

高钴负荷对肉仔鸡血液粘度的影响 及其与肉鸡腹水综合征发生发展的关系^①

乔 健^② 赵立红 李连海 王清兰

(动物医学院)

摘 要 300 只 AA 肉仔鸡平均分成两组,一组为对照组,另一组为高钴负荷组(从 5 日龄起饮含钴 80 mg/L 的水)。于 5,30 和 45 日龄每组随机抽取 20 只鸡,分别检测红细胞压积(PCV)、红细胞计数(RBC)、血红蛋白浓度(HB)、全血比粘度(BRV)和腹水心脏指数(AHI);45 日龄时扑杀所有试验鸡,观察腹水综合征发生情况。结果为:(1)高钴负荷鸡在 30 和 45 日龄时其 PCV,RBC 和 HB 显著高于对照鸡($P < 0.05$);(2)30 和 45 日龄时高钴负荷鸡的 BRV 极显著高于对照鸡($P < 0.01$);(3)30 和 45 日龄时高钴负荷鸡的 AHI 显著大于对照鸡($P < 0.05$),45 日龄时高钴负荷鸡的腹水检出率倍增于对照鸡。本试验表明高钴负荷可诱发肉仔鸡红细胞增生,进而使血液粘度升高,最终导致右心肥大-腹水综合征。

关键词 高钴负荷; 血液粘度; 肉鸡腹水综合征

中图分类号 S852.33; S858.31

The Effects of Higher Cobalt Intake on Blood Viscosity and the Incidence of Ascites Syndrome in Broiler Chickens

Qiao Jian Zhao Lihong Li Lianhai Wang Qinglan

(College of Veterinary Medicine)

Abstract This paper deals with the effects of high cobalt intake on blood viscosity and incidence of ascites syndrome in broiler chickens. 80 mg/L cobalt was added to drinking water for one group of chicken, compared with the normal level group. The results showed that high cobalt intake can significantly increased red blood cell count, packed cell volume and haemoglobin contents ($P < 0.05$). Chickens with high cobalt intake showed a most significantly raised blood ratio viscosity ($P < 0.01$) and a significantly higher incidence of right ventricular hypertrophy and ascites. This study indicates that high cobalt intake could induce polycythaemia, blood hyperviscosity and ascites syndrome in broiler chickens.

Key words higher cobalt intake; blood viscosity; ascites syndrome in broiler chickens

过量钴通过刺激促红细胞生成素(Erythropoietin, EPO)的产生,可引起人和许多哺乳动物的红细胞增生^[1]。G. J. Diaz 和 R. J. Julian^[2]报告,日粮中钴含量为 125 mg/kg 主要引起肉仔鸡的血红蛋白浓度升高,并影响腹水综合征的发生率。本试验以含钴量为 80 mg/L 的

收稿日期: 1997-04-04

①本研究为河北省科委重点资助课题

②乔健,北京海淀区圆明园西路 2 号中国农业大学(西校区),100094

饮水处理商品代肉仔鸡,进一步探讨高钴负荷对肉仔鸡血液粘度的影响及其与肉鸡腹水综合征发生发展的关系。

1 材料与方 法

1.1 试验动物

300 只 1 日龄商品代 AA 肉仔鸡随机平均分成两组。一组为对照组,不做任何处理;另一组为试验组,在饮水中加入氯化钴($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$,北京二环试剂厂,批号为 931028),使钴的最终浓度为 80 mg/L。按常规方法饲养,日粮为北京正大饲料有限公司提供的各级颗粒料,试验地点(河北省行唐县)海拔约 50 m。

1.2 检测指标

红细胞压积(Packed Cell Volume, PCV)用温氏法,红细胞计数(Red Blood Cell Count, RBC)用改良纽巴氏法,血红蛋白(Haemoglobin, HB)用碱羟高铁血红素法^[3];全血(与生理盐水)比粘度(Blood Ratio Viscosity, BRV)用毛细管法(仪器:上海医科大学生产的梁氏毛细管粘度计)和腹水心脏指数(Ascites Heart Index, AHI)。

1.3 试验方法

分别于 5,30 和 45 日龄,每组随机抽取 20 只鸡,心脏采血测 PCV,RBC,HB 和 BRV,并于当日剖杀后检测 AHI。试验结束后(45 日龄)扑杀所有试验鸡,观察腹水的发生情况。

1.4 数据的统计分析

用 T-检验分析相关数据的差异显著性。

2 结果

30 和 45 日龄时,高钴负荷组的 PCV,RBC,HB 和 AHI 显著高于对照组($P < 0.05$);高钴负荷鸡在 30 和 45 日龄时其血液粘度极显著高于对照鸡($P < 0.01$);45 日龄时高钴负荷鸡腹水检出率倍增于对照鸡。详见表 1 和图 1。

表 1 高钴负荷鸡和对照鸡的某些血液学指标,BRV,AHI 以及腹水征的检出率

日龄	组别	PCV /%	RBC / $10^6 \cdot \text{mm}^{-3}$	HB / $\text{g} \cdot (100\text{mL})^{-1}$	BRV / 40S^{-1}	AHI /%	腹水征发病率 /%
5	高钴组	27.6	2.09	7.64	2.81	21.4	—
	对照组	27.4	2.07	7.65	2.78	21.6	—
30	高钴组	32.8*	2.56*	9.52*	3.87**	29.5**	—
	对照组	28.1	2.17	7.76	2.85	22.6	—
45	高钴组	33.6*	2.59*	9.78*	4.27**	31.7**	22.5%(23/102)**
	对照组	29.1	2.21	7.92	2.88	24.5	9.4%(10/106)

注: $n=20$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$,与同日龄对照组相比

3 讨论与结论

3.1 高钴负荷可诱发肉仔鸡红细胞增生

本研究表明,从 5 日龄开始以钴含量为 80 mL/L 的饮水处理肉仔鸡,其在 30 和 45 日龄时 PCV,RBC 和 HB 显著高于对照鸡,说明高钴负荷可导致红细胞增生。在哺乳动物,过量钴摄入主要导致红细胞的数目增多^[4]。G. J. Diaz 等^[2]认为禽类的过量钴摄入主要表现为血红蛋白浓度增加,而红细胞数量增多似乎不明显。本试验则表明高钴负荷对肉仔鸡具有红细胞数

量增多和血红蛋白浓度增加的双重作用。

3.2 高钴负荷可显著升高肉仔鸡的血液粘度

高钴负荷鸡在30和45日龄时BRV极显著高于对照鸡,说明高钴负荷可显著升高肉仔鸡的血液粘度。血液粘度是反映血液流变特性的最重要的指标,红细胞数量是影响血液粘度的主要因素,血红蛋白浓度升高则可增加红细胞的内粘度^[5]。本试验中红细胞计数,特别是血红蛋白浓度与血液粘度同步增高,说明此时的血液粘度升高主要与红细胞增生有关。

3.3 血液粘度升高在高钴负荷诱发的肉鸡腹水综合征中起重要作用

血液粘度升高可显著增加血流阻力。肺循环的特点是压力低,单位体积的流量大,易受血液粘度改变的影响^[1]。在人类和许多哺乳动物,血液粘度升高主要导致肺循环阻力增加,继而使右心负荷增大,诱发右心肥大^[4]。肉鸡腹水综合征发病的中心环节是右心肥大和衰竭,因而学术界将肉仔鸡右心肥大的程度(即右心室重量/整个心室重量)称之为腹水心脏指数(AHI)。本试验中,高钴负荷使肉仔鸡的血液粘度明显升高,右心显著肥大(AHI增加30%左右)。腹水的发生率倍增于对照组,说明钴反应性血液粘度升高增加了右心负荷,继而使右心肥大和衰竭,最后导致腹水综合征。笔者的另一项研究(另报)表明在高钴负荷下,右心肥大程度与血液粘度显著相关($r=0.54, P<0.01$),进一步说明血液粘度升高在过量钴摄入诱发的肉鸡腹水综合征中起重要作用。

肉鸡腹水综合征的其他诱发因素(如环境低温、颗粒料、高海拔和钠负荷等)大多有不同程度的刺激红细胞增生作用^[6],从本研究不难看出,由红细胞增生导致的血液粘度升高可能在不同因子诱发的肉鸡腹水综合征的发生发展中起重要作用。

致谢:本研究得到河北省远征药业股份有限公司和张克家教授的帮助。

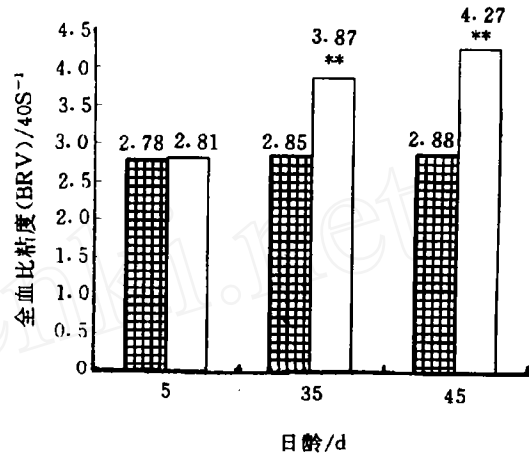


图1 高钴负荷鸡(□)和对照鸡(▨)血液粘度的差异(** $P<0.01$)

参 考 文 献

- 1 苏静怡. 心血管疾病的病理生理基础和发病机制. 北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1994, 211~232
- 2 Diaz G J, Julian R J. Cobalt-induced polycythaemia causing right ventricular hypertrophy and ascites in meat-type chickens. *Avian Pathology*, 1994, 23:91~104
- 3 邓家栋. 血液病实验室诊断. 天津:天津科学技术出版社, 1985
- 4 谢增柱等. 实验性红细胞增多和慢性缺氧对右心肥大的影响. *中国应用生理学杂志*, 1991, 3:233~237
- 5 Begg T B. Components of blood viscosity. *Clinical Science*, 1996, 31:87~93
- 6 Julian R J. Ascites in poultry. *Avian Pathology*, 1993, 22:419~454