

奶山羊血浆催乳素(PRL)水平 及其与产奶量的关系

徐照学 王建元

(兽 医 系)

摘 要 对40只奶山羊分娩前后血浆 PRL 水平测定结果表明, 头胎羊血浆 PRL 水平于分娩前一天开始升高 ($n=20$), 经产羊血浆 PRL 水平于分娩前 2~3 天开始升高 ($n=20$) 但均在分娩之日达到峰值。分娩后第 3 天血浆 PRL 水平大幅度降低。经产羊分娩前后血浆 PRL 水平显著高于头胎羊 ($P<0.05$)。头胎羊分娩之日和泌乳的 54~64d 血浆 PRL 水平与分娩后的产奶量无显著相关性 ($P>0.05$); 经产羊分娩之日和泌乳的 40~66d 血浆 PRL 水平与分娩后的产奶量呈显著相关性 ($P<0.05$)。

主题词 催乳素, 产奶量, 乳羊, 放射免疫测定

奶山羊的泌乳受内分泌系统的调节。PRL 的重要作用是激发和维持完成发育的乳腺泌乳。假孕兔单用 PRL, 能引起乳腺腺泡分化, 高尔基氏囊泡膨大, 腺泡腔内出现大量的脂肪球和蛋白质胶粒^[1]。动物在分娩前, 血浆 PRL 水平突然升高, 促使乳的生成和激发泌乳。用利血平升高奶山羊血浆 PRL 水平, 成功地使空怀奶山羊产奶^[2]。麦角生物碱, 特别是合成品溴隐亭 (Bromocriptine), 能使大鼠、奶牛、绵羊、山羊和猪血液中的 PRL 水平降低, 从而阻止了乳腺的发育和乳的生成^[3-7]。本研究用放免测定 (RIA) 法在国内首次测定了不同胎次和不同生理阶段西农莎能奶山羊血浆 PRL 水平, 了解其 PRL 的分泌范型, 并分析血浆 PRL 水平与产奶量间的关系, 以便为 PRL 控制泌乳提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验动物及血样采集

选用西农莎能奶山羊头胎羊 20 只, 体重 65~75 kg, 其分娩日期相近, 饲养管理条件相同。另选 2~4 胎、体重 65~75 kg 的经产羊 20 只 (2, 3, 4 胎羊分别为 6, 8, 6 只) 饲养管理条件相同。均于分娩前 7 天, 2 天, 分娩之日及分娩后 3 天、60 天, 下午挤奶后 30 min 内, 由颈静脉采血 5 mL, 用肝素抗凝。离心分离血浆, 保存于 -20°C , 直到测定。

1.2 PRL 放射免疫测定

主要仪器 FJ-408 型定标器及 FT-603 型 γ -闪烁探头, 西安国营二六一厂产品;

文稿收到日期: 1989-08-25

井型自动 γ -闪烁仪, 日本富士有限电子产品。

主要试剂 Na^{125}I , 中国科学院原子能研究所生产, 放射性纯度大于99.9%, 比活性为65 mCi/mL; 绵羊催乳素(OPRL)及兔抗OPRL血清, 美国NIADDK提供。OPRL生物学活性为35 I.U./mg, 垂体前叶其它激素的残留量皆小于0.1%。兔抗-OPRL血清与绵羊垂体分泌的促黄体素(OLH)、促卵泡素(OFSH)、促甲状腺素(OTSH)、生长激素(OGH)的交叉反应都低于0.1%, 与兔PRL无交叉反应, 以不同浓度绵羊血清代替OPRL所得的曲线与标准曲线平行; 羊抗兔 γ -球蛋白血清, 上海第一医学院红旗制药厂出品, 批号860315。

测定方法 按曹文广建立的奶山羊血浆PRL放免测定法^[8]进行。放免测定的质量控制数据见表1。

表1 奶山羊血浆PRL-RIA 质量控制数据

标准曲线拟合度(r)	灵敏度 ¹⁾ (ng/管)	批内变异系数	批间变异系数	回收率 ²⁾ (%)
0.9974	0.36	4.73	18.90	98.34

注: 1) 以Bo管沉淀的平均计数减去2倍标准差法计算灵敏度。

2) 以添加不同量OPRL到血浆中的回收率计算。

1.3 统计学分析方法

以平均数±标准差表示血浆PRL水平, 用统计学T-检验法进行差异显著性检验。

2 结果

2.1 头胎西农莎能奶山羊血浆PRL水平

分娩前2~6天, 血浆PRL水平波动在 $14.09 \pm 7.41 \sim 24.85 \pm 15.26$ ng/mL之间。分娩前1天, 血浆PRL水平上升到 104.42 ± 56.91 ng/mL; 分娩之日达到峰值 356.78 ± 118.82 ng/mL, 分娩后3天降到 143.28 ± 68.76 ng/mL, 分娩后的54~60天及61~63天血浆PRL分别为 161.97 ± 51.00 ng/mL和 102.88 ± 46.74 ng/mL(图1)。

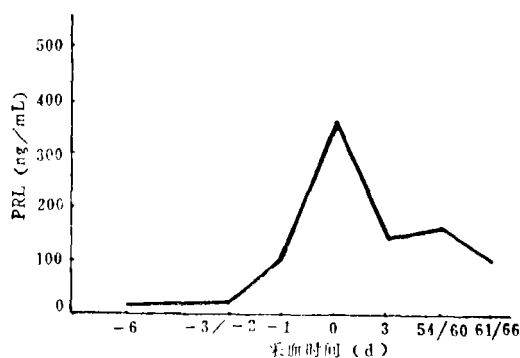


图1 头胎西农莎能奶山羊分娩前后血浆PRL水平

经统计学T-检验得知: 分娩前2~6天, 血浆PRL水平间无显著差异($P>0.05$); 分娩前1天血浆PRL水平显著或极显著地高于分娩前2~6天血浆PRL水平($P<0.05$ 或 $P<0.01$); 分娩之日血浆PRL水平极显著地高于分娩前和分娩后血浆PRL水平($P<0.01$); 分娩后3天, 分娩后54~60天和61~63天血浆PRL水平间无显著差异($P>0.05$); 分娩后54~60天血浆PRL水平显著地高于分娩后61~63天血浆PRL水平($P<0.05$)。

2.2 经产西农莎能奶山羊血浆PRL水平

分娩前4~12天, 血浆PRL水平波动在 $11.74 \pm 8.00 \sim 13.97 \pm 9.00$ ng/mL之间; 分娩前2~3天, 血浆PRL水平上升为 69.94 ± 33.76 ng/mL; 分娩前1天, 血浆PRL水平上升到 209.94 ± 132.04 ng/mL; 分娩之日, 血浆PRL水平达到峰值 440.05 ± 81.33 ng/mL。分娩后3天, 血浆PRL水平大幅度降低; 分娩后4~5天, 40~53天, 54~60天, 61~66天血浆PRL水平分别为 160.42 ± 45.13 , 165.74 ± 72.09 , 159.42 ± 63.15 , 167.85 ± 74.86 ng/mL (图2)。

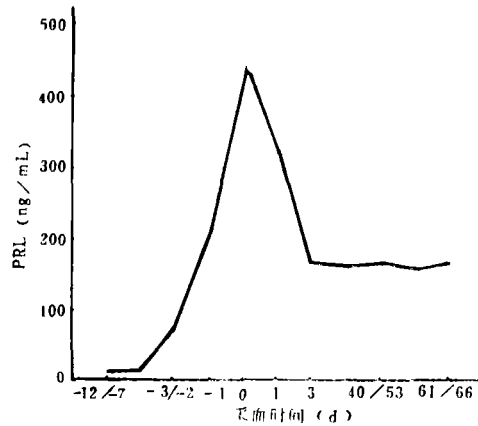


图2 经产西农莎能奶山羊分娩前后血浆PRL水平

经统计学T-检验, 分娩前4~12天, 血浆PRL水平无显著差异 ($P > 0.05$); 分娩前2~3天和分娩前1天血浆PRL水平皆极显著地高于分娩前7~12天及4~5天血浆PRL水平 ($P < 0.01$)。而分娩前1天血浆PRL水平显著高于分娩前2~3天血浆PRL水平 ($P < 0.05$)。分娩之日血浆PRL水平显著或极显著地高于分娩前后血浆PRL水平 ($P < 0.025$ 或 $P < 0.01$)。分娩后1天血浆PRL水平显著或极显著地高于分娩后3天、4~5天、54~60天和61~66天血浆PRL水平 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。分娩后3天、4~5天、40~53天、54~60天及61~66天血浆PRL水平间无显著差异 ($P > 0.05$)。

2.3 头胎和经产西农莎能奶山羊血浆PRL水平的比较

在2~4月份, 头胎奶山羊与经产奶山羊在同一生理状态下血浆PRL水平的比较 (表2) 证明, 分娩前2~3天、分娩之日和分娩后61~66天, 经产羊血浆PRL水平皆显著地高于头胎羊 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.025$)。

表2 奶山羊血浆PRL水平与产奶量的相关性

产奶量	分娩之日		分娩后44~66d	
	相关系数 (r)	p值	相关系数 (r)	p值
头胎				
90d	0.2541	>0.05	0.3743	>0.05
300d	0.2625	>0.05	0.2716	>0.05
最高日均值	0.0050	>0.05	0.0452	>0.05
全泌乳期	0.1924	>0.05	0.2726	>0.05
经产				
90d	0.6980	<0.005	0.6647	<0.005
300d	0.7207	<0.005	0.5569	<0.025
最高日均值	0.5059	<0.05	0.8001	<0.001
全泌乳期	0.5945	<0.025	0.5136	<0.025

2.4 西农莎能奶山羊各胎次血浆PRL水平比较

一胎、二胎、三胎和四胎西农莎能奶山羊分娩之日和分娩后40~66天血浆PRL水

平的比较(表2)证明,四胎羊分娩之日血浆PRL水平显著高于头胎羊($P<0.05$),且随着胎次的增加,一至四胎羊分娩之日血浆PRL水平呈逐渐上升趋势。分娩后40~66天,各胎羊血浆PRL水平间无显著差异($P>0.05$)。

2.5 血浆PRL水平与产奶量相关性的分析

2.5.1 头胎西农莎能奶山羊 经统计学相关性分析,头胎羊分娩之日和分娩后54~63天血浆PRL水平与分娩后90天和300天的产奶量及最高日产奶量均值,全泌乳期的产奶量均无显著相关性($P>0.05$)(见表2)。

2.5.2 经产西农莎能奶山羊 经统计学相关性分析,经产羊分娩之日和分娩后40~66天血浆PRL水平与分娩后90天和300天的产奶量及最高日产奶量均值、全泌乳期的产奶量皆呈显著或极显著的正相关($P<0.05$ 或 $P<0.001$)(表2)。

3 讨 论

3.1 西农莎能奶山羊分娩前后PRL的分泌范型

头胎西农莎能奶山羊分娩前2~6天,血浆PRL波动在较低水平($14.09\pm7.41\sim24.85\pm15.26$ ng/mL),分娩前1天血浆PRL水平开始升高(104.42 ± 56.91 ng/mL),于分娩之日达到峰值(356.78 ± 118.82 ng/mL),此后逐渐降低,分娩后第3天血浆PRL水平大幅度降低(143.28 ± 68.76 ng/mL)。分娩后54~63天,血浆PRL水平为 132.45 ± 49.43 ng/mL。

经产西农莎能奶山羊分娩前4~12天,血浆PRL波动在较低水平($11.74\pm8.00\sim13.97\pm9.00$ ng/mL),分娩前2~3天血浆PRL水平开始升高(69.94 ± 33.76 ng/mL),分娩之日达到峰值(140.05 ± 81.33 ng/mL),此后逐渐下降,分娩后第3天,血浆PRL水平大幅度降低(163.41 ± 91.81 ng/mL)。分娩后40~50天、54~66天血浆PRL水平分别为 165.74 ± 72.09 及 160.95 ± 62.09 ng/mL。

据英国学者McNeilly等报道,英国莎能奶山羊在整个分娩期(前期、中期及后期)中,血浆PRL水平一直为 $102\sim506$ ng/mL^[8];Fell等测得绵羊分娩时血浆PRL水平高于400 ng/mL,分娩时血浆高水平的PRL在分娩后1~2天开始下降,在泌乳期内,血浆PRL水平于乳汁合成时升高,挤乳时和挤乳后保持高的水平^[9]。以上结果与本试验结果一致。另外,母猪在分娩前5~7天,血浆PRL水平为 32.7 ± 2.0 ng/mL,分娩前3天升高到 42.5 ± 5.9 ng/mL,分娩时突然升高到 127.5 ± 17.6 ng/mL,分娩后第3天降到 80.5 ± 12.6 ng/mL,分娩后第7天降至 51.6 ± 4.6 ng/mL^[10]。牛、绵羊血浆PRL水平于分娩前一周开始升高,临产或分娩时达到峰值,产后第7天降到产前水平,每次哺乳后约30 min有一次突发性升高^[11]。本试验的结果与上述研究结果也是一致的。奶山羊分娩时血浆PRL水平的突然升高,说明它对发动泌乳和大量生乳有重要作用。

3.2 西农莎能奶山羊血浆PRL水平与产奶量的相关性

本试验结果表明,经产西农莎能奶山羊分娩之日和分娩后40~66天血浆PRL水平与分娩后90天,300天,全泌乳期产奶量及最高日产奶量均值呈显著或极显著地相关性。

Hart 分析了 6 只英国莎能奶山羊 (二胎羊 5 只, 头胎羊 1 只) 挤奶前、挤奶时和挤奶后血浆 PRL 水平与产奶量的相关性, 结果表明, 6 只英国莎能奶山羊每个泌乳月挤奶时血浆 PRL 平均水平与平均产奶量呈显著的正相关 ($r = 0.67$, $P < 0.05$)^[12], 与本试验结果一致。在奶牛上, Koprowski 等分析了 55 头经产黑白花奶牛血清 PRL 水平与产奶量相关性, 结果表明, 挤奶后血清 PRL 平均水平与挤奶前后 48h 的产奶量呈极显著的正相关 ($r = 0.36$, $P < 0.01$), 此外, 挤奶后血清 PRL 水平与产奶量平行, 每个泌乳月的平均产奶量与挤奶后血清 PRL 平均水平之间的相关系数为 0.96, 呈极显著的正相关 ($P < 0.01$)^[13], 与本试验的结果也是一致的。

本试验发现, 头胎西农莎能奶山羊分娩之日和分娩后 54~63 天血浆 PRL 水平与分娩后 90 天, 300 天, 全泌乳期产奶量及最高日产奶量均值间均无显著相关性。目前, 尚未见到有关头胎奶羊分娩前后血液 PRL 水平与产奶量相关性的研究报道。Koprowski 等分析了 28 头头胎黑白花奶牛整个妊娠期血清 PRL 水平与产后产奶量的关系, 也未发现二者之间有显著的相关性^[13]。

为什么经产西农莎能奶山羊分娩之日和分娩后 40~66 天血浆 PRL 水平与分娩后的产奶量呈显著的正相关, 而头胎西农莎能奶山羊分娩之日和分娩后 54~63 天血浆 PRL 水平与分娩后的产奶量无显著相关性 (见表 2), 其原因尚不清楚, 有待进一步研究。

衷心感谢王建辰教授、万一鹤教授、窦忠英副教授等对本文的精心审阅。

参 考 文 献

- 1 Spring-verlag, Early effects of prolactin on lactating rabbit mammary gland, Cell and Tissue Research, 1978, 187: 25~43
- 2 王建元, 空怀奶山羊诱导泌乳的研究, 中国兽医科技, 1988, 3: 13~15
- 3 王建元, 催乳素及影响催乳素分泌的药物, 国外兽医学——畜禽疾病, 1984, 11: 1~5
- 4 Land R B, et al. Plasma FSH, LH, the positive feedback of oestrogen, ovulation and luteal function in the ewe given bromocriptine to suppress prolactin during seasonally anoestrus, J. Reprod. Fert., 1980, 59 (1): 73~78
- 5 Mhitacre M D et al. Effect of ergocryptine on plasma prolactin, luteinizing hormone and progesterone in the peri-parturition sow, Am. J. Vet. Res., 1981, 42 (9): 1539~1541
- 6 Davis A T et al. The role of prolactin in the control of the onset of copious milk secretion in the goats, J. Physiol., 1983, 341: 83
- 7 Vicini J L et al. Effects of abomasal or intravenous administration of arginine on milk production, milk composition, and concentrations of somatotropin and insulin in plasma of dairy cows, J. Dairy Sci., 1988, 71: 658~665
- 8 Mcneilly A S, et al. The release of oxytocin and prolactin during parturition in the goats, J. Endocr., 1973, 56: 159~160
- 9 Fell L R, et al. Solid phase radioimmunoassay of ovine prolactin in antibody-coated tubes. prolactin secretion during estradiol treatment, at parturition, and during milking. Endocr., 1972, (5): 1329~1336
- 10 Vale G T, et al. Plasma prolactin in the periparturition sow, Theriogenology., 1981, 15 (6): 537~546
- 11 曹文广, 垂体促乳素及其在兽医临床上的应用问题, 国外兽医学——畜禽疾病, 1985, 3: 3~5

- 12 Hart I C. Concentrations of prolactin in serial blood samples from goats before, during and after milking throughout lactation. *J. Endocr.*, 1975, 64: 305~312
- 13 Koprowski J A, et al. Serum prolactin during various physiological states and its relationship to milk production in the bovine. *Endocrinology*, 1973, 92 (5): 1480~1487

Plasma Prolactin(PRL) Level and Relationship Between Plasma Prolactin Level and Milk Yield in Goats

Xu Zhaoxue Wang Jianyuan

(*Department of Veterinary Science*)

Abstract The PRL levels in the serial samples were assayed in 40 goats before and after parturition. The results of which indicated that plasma PRL levels began to rise one day before parturition in the first-parous goats ($n=20$). Plasma PRL levels in the multi-parous goats, however, began to rise 2~3 days before parturition ($n=20$). On the day of parturition, average plasma PRL levels are peaked in both first-parous and multi-parous goats. On the third day after parturition, plasma PRL levels in the multi-parous goats were significantly higher than those in the first-parous goats before, during and after parturition ($p<0.05$). In the first-parous goats, no correlations were found between plasma PRL levels and milk yields on the day of parturition and during 54-63 days of early lactation stage ($P>0.05$). In multi-parous goats, significant correlations were found between plasma PRL levels and milk yields on the day of parturition and during 40-66 days of early lactation stage ($p<0.05$).

Subject words Prolactin, milk production, milk goat, radioimmunoassay