺上皮细胞定位增殖的过程中,感染性微生物可以通过血液白细胞(白血球)检测出来,也可以被消灭。然后,转移到其它部位增殖而引起感染发生。

白细胞进入到牛奶里称之为体细胞。因此,当大量的重要病原微生物进入到乳腺时,牛奶里的体细胞计数就会增高。然而, Waldron 博士说,当病原体的数量比白细胞多时或白细胞的功能受损时,就会产生可以增殖复制的病原体,从而引起组织感染的发生。当白细胞与病原体交战时,会分泌出各种信号分子,比如细胞因子和化学因子。

Waldron 指出这些信号分子从感染部位扩散,导致更多的白细胞从血液中游离出聚集到感染部位。细胞因子也可以进入到血液中,进一步影响其它许多组织的新陈代谢,包括内分泌腺、肝等组织。

Waldron 解释说,细胞因子的直接作用以及宿主体内循环荷尔蒙水平的变化,

导致能量模式和免疫应答的蛋白代谢特性等的改变。

### 新陈代谢

Waldron 的报告指出，处于从怀孕期到哺乳期过度的临产前母牛，在营养需求上有显著的增加，这种增加不能仅仅通过饲料摄入来得到满足。因此，这一时期的奶牛要经历一段负的能量平衡期，必须调动身体的组织脂质和蛋白质来维持生产功能。

母牛主要通过肝脏和肾脏里的丙酸盐、葡糖糖生成氨基酸、乳酸盐和丙三酯的糖质新生作用，来满足其葡萄糖需求的。

Waldron 解释说，在临产前负能量平衡期间，奶牛调动体内脂肪以非酯化脂肪酸 (NEFAs) 的形式进入血液。这些 NEFAs 不能用来生成葡萄糖，但是身体组织的一种重要的能量来源，并被合成到了牛奶的脂肪中。

然而，Waldron 说，体内过度地调动 NEFA 会导致肝脏中的 NEFA 水平超过支持肝氧化过程的要求。NEFA 以甘油三酸酯的形式在肝脏中累积可能会损害肝功能。

### 免疫抑制

按照 Waldron 的说法，与负能量平衡相关的除了潜在的肝代谢疾病外，在接近产犊的几周里，临产前奶牛也会经受免疫力降低。他说这种免疫功能紊乱不会只限于单独的免疫指标，而是范围较广，影响到各种类型免疫细胞的许多功能。

他强调说，这些功能紊乱的综合后果，会造成奶牛对抗原的敏感性和应答性都减弱，带来的后果是奶牛对象乳腺炎这样的感染性疾病更加易感。

这种免疫抑制的原因尚不清楚，Waldron 说，但这是现在许多研究的主题。到目前为止，研究的资料显示临产前免疫抑制可能与内分泌和代谢因子的相互作用有关。

### 营养推荐

Waldron 说，很显然营养和免疫性是相关的，营养生理学影响免疫功能，同时免疫活动也会改变新陈代谢。

在本次论坛上，他说用于优化营养免疫学的特别推荐很困难，因为目前这方面的研究很空缺。

Waldron 解释说，当前奶牛的营养推荐是在一个给定的营养水平上建立的，这个营养水平不会导致营养的缺乏症，同时可以使生产性能最优化；但对于最优化免疫力的营养水平可能有差别。

他说，很显然，在畜牧生产体系中，最低限度地减少感染和炎症的发生和严重性，是将免疫行为对营养和代谢的负作用，降低到最低水平的最佳途径。

Waldron 说，不幸的是，目前几乎没有支持用来最优化免疫力的特定营养推荐方面的研究，而大多数尽量降低免疫行为的努力都是关于管理导向方面的。本次论坛上，Waldron 强调为了达到最理想的营养免疫，饲喂过程中最佳的营养推

荐是基于概念的。

他说这意味着研究者们正在了解到某些影响免疫功能的营养因素，因此，可以通过营养方面来管理动物以达到营养和/或代谢的最优化。

举例来说，我们知道许多微量元素和维生素在免疫功能中非常重要，但使免疫力达到最佳化的这些微量元素和维生素的水平并不清楚。因此，Waldron说，营养学家们都依靠高质量的原料，努力来达到或超过国家研究委员（NRC）会对于这些营养物质的推荐量。

#### 启发

按照Waldron的说法，最近的研究集中在代谢和免疫系统的相互作用方面，因此免疫和代谢系统临床事件存在着相关性也就应该不足为奇了。他说，研究者和农场顾问们需要思考不要把营养和免疫看作是独立的概念，应该看作综合的系统，在这个综合的系统中，一个系统的行为或事件对另一个系统有直接影响。

他说，营养学家们至少要在免疫学方面采取统一行动加强理解，而免疫学家们也应该对营养学家醉心于免疫方面相关的研究而感到欣慰。

Waldron最后总结说，免疫行为对生长、繁殖、奶合成和代谢健康都有负面影响，因此，农场的管理者们必须努力将慢性和急性传染病或炎症的发生降低到最低水平，以保证最大限度的发挥日粮的潜能。

Waldron详细的会议论文以及来自佛罗里达反刍动物营养大会的其它论文，可上网查询，网址：[dairy.ifas.ufl.edu/rns.html](http://dairy.ifas.ufl.edu/rns.html)。