

两种钙拮抗剂对肉鸡 PHS 的影响

孙茂红¹, 张建军², 董世山², 欧德渊², 乔 健^{2*}

(1.河北北方学院牧业工程系, 河北张家口 075131; 2.中国农业大学, 北京 100094)

摘要 探讨了两种钙拮抗剂(Calcium Antagonists, CA) 对肉鸡肺动脉高压(Pulmonary Hypertension Syndrome, PHS) 的影响, 从而较深层地揭示了肉鸡肺动脉高压的形成机理, 为预防和治疗肉鸡腹水综合征(Ascites Syndrome, AS) 提供理论依据。结果表明: 在 28 和 36 日龄, 硝苯地平与低温组比降低平均肺动脉压(mean Pulmonary Artery Pressure, mPAP), 在 0.05 水平有差异; 在 44 日龄, 低温组为 3.7 kPa \pm 0.7 kPa, 硝苯地平组为 2.4 kPa \pm 0.2 kPa, 硝苯地平组 mPAP 低于低温组, 在 0.01 水平有差异; 硝苯地平降低 AS 的发生率, 在 0.05 水平上有差异。在 28 和 36 日龄低温组 mPAP 为 3.4 kPa \pm 0.7 kPa 和 3.4 kPa \pm 1.3 kPa, 维拉帕米组 mPAP 为 1.8 kPa \pm 0.8 kPa 和 1.3 kPa \pm 0.3 kPa, 与低温组比维拉帕米降低 mPAP, 在 0.05 水平有差异; 44 日龄维拉帕米组 mPAP 低于低温组, 在 0.01 水平有差异。维拉帕米明显降低 AS 的发生率(P<0.05)。试验结果显示, 维拉帕米和硝苯地平降低了低温诱发肺动脉高压和 AS 的发生率, 初步证实钙信号参与了肺动脉高压的形成, 对研究 AS 的发生发展具有重要意义。

关键词 维拉帕米; 硝苯地平; 肺动脉压; 腹水综合征

中图分类号 S23 文献标识码 A 文章编号 0517- 6611(2007) 11- 03274- 02

Effect of Two Calcium Antagonists on PHS in Broiler
SUN Mao-hong et al (College of Animal Husbandry and Engineering, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075131)
Abstract Effect of two calcium antagonists (CA) on pulmonary hypertension syndrome (PHS) was studied and the mechanism of PHS in broilers was discussed, which provided theory basis for the prevention and cure of ascites syndrome (AS). Result showed that the mean pulmonary artery pressure (mPAP) of Nif group decreased compared with low temperature group (LT) in 28 and 36-day-old broilers (P>0.05). The mPAP of Nif group in 44-day-old broilers (2.4 \pm 0.2 kPa) was significantly lower than that of LT (3.7 \pm 0.7 kPa) (P<0.01). And Nif could reduce the incidence of AS (P>0.05). The mPAP of Ver group in 28 and 36-day-old broilers (1.8 \pm 0.8 kPa and 1.3 \pm 0.3 kPa) was lower than that of LT (3.4 \pm 0.7 kPa and 3.4 \pm 1.3 kPa) (P<0.05). The mPAP of Ver group was significantly lower than that of LT at 44 d (P<0.01). Ver could reduce the incidence of AS (P<0.05). Therefore, Ver and Nif decreased mPAP and the incidence of AS. It was concluded that calcium signal played a certain role in the development of PHS and had important function in the occurrence and development of AS.
Key words Verapamil; Nifedipine; Pulmonary artery pressure; Ascites syndrome

研究了 Ca 对肉鸡肺动脉高压和腹水综合征的影响, 证实了钙信号参与了肉鸡肺动脉高压和腹水综合征的发生发展, 为研究肺动脉高压的形成和肉鸡腹水综合征 AS 的发生机制提供新的理论依据, 并为预防和治疗 AS 提供新的思路。

1 材料与方法

1.1 材料 试验动物: AA 商品代肉仔鸡, 北京华都肉鸡公司生产。饲料: 肉鸡各年龄段全价颗粒料, 北京华都肉鸡公司生产。药品: 维拉帕米, 天津市中央药业有限公司生产。批号 001948。肝素钠, 常州新华活性材料研究所生产, 批号 20000424。柠檬酸钠, 北京化工厂生产, 批号 991109。试验仪器: 360 型生理多导仪, 日本三荣公司生产; 压力传导器 (P231D-GOULD), USA 生产; 聚乙烯动脉导管, 购自中国医科院基础所生理室。

1.2 试验方法

1.2.1 分组。200 只 AA 商品代肉公仔鸡常规饲养, 15 日龄随机分为 4 组。50 只在常温 (19~24) 环境饲养为常温组; 50 只在低温 (8~11) 环境饲养为低温组; 50 只在低温 (8~11) 环境饲养并饲喂 1.7 mg/只硝苯地平, 一日 2 次, 为硝苯地平组; 50 只在低温 (8~11) 环境中饲养并饲喂 6.7 mg/只维拉帕米, 一日 3 次, 为维拉帕米组。分别在 28、36 和 44 日龄, 每组随机抽取 10 只肉鸡, 测定所需各项指标, 腹水肉鸡随机测定, 统计至 50 日龄 AS 发病率。

基金项目 国家自然科学基金资助项目 30070567
作者简介 孙茂红 (1971-), 女, 河北张家口人, 在读博士, 讲师, 从事禽类循环病理研究。* 通讯作者。
收稿日期 2006- 12- 26

1.2.2 肺动脉压测定。试验前对选用的肉鸡禁食 4 h, 绑定在手术台, 切开右侧中部皮肤, 分离皮下结缔组织, 游离右侧颈静脉 1 cm 左右, 结扎远心端, 在近心端用锐利的眼科剪剪一小口, 将导管沿向心方向缓缓插入, 经前腔静脉、右心房、右心室到达肺动脉, 将压力信号用压力传感器传输给多导仪显示压力波形, 并记录压力值。

1.2.3 试验数据处理。用 T-检验分析有关数据的差异性, 数据分析结果用 $\bar{x} \pm SD$ 表示。

2 结果与分析

2.1 4 组平均肺动脉压的变化(表 1) t 检验表明, 在 28 和 36 日龄, 低温组 mPAP 高于常温组, 在 0.05 水平有差异; 在 44 日龄, 低温组 mPAP 高于常温组, 在 0.01 水平有差异。

表 1 4 组不同日龄 mPAP 的动态变化		
日龄	分组	mPAP
28	NT	2.2 \pm 0.6
	LT	3.4 \pm 0.7
	Nif	3.0 \pm 0.5
	Ver	1.8 \pm 0.8
36	NT	1.8 \pm 0.1
	LT	3.4 \pm 1.3
	Nif	2.8 \pm 0.4
	Ver	1.3 \pm 0.3
44	NT	2.7 \pm 1.2
	LT	3.7 \pm 0.7
	Nif	2.4 \pm 0.2
	Ver	1.8 \pm 0.5

注: NT 为常温组; LT 为低温组; Nif 为硝苯地平组; Ver 为维拉帕米组。下表同。

在 28 和 36 日龄, 低温组 mPAP 比硝苯地平高, 在 0.05 水平无差异; 在 44 日龄, 硝苯地平的 mPAP 较低温组低, 且在 0.01 水平有差异。

在 28 和 36 日龄, 与低温组比维拉帕米降低了 mPAP,

表 2 不同日龄肉鸡腹水发病率统计结果

调查日期	日龄										累计发病率 %
	26	27	28	30	31	33	37	40	45	50	
NT 05- 50			1		1	1		1	1		10 A
LT 13- 50	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	26 B
Nif 08- 50	1		2		1			1	2	1	16 B
Ver 04- 50		1			1		1	1			8 C

在 0.05 水平有差异；在 44 日龄，维拉帕米降低 mPAP, 在 0.01 水平有差异。

2.2 4 组 AS 的发生率 表 2 表明，腹水发病率低温组最高，这进一步证实了低温是诱发肉鸡腹水综合征的有效手段。通过 T-检验，低温组和常温组相比在 0.05 水平有差异。两用药组腹水发病率都低于低温组，维拉帕米组的发病率最低，低于低温组 18 个百分点，硝苯地平组低于低温组 10 个百分点。通过 T-检验，硝苯地平组与低温组相比在 0.05 水平无差异，维拉帕米组与低温组相比在 0.05 水平有差异。

3 讨论

该试验表明，28 和 36 日龄时，维拉帕米明显降低肺动脉收缩压；在 44 日龄，维拉帕米极明显降低肺动脉收缩压。推测此药阻止了钙离子的跨膜转运，降低细胞浆内钙离子浓度，使血管平滑肌的收缩力降低，从而降低肺动脉收缩压。维拉帕米在 3 个不同时间段均明显降低平均肺动脉压，mPAP 的明显降低，可能与 Ver 降低肺动脉收缩压有关。试验结果表明，每只鸡每天饲喂 20 mg 维拉帕米，在 28、36 和 44 日龄，明显阻滞低温组诱发肺血管中膜厚度 MT/R)；28 和 36 日龄，维拉帕米显著抑制低温诱发肺血管狭窄。以上分析间接证明，维拉帕米阻止钙离子的跨膜转运，降低细胞浆内的钙离子浓度，从而阻止钙离子在血管平滑肌重建中的作用，最终降低 mPAP。

硝苯地平具有强烈舒张血管平滑肌的作用，在强烈降压的同时反射性引起交感神经兴奋，产生正性肌力的作用，使心输出量增加。PAP 等于心输出量和肺血管阻力乘积，最终导致 mPAP 没有明显降低。硝苯地平是 L-电压依赖性钙通道拮抗剂，是第一代的双氢吡啶类钙通道拮抗剂，它对血管平滑肌的舒张作用尤为显著，对血管的作用强于对心脏的作用^[4]。血管平滑肌收缩需钙离子参与，硝苯地平可阻止

钙离子内流，从而降低血管平滑肌的收缩动力。该试验中，硝苯地平具有降低 mPAP 的作用，在低温处理后期明显降低 mPAP。可以这样推测，当 mPAP 比较高时，肺血管处于一种比较紧张的收缩状态，这时外源性喂硝苯地平使处于紧张收缩的肺血管舒张反应增强，肺血管明显舒张而使肺血管阻力下降，mPAP 下降。

4 结论

(1) 低温组 mPAP 显著高于常温组；低温组 AS 的发生率明显增加。

(2) 维拉帕米和硝苯地平平均具有降低 mPAP 的作用，维拉帕米可明显降低 mPAP。

(3) 维拉帕米明显降低 AS 发病率，硝苯地平没有显著降低 AS 发生。

总之，试验结果显示，维拉帕米和硝苯地平降低了低温诱发的肺动脉高压和 AS 的发生率。推测钙信号转导系统参与了肺动脉高压的形成和 AS 的发生发展，对预防和治疗 AS 具有重要作用。

参考文献

[1] JULIAN R J. Ascites in poultry[J]. Avian pathology, 1993, 22: 419-514.

[2] OWEN R L. Use of a hypobaric chamber as a model system for investigating ascites in broilers[J]. Avian Disease, 1990, 19: 23- 44.

[3] EDGER S A. The effect of a toxic substance in fat on poultry. Poultry Science, 1958, 31: 1200.

[4] BHAT M B, ZHAO J, ZANG W J, et al. Caffeine-induced release of intracellular Ca²⁺ from Chinese hamster ovary cells expressing skeletal muscle ryanodine receptor. Effect on full -length and carboxyl-terminal portion of Ca²⁺ release channels[J]. J Gen Physiol, 1997, 110(6) : 749.

[5] 董世山. 肺动脉高压在肉鸡腹水综合征发生发展过程中的作用[J]. 畜牧兽医学报, 2000, 31(4) : 325- 330.

(上接第 3247 页)

表 2 不同处理对绿豆芽苗菜产量及营养成分的影响

处理	产量 g/盘	Vc mg/100 g	K ⁺ mg/100 g	胡萝卜素 μg/100 g
	118.38 aA	16.3	291	200
	129.83 bAB	17.6	291	200
	153.17 cC	18.1	300	202
	164.72 dCD	18.4	295	206

注：表中不同大小写字母分别表示在 0.01 和 0.05 水平上差异显著。豆芽苗菜 V_C、胡萝卜素、K⁺含量的影响不大，而室内电热增温能使绿豆芽苗菜的生长代谢达到较好的状态，从而提高其营养成分的含量。

3 结语

绿豆干种子不含 Vc 和胡萝卜素^[3]，绿豆从种子到芽苗菜的生长过程中，可溶性糖含量和营养成分的变化更有利于人体的健康，应不断充实和完善栽培及产品采后处理技术，使芽苗菜在菜蓝子工程中更好地发挥作用^[4]。

参考文献

[1] 刘万勃, 宋明. 芽苗菜生产技术[J]. 西南园艺, 2000, 29(2) : 28- 29.

[2] 何照范. 粮油籽粒品质及其分析技术[M]. 北京: 农业出版社, 1985: 144- 154, 193- 205.

[3] 王德揆, 张德醇. 芽苗菜栽培技术百问[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 21- 22.

[4] 范双喜. 叶菜类保护地栽培[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1999: 167- 183.