

奶山羊的诱导泌乳及乳汁和 血浆 $17\beta-E_2$ 的含量¹⁾

王建元 张彦明 尤秋梅²⁾ 杨鸣琦²⁾

(西北农业大学兽医系)

摘 要

应用精氨酸诱导奶山羊泌乳,并测定了诱导乳汁和血浆 $17\beta-E_2$ 的含量,结果表明:在雌二醇和孕酮对空怀奶山羊乳腺作用的基础上,精氨酸具有诱导泌乳的作用,且奶产量比利血平组高27.3%。从停止注射苯甲酸雌二醇的第12天或从开始泌乳的第9天起,诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量与商品乳差异不显著($P > 0.05$)。在泌乳的1~29天,乳汁 $17\beta-E_2$ 与血浆 $17\beta-E_2$ 含量呈强正相关($r = 0.8094$, $P < 0.001$)。

关键词: 奶山羊; 精氨酸; 诱导泌乳; 乳汁; 血浆; 17β -雌二醇

奶山羊是我国鲜奶和奶制品的重要来源。据1983年的资料推算,全国约有17万只奶山羊不孕,给养羊业造成了较大的经济损失。国外在不孕奶畜诱导泌乳方面已进行了一些研究^[1-3]。在国内,王建元等^[4]用利血平诱导空怀奶山羊泌乳试验也已获成功。但利血平是生物碱类药物,用后易出现副作用,尤其对牛的副作用更大^[3],使不孕牛诱导泌乳技术的推广受到了一定的限制。本研究的目的在于将国外最近报道的精氨酸能增加奶牛奶产量的结果应用于诱导空怀奶山羊泌乳,试图寻找安全而有效的诱导泌乳药物。同时,用放射免疫分析法测定诱导乳汁中 17β -雌二醇($17\beta-E_2$)的含量,与商品乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量相比较,为诱导乳的食用安全性提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 诱导泌乳

试验羊及其分组 将17只空怀关中奶山羊饲养于动物房,进行临床健康检查后,按年

本文于1987年1月10日收到

1) 本研究是王建辰教授主持的与IAEA合作研究项目《用核技术改进绵羊和山羊生产力》中的次项目之一,并为陕西省诱导泌乳科研项目。

2) 兽医八一级学生。

龄, 体重和乳房发育状况分成6个区组, 每个区组内3只羊(最后一区组2只羊)各方面条件尽可能相同, 并随机接受精氨酸(6只)、利血平(6只)处理和作为对照(5只)。1986年2月开始试验。

诱导泌乳药物 苯甲酸雌二醇, 2mg/ml/支, 上海第九制药厂生产, 批号850305—2001; 黄体酮注射液, 5mg/ml/支, 上海第九制药厂生产, 批号830904—1090; 精氨酸注射液, 5mg/ml/支, 北京生物化学制药厂生产, 批号830909—14; 利血平注射液, 1mg/ml/支, 上海第一医院红旗制药厂生产, 生理盐水, 500ml/瓶, 西北农大兽药厂生产。

诱导泌乳方法 精氨酸和利血平组每天上午10点肌注苯甲酸雌二醇0.1mg/kg 和黄体酮0.25mg/kg, 对照组注射中性油, 各组连续注射10天, 停注3天后, 精氨酸组每天静注精氨酸0.1g/kg, 利血平组每天肌注利血平1mg/只, 对照组注射生理盐水, 各组连续注射5天。

1.2 激素测定

乳样和血样的采集与保存 ①试验羊在开始泌乳的1~7天, 每天采奶样一次, 8~29天隔日采奶样一次。商品乳样来自西北农大畜牧场5只正常分娩的西农萨能奶山羊, 从分娩后9~29天采乳样。所有乳样均为下午4时至4时30分的末乳。②在注射苯甲酸雌二醇的前2天采血一次, 从注射当天(0天)至注射后41天, 隔日采血一次。血液用肝素(20U/ml)抗凝, 立即离心(3000rpm)10分钟, 分离血浆于洁净小瓶内。乳样和血浆样品立即置 -20°C 保存待测。

$17\beta\text{-E}_2$ 放射免疫测定 ①主要仪器: FJ-2100型液体闪烁计数器、西安二六二厂产品, 对 ^3H 的探测效率为55%。②主要试剂($6.7\text{-}^3\text{H}$) $17\beta\text{-E}_2$, 放射性比强度为39.4ci/mmol, 上海原子核研究所生产; $17\beta\text{-E}_2$ 标准品, 上海十二药厂生产; 雌二醇抗血清, 其交叉反应性为 $17\beta\text{-E}_2$ 100%, 其它类固醇激素均小于2.5%, 上海市内分泌研究所生产。③测定方法: 血浆 $17\beta\text{-E}_2$ 的测定按西北农大家畜生殖内分泌研究室的方法进行。乳汁 $17\beta\text{-E}_2$ 的测定按张彦明等^[6]的方法进行。放免测定的质量控制数据见表1。

表1 $17\beta\text{-E}_2$ 放免测定质量控制数据

项 目	标准曲线拟合度(r)	批间变异系数(%)	批间变异系数(%)	灵敏度1) (pg/管)	回收率2) (%)
乳汁 $17\beta\text{-E}_2$	-0.9973	12.92	15.69	2.91	113.70
血浆 $17\beta\text{-E}_2$	-0.9980	5.79	22.45	4.02	109.40

注1)用倍标准差法计算灵敏度。2)乳汁或血浆中加入 E_2 标准品的回收率。

1.3 乳汁主要成分含量的分析

用Milk Scan 104型奶样分析仪, 对诱导乳和商品乳主要成分进行分析。

2 结 果

2.1 精氨酸诱导泌乳的成功率和奶产量

精氨酸诱导空怀奶山羊泌乳的效果与利血平一样, 成功率均达100%。两个月的泌乳记

录表明, 精氨酸组的奶产量比利血平组高27.3%。对照组羊均未分泌乳汁。两个试验组的奶量见图1。

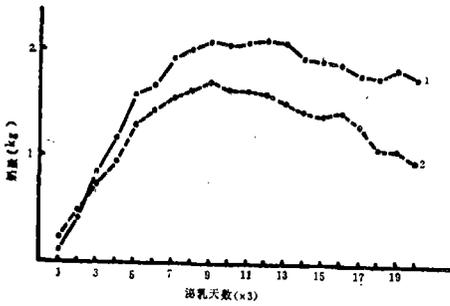


图1 精氨酸和利血平组奶量曲线图
1-精氨酸组; 2-利血平组

2.2 诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 的含量

精氨酸组和利血平组诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量变化相一致, 故将二者合并称试验组, 与商品乳中 $17\beta-E_2$ 平均含量进行比较。结果表明, 试验组羊在泌乳的第1~7天, 乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量显著或极显著地高于商品乳 ($p < 0.05$ 或 $p < 0.01$), 第9~25天与商品乳差异不显著 ($p > 0.05$), 第27天显著地低于商品乳 ($P < 0.05$), 第29天又回升至与商品乳差异不显著 ($P > 0.05$) (图2)。

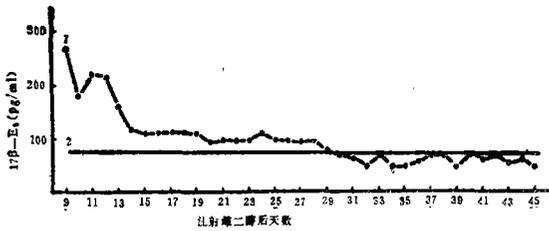


图2 诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 的含量
1-诱导乳; 2-商品乳

从注射苯甲酸雌二醇到开始泌乳的时间存在个体差异, 故以开始注射 (或停止注射) 苯甲酸雌二醇后的时间为标准, 对诱导乳汁与商品乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量进行比较的结果表明, 开始注射雌二醇的第21天前 (或停止注射的11天前), 诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量显著或极显著地高于商品乳 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 此后二者差异不显著 ($P > 0.05$) (图3)。

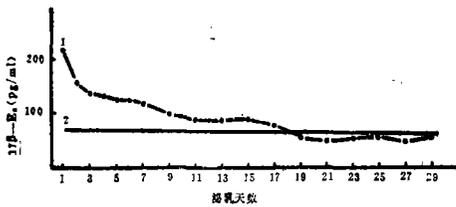


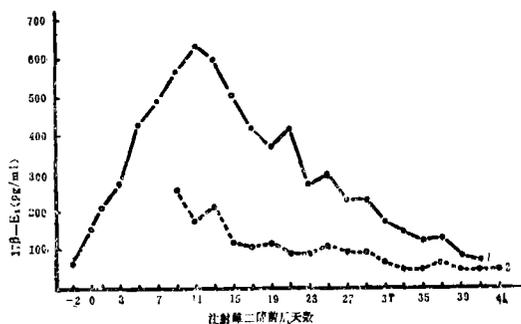
图3 诱导乳汁中 $17\beta-E_2$ 的含量
1-诱导乳; 2-商品乳

2.3 诱导乳汁与血浆 $17\beta-E_2$ 含量的关系

开始注射苯甲酸雌二醇后, 血浆 $17\beta-E_2$ 含量急剧上升, 第11天达最高峰 ($649.14 \pm 295.14 \text{ pg/ml}$), 约是注射前的6倍。此后逐渐下降至注射前的水平。血浆与乳汁中 $17\beta-E_2$ 含量的变化趋势相一致, 但血浆中的含量约是乳汁中的2~5倍 (图4)。血浆与乳汁 $17\beta-E_2$ 含量呈强正相关 ($r = 0.8094$, $p < 0.001$), 乳汁 $17\beta-E_2$ 含量(y)与血浆 $17\beta-E_2$ 含量(x)的回归方程为 $y = 0.24x + 17.27$ 。

2.4 诱导乳汁主要成分的含量

分析结果表明, 试验组乳汁主要成分的百分含量与商品乳差异不显著 ($p > 0.05$) (表2)。

图4 诱导乳汁与血浆 $17\beta\text{-E}_2$ 含量的关系

1—血浆; 2—乳汁

表2 诱导乳与商品乳主要成分比较

%

项	目	乳脂率	乳蛋白	乳糖	非脂固形物	水分
泌乳第4天	精氨酸组	3.84 ± 0.72	6.96 ± 2.05	4.96 ± 0.60	12.76 ± 2.00	84.37 ± 1.70
	利血平组	3.89 ± 1.46	6.18 ± 1.47	5.00 ± 0.64	12.01 ± 0.89	85.05 ± 2.58
	商品乳	5.75 ± 1.76	6.09 ± 1.03	4.33 ± 0.00	11.55 ± 0.87	82.78 ± 1.62
泌乳第3天	精氨酸组	4.81 ± 0.85	5.40 ± 0.21	5.29 ± 0.19	11.54 ± 0.41	84.60 ± 1.13
	利血平组	4.12 ± 0.62	6.17 ± 1.70	5.15 ± 0.11	12.17 ± 1.79	84.62 ± 1.53
	商品乳	5.96 ± 0.75	4.93 ± 0.75	4.88 ± 0.21	10.61 ± 0.96	83.47 ± 0.49

3 讨论

3.1 精氨酸诱导泌乳的机理

Chew et al^[1]报道,可能是精氨酸刺激了丘脑下部生长素释放因子和催乳素释放因子的释放,抑制了催乳素抑制因子的释放,从而使催乳素和生长激素含量升高;同时,精氨酸还使血中胰岛素含量升高。胰岛素促进乳腺细胞有丝分裂;催乳素与胰岛素共同促进乳腺细胞核糖核酸合成;催乳素与雌激素协同作用于腺管系统,与孕酮协同作用于腺泡系统,促进乳腺发育;催乳素与生长素共同促进乳汁形成,与皮质醇一起则可激发和维持发育好的乳腺分泌乳汁。

利血平只能使诱导泌乳的奶畜血中催乳素升高,精氨酸除此作用外,还使与泌乳有关的生长激素和胰岛素升高,因此,精氨酸组比利血平组奶产量高27.3%,可能与此有关。

3.2 关于诱导乳汁中 $17\beta\text{-E}_2$ 含量的问题

雌二醇在血液中的代谢较快,其半衰期约4分钟,但诱导泌乳所注射的苯甲酸雌二醇吸收缓慢,以至于在血液长时间地维持较高的含量,这一直使人们担心食用诱导乳是否因吃入过多的雌二醇,引起癌症的危险。本试验结果表明,在开始产奶的第9天后,或者在停

止注射苯甲酸雌二醇的第12天后,诱导乳中 $17\beta\text{-E}_2$ 含量与商品乳中的含量差异不显著($p>0.05$),因而认为食用开始产奶第9天后的乳汁,不会影响消费者的健康。

3.3 诱导泌乳羊血浆与乳汁 $17\beta\text{-E}_2$ 含量的变化特点

在正常情况下,卵巢所分泌的 $17\beta\text{-E}_2$ 主要在肝脏中代谢灭活,然后从尿中排出,还有一部分以未灭活的形式进入乳汁中。Monk et al^[8]首次建立了脱脂乳 $17\beta\text{-E}_2$ 放免测定方法,并表明牛发情周期中乳汁雌二醇含量比血浆中高2.31倍。Batra et al^[9]报道,牛在发情周期和怀孕早期,乳汁 $17\beta\text{-E}_2$ 含量比血浆中高2~3倍。但本试验在注射大量雌二醇的情况下,乳汁中 $17\beta\text{-E}_2$ 含量远比血浆中的低。这就提示我们,血液中雌二醇含量相差较大时血液中雌二醇通过乳腺进入乳汁中的量是否受到乳腺的“调节”,值得进一步研究。

4 结 论

4.1 精氨酸与目前广泛采用的利血平的诱导泌乳效果相似,且精氨酸无副作用,奶产量比利血平组高27.3%。因此认为,精氨酸是一种优于利血平的诱导泌乳药物,应在羊上进一步扩大试验,并试用于不孕奶牛的诱导泌乳。

4.2 诱导乳汁与商品乳汁主要营养成分的含量差异不显著。

4.3 诱导泌乳羊从开始产奶的第9天或从停止注射苯甲酸雌二醇的第12天起,诱导乳与商品乳中 $17\beta\text{-E}_2$ 含量差异不显著。因而认为诱导乳中 $17\beta\text{-E}_2$ 含量不会影响消费者的健康。

4.4 诱导泌乳时注射的苯甲酸雌二醇使血浆雌二醇含量显著而持续地升高,诱导乳汁与血浆 $17\beta\text{-E}_2$ 含量呈强正相关($r=0.8094$),但乳汁中含量比血浆中含量低。

参 考 文 献

- 1 Smith K L, Schanbacher F L. Lactational performance following injections of 17β -estradiol and progesterone. *Vet. Bull.* 1973, 43 (11) : 648
- 2 Collier R J et al. Efficacy of Reserpine during hormonal induction of lactation in cows. *J. Dairy Sci.* 1975, 58 (5) : 740
- 3 Head H H et al. Effects of various hormone treatment, on induction of lactation in the ewe. *J. Anim. Sci.* 1980, 50 (4) : 706-712
- 4 王建元, 李新泉. 空怀萨能奶山羊诱导泌乳试验. *畜牧兽医杂志* 1984 (1) : 26-28
- 5 韩有善. 奶牛利血平中毒三例. *畜牧兽医杂志* 1984 (4) : 49
- 6 张彦明, 弓广智, 王建辰. 乳汁 17β -雌二醇放射免疫测定方法的改进. *西北农业大学学报* 1987 (2) : 49-55
- 7 Chew B P. Arginine infusion Stimulate prolactin, Growth Hormone, Insulin and subsequent lactation in pregnancy dairy cows. *J Dairy Sci* 1984, 67 (11) : 2507-2518
- 8 Monk E L et al. Relationships between immunoreactive estrone and estradiol in milk blood, and urine of dairy cows. *J Dairy Sci* 1975, 58 (1) : 34-40
- 9 Batra S K et al. Quantitative relationships between oestradiol - 17β in the milk and blood of lactating buffaloes. *J Endocr* 1980, 84 (1) : 205-209

INDUCING LACTATION CONCENTRATION OF
ESTRADIOL- 17β OF MILK AND PLASMA
IN DAIRY GOATS

Wang Jianyuan Zhang Yanming You Qiμmei Yang Mingqi

(*Department of veterinary Science, Northwestern Agricultural
University*)

Abstract

Arginine was used to induce lactation in non-pregnant dairy goats, and the concentration of estradiol- 17β of milk and plasma in the goats during the experiment was measured by Radioimmunoassay. The results are as follows: (1) arginine had the function to induce lactation in non-pregnant dairy goats based on the effect of exogenous estradiol and progesterone on their mammary gland; (2) the yield of milk in arginine group increased by 27.3% as compared with that in reserpine group; (3) there were no differences in the concentration of estradio- 17β between milk of the induce-lactation goats and commercial milk starting from the 9th day of lactation or the 12th day of stopping injection estradiol benzoate ($P>0.05$); (4) there was a close correlation in the concentration of estrdiol - 17β between milk and plasma ($r=0.8094$, $P<0.001$) during the first 29 days of lactation.

Key words: dairy goats, arginine, iuducing lactation, milk, plasma ,
estradiol- 17β