

# ANABOLİK HORMONLARIN PLASMA SEVİYELERİ

(Plasma levels of anabolic hormones)

Ahmet AKILLI\*

Farklı fonksiyonlara haiz steroid hormonların 2 tipi tüm omurgalılar tarafından üretilir. Bunlar gonadal sex steroidleri ve adrenal gluco ve mineralcorticoidlerdir.

Farklı türlerde de endojen sex steroidlerinin kimyasal yapıları aynıdır. Bunların üretimi yaşa, cinsiyete ve bireylerin fizyolojik durumlarına bağlıdır.

Bu hormonların oluşumunda erkek ve dişi arasındaki fark yapıda değil miktardadır.

Testesteron, estradiol -17 $\beta$  ve progesteronun metabolizması tüm türlerde bu bileşiklerin etkinliğinin azalmasına önderlik eder. Ruminantlarda biyolojik olarak önemli olan estradiol -17 $\beta$  ve testesteronun 17 $\beta$  -OH grubu, 17- epimerizasyonu vasıtasıyla deaktive edilir. Öncelikle karaciğerlerde parçalanma ile 17-keton oluşur daha sonra eritrositlerle birlikteki enzimler ile periferal değişimle 17- $\alpha$  hydroxylated bileşiklere (17- $\alpha$  estradiol, epitestesteron) dönüştürülür. Böylece estradiol 17- $\alpha$  sadece ruminantların ekstraktlarında değil kan plazmalarında da teşhis edilebilir hale gelir. Özellikle gebeliğin son 3 aylık periyodunda estradiol 17- $\alpha$  miktarı yüksektir (5,8,9,10,11,19,21).

Estronun büyük bir kısmı plasenta tarafından üretilir. Genelde eliminasyon, sülfate ve glucuronid konjugasyonu şeklindedir (24). Diğer türlerde domuz, insanda başlıca metabolitler 17- $\beta$  es tradiol, estron ve estiol'dür (18). Testesteron

**Tablo 1.** Testesteron, Estradiol-17 $\beta$  ve Progesteronun Üretim Bölgeleri(8).

Sex steroidi	Testesteron	Estradiol-17 $\beta$	Progesteron
Ana Üretim Yeri	Testis	Ovarium	Ovarium, Plasenta
Çok Az Üretildiği Yer	Ovarium Adrenal Korteks Plasenta	Testis Adrenal Korteks Plasenta	Adrenal Korteks Testis Plasenta
Diğer Kaynaklar	Periferal ve metabolik dönüşme		

\* Etlik Vet. Kont. ve Araşt. Enst. ANK-ARA

metabolizmasında ruminantlar dışında ana metabolitler androsterone, etiocholanolone ve dehydrocpiandrosterone'dur. Bunlara 17-keto steroidlerde denir. (37,38,39).

Erkek danalara 200 mg progesteron implantasyonundan 35-57 gün sonra periperal plasmada 0.1-0.5ng/ml'den daha az miktarda ve ortalama olarak 0.15 ng/ml progesteron tesbit edilebilmiştir. Aynı hayvanlara 200 mg testesteron implantasyonunu müteakip 35-57 gün sonunda periferel plazmada dişi buzağılarda 0.51'den 0.26 ng/ml'ye kadar azalan değer elde edilmiştir (9). Total free estrojen değerleri 0.12-0.33 ng/ml olarak 20 mg estradiol 17-β implantasyonundan 36 gün sonra (plasmada) bulunmuştur (15).

20 mg. estradiol 17β + 140 mg Trenbolone acetate implantasyonundan sonra erkek buzağuların plasmasında serbest ve konjuge estradiol 17-α ve estron miktarı Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 2.** Serbest ve Konjuge Estradiol -17α ve Estronun Plazma Değerleri (PG/ML) (20 mg Estradiol-17β + 140 mg. Trenbolon Asetat ile İmplant Edilen 6 Erkek ve 2 Kontrol Buzağı) (16).

Tesbit Edilen Hormon	Kontroller	Implantasyondan Sonraki Günler			
		34	42	56	71
Serbest :					
Estrone	4	17	16	19	71
Estradiol-17β	13	20	14	30	15
Estradiol-17α	5	8	8	13	8
Konjuge :					
Estrone	18	80	60	54	91
Estradiol-17β	Tesbit edilemedi. (n.d)	7	3	2	8
Estradiol-17α	30	157	80	58	44

n.d. : non detectable

**Tablo 3.** Süt'te Endojen Hormonların (Serbest) Miktarları (NG/ML) (6).

Hormonlar	Süt örneğinin alındığı dönemler			
	Parturition	Estrus	Luteal Phase	Pregnancy
Progesterone	-	<0.2	0.2-30	20-34
Estrone	1.52-3.5	0.058	0.028-0.053	0.035-0.097
Estradiol-17β	0.21-3.10	0.084	0.021-0.036	0.049-0.085
Estradiol-17α	0.37-0.40			
Testesteron	-	0.05	0.150	

**Tablo 4.** Çiftlik Hayvanlarında Steroid Hormonların Günlük Üretilen Miktarları (37).

Tür	Reproductive Durum	Steroid	Üretilen Miktar (mg)
Sığır	Ergin Erkek	Testesteron	40-50
Keçi	Luteal phase gebelik (final phase)	Progesteron	10
		estrone	10
Koyun	Luteal phase gebelik (final phase)	Progesteron	11-19
		Progesteron	55
		Estradiol-17-β	28
		Estrone	1.8
Domuz	ostrus cycle	Estradiol-17β	0.06-0.008
		Estrone	0.0021
		Testesterone	10
		dehydroeplandrosteron	5.8-8.2
Domuz	Yetişkin Erkek	Estradiol-17-β	1.1-10
		Estron	11-58

**Tablo 5.** Çeşitli Türlerde Estrous Siklusunu Esnasında Periferik Plazmada Steroid Hormon Seviyeleri (NG/ML)

Türler	Progesteron	Estradiol 17-β	Testesteron	Androstenedione	17α OH Progesteron
Sığır	<0.2-8 <sup>1</sup>	<0.008-0.017 <sup>2,3</sup>	<0.05-2 <sup>4</sup>	0.08-0.1 <sup>5</sup>	<0.1-5 <sup>6</sup>
Koyun	<0.2-8 <sup>7,8,9</sup>	<0.005-0.022 <sup>9,10</sup>			
Keçi	<0.2-6 <sup>11</sup>				
Domuz	<0.2-25 <sup>12</sup>	<0.018-0.082 <sup>13</sup>			
At	<0.3-22 <sup>14,15</sup>				
Kanatlı	<0.1-4 <sup>16</sup>	<0.06-0.18 <sup>17</sup>			

- Schams et al. (1977)
- Shemesh et al. (1972)
- Dobson et al. (1972)
- Kanchev et al. (1976)
- Kanchev and Dobson (1976)
- Thibier et Saumande (1974)
- McNatty et al. (1973)
- Cunningham et al. (1975)
- Yuthasastrakosol et al. (1975)
- Pant et al. (1972)
- Thorburn and schneider (1972)
- Close and Liptrap (1975)
- Hunter et al. (1974)
- Squires et al. (1972)
- Staben feld et al. (1975)
- Furr et al. (1975)
- Senior (1974)

**Tablo 6.** Çeşitli Türlerde Gebelik Esnasında Periferik Plasma Steroid Hormon Seviyeleri (NG/ML)

Türler	Progesteron	Estradiol 17-β		Estradiol-17α		Estron	
		Serbest	Konjuge	Serbest	Konjuge	Serbest	Konjuge
Sığır	<8-12 <sup>1,2</sup>	0.026-0.060 <sup>3</sup>	0.11-0.42 <sup>3</sup>	0.09-10 <sup>3</sup>	3-49 <sup>3</sup>	0.58-1.4 <sup>3</sup>	11.3-17.8 <sup>3</sup>
Koyun	<8-19 <sup>4</sup>	<0.02-0.214 <sup>5</sup>		<0.02-0.22 <sup>5</sup>		<0.02-0.5 <sup>5</sup>	5.7-34 <sup>6</sup>
Keçi	<2-10 <sup>7</sup>			1.1-2.4 <sup>8</sup>			
Domuz	<10-12 <sup>9</sup>	<0.015-0.4 <sup>9</sup>		n.d <sup>9,a</sup>		<0.01-2.5 <sup>9</sup>	<0.003-3 <sup>9</sup>
At	<7-25 <sup>10</sup>	<0.015-0.071 <sup>11</sup>				<0.02-0.83 <sup>11</sup>	400-600 <sup>12</sup>

- Hoffmann (1977a)
- Hoffmann et al. (1979)
- Hoffmann et al. (1976)
- Linzell and Heap (1968)
- Robertson and Smeaton (1973)
- Tsang (1974)
- Thorburn and Schneider (1972)
- Robertson and kung (1974)
- Squires (1974)
- Taken from Velle (1976)
- Pashen and Allen (1979)
- (Total Konjuge estrojen miktarları)
- n.d<sup>a</sup>: not detectable

**Tablo 7.** Hormon Uygulaması Yapılmamış Erkek Buzağı, Dişi Dana ve Sığırların Periferal Plasmasında Progesteron, Estrojen ve Testesteron Seviyeleri (ng/ml) (Ortalama+Standart Sapma Değerleri) (5,9,10,28,29).

Hormon	Erkek buzağı	Dişi buzağı	Erkek sığır
Progesteron	<0.1	<0.1-0.35	-
Estradiol-17β (Serbest)	0.013±0.016		0.025±0.010
Estradiol-17β (Konjuge)	0.006±0.007		0.027±0.002
Estradiol-17α (Serbest)	0.047±0.018		0.013±0.005
Estradiol-17α (Konjuge)	0.087±0.051		0.045±0.024
Estrone (Serbest)	0.013±0.008		0.007±0.004
Estrone (Konjuge)	0.008±0.009		0.013±0.005
Testesterone	0.498±0.600	0.05-0.07	0.068±0.018

**Tablo 8.** Hormon Uygulaması Yapılmamış Boğaların Periferal Plazmasındaki Östrojen ve Progesteron Seviyeleri (NG/ML) (28,29)

Hormon	Sınır Değerler
Progesteron	0.065-0.022
Serbest Estradiol-17β	0.01-0.05
Konjuge Estrojen-17β	0.02-0.06
Serbest Estrodiol-17α	0.01-0.02
Konjuge Estradiol-17α	0.01-0.03
Estron (Serbest)	0.01-0.11
Bağlı Estrone	0.01-0.07

## KAYNAKLAR

1. **CLOSE. R.W.,and LIPTRAP R.M.** (1975) : Plasma progesterone levels in cows with induced systic ovarian follicles. Res Vet. Sci., 19,28.
2. **CUNNINGHAM F.N., SYMONS A.M., and SABAN.** (1975) : Levels of progesterone, LH and FSH in the plasma of sheep during the cestrous cycle. J. Repord. Fert., 45,177.
3. **DOBSON, H., HOPKINSONC., and WARD W. R.** (1972): Progensterone, 17 β-oestradiol and Luterinizing hormone in bovine peripheral plasma in relation to ovulation. J. Endocrinol., 55,XV.
4. **FURR B.J.A.,BONNEY R.C.,ENGLAND R.J., and CUNNINGHAM F.J.** (1973) : Luteinizing hormone and progesterone in periheral blood during the ovulatory cycle of the hen (gallus domesticul). J. Endocrinol., 57,159.
5. **HOFFMANN B.** (1977a) : Bestimmung von Steroidhormonen beim weiblichen Rind; Entwicklung von Metverfahren und physiologische Daten.

Fortschritte der Veterinarmedizin, Beihefte zum Zentralblatt für Veterinarmedizin, Heft 26, Paul Parey- Berlin Hamburg.

**6. HOFFMANN B.** (1977 b) : Vorkommen und Bedeutung von Hormonene in der Milchwissenschaft 32,477.

**7. HORMANN B.** (1979) : Aspects on the formation and detection of tissue levels of anabolic steroids in domestic animals. J. Steroid. Biochem., 11,919

**8. HOFFMANN B.** (1981) : Levels of anabolic sex hormones in farm animals. In : Anabolic Agenst in Beef and Veal Production, AAC-Workshop, ISBN 0-905442-54-7,p.96.

**9.HOFFMANN B.,and KARG H.** (1976) : Metabolic fate of anabolic agents in treated animals and residue levels in their meat. In: Environmental quality and safety, F. Coulston, F. Corte, Eds., Suppl. Vol. 5, Anabolic agents in animal production, Georg Thieme Verlag. Stuttgart, Germany, p.181.

**10. HOFFMANN B.,WAGNER W.C., and GIMENEZ T.** (1976) : Free and conjugated steroids in maternal and fetal plasma in the cow near term. Biology of Reproduction 15,126.

**11. HOFFMANN B., WAGNER W.C.,HIXON J.E., and BAHR J.** (1979) : Observations concerning the functional status of the corpus luteum and the placenta around parturition in the cow. Anim. Reprod. Sci., 2,253.

**12. HUNTER P.H.,HALL J.P., COOK B., and TAYLOR P.D.** (1972) : Oestrogens and progesterone in porcine peripheral plasma before and after induced ovulation. J. Reprod. Fertil., 31,499.

**13. KANCHEV L.N., and DOBSON H.** (1976) : Plasma concentration androstenedian during the bovine oestrous cycle.J. Endocrinol, 71,351.

**14. KANCHEV L.N., DOBSON H., WARD W.R., and FITZPATRICK R.J.** (1976) : Concentration of steroids in bovine peripheral during the cestrous cycle and the effect of betamethasol treatment. J. Reprod. Fert., 48,341

**15. KARG H., HOFFMANN B., VOGT K., and BEHR H.** (1972) : Radio logesche versus fluorimetrische Bestimmung exogener und endogener Steroidoestrogene bei Mastkalbern. Tierarztl. Schau, 27, 385.

**16. KARG H., CLAUS R., HOFFMANN B., SCHALLENBERGER E., and SCHAN.D.** (1976) : Present status and future possibilities of radio immunoassay in animal production. In: Nuclear techniques in Animal Production and Health. Vienna IAEA-SM 205/109,487.

**17. LINZELL J.L., and HEAP R.B.** (1968) : A comparison of progesteron metabolism in the pregnant sheep and goat: source of production and an estimation of uptake by some target organs . 41,433.

18. **LU F. C., and RENDEL J.** (1976) : Anabolic agents in animal production environmental quality and safety. Suppl. Vol. 5, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Germany.

19. **MARTIN R.P.** (1966) : Fecal metabolism of testosterone -4- the bovine male castrate. *J.Endocrinol.*, 78,907.

20. **McNAATY K.P., REVFEIM K.J.A., and YOUNG A.** (1973) : Peripheral plasma progesterone concentrations in sheep during the oestrcycle. *J.Endocrinol.*, 58,219.

21. **MÖSTLE E., CHOI H.S., and BAMBERG E.** (1980) : Rapid conversion of androstenedione into epitestosterone in bovine blood in vitro *IRCS Med. Sci.*, 8,440.

22. **PANT H.C., HOPKINSON C., and FITZPATRICK R.J.** (1972) : Plasma estradiol, progesterone and Luteinizing hormone concentration during the ovine oestrous cycle. *J.Reprod. Fert.*, 31,501.

23. **PASHEN R.L., and ALLEN W.R.** (1979) : Endocrine changes after foetal gonadectomy and during normal and induced parturition in the mare. In: *Physiology and Control of Parturition in Domestic animals*, F. Ellendorff, M.Taverne, D. Schmidt Eds. *Anim. Reprod. Sci.*, 2, 271.

24. **RAO P. N., WILLIAMS M.C., MOORE P.J., and GOLDZIVEHER J.W.** (1978) : Bovine metabolism of 17 $\beta$  estradiol and its benzoate. *J.Tox.Environm. Health* 4, 495.

25. **ROBERTSON H.A., and SMEATON T.C.** (1973) : The concentration of progesterone, oestrone, oestradiol -17 $\beta$  and oestrone sulphate in the pig at implantation, during pregnancy and parturition. *J.Reprod. fert.*, 40,133.

26. **ROBERTSON H.A., and SMEATON T.C.** (1973) : The concentration of unconjugated oestrone, oestradiol-17 $\alpha$  and oestradiol -17 $\beta$  in the maternal plasma of tehe pregnant ewe in relation to the initiation of parturition and Lactation, *J.Reprod. Fert.*, 35,461.

27. **SCHAMS D., SCHALLEMBERGER E., HOFFMANN B., and KARG** (1977) : The oestrus cycle of the cow: Hormonal parameters and time relationships concerning oestrous, ovulation, and electrical resistance of the vaginal mucus. *Acta Endocrinologica* 86,180.

28. **SCHOPPER D.** (1981) : Messung von Rückstanden von Östradiol -17 $\beta$ , Testosterone and Progesteron im Plasma und teilweise im Urin von Mastrindern nach Anabolikaanwendung sowie Utersuchungen zum Stoffwechsel von Trenbolonacetat diss. *Med. Vet., München*.

29. **SCHOPPER D., HOFFMAN B., KARG H., BERENDE P.L.PM, v. WEERDEN E.J., and v.d. Wal. P.** (1983) : Untersuchungen zur analytischen

Erfab-Östradiol und Trenbolonacetat in Blutplasma und Urin beim Kalb. In press.

**30. SENIOR B. E.** (1974) : Changes in the concentrations of oestradiol in the peripheral plasma of the domestic hen during the ovulatory cycle. *Acta Endocrinologica*, 77,588.

**31. SHEMESH M., AYALON N., and LINDER H.R.** (1972) : Oestradiol Levels in the peripheral blood of cows during the oestrus cycle. *J.Endocrinol.*, 55,73.

**32. SQUIRES E.L., WENTWORTH B.C., and GNTHER O.J.** (1974): Progesterone concentration in blood of mares during the estrus cycle, pregnancy and after hysterectomy. *J. Anim.Sci.*, 39,759.

**33. STABENFELD G.H., HUGHES J.P., EVENS J.W., and GESCHWIND I.I.** (1975) : Unique aspects of the reproductive cycle of the mare. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 23.155.

**34. THIBIER M., and SAUMANDE J.** (1974) : Concentrations plasmatiques de la 17 a-hydroxyprogesterone et de la progesterone au cours de la phase folliculaire de la vache. Etude par prelevemens frequents. *Comp. Rend. Soc. Biologie*, 168.1186.

**35. THORBURN G.D., and SCHNEIDER W.** (1972) : The progesterone concentration in the plasma of the goat during the oestrus cycle and pregnancy. *J. Endocrinol.*, 52, 23.

**36. TSANG C.P.W.** (1974) : Changes in plasma Levels of estrone sulfate and estrone in the pregnant ewe around parturition. *Steroids*, 23, 855.

**37. VELLE W.** (1976) : Endogenous anabolic agents in farm animals In: *Environmental quality in man. In: Environmental Quality Safety.* F. Coulsten, F.Corte, eds., Suppl. Vol.5. Anabolic agents in animals production, Georg Thieme Verlag, Stuttgart. Germany, p. 159.

**38. VERMEULEN A.** (1976) : Plasma Levels and secretion rate of steroids with anabolic activity in man. In: *Environmental Quality Safety.* F. Coulsten, F. Corte, eds., Suppl. Vol.5. Anabolic agents in animals production. Georg Thieme Verlag. Stuttgart. Germany, p.171.

**39. VERMEULEN A.** (1981) : Endogenous hormone Levels in humans. In: *Anabolic Agents in Beef and Veal Production* commission of the European Communities, Brussels, ISBN-0-905442-54-7,p,84.

**40. YUTHASASTRAKOSOL P., PALMER W.M., and HOWLAND B.E.** (1975) : Lutcinizing hormone, oestrogen and progesterone Levels in peripheral serum of anoestrus and cyclic ewes as determined by radioimmunoassay. *J. r. prod Fertil.*, 43, 57.