

关中驴公驴血浆睾酮、 17β -雌二醇 和皮质醇水平的季节性变化

张家骅

(西北农学院畜牧兽医系)

(1982年11月15日收稿)

摘 要

本试验采用放射免疫分析法首次对关中驴公驴($n=13$)血浆睾酮(T)、 17β -雌二醇($17\beta-E_2$)和皮质醇(F)的季节性变化特征进行了研究。T水平的变化与光照时数和温度正相关($r=0.67, P<0.05$ 和 $r=0.61, P<0.05$), 繁殖季节(3—9月)平均水平($2.18\pm 0.27\text{ng/ml}$)极显著地高于非繁殖季节(10—2月, $1.50\pm 0.18\text{ng/ml}$, $P<0.001$)。T水平的季节性变化与公驴全年性活动的变化和精液品质的改善基本一致。6月份高温能抑制公驴T的分泌, 情期受孕率下降。 $17\beta-E_2$ 水平的季节性变化趋势与T不同, 4—9月平均水平($25.43\pm 12.08\text{pg/ml}$)显著高于10—3月($10.56\pm 2.76\text{pg/ml}$, $P<0.05$)。全年 $17\beta-E_2$ 水平与温度正相关($r=0.59, P<0.05$)。T/ $17\beta-E_2$ 比值在一定范围的变化是调节公驴生殖功能的重要因素。F平均水平无明显季节性变化, 但与T水平呈正相关($r=0.62, P<0.05$)。

引 言

驴在我国和某些发展中国家是十分重要的役畜, 并被广泛地用以繁殖骡子。据1979年统计, 我国驴已达900万头, 骡402.5万头, 总数稍多于马(1,114.5万头)⁽⁷⁾。关中驴是我国大型驴中的优良品种, 在国外评价很高。

公畜不育的发病率较高, 据对关中地区9个配种站近十余年使用的58头种公驴调查, 因生殖疾患淘汰的病驴5头, 占8.62%。长期以来, 由于对公畜生殖激素的生理作用和调节机理缺乏了解, 激素类药物即使用于治疗生育力低下和阳痿, 都未能得到一致的结果而使人失望⁽⁸⁾。目前有关公驴生殖内分泌功能的资料仅见Gombe和Katongole(1977)在肯尼亚测定了6头热带公驴11—1月T水平的报道⁽⁹⁾。

本试验的目的是采用放射免疫分析法测定关中驴公驴全年血浆T、 $17\beta-E_2$ 和F水平, 研究激素水平的季节性变化及其与公驴繁殖特性的关系。

材 料 和 方 法

(一) 试验公驴和采样: 13头种用公驴选自陕西省渭南地区(大荔)、咸阳地区(咸

本试验由王建辰教授指导。陕西省咸阳市畜牧兽医站、咸阳地区冷冻精液站、大荔县部分配种站、兴平县农场和西农配种站提供被测种驴并协助采样; 西农配种站提供配种记录; 陕西省气象局提供各有关地区气象站资料; 西农家畜生殖内分泌研究室协助测定。谨此致谢。

阳、兴平)和宝鸡地区(西北农学院)9个配种站,年龄3—15岁健康驴,从1981年4月—1982年5月于每月15日(± 2 日)上午8—10时(采精前)颈静脉间隔半小时采血样2份,每1份10毫升,200单位肝素抗凝。离心后将血浆存于 -20°C 冰箱,以2份血样测值平均数代表当月血浆激素水平。

(二) 激素测定: 3种激素药品购自上海市内分泌研究所,基本按照该所介绍的方法进行放射免疫测定⁽¹⁾。3种激素抗血清的特异性均高,方法的灵敏度、精密度和准确度如下表所示:

表1 3种激素放射免疫测定质量控制数据

被测激素	标准曲线范围	标准曲线拟合度(γ)	灵敏度(pg/管)	最大结合率(%)	批内变异(%)	批间变异(%)	CH_2Cl_2 提取率(%)	回收率(%)
T	10—400 (pg)	0.9939	2.97	35.46 ± 2.50	9.39	16.03	95.04	101.44
$17\beta\text{-E}_2$	5—200 (pg)	0.9981	1.89	48.61 ± 4.14	5.63	14.08	96.20	98.30
F	0.1—4.0 (ng)	0.9953	21.59	47.77 ± 3.49	7.47	9.68	91.56	88.49

(三) 统计分析: 逐月激素水平以平均数(\bar{X}) \pm 标准误(S、E)表示;不同季节激素水平比较进行非配对试验的t检验;月间激素水平及精液品质在进行F检验具有显著性的基础上,按最小显著极差法(新复极差检验法)进行显著性检验;对各种激素水平,激素与光照长度和温度之间的关系在计算相关系数并判定其显著性的基础上讨论。

结 果

(一) 3种激素逐月平均水平(表2、图1): 3—9月(繁殖季节)血浆T水平平均值($2.18 \pm 0.27\text{ng/ml}$, $\bar{X} \pm \text{S、D}$)极显著地高于10—2月(非繁殖季节, $1.50 \pm$

表2 3种激素逐月平均水平

月 份	T (ng/ml)			$17\beta\text{-E}_2$ (Pg/ml)			F (ng/ml)		
	n	\bar{X}	S.E	n	\bar{X}	S.E	n	\bar{S}	S.E
4	11	2.34	0.30	11	17.88	3.43	11	57.82	6.82
5	13	1.99	0.18	13	21.75	10.97	13	55.96	7.44
6	13	1.69	0.26	13	16.00	3.26	13	37.92	7.73
7	13	2.29	0.25	12	15.81	1.17	13	58.64	4.20
8	12	2.46	0.09	12	37.56	12.28	12	59.68	5.14
9	12	2.13	0.34	12	43.60	21.96	10	52.23	6.51
10	13	1.62	0.18	13	14.14	2.85	13	47.70	5.35
11	11	1.42	0.21	11	13.20	3.81	11	47.02	6.34
12	13	1.22	0.19	13	10.82	1.72	13	50.11	6.49
1	10	1.65	0.31	10	8.35	1.62	9	43.42	6.85
2	10	1.58	0.23	10	6.98	0.77	10	48.18	5.71
3	9	2.37	0.33	9	9.90	1.53	9	47.44	5.13

0.18ng/ml, $P < 0.001$)。17 β -E₂在8、9月份间或出现高于繁殖季节基础水平几倍的值,而4—9月水平(25.43±12.08pg/ml, $\bar{X} \pm S, D$)显著高于10—3月水平(10.56±2.76pg/ml, $P < 0.05$)。F水平月间无显著差异,但与T水平正相关($r = 0.62, P > 0.05$)。

(二)光照时数和温度与激素水平的变化(表3、图1):采样地区地理位置为:北纬34°15'—34°52',东经108°13'—109°56',海拔367.9—447.8米。光照时数以北纬34°每月16日光照时数表示,温度以每月中旬平均气温表示。T水平与光照时数和温度正相关($r = 0.67, P < 0.05$ 和 $r = 0.61, P < 0.05$)。6月温度急剧升高(达28.3℃)而光照时数变化不大,但T水平显著下降,接近非繁殖季节平均水平。17 β -E₂只与温度正相关($r = 0.59, P < 0.05$)。F水平与光照时数和温度均无相关性。

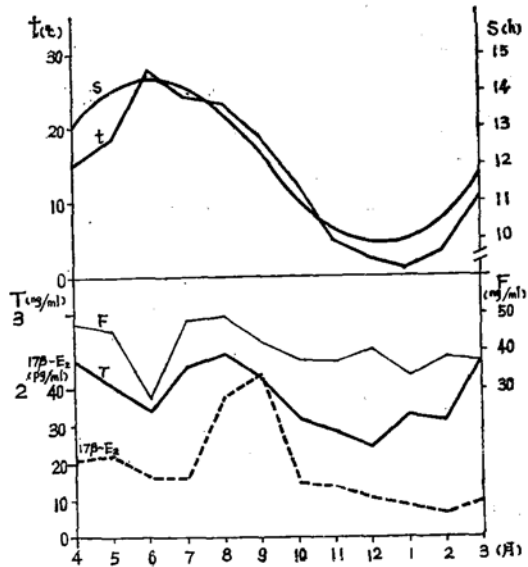


图1 T、17 β -E₂和F逐月平均水平与温度(t)和光照时数(S)的关系

表3 试验地区每月光照时数和平均温度

项目 \ 月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
光照时数(小时)	13.02	13.91	14.37	14.15	13.36	12.33	11.28	10.33	9.84	10.10	10.97	11.93
温度(℃)	14.9	18.2	28.3	24.7	23.9	19.8	13.2	5.9	3.1	2.0	4.3	11.6

(三)繁殖季节精液品质的变化与逐月情期受胎率(表4):据对西农配种站所作的调查,精子密度和活率从3月开始显著增加,5月后趋于稳定。情期受胎率相应增加,但6、7月明显下降。

表4 西农配种站2头种公驴繁殖季节精子密度和活率及情期受胎率统计

项目 \ 月	3	4	5	6	7	8	9	
精液品质	密度*	2.00	3.49	3.55	3.78	3.67	4.00	4.00
	活率	0.62	0.74	0.84	0.84	0.84	0.82	0.85
	射精量(毫升)	115.00	94.00	87.59	92.96	102.01	98.34	105.00
受胎数/配种情期	4/17	37/93	69/152	58/156	38/114	16/39	0/2	
情期受胎率(%)	24	40	45	37	33	41	0	

* 密度按5个等级记分

讨 论

(一)采样方法: 公畜性激素具有突发性分泌特点, 血中激素水平波动较大, 1次采样难以代表个体真实激素水平。本试验间隔半小时采2份血样, 其激素水平往往差到几倍至十几倍, 而以2份血样测值的平均值代表个体激素水平, 较能准确反映客观情况。

(二)影响T和 17β - E_2 水平季节性变化的因素: 光照时数和温度是公驴T水平季节性变化的外部诱因。随着光照和温度的增加, 丘脑下部—垂体水平对类固醇负反馈的敏感性降低, 促性腺激素的分泌增加; 调节激素突发性波动的中枢机能随之增强, 使分泌率和幅度增加^(2,10)。另外, 随着光照的增加, 松果腺分泌的褪黑激素减少, 使其抗促性腺激素的作用减弱, 马属动物进入繁殖季节^(3,4,5,11)。 17β - E_2 全年水平变化只与温度相关, 温度可能通过影响芳香化酶的活性而调节 17β - E_2 水平。

(三)T水平与公驴生殖功能: 公驴T的季节性变化与全年性活动变化吻合。4、5月份精液品质得到改善在时间上与3月份T显著增加后精子发生所需时间基本一致。6月份高温可以对公驴(也许还对母驴)造成一种逆境, 使甲状腺素、去甲肾上腺素和肾上腺素的分泌受到抑制, 进而改变丘脑下部—垂体—睾丸轴的内分泌功能; 高温还可以直接影响间隙细胞对促性腺激素的反应性, 抑制T的分泌、影响精子的生成和活率, 特别是使顶体发生变化的畸形精子增加^(6,11), 这些因素都可以引起情期受孕率下降。在生产实践中采取降温措施, 避免高温对公驴的不良影响, 抓好春季和夏末秋初的配种工作, 对提高受孕率有益。

(四) 17β - E_2 水平与公驴生殖功能: 17β - E_2 与丘脑下部—垂体水平的负反馈受体具有很高的亲合性, 明显抑制LH的分泌; 同时, 还可能与间隙细胞上的 17β - E_2 受体结合, 抑制其类固醇分泌^(12,13)。3月份较低水平的 17β - E_2 有利于LH分泌, 进一步促进T水平的上升和维持, 8月和9月间或出现的 17β - E_2 峰抑制LH分泌, 并降低间隙细胞对LH的反应性, 使T水平从9月开始下降。当这种抑制作用达到一定阈值时; 同时由于光照逐日缩短所诱导的丘脑下部—垂体水平对负反馈敏感性的增加以及松果腺分泌的褪黑激素增加, 公驴进入非繁殖季节。看来, T/ 17β - E_2 比值在一定范围内的变化对公驴生殖功能的调节起着重要作用。本试验中, 3月份其比值为239.40, 而9月份仅48.85, 相差约5倍。

(五)肾上腺皮质与生殖功能: 肾上腺皮质和睾丸属同源器官, 虽因细胞分化, 功能上发生了很大差异, 但仍然存在一些相似的酶类和产物。长期以来, 人们也观察到肾上腺皮质疾患往往导致生殖功能障碍。在本试验条件下, F月平均值缺乏明显的季节性变化, 但逐月水平波动与T中等强度正相关, 说明丘脑下部—垂体—肾上腺轴与丘脑下部—垂体—睾丸轴之间还存在着一定生理联系。肾上腺皮质对公驴生殖功能的影响有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 上海市内分泌研究所: 甾体激素放射免疫测定(全国第一期激素测定学习班讲义)(1980.11)。
- [2] 张家骅: 国外兽医学——畜禽疾病1982(1), 1—8。
- [3] 肯尼斯·布莱斯特: 肯尼斯·布莱斯特爵士访兰学术报告(1981.6)23—27, 中国农林科学院兰州畜牧研究所科技情报室。
- [4] 方溪 石强: 国外医学—内分泌分册1982·2(1), 1—7。
- [5] 刘智喜: 国外兽医学—畜禽疾病1980(2), 1—6。
- [6] 中国畜牧兽医学学会(译编): 家畜繁殖科学技术进展(第八届国际动物繁殖与人工授精会议论文集)科学出版社 26—31, (1980)。
- [7] 张子仪: 中国の畜産の現状と今後の課題, 畜産の研究35(10), (1981)。
- [8] Salisbury, G.W.: Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle. Second edition, 665, U. S. A. (1978)。
- [9] Gombe, S. and Katongole, C. B.: J. Endocr., 74(1), 151-152, (1977)。
- [10] Muduuli, D. S. et al: L. anim. Sci., 49(2), 543-553, (1979)。
- [11] Hafez E. S. E.: Reproduction in Farm Animals. 4th edition, Philadelphin Lea & Febiger (1980)。
- [12] Jeffcoate, S. L. and Hutchinson, J. S. M.: The Endocrine Hypothalamus. First edition, 271-332, U. S. A. San Francisco (1978)。
- [13] Van Der Molen, H. J. et al: J. Endocr., 89, Supl. 33-46, (1981)。

SEASONAL VARIATIONS OF PLASMA TESTOSTERONE,
17 β -ESTRADIOL AND CORTISOL LEVELS IN GUAN ZHONG MALE DONKEYS

Zhong Jiaha

Abstract

The seasonal variations of plasma testosterone (T), 17 β -estradiol (17 β -E₂) and cortisol (F) levels were first studied by radioimmunoassay in Guan Zhong male donkeys (n=13). The seasonal change of T level, the average value (2.18 ± 0.27 ng/ml, $\bar{X} \pm S.D$) in breeding season (Mar.-Sep.) being higher than in non-breeding season (Oct.-Feb., 1.50 ± 0.18 ng/ml $p < 0.001$), correlates with the photophase hour ($r = 0.67$, $p < 0.05$) and with the atmospheric temperature ($r = 0.61$, $p < 0.05$) and almost consists with the change of seasonal sexual activity and with the improvement of semen quality in jacks. Under the high-temperature in June, the secretion of T was inhibited and the fertility rate per estrous-mated was reduced. The seasonal variation of 17 β -E₂ differing from that of T was observed, the average level in Apr.-Sep. (25.43 ± 12.08 pg/ml, $\bar{x} \pm S.D$) being higher than in Oct.-Mar. (10.56 ± 2.76 pg/ml $p > 0.05$). It appeared a correlation between 17 β -E₂ and temperature ($r = 0.59$, $p < 0.05$). The rate of T: 17 β -E₂ varying within the range permitted was an important factor regulating the jack's breeding capability. No statistically significant difference was observed in F levels in varying season, but a correlation showed between F and T levels ($r = 0.62$, $p < 0.05$).