

水牛生长激素分泌特点的研究

武枫林¹, 刘为民², 张盛友¹, 毛鑫智¹

(1. 南京农业大学 动物医学院, 江苏 南京 210095; 2. 内蒙古农业大学, 内蒙古 呼和浩特 010018)

摘要:对3头年龄为2~3岁的去势水牛, 安装颈静脉血管瘘管, 定时采血, 用放射免疫法测定血浆中GH的水平。结果表明: 水牛全天生长激素(GH)分泌的脉冲频率为 1.143 ± 0.06 次/h, 脉冲基线为 14.467 ± 0.46 ng/mL, 脉冲高度为 18.719 ± 0.76 ng/mL, 脉冲幅度为 4.247 ± 0.51 ng/mL; 白天的脉冲基线显著高于夜间, 脉冲频率、脉冲高度、脉冲幅度均高于夜间; 春季和夏季夜间GH分泌的脉冲频率基本相同, 其余3种参数春季均显著高于夏季。

关键词: 生长激素; 昼夜节律; 水牛

中图分类号: Q575⁺.11 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2002)03-0135-05

下丘脑的生长激素释放激素(GRH)、垂体的生长激素(GH)和肝脏的胰岛素样生长因子-1(IGF-1)构成动物的生长轴。奶牛^[1]、猪^[2]、绵羊^[3]等多种动物以及人^[4]的GH和IGF-1的分泌都已作了许多研究。水牛在我国南方地区饲养较多, 耐粗饲, 生长较快, 但有关其GH的分泌研究至今尚是空白, 为此特进行本研究。

1 材料和方法

3头2~3岁的去势水牛, 舍饲饲以青干草(第一阶段, 春季)或稻草(第二阶段, 夏季)。试验开始前1天在颈静脉装血管瘘管, 9:00开始饲喂并经血管瘘管采血至次日9:00。在9:00至12:30和21:00至0:30两个时段, 每15 min采血1次(春季只在夜间时段采血), 其余时间每30 min采血1次, 肝素抗凝, 3000 r/min离心15 min, 分离血浆, -20℃储存, 用放射免疫法测定GH, 试剂盒购自卫生部上海生化制品研究所。

2 结果与分析

将每头牛夏季9:00~12:30, 21:00~0:30两个时段血浆GH的含量进行统计, 可得到如图1和表1的结果。统计结果表明每头牛两个时段的脉冲基线与脉冲幅度均有显著性差异, 说明GH的分泌呈脉冲式释放。从3头牛两个时段共7h的结果进行平均表明, 全天GH的脉冲频率为 1.143 ± 0.06 次/h, 脉冲基线为 14.467 ± 0.46 ng/mL, 脉冲高度为 18.719 ± 0.76 ng/mL, 脉冲幅度为 4.247 ± 0.51 ng/mL。白天GH分泌的脉冲基线与夜间的相比, 具有显著性差异($p < 0.05$); 白天脉冲高度比夜间高出15.54%, 脉冲幅度白天比夜间

收稿日期: 2002-04-06

基金项目: 中国-欧盟国际合作项目(ERBIC18CT950001)

作者简介: 武枫林(1955-), 男, 副教授, 在职博士生, 主要研究方向为动物采食行为调控的机理。

高出 19.34% (图 1), 但均无显著性差异($p=0.051, p=0.34$)。

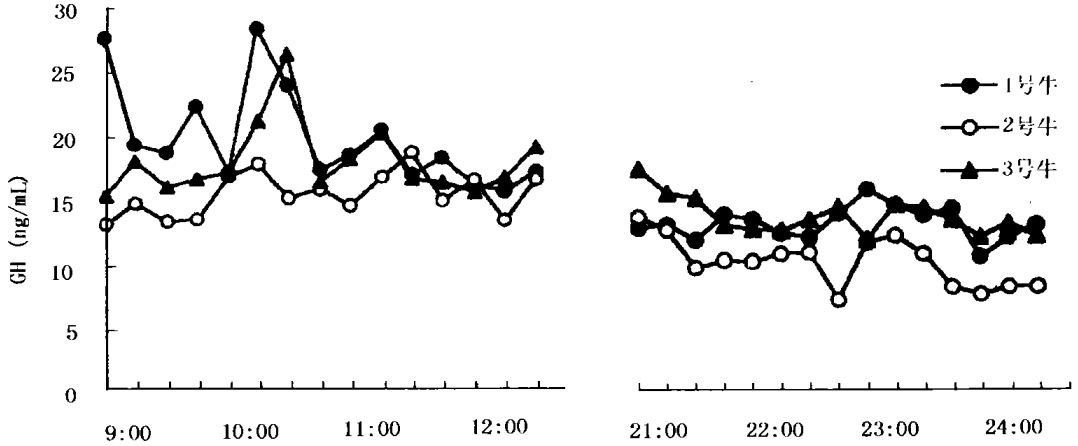
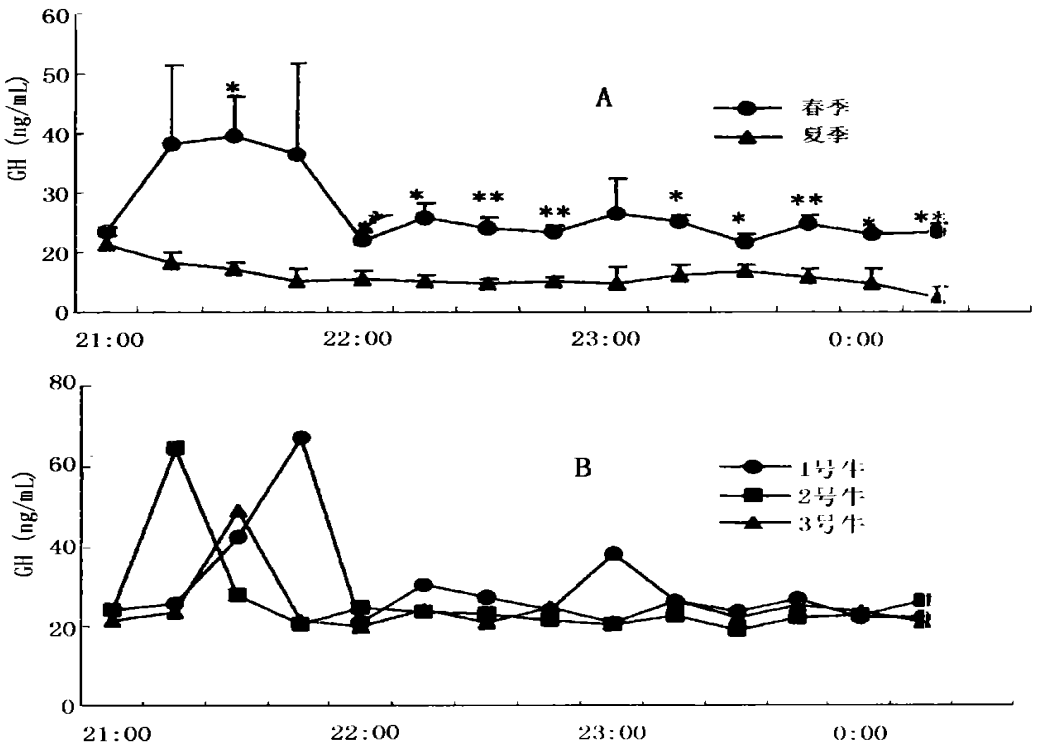


图 1 水牛夏季 GH 脉冲式释放图



A. 两个季节夜间 21:00 至 0:15 GH 的动态变化; B. 春季夜间时段 3 头牛 GH 的动态变化

图 2 夜间血浆 GH 水平的动态变化

在春季夜间时段中, 3 头水牛 GH 分泌分别在 21:45, 21:15 和 21:30 各出现一个显著高于($p<0.05$) 脉冲高度的高峰(依次是 67.176 ng/mL, 64.755 ng/mL 和 49.263 ng/mL), 见图 2-B。由于各个 GH 释放不同步, 以平均数表示未能全部表现其显著性差异, 但从总体

上看两个季节在大多数时间点上具有显著性差异, 均表现出喂青干草期的春季高于喂稻草期的夏季(图 2- A)。比较表 1 和表 2 可以看出, 无论是脉冲基线、脉冲高度还是脉冲幅度, GH 的分泌春季均高于夏季, 统计结果显示均有极显著差异($p < 0.01$)。

表 1 水牛夏季生长激素分泌参数表 ng/mL

试牛号	白 昼				夜 间			
	频率	基 线	高 度	幅 度	频率	基 线	高 度	幅 度
1 号	1.143	17.082±0.53	23.368±2.00 [*]	6.268±1.61	1.143	14.908±0.83	17.705±0.67 [*]	2.789±0.69
2 号	1.429	13.845±0.32	16.668±0.67 ^{**}	2.814±0.60	1.000	10.080±1.03	15.220±1.05 [*]	5.140±0.34
3 号	1.143	15.830±0.23	20.850±1.84 ^{**}	5.020±1.73	1.000	15.053±0.19	18.500±1.16 [*]	3.448±1.01
平均	1.238±0.09	15.586±0.44	20.295±1.16 ^{***}	4.701±0.83	1.048±0.05	13.347±0.78	17.142±0.66 ^{**}	3.792±0.51

注: 频率单位为次/h; 脉冲基线与脉冲高度相比: * 为 $p < 0.05$; ** 为 $p < 0.01$; *** 为 $p < 0.001$

表 2 春季水牛生长激素分泌参数表 ng/mL

试牛号	脉冲频率(次/h)	脉冲基线	脉冲高度	脉冲幅度
1 号	1.333	22.930±0.66	40.588±9.16	17.658±9.62
2 号	1.333	21.288±1.12	34.660±10.06	13.373±9.04
3 号	1.428	21.208±0.40	29.968±4.84	8.760±5.16
平均	1.365±0.03	21.809±0.45	35.072±4.34	13.264±4.24

3 讨论

本试验证实了水牛血液循环中的 GH 的含量呈现波动式的变化形式, 这与其他学者在去势公牛和奶牛上所获得的结果是一致的^[5,6]。

生长激素由腺垂体α细胞分泌, 受下丘脑正中隆起产生的生长激素释放激素(GHRH)的正性调节和下丘脑及其他脑部位、胰岛、胃肠道及体内其他部位产生的生长抑素(SS)的负性调节。SS 主要控制 GH 的基础分泌, 而 GHRH 则控制 GH 的脉冲式分泌。已有许多作者报道了 GH 的昼夜节律性分泌, 但即使是同一种动物不同品种, 甚至是同一种品种, 不同学者得到的结果也相差很大。例如奶牛, 有人认为 GH 分泌每天只有 4~ 5 个周期^[7], 也有人认为周期在 71~ 83 min 之间^[8]。对于 GH 分泌的周期性模式的见解各学者也不尽相同, Blom 等^[9]认为 GH 的昼夜节律一天有 3 个最低期, 分别位于 2 次采食后和 22:00~ 24:00; Gaynor^[10]的结果与之有相似之处, 认为采食前 1 h 内 GH 分泌增多, 采食后 1 h GH 分泌急剧降低。在本研究中, 综合对采食记录的分析^[11]可见, 水牛在上午 9:00~ 12:00 之间一直处于旺盛的采食状态, 却在夏季上午 10:00 出现 GH 分泌的明显增强, 这与上述学者的发现均有所不同, 说明采食有可能促进 GH 的分泌, 是否是水牛的一种特有的现象, 有待进一步研究。

Owens^[12]在用不同营养水平的饲料饲喂猪的研究中发现, 营养价值低的饲料, 会造成 GH 分泌的降低。在本研究中发现, 饲喂稻草的夏季 GH 分泌的各种参数都显著低于饲喂青干草的春季, 这可能与营养价值低的饲草有关, 也可能与季节有关, 需要作进一步的分析。

在本试验条件下发现了水牛 GH 的分泌白天的脉冲基线高于夜间, 这一结果未见于其他

人的研究报道。

参考文献:

- [1] Blum J W, Bruckmaier R M, Vacher P Y, *et al.* Twenty-four hour patterns of hormones and metabolites in week 9 and 19 of lactation in high-yielding dairy cows fed triglycerides and free fatty acids [J]. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*, 2000, 47(1): 43– 60.
- [2] Clutter A C, Spencer L J. Plasma growth hormone insulin-like growth factor I and insulin-like growth factor binding protein in pigs with divergent genetic merit for post weaning average daily gain [J]. *J Anim Sci*, 1995, 73: 1776– 1783.
- [3] Bassett J M. Diurnal patterns of plasma insulin growth hormone corticosteroid and metabolite, concentration in fed and fasted sheep [J]. *Australian J Biol Sci*, 1974, 27: 167– 181.
- [4] Merimee T J, Fineberg S E. Growth hormone secretion in starvation. A reassessment [J]. *J Clin Endocrinol and Metab*, 1974, 39: 385– 386.
- [5] Lee C Y, Hunt D W, Gray S L, *et al.* Secretory patterns of growth hormone and insulin-like growth factor-I during peripubertal period in intact and castrate male cattle [J]. *Domest Anim Endocrinol*, 1991, 8(4): 481– 489.
- [6] Cisse M, Chilliard Y, Coxam V, *et al.* Slow release somatotropin in dairy heifers and cows fed two levels of energy concentrate 2. Plasma hormones and metabolites [J]. *J Dairy Sci*, 1991, 74(4): 1382– 1394.
- [7] Dawson J M, Craigon J, Buttery P J, *et al.* Influence of diet and beta agonist administration on plasma concentrations of growth hormone and insulin-like growth factor-I in young steers [J]. *Br J Nut*, 1993, 70: 93– 102.
- [8] Lefcourt A M, Bitman J, Wood D L, *et al.* Circadian and ultradian rhythms of peripheral growth hormone concentrations in lactating dairy cows [J]. *Domest Animal Endocrinol*, 1995, 12: 247– 256.
- [9] Blom A K, Halse K, Hove K. Growth hormone, insulin and sugar in the blood plasma of bulls. Interrelated diurnal variations [J]. *Acta Endocrinol(Copenh)*, 1976, 82: 758– 766.
- [10] Gaynor P J, Lookingland K J, Tucker H A. 5-hydroxytryptaminergic receptor-stimulated growth hormone secretion occurs independently of changes in peripheral somatostatin concentration [J]. *Proc Soc Exp Biol*, 1995, 209: 79– 85.
- [11] 张盛友. 舍饲水牛采食行为监测系统的建立和应用研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2000.
- [12] Owens P C, Conlon M A. Developmental changes in growth hormone, insulin-like growth factors(IGF-I and IGF-II) and IGF-binding proteins in plasma of young growing pigs [J]. *J Endocrinol*, 1991, 128: 439– 447.

Characteristics of Growth Hormone Secretion in Water Buffalo

WU Feng-lin¹, LIU Wei-min², ZHANG Sheng-you¹, MAO Xin-zhi¹,

(1. Veterinary College of Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;

2. Animal Science and Veterinary College of Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010018, China)

Abstract: Three castrate male water buffaloes were fed with hay in spring and rice straw in summer. Serial blood samples were collected from jugular catheters every fifteen minutes in the two periods of nine o'clock to twelve thirty in spring and twenty-one to zero thirty on the two seasons. Secretion profile of growth hormone (GH) in water buffalo was as following: The pulse frequency, baseline, height and amplitude was 1.143 ± 0.06 no./h, 14.467 ± 0.46 ng/mL, 18.719 ± 0.76 ng/mL, 4.247 ± 0.51 ng/mL, respectively. The concentration level of baseline in daytime was significantly higher than that in night. The pulse frequency in daytime were also higher than that in night and the pulse height in daytime was higher than the same item in night. The pulse amplitude was higher in daytime than in night. Compared the characteristics of GH secretion in different season, all the pulse baseline, height and amplitude fed with hay were significantly higher than those fed with rice straw.

Key words: Growth hormone; Diurnal rhythm; Water buffalo