

半胱胺在养猪生产中的应用

任延利

湖北鄂美猪种改良有限公司, 武汉 430070

半胱胺(cysteamine, CS)属激素调控类促生长添加剂, 化学名为 β -2 巯基乙胺, 相当于半胱氨酸的脱羧产物, 是乙酰辅酶 A 的组成部分, 因其含有活性的巯基和氨基而在动物体内具有多种生物学功能。研究表明, CS 的活性基团可对生长抑素(somatostatin, SS)进行化学修饰, 使其失去免疫活性和生物活性, 而 SS 是一种脑肠肽, 广泛分布于中枢神经系统、胃肠道及淋巴组织中, 不仅能抑制脑垂体中生长激素的释放, 而且对机体的免疫机能也有广泛的抑制作用。因此, CS 能够通过耗竭体内 SS, 解除 SS 对生长激素(GH)等体内多重激素的抑制作用, 达到改善动物生产性能的效果。CS 没有种属差异性, 使用范围广, 应用方便, 成本低廉, 是一种较好的生长调节剂, 目前在养猪生产中得到了广泛的应用。

1 半胱胺的理化性质

CS 分子式为 $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, 相对分子质量为 77.15, 它的纯品为白色晶体, 易溶于水和醇, 呈碱性, 熔点为 $99 \sim 100^\circ\text{C}$, 有不良气味。CS 在空气中极不稳定, 易被氧化为半胱胺酸, 常制成盐酸盐和磷酸盐衍生物, 避光保存。

2 半胱胺的作用机制

众所周知, 动物的生长发育受多重激素的调节, 其中生长激素轴是一种主要的神经内分泌调节机制。在下丘脑产生的生长激素释放因子(GRF)促进了脑垂体生成和释放生长激素(GH)。GH 经血液循环达到组织后, 通过胰岛素样生长因子的介导作用而促进细胞有丝分裂和生长分化等。GH 在动物体内新陈代谢过程中具有调节营养分配、促进蛋白质合成、减少脂肪沉积、提高动物生长速度和饲料报

酬等功能。GH 受到来自神经系统和胃肠道系统的 SS 的抑制作用, 因此, GH 受下丘脑分泌的生长激素释放激素(GHRF)和 SS 正负双重调控。SS 可抑制单胃动物体内的生长激素(GH)、甲状腺素(T3 和 T4)以及胰岛素(PGI)等代谢激素的分泌, 抑制胃酸的分泌及胰酶、胃蛋白酶的分泌与活性, 还可抑制多巴胺- β -羟化酶、肾上腺皮质 11- β -羟化酶、胃黏膜组织胺和组氨酸脱羧酶的活性。SS 的这些抑制作用表现为动物机体的代谢水平下降, 可在一定程度上降低动物的生产性能。而 CS 能迅速选择性地降低动物体内中枢及外周 SS 的生物活性与免疫活性, 提高生长激素(GH)水平。其主要作用机制如下。

1) CS 的活性巯基能化学修饰 SS 的二硫键, 改变其分子结构和生理活性, 使其失去免疫活性和生物活性, 从而特异性地耗竭内源性的 SS, 解除 SS 对生长激素(GH)、胰岛素样生长因子(IGFs)和胰岛素的抑制作用, 达到促进动物生长的效果。

2) CS 是乙酰辅酶 A 的组成成分, 乙酰辅酶 A 是动物体内重要的化学物质, 是能源物质代谢的重要中间代谢产物, 在体内能源物质代谢中是一个枢纽性的物质, 其在碳水化合物、脂肪和蛋白质 3 个营养物质代谢方面起着重要作用, 在许多代谢过程中起着关键的作用。

3) CS 具有较强的多巴胺- β -羟化酶抑制作用^[1], 而该酶参与催化多巴胺的转化, CS 通过抑制多巴胺- β -羟化酶的活性, 从而抑制多巴胺向去甲肾上腺素的转化, 导致体内多巴胺含量升高, 而多巴胺强烈促进下丘脑合成和分泌 GH, 因此 CS 也可能通过这一途径影响动物 GH 的合成和分泌, 进而促进动物生长。

4) CS 在体内的代谢产物谷胱甘肽是体内一种

重要的抗氧化剂,是体内必需营养素和细胞保护剂,它具有促进动物生长,维护免疫系统和生殖系统的正常功能,从而对动物的生长代谢进行调控。

3 半胱胺在养猪生产中的应用效果

3.1 促进生产性能,提高饲料转化率

不少研究者把不同剂量的 CS 添加到猪日粮中,基本上都达到较为理想的效果,能显著提高猪的生长性能和饲料转化率。武志勇等^[2]选择同品种的长×大母猪 8 头,根据胎次、预产期相近的原则,以每窝仔猪为 1 个重复,每组 4 个重复,随机分为 2 组,试验组添加肠溶半胱胺 200 mg/kg,试验自 25 日龄(断奶)开始至 38 日龄结束,结果发现,肠溶半胱胺组比空白组日增重提高 15.94%,料重比下降了 10.64%;他们在 70 kg 左右育肥猪饲料中加入肠溶半胱胺 1 000 mg/kg,比对照组日增重提高 10.56%,表明了肠溶半胱胺对乳仔猪和育肥猪都具有较好的促生长性能。郭建凤^[3]研究结果表明在 100 kg 日粮中添加 30 g 半胱胺对莱烟商品猪生长性能具有促进作用,且效果显著,日增重提高 8.31%,料重比降低 8.55%。张昌如等^[4]报道日粮中添加 400 mg/kg 和 800 mg/kg 半胱胺使育肥猪日增重分别提高 13.11%和 10.23%,料重比降低 12.22%和 11.11%。王洪才等^[5]在育肥猪饲料中添加半胱胺 200 mg/kg,与对照组相比,平均日增重提高 6.057%,料肉比降低 2.857%,试验结果还表明在日粮中添加半胱胺的经济效益提高了 80.2%。付剑敏等^[6]选择平均体质量为 16.31 kg 的杜长大杂交猪 118 头,进行了两期试验。试验一期,基础日粮中半胱胺添加量为 0、50、100 mg/kg;试验二期,基础日粮中半胱胺添加量为 0、100、150、250 mg/kg。结果表明,试验一期,CS50 组、CS100 组平均日增重分别提高 4.45%、2.87%,差异不显著;料重比 CS50 组下降 5.26%,CS100 组下降 7.69%;试验二期 CS100 组、CS150 组、CS250 组平均日增重分别提高 3.98%、5.98%、5.44%,差异均不显著;料重比分别下降 2.90%、8.41%、4.34%。权志中等^[7]的研究结果表明育肥猪日粮中分别添加 100 mg/kg 和 150 mg/kg 半胱胺使育肥猪的日增重分别提高 5.6%和 12.7%,但添加了 350 mg/kg 反而降低了 11.4%。而刘智等^[8]研究也表明在仔猪日粮中添加 120 mg/kg 半胱胺可显著提高仔猪日增重,

降低料重比,而添加 200 mg/kg 半胱胺的促生长作用不显著。这些研究说明猪的生长性能受半胱胺添加剂量、添加形式和添加阶段的影响。

大量研究表明,CS 的促生长作用主要是通过耗竭体内 SS 来实现。通过降低体内 SS 的水平,从而解除 SS 对内分泌激素生长激素、类胰岛素样生长因子的抑制作用,受 SS 抑制的促胰液素、胆囊收缩素等和消化相关激素的释放得以加强,促进了动物对营养的消化吸收,从而促进动物的生长。

3.2 改善胴体品质

研究发现,在猪日粮中添加不同剂量的 CS,可以起到改善猪胴体品质的作用。郭建凤^[3]研究了 100 kg 日粮中添加 30 g 半胱胺对莱烟商品猪肉品质的影响,结果发现,屠宰率、眼肌面积分别比对照组提高 4.62%、6.34%,但瘦肉率、肉色等指标没有明显的改善,这可能与试验猪的品种有关,也可能是半胱胺添加剂量不是最佳剂量。陈安国等^[9]选择体质量 35 kg 左右的杜长大杂交猪 192 头,在生长期和肥育猪日粮中分别添加 60 mg/kg 和 75 mg/kg 半胱胺,结果表明,胴体瘦肉率提高 4.63%,胴体脂肪率降低 8.53%,第 10 肋背膘厚降低 10.17%。洪奇华等^[10]研究了半胱胺不同添加方式对生长肥育猪生产性能的影响,结果发现,间隔添加与持续添加对猪的胴体品质影响差异不显著。但与对照组相比,瘦肉率分别提高 5.24%和 4.63%,脂肪率分别下降 9.52%和 8.53%,第 10 肋背膘厚分别下降 8.47%和 10.17%,屠宰率和眼肌面积有提高的趋势。

CS 可以改善猪胴体品质可能是由于 CS 能提高机体内 GH 的水平,而 GH 能使更多的营养物质用于生长而不是用于沉积脂肪。CS 增加体内生长激素和胰岛素样生长因子 I (IGF-I)等激素的水平,在猪的生长阶段,GH、IGF-I 及胰高血糖素等激素协同作用,可使消化吸收的葡萄糖和氨基酸转向肌肉,抑制脂肪组织葡萄糖的摄入和脂肪的合成,促进脂肪的分解及肌肉组织蛋白质合成和沉积。CS 还可能通过改变体内其他激素和酶的水平,从而影响营养物质在体内的重新分配。日粮中添加 CS 能显著提高皮下脂肪中激素敏感脂酶的活性,这说明 CS 对脂肪组织中的甘油三酯分解有积极的促进作用,这也是 CS 能提高胴体瘦肉率,降低脂肪比率的原因之一^[10]。

3.3 对免疫功能的调节

SS 是一种脑肠肽,广泛分布于中枢神经系统、胃肠道及淋巴组织中,不仅能抑制脑垂体中生长激素的释放^[11],对机体的免疫机能也有广泛的抑制作用。不仅能抑制 T2 淋巴细胞的活性,还能抑制免疫球蛋白的合成,特别是对 IgA 的合成抑制作用可达到 20%~50%。CS 能够通过耗竭体内 SS,解除其对机体免疫机能的抑制,从而提高动物的抗病能力。近年来,有关半胱胺对猪免疫机能的影响有一些报道。刘智等^[8]在仔猪日粮中分别添加 120、200 mg/kg 半胱胺来研究半胱胺对仔猪免疫机能的影响,结果表明,日粮中添加半胱胺能显著提高断奶后仔猪血清 IgA、IgG 含量及白细胞吞噬率和 T2 淋巴细胞转化率;添加 120 mg/kg 半胱胺的日粮有较好的促生长作用,而添加 200 mg/kg 半胱胺的日粮更能增强仔猪的免疫机能。

CS 可通过耗竭 SS 内源性提高 GH 水平,进而促进免疫器官发育,延缓免疫器官自然退化,而发挥免疫增强作用^[12]。在细胞免疫方面,CS 可通过 GH 和 IGF-1 轴促进淋巴细胞增殖和淋巴因子释放来增强动物的免疫功能。淋巴细胞可以表达 SS 受体,SS 通过与其受体结合抑制淋巴细胞的增殖,加速细胞凋亡,CS 通过消耗体内 SS,而解除 SS 对淋巴细胞增殖的抑制作用。

此外,CS 对免疫调节的作用与其抗氧化功能有关^[13],CS 化学结构中的氨基硫醇基团具有抗氧化和保护细胞等作用,直接刺激淋巴细胞 IL-2 的分泌,所以 CS 本身是很强的抗氧化剂。自由基是机体氧化反应中产生的有害化合物,具有强氧化性,可损害机体的组织和细胞,引起连锁性的过氧化反应,使机体的细胞和组织受到损伤,导致机体免疫力低下。通过清除自由基来抵抗机体氧化过程是提高机体免疫力的重要手段,在日粮中补充抗氧化剂可在短时期内增强免疫能力。CS 可提高血液谷胱甘肽浓度,谷胱甘肽是体内的主要抗氧化物质,具有显著的免疫增强作用。CS 自身及通过谷胱甘肽形式都可起到抗氧化作用,可以帮助保持正常的免疫系统的功能^[12]。

3.4 提高猪的繁殖性能

CS 可以提高母猪的繁殖性能,提高母猪采食量,增加母猪在哺乳期间的泌乳量。Sarote 等^[14]在妊娠后期(妊娠 84 d)和泌乳母猪日粮中添加半胱胺

盐酸盐(0.05%组和 0.07%组)的研究中发现,添加半胱胺显著提高了母猪的采食量、断奶窝重、断奶窝增重,且降低了母猪哺乳期体重和背膘损失。田春庄等^[15]研究了在母猪妊娠后期和泌乳期添加 β -CD-半胱胺对母猪繁殖和仔猪生长性能的影响,结果发现在采食量无差异的情况下,试验组母猪泌乳量、仔猪断奶窝增重和初生重 $\leq 1\ 200$ g 的仔猪育成率有提高的趋势,而且母猪体况维持较好,同时缩短母猪的发情间隔。试验表明妊娠后期和泌乳期添加 β -CD-半胱胺的母猪,提高了营养物质的代谢效率,减少因泌乳造成的体质量损失,有利于缩短母猪的发情间隔并有利于提高仔猪出生质量和弱仔的成活率。

CS 提高繁殖性能的机制可能是半胱胺解除了母体内生长激素释放受抑制的状态,直接影响营养物质分配或间接刺激肝脏产生较多的胰岛素样生长因子 II (IGF-II),同时降低了母乳中的 SS 而提高了生长激素水平,并间接提高了仔猪的 IGF-II 水平;而 IGF-II 在胎儿生长发育、肿瘤细胞增殖、肌肉生长等方面具有重要的调控作用,IGF-II 通过自分泌和旁分泌促进仔猪出生前和出生后的生长发育。

4 结 语

近年来,对 CS 的大量研究已取得了一定的成果,已有的研究表明 CS 具有众多有利于猪只生长发育的生理功能,可以提高猪生长性能,改善胴体品质,提高猪的繁殖性能等,都已经广泛应用于动物生产中。但还存在许多问题,如不同阶段猪日粮中 CS 的适合添加剂量、添加形式、添加时间及与其他因素的互作,还有 CS 的安全性等,都有待于更加深入的研究,以便于以后的研究和推广应用。

参 考 文 献

- [1] TERRY L C, KAIG C R. Cysteamine effects on monoamines dopamine-hydroxylase and the hypothalamic-pituitary axis [J]. *Neuroendocrinology*, 1985, 41(6):467-473.
- [2] 武志勇, 张晓骝, 冯静波. 肠溶包被半胱胺对猪生产性能应用研究[J]. *江西饲料*, 2007(6):42-43.
- [3] 郭建凤, 武英, 刘会智. 半胱胺对商品肉猪生长性能及胴体品质影响的研究[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2007(9):49-50.
- [4] 张昌如, 周立明, 徐利明. 缓释包膜半胱胺对育肥猪生产性能的影响[J]. *上海畜牧兽医通讯*, 2003(1):22.

- [5] 王洪才,王军,樊兆斌. 半胱胺对生长肥育猪生产性能的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医,2007(9):50-51.
- [6] 付剑敏,权志忠,边连全. 不同剂量半胱胺对生长猪生产性能的影响 [J].饲料工业,2003(2):23-25.
- [7] 权志中,杨红初. 半胱胺对育肥猪生产性能和胴体的影响 [J].广东饲料,2002(10):36-37.
- [8] 刘智,徐雪松,刘丽,等. 半胱胺对仔猪免疫机能的调节作用[J]. 中国畜牧兽医,2007,34(5):18-21.
- [9] 陈安国,洪奇华,吴林友. 半胱胺对生长肥育猪胴体品质的影响及其机理探讨[J].中国畜牧杂志,2004,40(2):11-13.
- [10] 洪奇华,杨彩梅,陈安国,等. 半胱胺不同添加方式对生长肥育猪胴体品质的影响[J].饲料研究,2003(5):6-7.
- [11] 石志敏,张磊,韦习会,等. 半胱胺对断奶前后仔猪血清中皮质醇、T3、T4 及 IL22 水平的影响 [J]. 动物学研究,2005,26(3):317-321.
- [12] 徐金先,姜树林,武翠等. β -CD- 半胱胺盐酸盐对动物机体免疫系统的影响[J].饲料研究,2007(1):22-25.
- [13] 徐瑞雪,李建亮,李同树. 日粮中添加半胱胺对肉鸡血浆中抗氧化指标的影响[J].家畜生态学报,2005,26(6):13-16.
- [14] SAROTE K, JOWAMAN K, APILUK L. Efficacy of Cysteamine (PorcininTM) in sows and their piglets [C]. 母猪营养与饲养管理技术论文集,2006(20):23.
- [15] 田春庄,肖成林,黄飞若,等. β -CD 一半胱胺对母猪繁殖性能和仔猪生长性能的影响[J].动物营养学报,2007,19(5):559-566.

谨防人畜共患猪流感

猪流行性感冒是猪的一种急性呼吸器官传染病,季节交替时多发。临床特征为突然发病,并迅速蔓延全群,表现为上呼吸道炎症,其病原体为猪流行性感冒病毒。猪流感病毒 H1N1 是甲型流感病毒属的成员,除感染猪外,也能使人发病。流感病毒存在于病猪和带毒猪的呼吸道分泌物中,对热和日光的抵抗力不强,一般消毒药能迅速将其杀死。依据流行情况和临床症状可做出初步诊断。不同年龄、性别和品种的猪对猪流感病毒均有易感性。传染源是病猪和带毒猪。病毒存在于呼吸道黏膜,随分泌物排出后,通过飞沫经呼吸道侵入易感猪体内,在呼吸道上皮细胞内迅速繁殖,很快致病,又向外排出病毒,以至于迅速传播,往往在 2~3 d 内波及全群。康复猪和隐性感染猪,可带毒相当长的时间,是猪流感病毒的主要寄存宿主,往往也是以后发生猪流感的传染源。一般发病率高,病死率却很低。但如果继发巴氏杆菌、肺炎链球菌等感染,则使病情加重。

本病潜伏期为 2~7 d。病猪突然发热,精神不振,食欲减退或不食,常挤卧一起,不愿活动,呼吸困难,咳嗽,从眼、鼻流出黏液性分泌物。如果在发病期管理不当,则可并发支气管肺炎、胸膜炎等,从而增加病死率。普通感冒与流行性感冒的区别在于,前者体温稍高,呈散发性,病程短,发病不如流感急,其他症状无多大差别。病变主要在呼吸器官,鼻、喉、气管和支气管黏膜充血,表面有很多泡沫状黏液,有时混有血液。肺部病变程度轻重不一,有的只有边缘部分有轻度炎症,严重时,病变部位呈紫红色。目前尚无特效治疗药物。可用解热镇痛、清肺止咳类中药或者中成药拌料、饮水或灌服,用量可参考说明书。

中药处方:柴胡 20 g,土茯苓 15 g,陈皮 20 g,薄荷 20 g,菊花 15 g,紫苏 15 g,防风 20 g,水煎 1 次喂服,每日 1 剂,连用 2~3 剂。猪舍铺垫干草,保持猪舍干燥,定期消毒,消毒剂最好选用碘类,例如冰醋酸、乙酸、络合碘、聚维碘等。密切注意天气变化,及时防风、取暖和保温,加强饲养管理。防止易感猪与已感染的动物接触,同时用猪流感佐剂灭活苗给猪接种 2 次,免疫期可达 8 个月。在疫区及疫区周围,用当地猪流感分离株或用包括当地分离株血清型的毒株制成的单价或多价灭活疫苗给猪群接种 2 次,间隔 1 个月。依据母源抗体水平,确定初免时间,一般在断奶时首免。另外,患 A 型流感的病人不要与猪接触。

来源:畜牧中国