

公水牛外周血浆睾酮和 17 β -雌二醇水平与其繁殖性能的关系

李永鹏 张家骅

(西北农业大学家畜生殖内分泌研究室)

李宾兴 吴巨贵 王新安

(华中农业大学牧医系)

(湖北省畜牧良种场)

摘 要

应用RIA对公水牛 ($n=23$) 血浆睾酮 (T) 和17 β -雌二醇 (17 β -E₂) 水平进行了研究。接牛 (5—6月龄) 的T值最低, 为 $66.7 \pm 20.9 \text{ pg/ml}$ ($\bar{X} \pm S.D$); 其后逐月增加, 10月龄为 $122.8 \pm 26.9 \text{ pg/ml}$; 20—24月龄为 $152.9 \pm 24.4 \text{ pg/ml}$; 成年牛为 $1112.8 \pm 170.4 \text{ pg/ml}$ 。结合外部观察, 发现水牛在10月龄最早出现性行为; 20—24月龄出现一般性欲, 说明T是促使性成熟和性行为表现的必要条件。20—24月龄17 β -E₂为 $7.4 \pm 1.3 \text{ pg/ml}$, 成年牛为 $7.9 \pm 0.6 \text{ pg/ml}$ 。在5, 9月份同一时间昼夜间隔2小时和2小时内间隔20分钟取样, T和17 β -E₂的分泌没有明显的季节性变化。

关键词 公水牛; 睾酮; 17 β -雌二醇; 繁殖

水牛是一种使役力较强, 经济价值较高的家畜。据1981年统计, 我国的水牛已达1900万头, 居世界第二位。

公畜不育是使母畜繁殖力降低的重要因素。公畜不育的发病率较高, 对母畜的繁殖率影响较大。据丹麦对508头周岁种公牛的检查, 患严重生殖系统疾病者23头, 占4.5%; 据张家骅对陕西省渭南、宝鸡和咸阳地区9个配种站的58头种公驴调查, 因生殖系统疾病淘汰的5头, 占8.6%, 并证明其生殖功能的变化直接受生殖激素的影响⁽³⁻⁵⁾。因此, 研究公畜的生殖内分泌对提高母畜的繁殖率甚为重要。但过去对公畜的研究不够重视, 工作进展很慢, 尤其是有关公水牛的报道则更少。

本研究的目的是采用RIA测定不同年龄公水牛血浆T和17 β -E₂水平, 研究其分泌特点及其与繁殖性能的关系。

本研究由王建辰教授指导, 承谢锡藩、扈文杰老师审阅此文, 谨此致谢。

本文于1985年11月16日收到。

材料、方法与结果

本试验分为四个实验，所用23头牛均选自湖北省畜牧良种场（表1）。T和17 β -E₂均按张家骅所报道的方法测定^[3]，质量控制数据见表2。

表 1

试验牛的情况及采样期

实验编号	总数 (头)	年 龄	其 中				采 样 期 (1984年)
			滨 湖 (头)	尼 里 (头)	杂 交 (头)	摩 拉 (头)	
1	4	5—6月龄	2		2		4月17日—6月5日 (每8天一次)
2	9	7—10月龄	3	3	3		4月17日—6月5日 (每8天一次)
3	6	20—24月龄		3	2	1	4月20日—9月20日 (每10天一次)
4	4	6—15岁		3		1	4月20日—8月10日 (每10天一次)

表 2

两种激素RIA的质量控制数据

被测激素	标准曲线范围 (pg)	最大结合率 (%)	灵敏度 (pg/管)	批内变异 (%)	批间变异 (%)	回收率 (%)
T	5—400	41.6 $\pm$ 4.8 ($\bar{X}\pm S.D$, n=5)	2.9	7.5 (n=31)	9.4 (n=4)	101.44
17 β -E ₂	2.5—400	46.6 $\pm$ 3.5 ($\bar{X}\pm S.D$, n=4)	1.4	11.6 (n=61)	12.4 (n=3)	98.30

(一) 犊牛 (5—6月龄) 血浆T水平测定 (实验一)

1、采样 在采样期，每天上午8—11时从颈静脉采血20ml（每10ml加200单位肝素抗凝），分离出血浆后置-4℃保存待测，并进行体尺测定、体重测量和性行为的观察。

2、激素水平 4头牛血浆T水平的变化见表3。其值较低，变动范围为20.0—170.0pg/ml，平均66.7 $\pm$ 20.9pg/ml ($\bar{X}\pm S.D$)。

(二) 7—10月龄牛血浆T水平测定 (实验二)

1、采样 同实验1。

2、激素水平 表3列出9头牛的血浆T水平。变动范围为50.0—190.0pg/ml，平均90.1 $\pm$ 7.2pg/ml ($\bar{X}\pm S.D$)。与实验1的结果相比，T值较高，并逐月增加 ($P<0.05$)。以滨湖牛为例，5月龄平均为40.0 $\pm$ 15.3pg/ml ($\bar{X}\pm S.D$)，8月龄为65.7 $\pm$ 17.2pg/ml ($\bar{X}\pm S.D$)，10月龄升至122.8 $\pm$ 26.9pg/ml ($\bar{X}\pm S.D$)，并出现嬉跳，试爬他牛等行为。就不同品

表 3 5—10月龄公水牛血浆T水平的变化

牛号	月龄	T 水 平 (pg/ml)							体 尺 侧 定				体重 (kg)
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次	第 7 次	体高 (cm)	体长 (cm)	围胸 (cm)	管 围 (cm)	
457	5 滨湖	50.0	60.0	50.0	20.0	40.0	20.0	40.0	83	75	105	35	53
455	6 滨湖	30.0	80.0	80.0	30.0	100.0	90.0	20.0	89	56	119	37	80
2465	6 杂交	60.0	20.0	100.0	40.0	140.0	170.0	150.0	101	111	125	46	86
2467	6 杂交	40.0	50.0	50.0	60.0	90.0	100.0	90.0	98	110	124	40	82
449	7 滨湖	70.0	60.0	60.0	50.0	50.0	80.0	60.0	97	88	125	44	102
447	8 滨湖	80.0	80.0	50.0	60.0	90.0	50.0	50.0	95	97	127	42.7	108
2455	9 杂交	90.0	50.0	50.0	70.0	90.0	100.0	100.0	106	115	140	49	162
2457	9 杂交	110.0	50.0	70.0	60.0	70.0	70.0	130.0	109	110	145	50	162
131	9 尼里	80.0	130.0	100.0	60.0	80.0	60.0	70.0	124	122	159	57	190
133	9 尼里	110.0	130.0	120.0	80.0	70.0	110.0	100.0	120	126	164	55	190
135	9 尼里	190.0	120.0	130.0	130.0	120.0	120.0	100.0	166	120	160	55	195
429	10 滨湖	140.0	150.0	130.0	150.0	100.0	80.0	110.0	108	110	147	51	170
2453	10 杂交	80.0	70.0	70.0	150.0	70.0	80.0	140.0	115	113	130	51	146
$\bar{X} \pm S.D$		86.9 ± 41.5	83.8 ± 39.9	81.5 ± 29.8	73.8 ± 41.2	85.3 ± 25.9	84.2 ± 34.9	89.2 ± 37.9	103.5 ± 20.0	104.1 ± 19.3	136.1 ± 17.2	47.3 ± 4.6	132.7 ± 47.3

种而言, 尼里牛和杂交牛虽则年龄相同, 但体格发育不一 ($P < 0.05$), 激素水平各异, 前者的T值比后者为高 ($P < 0.01$)。

(三) 青年牛动情期 (20—24月龄) 血浆T和17β-E₂水平的测定 (实验三)

1、采样 对6头牛除间隔10天采样外, 其中4头牛分别在5月份和9月份的同一时间, 间隔2小时采集全天和间隔20分钟采集2小时血样, 用以测定不同季节血样激素水平的昼夜变化和分泌特点, 并观察性行为的表現。

2、激素水平 (1) 动情期公牛激素水平的变化: 在动情期, 水牛血浆T水平明显升高, 与7—10月龄有显著不同 ($P < 0.01$), 平均为 $152.9 \pm 24.4 \text{ pg/ml}$ ($\bar{X} \pm S \cdot D$)。血浆17β-E₂水平很低, 并不稳定, 变动范围是1.2—15.5 pg/ml, 平均 $7.4 \pm 1.4 \text{ pg/ml}$ ($\bar{X} \pm S \cdot D$) (图1)。两种激素水平呈显著的负相关 ($r = -0.5781$, $P < 0.05$)。外观有性欲表现, 如嗅闻母牛的阴门及尿液, 尾随, 爬跨发情母牛, 有的还伸出部分阴茎跃跃欲试^[1]。(2) 血浆T和17β-E₂的分泌特点: 在一昼夜间隔2小时采样, 两种激

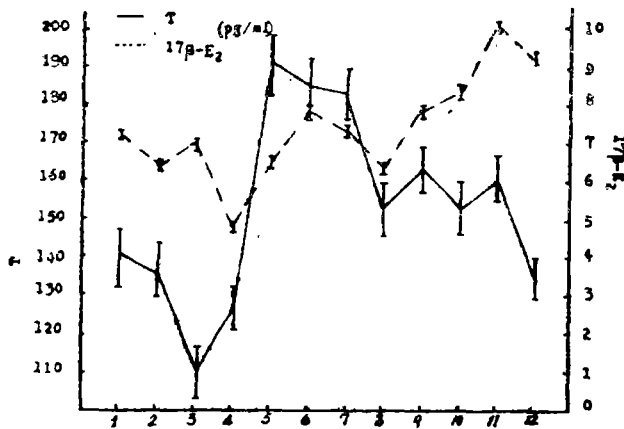


图1 青年公牛动情期血浆T和17β-E₂水平的变化 ($n=6$, $\bar{X} \pm S \cdot D$)

素均呈突发性分泌范型, 多次出现峰值 (图2), 5月份和9月份分别密集采样, 激素水平的差异不大 ($P > 0.05$)。在2小时间隔20分钟采样, 两种激素的分泌特点与昼夜采样所观察到的结果一致 (表4)。

(四) 成年牛血浆T和17β-E₂水平的测定 (实验四)

1、血样和精液的采集 在采样期, 先采集精液, 评定其品质, 然后采取血样。

2、激素水平 4头牛血浆17β-E₂水平均较低, 而T值却维持在高水平 (表5, $P < 0.01$), 为17β-E₂的130—150倍。结合精液品质检查, 发现T水平与射精量、精子活率和精子密度呈显著的正相关 (表6, $r = 0.9984, 0.9306, 0.9026$, $P < 0.01$),

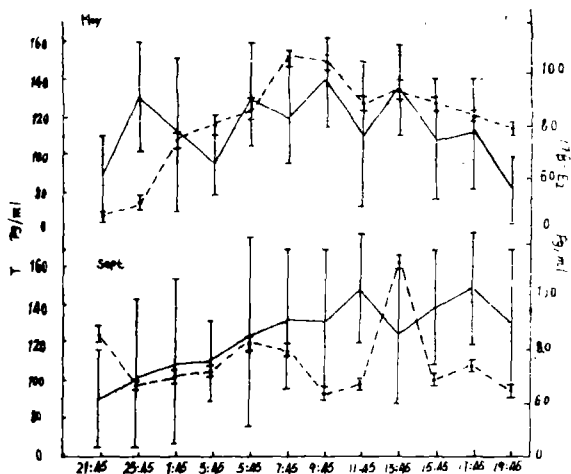


图2 公水牛5月份和9月份昼夜采样
T(——) 和17β—E₂ (----) 水平的变化 (n=3)

表 4 415号牛不同月份2小时采样血浆T和17β—E₂水平的变化

采样 月份	被测激素	激 素 水 平 (pg/ml)						$\bar{X} \pm S \cdot D$
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	
5	17β—E ₂	3.8	7.0	5.2	4.6	6.5	4.1	5.0±1.3
	T	107.3	72.5	95.3	78.9	102.4	99.3	92.6±12.6
9	17β—E ₂	2.8	6.7	4.9	3.5	4.1	2.0	4.0±1.5
	T	142.6	118.4	141.6	123.2	146.4	131.7	134.0±11.4

而17β—E₂和各项指标的相关均不显著。由此说明，T水平和精液品质的变化是一致的，T水平高的公牛，精液品质也较优良。

讨 论

(一) T与公牛的性行为

公水牛的T水平随着年龄的增长而变化。在5—6月龄，T值最低，其后逐月增加，10月龄达122.8±26.9pg/ml($\bar{X} \pm S \cdot D$)，出现嬉跳，试爬他牛等行为。从20月龄进入动情期，T值又有明显升高，平均152.9±24.4pg/ml ($\bar{X} \pm S \cdot D$)，并有性欲表现。成年后的T值更高，平均1112.8±170.4pg/ml ($\bar{X} \pm S \cdot D$)，说明T是促使性成熟和促进性

表 5

成年公牛血浆 17β -E₂及T水平变化

牛号		31		1		29		9033	
品种		尼 里		尼 里		尼 里		摩拉	
年龄		14		9.5		6		15	
被测激素		17β—E ₂	T	17β—E ₂	T	17β—E ₂	T	17β—E ₂	T
激 素 水 平	第一次	4.6	1737.2	9.5	1364.9	11.7	1795.7	4.8	396.6
	第二次	10.1	819.4	8.7	1315.6	8.9	2898.9	10.5	587.4
	第三次	3.1	1094.6	12.5	1167.0	8.4	1385.1	7.6	390.2
	第四次	8.0	1112.7	9.0	1641.8	6.9	1869.3	9.8	555.2
	第五次	6.2	964.4	8.7	1244.7	10.8	1998.2	6.4	278.9
	第六次	4.0	1273.3	12.1	1632.4	9.5	1713.7	7.3	295.8
	第七次	6.1	679.2	7.5	1600.4	9.1	1369.3	8.2	263.5
	第八次	2.7	402.7	6.3	1604.9	9.9	1094.3	10.1	477.7
	第九次	8.1	611.1	7.3	1635.5	7.7	1074.2	4.5	465.2
	第十次	8.6	404.0	6.2	1667.3	6.4	1347.3	10.3	533.3
	第十一次	11.0	1513.9	6.4	1163.6	6.5	1263.5	6.2	247.2
	第十二次	8.4	1837.6	7.9	1263.6	9.6	1396.6	7.8	854.0
	$\bar{X} \pm S \cdot D$		6.7±2.6	964.8±414.5	8.5±1.9	1458.0±197.0	8.8±1.6	1600.5±487.7	7.8±1.9

行为表现的必要条件。

(二) T与公牛的品种及精液品质

T的分泌受多种因素影响,品种是其中之一。实验2选用的尼里牛和杂交,虽年龄相同,饲养条件一致,但两品种体格发育不一($P < 0.05$),T值差异明显($P < 0.05$)。有资料证明,家畜的生长率和饲料利用率受T水平的影响,体高和体长与T水平呈显著的正相关^[6]。尼里牛的体格发育较快,T水平也就较高。

已证明,T能够促进精子的形成,影响精子的活力,加快和维持付性腺的生长发育,从而使射精量增多^[2]。水牛T水平与射精量,精子活率和精子密度呈显著的正相关与此相吻合。

(三) T与 17β -E₂的分泌特点

据报道,对黄牛在冬季(11月份)和春季(3月份)定时密集采样,T水平差异不大^[2]。本试验对水牛分别在5,9月份的同一天昼夜2小时和2小时内20分钟采样两种激素的水平均较恒定,峰值出现的次数较少,季节间也无明显差异,其特点与黄牛的报道一致。

表 6

水 牛 的 精 液 品 质

牛 号	检 验 日 期	射 精 量 (ml)	精 子 活 率	精 子 密 度 (亿/ml)
1	4.20	4.0	0.9	12.8
	4.30	3.5	0.8	14.8
	5.10	5.0	0.9	12.4
	5.20	5.0	0.9	12.4
31	4.20	3.5	0.8	9.4
	4.30	3.5	0.8	17.9
	5.10	4.5	0.8	15.2
	5.20	4.0	0.9	16.4
29	4.20	4.5	0.9	13.6
	4.30	4.3	0.8	9.6
	5.10	4.0	0.9	10.2
	5.20	5.0	0.8	10.4
9033	4.20	3.0	0.7	11.4
	4.30	3.0	0.8	13.6
	5.10	3.5	0.8	12.4
	5.20	4.0	0.7	13.0

(四) $17\beta-E_2$ 与公牛的繁殖力

公水牛不仅能分泌大量的T,而且也产生一定量的 $17\beta-E_2$ 。在动情期, $17\beta-E_2$ 水平为 $7.3 \pm 1.3 \text{ pg/ml}$ ($\bar{X} \pm S \cdot D$),与T值呈显著的负相关 ($r = -0.5781$; $P < 0.05$)。成年牛为 $7.9 \pm 0.03 \text{ pg/ml}$ ($\bar{X} \pm S \cdot D$),与T水平相比,后者是前者的130—150倍。低水平的 $17\beta-E_2$ 使垂体LH分泌的抑制性降低,间隙细胞对LH的反应性增强,促使T水平在不同季节均持续的高。 $17\beta-E_2$ 这种重要的调节作用,保证了公水牛在不同季节都具有一定的繁殖力。

结 论

1、T的一定水平是促使公水牛性成熟和性行为表现的必需条件。

2、在5月份和6月份,公水牛T和 $17\beta-E_2$ 的分泌均较恒定,说明此期内两种激素的分泌没有明显的季节性变化。

3、公水牛的T水平与精液品质变化呈正相关，T水平愈高，精液品质愈佳。

4、在年龄和饲养条件相同的情况下，不同品种的公水牛，其T值有明显差异，尼里牛比杂交牛的水平为高。

参 考 文 献

- [1] 李永鹏：水牛繁殖特性的观察，《上海畜牧兽医通讯》，1985年，第3期，第1—3页。
- [2] 曹斌云：核技术在黄牛选种应用上的探索，《原子能农业应用》，1983年，第3期，第49—55页。
- [3] 张家骅：关中驴公驴血浆睾酮、 17β -雌二醇和皮质醇的分泌特点，《畜牧兽医学报》，1984年，第1期，第1—5页。
- [4] Dlaka, J.K., et al, Cryptorchidism and malformations of the scrotum and testes of donkeys, Theriogeology, 15 (3) 1981: 241—243.
- [5] Philipsen, H., et al: Further andrological examination of bulls at there performance—testing Stations in denmark, Vet. Bull., 51 (6) 1981: 458 (3515).
- [6] Schanbacher, B.D.: Relationship of in vitro gondotropin binding to bovine testes and onget of Spermogenesis. J. Anim. Sci., 48, 1979: 591—596.

Relationship between Changes of Plasma Testosterone, 17 β -estradiol Levels and Breeding Performances in Male Buffaloes

Li Yongpeng

Zhang jiahua

(Laboratory of Reproductive Endocrine in Domestic Animals,
Northwestern Agricultural University)

Li Binxing

(Department of Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Huazhong Agricultural University)

Wu Jugui

Wang Xin'an

(Animla Breeding Farm of Hubei Province)

Abstract

The peripheral plasma testosterone (T) and 17 β -estradiol (17-E₂) in male buffaloes were determined with RIA. T level was the lowest (66.7 ± 20.9 pg/ml) in calf buffaloes of 5—6 months old, but subsequently raised month after month, to 122.8 ± 26.9 pg/ml in those of 10 months old, 152.9 ± 24.2 pg/ml in those of 20—24 months old just in puberty and 1112.8 ± 170.4 pg/ml in adult buffaloes. It was found in combination with external observation that sexual behaviour in buffaloes of 10 months old appeared and general sexuality occurred in them at the age of 20—24 months. This showed that T was the necessary condition for stimulation of sexual behaviour maturity. Samples were taken at the interval of 20 min. within 2 hours at the interval of 2 hours day and night in May and September. Results showed that there was no significant seasonal changes in T and 17 β -E₂ in male buffaloes.

Key Words male buffalo, Testosterone, 17 β -estradiol, reproduction