

黑白花种公牛睾丸周径与血浆 睾酮、雄烯二酮和皮质醇的 关系及对精液品质的影响

张忠诚 朱捷 夏广莉

(北京农业大学畜牧系)

吕奇 张晓霞

(北京市奶牛研究所)

摘要

将北京公牛站的33头黑白花公牛按年龄分为3组, 其中A组(1~2岁)、B组(2~4岁)和C组(4岁以上), 每组各11头。详细检查并记录一个月内每头公牛每次采精的精液品质(射精量、精子密度、总精子数及活率)。试验结束时, 逐一做睾丸周径测量、质地检查, 并做颈静脉采血, 测定睾酮、雄烯二酮和皮质醇的含量。计算各项指标的平均值, 进行显著性测定、相关测定及多重比较分析。结果表明, B组和C组与A组的睾丸周径有极显著差异($P < 0.01$); B组和C组的射精量和总精子数与A组也有显著差异($P < 0.05$, $P < 0.01$); B组和C组外周血液中睾酮水平与A组也有极显著差异($P < 0.01$); 其余各项指标的组间差异不显著。睾丸周径与各组公牛的射精量、精子密度和总精子数之间存在正相关($r = 0.11 \sim 0.54$); 睾丸周径与睾酮浓度在A组和C组中为正相关($r = 0.49$, $r = 0.42$); 睾丸周径与雄烯二酮和皮质醇浓度无固定相关关系。

关键词 睾丸周径, 睾酮, 雄烯二酮, 皮质醇, 精液品质

引言

近年来, 一些报道认为测量睾丸周径可能是估计青年公牛初情期的一种简单方法, 也可作为选择具有高繁殖潜力公牛的手段。Hahn (1969) 证实, 青年公牛的射精量和睾丸大小有较高的相关($r = 0.81$)^[1,2]。Foote等(1970)提出, 依据公牛的年龄、睾丸大小和质地可预测精液的产量^[3]。Coulter, C H. 等(1987)指出, 采用睾丸大小在平均值以上的公牛对后裔的繁殖性能有促进和提高的作用。其女儿(年龄、品种相同)可较早地达到初情期, 并会维持较高的繁殖能力^[2,3]。目前不少发达国家已把睾丸周径大小作为种公牛重要选择参数之一, 并制定了一些选择范围^[3]。

目前, 我国尚无统一具体的选择标准, 更缺乏这方面的系统研究。该研究旨在建立以睾丸周径为基础的公牛繁殖力预测和监测技术的可能性, 探讨睾丸大小与外周血液中睾酮、雄烯二酮和皮质醇的关系及对精液品质的影响, 建立适于我国种公牛的选择标准。

* 本研究为自然科学基金资助项目。

** 本文于1991年10月29日收到。

材 料 和 方 法

一、受试动物 北京市公牛站黑白花公牛33头，1~2岁、2~4岁、4岁以上各11头，采精频率为1~2岁公牛每周1次，2岁以上公牛每周3~4次。

二、试验期 1990年4月16日至5月16日。

三、资料收集 每头公牛每次采精后，精液品质（射精量、精子密度、总精子数和精子活率）均采用进口自动测定仪测定。试验结束时，测量公牛睾丸周径，检查睾丸质地。每头公牛颈静脉采血（加入抗凝血剂），混匀后以3000转/分离心30分钟，收集血清测定激素含量。

四、激素测定方法 采用上海市内分泌研究所提供的睾酮、雄烯二酮和皮质醇放射免疫测定药盒，测定牛血清中3种激素的含量。测定仪器为瑞典LKB公司产1215- β 液体闪烁仪。测试结果表明，该测定的灵敏度、测定内和测定间的变异系数均在允许范围之内。

五、分组和统计方法 按年龄把33头公牛分为A组（1~2岁）、B组（2~4岁）和C组（4岁以上），各11头。每头公牛精液品质的各项指标为1个月观察的平均值。计算各年龄组各项指标的平均值，计算它们与每组公牛睾丸周径的相关系数，对各组平均值进行显著性多重比较。

结 果

一、测定指标的平均值

由表1可见，B组和C组公牛的睾丸周径、血清睾酮含量与A组公牛有极显著差异（ $P < 0.01$ ），而B和C组无显著差异（ $P > 0.05$ ）；B和C组公牛的射精量、总精子数与A组公牛有显著差异（ $P < 0.05$ ， $P < 0.01$ ）。其余各项指标组间差异不显著。

表2所列睾丸周径与精液品质及激素含量的相关可见，B组和C组公牛睾丸周径与射精量、总精子数间的相关系数较高，而A组较低；睾丸周径与精子密度的相关系数在各组公牛都偏低，与精子活率无确定相关关系；睾丸周径与睾酮含量以A组和C组公牛较高，与雄烯二酮、皮质醇的含量无确定相关关系。睾丸周径与公牛年龄的相关系数在各组公牛都很低。

讨 论 和 结 论

一、睾丸周径与射精量和总精子数：本试验结果表明，北京市公牛站不同年龄组公牛的射精量和总精子数的组间差异显著。睾丸周径与射精量、总精子数之间存在较高的相关，说明采用测量公牛睾丸周径可以预测公牛睾丸精子产量和射精量。上述结果与Hahn (1969) 和Lunstra, D D. (1978) 等人^[3-6]的结论一致。

二、睾丸周径与精子密度和活率：该研究中的测定结果，北京市公牛站公牛的睾丸周径与精子密度和活率之间显示了一定的相关，但相关系数很低（见表2）。Galloway, D B. (1980) 根据多年的研究和实践认为，公牛的睾丸周径与睾丸产生的精液质量（密度、活率）有一定的关系，但是睾丸产生精液的质量与睾丸的质地（硬度、弹性）有更直接的关系^[13,14]。本试验结果与Galloway, D B. 的看法也有相似的趋势。

三、睾丸周径与血液中睾酮浓度：一些研究结果表明，尽管品种、年龄和个体影响公牛

表 1 激素含量和精液品质 (1) (2)
Table 1 Hormones and semen quality (mean±SD)

| 分 组 Group | 睾丸周径 Scrotal Circum- ference (cm) | 睾 酮 Testosterone (ng/ml) | 雄烯二酮 Androstenedione (pg/ml) | 皮质醇 Corticosteroids (ng/ml) | 射精量 Ejaculate volume (ml) | 精子密度 Concentration (×109/ml) | 总精子数 Total sperm (×109) | 精子活率 Motility |
|--------------|--|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| A | 35.14±2.11 ^a (31.5~38.5) | 0.90±0.43 ^a | 214.8±134.26 | 48.06±65.50 | 5.36±1.52 ^a | 7.92±3.07 | 44.82±24.35 ^a | 0.58±0.06 |
| B | 41.07±2.01 ^{c**} (38.0~44.5) | 3.49±1.77 ^{a**} | 114.59±99.90 | 63.14±63.84 | 6.27±1.82 ^{b*} | 10.61±2.56 | 63.41±10.01 ^{b*} | 0.61±0.06 |
| C | 43.1±5.18 ^{c**} (38.5~54.0) | 5.51±2.59 ^{a**} | 182.65±134.33 | 46.37±41.34 | 7.05±0.82 ^{c**} | 10.08±2.05 | 71.16±16.88 ^{c**} | 0.61±0.03 |

(1) * 差异显著 (P<0.05); ** 差异极显著 (P<0.01)

* Significantly different (P<0.05); ** Significantly different (P<0.01)

(2) 数值右上角字母相同者表示差异不显著。

Same superscripts denote no significant differences

表2 睾丸周径与精液品质、激素含量的相关
Table 2 The Correlation of scrotal circumference
with semen quality and hormones

| | A | B | C |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 射精量 Ejaculate volume | $r = 0.1108$ $P > 0.05$ | $r = 0.5449$ $P > 0.05$ | $r = 0.4115$ $P > 0.05$ |
| 总精子数 Total sperm | $r = 0.1671$ $P > 0.05$ | $r = 0.4636$ $P > 0.05$ | $r = 0.4624$ $P > 0.05$ |
| 精子密度 Sperm cocentration | $r = 0.2786$ $P > 0.05$ | $r = 0.211$ $P > 0.05$ | $r = 0.2876$ $P > 0.05$ |
| 精子活率 Sperm motility | $r = 0.0628$ $P > 0.05$ | $r = -0.3600$ $P > 0.05$ | $r = 0.1412$ $P > 0.05$ |
| 年龄 Age | $r = 0.2310$ $P > 0.05$ | $r = 0.0055$ $P > 0.05$ | $r = -0.1431$ $P > 0.05$ |
| 睾酮 Testosterone | $r = 0.4886$ $P > 0.05$ | $r = 0.0370$ $P > 0.05$ | $r = 0.4622$ $P > 0.05$ |
| 雄烯二酮 Androstenedione | $r = 0.2731$ $P > 0.05$ | $r = -0.4390$ $P > 0.05$ | $r = 0.5691$ $P > 0.05$ |
| 皮质醇 Corticosteroids | $r = 0.2907$ $P > 0.05$ | $r = 0.1203$ $P > 0.05$ | $r = 0.2761$ $P < 0.05$ |

睾丸大小和血中睾酮含量的相关程度,但多数研究者认为,公牛睾丸大小与血中睾酮含量存在着不同程度的正相关^[5,7-9]。本试验结果,除B组公牛外,A和C两组公牛睾丸周径和血中睾酮浓度的相关系数分别达到0.49和0.46的水平。上述看法在本试验中也得到了证实,说明测定公牛血中睾酮含量也可作为评估公牛繁殖能力的指标之一。

四、睾丸周径与雄烯二酮、皮质醇浓度:在这方面的研究报道虽少^[6,10-12],但一般都认为这两种激素在体内的变化和所受的影响因素比较复杂。本试验结果显示公牛睾丸周径与上述两种激素之间无明确的相关关系。

五、本试验受试公牛来自北京市种公牛站,是经严格选择的种群,不同于自然群体。可能是造成本试验中公牛睾丸周径与精液品质及有关激素含量的相关偏低的主要原因。

参 考 文 献

- [1] Coulter, G H. Scrotal circumference of young beef bulls; relationship to paired testes weight, effect of breed, and predictability. *Can. J. Anim. Sci.* 1982, 62(1):133~139.
- [2] Coulter, G H. et al. Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bull age and age of dam yearling testicular size in breeds of bulls. *Theriogenology*. 1988, 30(1):127~136.
- [3] Coulter, G H. Foote, R H. Relationship of body weight to testicular size and consistency in growing Holstein bulls. *J. Anim. Sci.* 1977, 44(6):1076~1079.
- [4] Lunstra, D D. et al. Puberty in beef bulls; hormone concentration, growth testicular development sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. *J. Anim. Sci.* 1978, 46(4):1054~1062.
- [5] Gunarajasingam, D. Testosterone Secretion in young and adult Buffalo bulls. *Theriogenology*. 1985, 24(2):185~195.
- [6] Abdel Malak Bedair, G. Peripheral plasma androstenedione and testosterone concentration in bull before and during puberty. *J. Reprod. Fert.* 1979, 56:7~10.
- [7] Thibier, M. Peripheral plasma testosterone concentration in bulls around puberty. *J. Reprod. Fert.* 1975, 42:567~569.
- [8] Gonzalez, R. et al. Luteinizing hormone, testosterone and cortisol responses in rams upon presentation of estrous females in the nonbreeding season. *Theriogenology*. 1988, 30(6):1075~1086.
- [9] Secchiali, P. Variation of plasma testosterone in developing Friesian bulls. *J. Anim. Sci.* 1976, 45(2):405~409.
- [10] Michael, J. Fields, Aspects of the sexual development of brahman versus Angus in Florida. *Theriogenology*, 1982, 18(1):17~31.
- [11] Rawlings, N C. et al. Testicular and blood plasma androgens in Holstein bulls from birth through puberty. *J. Anim. Sci.* 1972, 34(3):435~440.
- [12] Hemeida, N A. et al. Serum profiles of androstenedione and LH from birth through puberty in buffalo bull calves. *J. Reprod. Fert.* 1985, 74:311~316.
- [13] 张忠诚. 澳大利亚公牛、公羊繁殖力检查. *世界农业*, 1986, (7):48~50.
- [14] 张忠诚. 精子形态和公畜的繁殖力. *北京农业大学学报*, 1985, (1):101~107.

**THE CORRELATION OF SCROTAL CIRCUMFERENCE WITH
TESTOSTERONE, ANDROSTENEDIONE AND CORTICOSTEROIDS
IN PERIPHERAL BLOOD, AND EFFECTS ON SEMEN QUALITY
IN HOLSTEIN-FRIESIAN BULLS**

Zhang Zhongcheng, Zhu Jie, Xia Guangli

(Department of Animal Science, Beijing Agricultural University)

Lu Qi, Zhang Xiaoxia

(Beijing Bull Station)

Abstract

Thirty-three Holstein-Friesian bulls at Beijing Bull Station was divided into three groups, each 11 bulls; A (1~2 years), B (2~4 years) and C (>4 years). Semen quality of each ejaculation (ejaculate volume, sperm concentration, total sperm and sperm motility) was recorded for one month. Scrotal circumference of each bull was determined. Testis elasticity and consistency (firmness and spring) was examined and blood samples was collected for hormone determination of testosterone, androstenedione and corticoid in the end study.

The results suggested that the scrotal circumference of B and C compared with A had significant difference ($P < 0.01$); ejaculate volume of B and C compared with A had significant difference ($P < 0.05$) and testosterone of B and C compared with A had significant difference ($P < 0.01$).

The correlation coefficient of scrotal circumference with ejaculate volume, sperm concentration and total sperm was ranged from 0.11 to 0.54 in three groups. The correlation coefficient of scrotal circumference with testosterone volume in peripheral blood was 0.49 and 0.42 in A and C respectively.

Key words Scrotal circumference, Testosterone, Androstenedione, Corticosteroids, Semen quality