

文献
综述

微量元素缺乏与母畜不孕症

刘翠艳* 李呈敏

李雨来

(河北农业大学动物科技学院 071001)

(河北省玉田种猪场)

摘要 微量元素对家畜的整个生殖过程有着极其重要的影响, 本文就人们研究较多的某些微量元素(如锌、硒、锰、钴、碘等)缺乏时与母畜不孕症发生之间的关系作简单论述。

关键词 微量元素; 不孕症; 母畜

对人和动物而言, 铜、锌、铁、钴、锰、镍、铬、钼、钒、硒、砷和硅均是必需微量元素。现代营养学家认为, 微量元素营养甚至比维生素更为重要, 因为它不像维生素那样可能在生物体内合成, 而只能从环境(土壤、水、空气)中摄取^[1]。微量元素除了可作为营养素, 又可作为某种有机物合成反应的催化剂, 或以离子、或以金属络合物、或以金属酶等形式进行催化作用。故它与机体的免疫和感染、内分泌、生长发育、神经系统的结构与功能等密切相关^[2]。

微量元素对整个生殖过程(从生殖细胞的形成到幼畜的生长发育)有着极其重要的影响。诸多的研究资料认为, 微量元素缺乏对繁殖力影响的主要作用机制是引起内分泌系统激素分泌失调、酶活性降低以及生殖器官的组织结构变化, 从而导致繁殖力下降^[3]。

下面就某些微量元素缺乏与母畜不孕症发生之间的关系作一简单论述。

1 锌

锌作为动物营养中重要的必需微量元素, 参与动物体内几乎所有的物质代谢过程。现已确认, 有200多种酶的活性与锌有关。锌通过调节这些酶的活性来影响体内蛋白质和核酸的代谢和合成, 糖类的吸收, V_A 的代谢, 生殖机能和内分泌机能等生命活动。因此, 锌又被称为“生命元素”^[4]。

锌是肾上腺皮质的固有成分, 并富集于垂体, 性腺和生殖器官, 参与调节垂体-肾上腺和垂体-甲状腺以及垂体-性腺系统的功能, 所以锌对动物生殖机能影响很大。

在雌性家畜生殖过程的每个阶段, 从动情期到分娩、泌乳, 锌都起着重要作用。长期缺锌导致卵巢萎缩、求偶期紊乱、发情表现延迟或不发情甚至屡配不孕、增高机体和生殖系统对疾病的易感性。经试验证实, 锌是通过酶系统的活性对某种性激素的合成进行控制的。Hurley等^[5]指出, 锌在生殖中的作用可能是作为类固醇合成酶的必需成分或活化剂, 锌可间接地通过垂体或直接地与性腺、前列腺中的特殊受体相结合而影响促性腺激素。锌参与垂体促卵泡素的合成, 缺锌使之分泌不足, 影响了对雌激素的调节, 造成发情周期紊乱、排卵数减少、卵巢萎缩、受胎率和产仔率下降。锌还能增强脑垂体前叶激素的活性, 同时也影响生长激素的合成与释放, 导致胎儿生长发育停滞。有资料表明, 奶牛缺锌时, 受精卵不能着床, 尤其是胚胎早期缺锌, 会诱发染色体畸变; 以致出现胚胎的早期死亡。后备母牛分娩时血锌水平下降; 难产母牛下降幅度更

大, 所以有人认为缺锌时会增加母牛难产率^[4]。

2 硒

硒对畜禽繁殖的影响很早就被注意。成母畜缺硒出现繁殖周期紊乱甚至不发情、受胎率低、性欲下降、生育力下降, 即使妊娠, 也易发生流产、胚胎早期死亡、产出弱胎、产后胎衣不下, 产仔率和存活率降低等现象, 易发生乳房炎、子宫炎、卵巢囊肿等。新西兰有些缺硒地区的母羊, 30%失去生育力, 造成重大的经济损失^[3]。给母牛补硒可以防止流产、胚胎死亡、不孕症、产后胎衣不下、产后子宫复旧不全等。同时硒又能增强抗体和前列腺素的合成, 对动物发情及受孕是有益的^[7]。Hurley报道, 在新西兰绵羊的日粮中补硒, 可明显提高繁殖力。徐魁梧等也报道, 产前补硒和 V_E 不但可防止胎衣不下, 而且可改善产后繁殖性能, 效果明显^[7]。母牛缺硒导致的胎衣不下, Segerson认为其机理可能是缺硒和 V_E 损伤了子宫肌肉生理功能而引起; 而有人认为, 补充硒可产生类似催产素的作用, 增强子宫平滑肌的收缩, 从而减少胎衣不下及子宫炎的发生; 同时, 由于输卵管平滑肌的收缩, 有利于卵子向受精部位运行, 提高受精率, 增加产仔数。此外, 通过补硒提高血中谷胱甘肽过氧化物酶的活性, 防止受精前卵子遭受氧化损害, 使子宫内环境处于最佳状态, 也是提高受精率及受精卵的着床率的重要保障^[3]。另有试验表明, 硒对雌性生殖器官的亲合力较强, 先聚集在卵巢、胎盘等器官组织内, 并可通过胎盘屏障进入胎儿组织, 克服卵巢与乳腺的屏障而进入卵子和乳汁, 所以母畜缺硒又会直接影响后代的发育。

3 钴

钴是 V_{B12} 的主要成分, 所以钴的缺乏就是 V_{B12} 缺乏。据联合国FAO组织(1973)资料介绍, 世界上由于微量元素缺乏而引起的家畜疾病中, 钴缺乏所占的比例仅次于铜(分别占23%和25%)^[1]。钴缺乏对生殖的影响表现为: 一般都在怀孕后半期出现流产、难产、胎衣滞留等。据报道, 少量钴盐可以增加反刍家畜的繁殖能力。钴强化饲料可以减少奶牛尿液中酮体的含量, 缺钴绵羊尿液中排出的甲基丙二酸的量远大于钴治疗后的绵羊^[5]。另外, 使用钴的矿物盐除能排除繁殖障碍, 还能提高血红素和血液其他成分的含量, 提高 V_A 、 V_E 在组织中的含量, 提高生产性能和受胎率^[9]。

4 锰

锰也是维持正常生殖机能必需的微量元素。R. Tassel(1967)在分析性器官与微量元素供应间关系时发现, 卵巢对

* 现在工作单位: 山东农业大学动物科技学院临床医学系, 泰安, 271018。

缺锰最敏感；而与生殖直接相关的腺体中，垂体是锰所富集的器官^[10]。同时也有资料表明，锰在性腺内含量较高，锰的代谢受卵巢雌激素和肾上腺皮质激素的影响；日粮中锰的含量影响甲状腺素的合成；锰可刺激机体内胆固醇的合成，而胆固醇是合成性激素的原料。故有关锰和动物生殖相互关系的机理，有人认为，缺锰引起的不孕症可能是由于影响了甲状腺素的合成，以及以胆固醇为原料的性激素的合成；另外，又由于锰与造血功能有关，而早期胚胎肝有造血功能，则其中会聚集多量的锰，所以缺锰会影响胚胎的造血功能，影响胚胎发育，从而引起流产、早产^[3]。另外，炎症时吞噬细胞呼吸暴产生的 O_2^- 能使抗炎蛋白降解失活从而血管通透性增加，使炎症扩散加剧。机体内清除 O_2^- 主要是靠超氧化物歧化酶(SOD)完成(SOD能催化 O_2^- 歧化生成 $O_2 + H_2O$)，锌、锰是组成SOD的主要金属元素^[11]，所以缺锰时奶牛易患子宫内膜炎。

5 碘

碘对雌性生殖能力的影响更突出。在人甲状腺呆小病患者常常是不育的、性器官发育不正常或推迟成熟；所有动物在幼龄时切除甲状腺后都会使性腺及第二性征长期处于幼稚状态。母畜缺碘表现为发情不规则甚至停止、流产、死胎、胎衣不下，产出弱犊等。Allcroft证明畜禽的血清蛋白结合碘水平在正常以下时，流产、死胎和弱仔增多；同时还会引起发情不正常或发情抑制，从而使奶牛不孕^[9]。多数学者认为，碘对繁殖机能的影响主要与甲状腺素的合成有关，碘是合成甲状腺素的必要成分。甲状腺对机体的生长代谢和排卵起重要作用。已有研究资料提出，雌激素对甲状腺的功能有影响，促性腺激素同样对甲状腺也有直接作用；甲状腺素含量变化又可反馈地调节垂体前叶促甲状腺激素及促性腺激素的释放。即缺碘对畜禽生殖机能影响，主要是因缺乏合成甲状腺素的原料，使甲状腺素的合成与分泌不足，引起垂体机能障碍，影响性激素的正常分泌，从而导致性器官功能下降。C. S. Bahga (1989) 已通过试验证明了产后水牛的血浆孕酮浓度和繁殖机能与甲状腺活动有关^[12]。另一方面，碘能刺激促甲状腺激素释放激素(TRH)的分泌，而TRH又刺激催乳素的分泌。催乳素除了促使乳腺发育和乳汁分泌，也参与卵巢机能的的活动。由此可见，甲状腺素与性激素有密切联系。奶牛的生产需要足够的碘、国外奶牛补碘已成为一种常规措施。

6 铜

铜是红细胞的重要成分，和铁、钴一起维持血液红细胞的正常机能和血红蛋白处于正常水平。微量元素检测表明，许多补肾中药含有丰富的铜元素，因此有人认为铜元素是肾精的重要组成部分^[13]。根据传统中兽医理论：肾藏精，主生育，肾精气亏则生殖障碍。这与现代研究认为的肾虚实质表现为垂体、甲状腺、肾上腺、卵巢、睾丸等腺体呈退行性病变；丘脑-垂体-肾上腺皮质、垂体-甲状腺、垂体-性腺系统功能下降^[10]是一致的，因此母畜缺铜，将会影响到它的繁殖机能。

的确在有些地区，放牧在缺铜牧场上的牛生产力下降，同时出现发情期后延或抑制，乃至不孕，在有些情况下，还会流产小的死胎^[14]。这一点已被张一贤^[15]在缺铜母羊的实验中得到了证实。有人认为其原因可能是由于缺铜导致红细胞不能正常生成，从而不能源源不断地供给母畜和胎儿所致。同时又有试验表明，大鼠和豚鼠缺铜易发生胚胎死亡和再吸收，甚至不繁殖。而也有资料提出，缺铜母畜发情周期并没有改变，开始

怀孕也正常，但怀孕到第13天时，胚胎组织便会解体，胚胎停止生长；怀孕到第15天时胎盘出现明显坏死^[9]，其原因可能与单胺氧化酶活性下降，使纤维组织生成障碍有关。另据报道，细胞SOD活性与血铜及铜/锌比值呈正相关、与血锌呈负相关^[11]。多数不孕症患牛铜/锌比值较低，显然对SOD的活性可能起到抑制作用，这正好一致于患牛的抗炎能力下降易导致感染的事实。王之磊^[16]等通过测定子宫内皮炎和卵巢机能不全患牛血清中铜含量变化，也认为缺铜是子宫内皮炎和卵巢机能不全的促发因素之一。

7 铁

铁被称为造血元素，从预防感染方面观察铁的功效，一般认为铁结合蛋白有抑菌效果，并有维持上皮屏障和铁结合酶非特异性结构等作用^[17]。一旦感染发生，补铁将增加肝脏和脾脏巨噬细胞的杀菌能力^[18]，故铁对子宫内皮炎性不孕症有一定的疗效。

参考文献

- 1 李光辉, 王钰. 微量元素在土壤、饲料与畜体中的含量. 饲料研究, 1995, (1): 13~14
- 2 吴炳辅, 崔万钧. 中草药中微量元素研究的现状与展望. 中草药, 1986, 17 (4): 38~42
- 3 王钰, 李光辉. 微量元素对畜禽繁殖性质的影响及作用机理. 饲料博览, 1994, (5): 13~15
- 4 田允波. 微量元素锌与家畜繁殖性能. 江西畜牧兽医杂志, 1992, (2): 7~9
- 5 W.L. Hurley, et al. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. J Dairy Sci, 1989, 72 (2~3): 784~804
- 6 李瑞斌. 碘对奶牛的影响. 中国奶牛, 1990, (2): 31
- 7 朱爱民, 李振玲. 碘的营养及应用. 中国饲料, 1997, (18): 20~22
- 8 屈健. 反刍家畜营养中重要的微量元素-钴. 饲料研究, 1996, (3): 18~19
- 9 齐彦辉, 吴培星. 矿物元素与家畜产科疾病. 中国兽医科技, 1989, (12): 20~21
- 10 朱梅年, 柴立. 试论中医“肾”的物质基础—有关微量元素锌、锰的探讨. 中医杂志, 1983, (5): 66~68
- 11 吴培星, 熊三友, 宋富源等. 奶牛子宫内皮炎治疗前后血中微量元素的测定. 中国兽医科技, 1991, 21 (3): 36~37
- 12 J.L. Wiebold. Embryonic mortality and the uterine environment in first-service lactating dairy cows. J Reprod Fert, 1988, 84: 393~399
- 13 韦旭斌, 李贤贤, 李进国等. 铜元素与“肾精”的相互关系研究. 中兽医学杂志, 1997, (2): 36
- 14 徐世文, 林洪金, 石庆发等. 铜缺乏与家畜疾病. 黑龙江畜牧兽医, 1998, (4): 40~41
- 15 张一贤, 刘学义, 谢立蓉等. 铜缺乏与山羊不孕及流产发生的关系. 中国兽医科技, 1991, 21 (4): 36~37
- 16 王之磊, 潘兴广, 胡春山. 子宫内皮炎和卵巢机能不全患牛血清中铜含量变化及其影响因素. 黑龙江畜牧兽医, 1998, (1): 21~22
- 17 郭芳彬. 畜禽的营养与免疫. 饲料博览, 1994, (1): 19~21
- 18 谯仕彦, 李德发. 缺铜对畜禽机能的影响. 中国饲料, 1997, (6): 28~29

收稿日期: 1999-01-19