

KISRAKLARDA ÖSTRUS SIKLUSU SIRASINDA SERUM PROGESTERON VE ÖSTRADIOL 17 β DÜZEYLERİ*

Muzaffer ÇELEBİ**

S. Çetin KILIÇOĞLU***

Levels of Progesterone and Estradiol 17 β Throughout the Oestrous Cycle in Mares

Summary: *In this study the serum levels of progesterone and estradiol 17 β during the oestrous cycle in mares were determined by Radioimmunoassay (RIA).*

The mean length of the oestrous cycle was found to be 20.7 \pm 1.0 days in 10 mares. Estradiol 17 β reached peak level on the third day of cycle (28.70 \pm 3.33 pg/ml). Thereafter the level decreased and the minimum level of estradiol 17 β was obtained on the 14 th day of the cycle (8.94 \pm 1.02 pg/ml). Gradually increasing level reached to the value of 15.45 \pm 2.71 pg/ml on day 19 th.

Low serum progesterone concentration of the follicular phase rose to peak level on day 6 during the cycle (7.89 \pm 1.86 ng/ml) and remained at high level until day 14 and decreased to 2.8 \pm 0.6 and 1.4 \pm 0.4 ng/ml on days 17 and 19, respectively.

Estradiol 17 β and progesterone levels were estimated 23.63 \pm 4.78 pg/ml, 12.51 \pm 3.28 pg/ml for follicular phase and 0.49 \pm 0.20 ng/ml, 5.02 \pm 2.31 ng/ml for luteal phase, respectively.

Özet: *Bu çalışmada, kısırlarda östrus siklusu sırasında kan progesteron ve östradiol 17 β hormon düzeyleri radioimmunoassay (RIA) yöntemi ile tayin edildi.*

Çalışılan 10 kısırta östrus siklusu uzunluğu 20.7 \pm 1.0 gün bulundu. Östradiol 17 β pik seviyesine östrusun 3. günü ulaştı (28.71 \pm 3.33 pg/ml). Daha sonra düşmeye başlayan östradiol 17 β seviyesi en düşük siklusun 14. günü (8.94 \pm 1.02 pg/ml) ölçüldü ve tekrar yükselmeye başlayarak siklusun 19. gününde 15.45 \pm 2.71 pg/ml'ye ulaştı.

Östrusun birinci gününden ovulasyona kadar olan dönemde 1 ng/ml'nin altında olan serum progesteron düzeyi pik seviyesine ovulasyondan sonraki 6. günde ulaştı (7.89 \pm 1.86 ng/ml). Siklusun 14. gününe kadar önemli bir düşüş görülmeyen progesteron seviyesi siklusun 17. günü 2.8 \pm 0.6, 19. günü de 1.4 \pm 0.4 ng/ml'ye düştü.

Östradiol 17 β ve progesteron seviyesi folliküler faz ve luteal fazda sırası ile 23.63 \pm 4.78 pg/ml, 12.51 \pm 3.28 pg/ml, 0.49 \pm 0.20 ng/ml, 5.02 \pm 2.31 ng/ml olarak ölçüldü.

Giriş

Kısırlar bazı ırkları yıl boyu siklus göstermelerine karşın, ilkbahardan Yaza kadar düzenli siklus gösteren ve kışın seksüel dinlenme-

ye giren, mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar olarak kabul edilirler (1, 2, 4, 6, 8, 11).

Kısırlar üreme mevsimine günlük ışık alma süresinin uzadığı dönemde girmektedirler.

* Doktora tezinden özetlenmiştir.

** Dr. Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü, Ankara.

*** Prof. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Doğum ve Reprod. Hast. Anabilim Dalı, Ankara.

Bu dönemde kuzey yarımkürede ilkbahar, güney yarımkürede ise sonbahar aylarıdır (6, 8, 11). Tropikal ve subtropikal bölgelerde yaşayan kısraklar yıl boyunca siklus gösterme eğilimindedirler (9, 12).

Evcil hayvanlar arasında östrus periyodu en uzun hayvan olan kısraklarda (4, 9) östrus siklusu ortalama 21-23 gün olup, genital sistem proöstrustan ovulasyona kadarki östrus süresinde östrojen etkisi, ovulasyondan metöstrus sonuna kadarki dönemde de korpus luteumdan salgılanan progesteron etkisi altındadır (1, 2, 4, 7, 8, 9, 16).

Mantri ve ark. (9) 5 kısrakta 15 siklus boyunca yaptıkları çalışmada siklusun değişik fazlarında östradiol 17 β miktarını en düşük 5 pg/ml, en yüksek 35 pg/ml olarak tespit ettiğini, östradiol 17 β 'nin follüküler faz boyunca yükseldiğini, ovulasyondan 1 gün önce pik seviyesine ulaştığını (31.76 0.52), ovulasyon günü östradiol düzeyinin düştüğünü, luteal fazda hızlı bir düşüş olduğunu bildirmektedirler ve yine hayvanlarda östrus belirtilerinin kanda progesteron miktarının 1 ng/ml veya altına düşmeden görülmediğini belirtmektedirler.

Eraldo ve ark. (3) 3 kısrakta iki östrus periyodu boyunca yaptıkları çalışmada plasma östrojen konsantrasyonunun ovulasyondan 4-5 gün önce hızla yükselmeye başladığını, ovulasyondan 24-48 saat önce plasmada maksimum seviyeye (60-110 pg/ml) ulaştığını, follükül yırtıldıktan sonraki 48 saat içinde de 20-50 pg/ml'ye düştüğünü, östrojenin plasmada yükselmesinin ovulasyon için ilk stimulus olabileceğini belirtmektedirler.

Yuan (25), doğumdan sonraki ilk östrus belirtilerinin görüldüğü süreyi 13.5 2.34 gün tesbit ettiği 18 kısrakta yaptığı çalışmada, doğumdan sonra ilk östrusa kadar olan sürede plasma östradiol 17 β seviyesini ortalama 12.22 1.92 pg/ml, ovulasyondan 2 gün önce 20.41 3.27, 1 gün önce 19.48 2.16 pg/ml ve ovulasyondan sonraki ilk günde de 11.41 1.72 pg/ml olarak tesbit etmiştir. Yine aynı araştırmacı ovulasyondan sonraki 2-10 günlük süredeki östradiol 17 β konsantrasyonunun doğumdan sonraki ilk östrusun görüldüğü süreye kadar olan dilimdeki konsantrasyonla benzer olduğunu bildirmektedir.

Kısraklarda ovulasyonu takiben östrus belirtileri iki gün daha devam eder ki bu dönemde yırtılan follükül içinde korpus luteumun (Cl) gelişimi görülür. Progesteron ovulasyondan 24 saat sonra plasmada ölçülebilecek miktara yükselir ve bu yükselme yaklaşık 1 hafta devam ederek maksimum düzeyine ulaşır (2, 6).

Östrus döneminde 1 ng/ml'nin altında olan kan progesteron düzeyi, ovulasyonu takiben oluşan siklik korpus luteumun gelişmesine paralel olarak artmaya başlar. Ovulasyondan sonraki 6. günde en yüksek düzeyine ulaşır ve siklusun 15-16. gününe kadar bu düzeyde kalır. Gebe olmayan kısraklarda siklik korpus luteumun dejenere olmaya başlayan 15-16. günden itibaren kan progesteron düzeyi azalmaya başlar ve siklusun sonu ile onu izleyen ovulasyon döneminde yine 1 ng/ml'nin altına düşer (2, 5, 6, 8, 10, 13, 18).

Margaret ve ark. (10) 23 kısrakta yaptıkları çalışmada östrusta kan progesteron düzeyinin 0.5 ng/ml'nin altında olduğunu östrus bitiminden hemen sonra hızla yükselmeye başladığını, 7-10 gün sonra 5-14 ng/ml'ye ulaştığını ve çiftleşmeden sonraki 20. günde gebe kısrakların kan progesteron düzeylerinin 5-16 ng/ml olduğunu bildirmektedirler.

Nitschelm ve ark. (14) kan progesteron düzeylerini ovulasyon günü 1 ng/ml'nin altında, ovulasyondan 2 gün sonra 1-8 ng/ml, 5 gün sonra ise 10-24 ng/ml bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar progesteronun gebeliğin 5, 11 ve 17. günü olmak üzere 3 pik yaptığını belirtmektedirler.

Ohsaki ve ark. (15) kan serumunda progesteron tesbiti için ticari Enzymeimmunoassay kit'i (preg-test) kullandıkları çalışmada östrusta progesteron düzeyini 0.7 ng/ml luteal faz progesteron düzeyini ise ortalama 7.0 ng/ml olarak tesbit etmişler ve çiftleşmeden sonraki 18-24. günler arasındaki progesteron düzeylerinin gebe kısraklarda gebe olmayanlardan daha yüksek olduğunu bildirmektedirler.

Palmer (16) ovulasyondan sonraki 1. günde progesteron düzeyinin 1 ng/ml'nin üstüne çıktığını, 5 ila 10. gün arasında 6-10 ng/ml olduğunu 10. günden sonra progesteron düzeyinde bir düşme eğilimi görüldüğünü, ancak asıl ani düşüşün luteolisisin'in başladığı siklusun 14. gününde görüldüğünü belirtmektedir.

Mantri ve ark. (9) follüküler fazda progesteron düzeyinin yaklaşık 1 ng/ml olduğunu ovulasyondan 6-7 gün sonra pik seviyesine (7-10 ng/ml) ulaştığını ve sonra düşmeye başladığını bildirmektedirler.

Dokuz kısrakta 12 siklus boyunca yapılan çalışmada follüküler fazda ve luteal fazda progesteron değerleri ölçülmüş; follüküler fazda Smith ve ark. 0.64 ng/ml, (22), Plotka ve ark. 0.61 ng/ml, (17) Sharp ve Black 0.58 ng/ml, (20) luteal fazda aynı araştırmacılar sırası ile 7.7 ng/ml, 9.4 ng/ml, 10.9 ng/ml olarak belirlemişler ve plasma progesteron düzeyinin 1 ng/

ml'nin altına düşmeden östrus belirtilerinin görülmediğini bildirmektedirler (20).

Bu çalışmada östrus siklusu sırasında serum progesteron ve östradiol 17 β düzeylerindeki değişimlerin RIA yöntemi ile incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

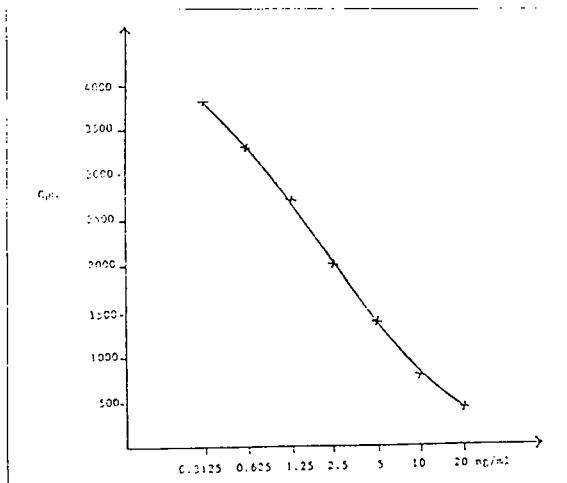
Bu çalışma Gemlik Askeri Veteriner Araştırma Enstitüsü ve Eğitim Merkez Komutanlığı yetiştirmesindeki 20 adet saf ve yarım kan İngiliz kısırta yapıldı.

Denemeye alınan kısıraklar yetiştirme kayıtlarındaki özgeçmişleri incelenerek, bir önceki yıl doğum yapmış, siklik kısıraklardan seçildi.

Kısıraklar kızgınlık göstermeye Mart, Nisan aylarında başladı. Çalışmaya Mayıs ayının ikinci yarısında başlandı. Kızgınlığın tesbiti aygır muayenesi, spekulum ile serviks uteri ve vaginanın muayenesi ve ovaryumların palpasyonu ile yapıldı. Kızgınlığın 1. gününden başlayarak sonuna kadar haftada üç kez jugular venadan yaklaşık 3 ml. kan alındı. Alınan kan örnekleri 3 saat +4°C'de pıhtılaşmaya bırakıldıktan sonra 3000 rpm'de 15 dakika santrifüje edilerek serumları ayrıldı ve hormon analizleri yapılana kadar -20°C'de saklandı.

Serumda progesteron RIA yöntemiyle direkt olarak tayin edildi (21). Standartlar progesteron içermeyen at serumunda 0.3125, 0.625, 1.25, 2.5, 5, 10, 20 ng/ml düzeyinde olacak şekilde hazırlandı.

Deney tüplerine 20 μ l serum veya standart, 100 μ l 3H-Progesteron, 100 μ l progesteron antikor ve 300 μ l tampon kondu ve 60 dakika



Şekil 1. Standart Eğri (RIA ile progesteron tayini)
Figure 1: Standart Curve
(Determination of Progesteron by RIA)

	T	NSB	O	Std	Numune
Tampon	900 μ l	400 μ l	300 μ l	300 μ l	300 μ l
Numune					20 μ l
Standart				20 μ l	
- Serum	20 μ l	20 μ l	20 μ l		
3H-Progesteron	100 μ l	100 μ l	100 μ l	100 μ l	100 μ l
Antikor			100 μ l	100 μ l	100 μ l

Tablo 1. RIA ile Serumda Direkt Progesteron Tayini
Table 1. Determination of progesterone in serum by RIA.

37°C'de, 1 gece +4°C'de inkübe edildi. Serbest kısımlar aktif kömür ile ayrıldıktan sonra bağlı kısım beta sayacında sintilatör içinde sayıldı. Tablo 1'de gösterilen progesteron tayininde sonuçlar standart eğriden (Şekil 1) okunarak hesaplandı.

- Karıştırılır
- 60 Dakika 37°C'de
- 1 gece + 4°C'de inkübe edilir.

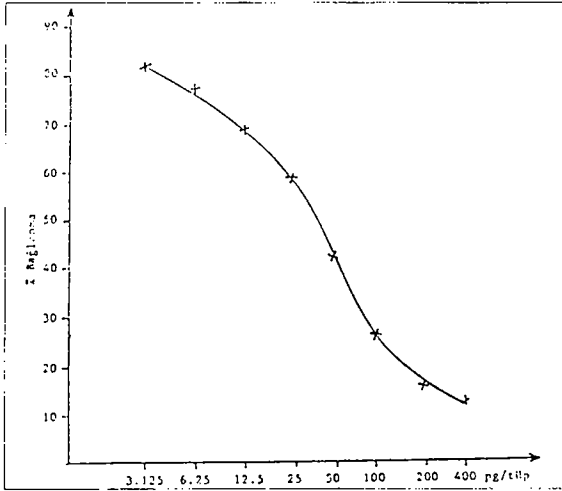
Aktif Kömür	500 μ l	500 μ l	500 μ l	500 μ l
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

- 1 Dakika karıştırılır
- 10 Dakika buz banyosunda inkübe edilir.
- 15 Dakika 3000 rpm'de santrifüje edilir.

Xyloflour	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
-----------	------	------	------	------	------

- β sayacında 1 dakika sayılır
- T : Total aktivite
- NSB : Özgül olmayan bağlanma
- O : Relatif bağlanma
- Std : Standart hormon
- Serum : Progesteron içermeyen serum

Östradiol 17 β 'nin serumda RIA ile tayini direkt olarak yapıldı (24). Bu amaçla 50 μ l serum, 100 μ l 3H-E₂ 17 β (10.000 cpm/tüp) 100 μ l E₂17 β antikor ile 60 dakika 37°C'de ve 1 gece +4°C'de inkübe edildi. Serbest kısmı bağlıdan ayırmak için tüplere %0.4'lük aktif kömür süspansiyonundan 200 μ l konuldu ve 10 dakika +4°C'deki inkübasyondan sonra tüpler 15 dakika 300 rpm'de santrifüje edildi. Bağlı fraksiyon 3 ml. sintilatör kokteyli (xyloflour) ile karıştırılarak beta sayacında sayıldı. Tablo 2'de gösterilen E₂17 β tayininde sonuçlar standart eğriden okunarak hesaplandı (Şekil 2).



Şekil 2. Standart Eğri (RIA ile E₂17B Tayini)
Figure 2. Standart Curve
(Determination of E₂17B by RIA)

	T	NSB	0	Std	Numune
Tampon	600 µl	400 µl	300 µl	300 µl	300 µl
Numune					50 µl
Standart				50 µl	
- Serum	50 µl	50 µl	50 µl		
³ H-E ₂ 17 B	100 µl	100 µl	100 µl	100 µl	100 µl
Antikor				100 µl	100 µl

Tablo 2. RIA ile Serumda Direk E₂17 B tayini
Table 2. Determination of E₂17 B in serum by RIA

- Karıştırılır
- 60 Dakika 37 °C'de,
- 1 gece+4 °C'de inkübe edilir.

Aktif komur	200 µl	200 µl	200 µl	200 µl

- 1 Dakika karıştırılır
- 10 Dakika buz banyosunda inkübe edilir
- 15 Dakika 300 rpm'de santrifüje edilir.

xyloflour	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml

- β sayacında 1 dakika sayılır

- T : Total aktivite (10.000 cpm)
NSB : Özgül olmayan bağlanma
0 : Relativ bağlanma
Std : Standart Hormon
- Serum : E₂17 B içermeyen serum

Bulgular

Östrus siklusu uzunluğu ortalama 20.7 ± 1.0 gün olarak tesbit edilen 10 kırsağın siklus boyunca kan progesteron ve östradiol 17 β hormon seviyeleri tablo 3'de verilmiştir.

Siklus boyunca kan alınan günler	Progesteron (ng / ml)	Ostradiol 17 β (pg / ml)
- 4	0.71 ± 0.20	19.21 ± 2.51
- 2	0.46 ± 0.16	28.71 ± 3.33
0	0.30 ± 0.12	22.98 ± 2.21
2	2.75 ± 0.63	17.66 ± 1.54
4	4.92 ± 1.23	13.16 ± 2.02
6	7.89 ± 1.86	10.65 ± 1.18
9	6.77 ± 1.69	8.94 ± 1.02
12	2.80 ± 0.63	12.17 ± 2.35
14	1.44 ± 0.35	15.45 ± 2.71

Table 3. Siklusun Belirli Günlerinde Kan Progesteron ve Östradiol 17B Düzeyleri.

Table 3. Levels of progesterone and estradiol 17 β throughout the oestrous cycle.

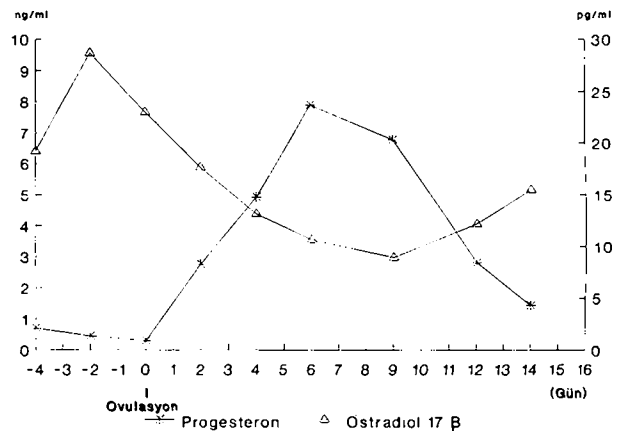
	Progesteron (ng / ml)	Ostradiol 17 β (pg / ml)
Foliküler Faz	0.49 ± 0.20	23.63 ± 4.78
Luteal faz	5.02 ± 2.31	12.51 ± 3.28

Tablo 4. Folliküler Faz ve Luteal Faz Progesteron ve Östradiol 17 β Hormon Düzeyleri

Table 4: Levels of progesterone and estradiol 17 β in luteal and follicular phase

Grafik 1'den de izleneceği gibi progesteron seviyesi östrusun 1. gününden ovulasyona kadar olan dönemde 1 ng/ml'nin altında bulundu. Ovulasyondan sonraki 2. günde 2.75 0.63 ng/ml'ye yükselen progesteron miktarı 6. günde pik seviyesi olan 7.89 1.86 ng/ml'ye ulaştı. Progesteron yoğunluğu siklusun 14. günü 6.77 1.69 ng/ml, 17. günü 2.80 0.63 ng/ml 19. günü de 1.44 0.35 ng/ml olarak ölçüldü. Östrusun 1. günü 19.21 2.51 pg/ml olan östradiol 17 β, östrusun 3. günü 28.71 pg/ml'ye yükseldi. Ovulasyon günü 22.98 2.21 pg/ml ölçülen östradiol 17 β siklusun 14. gününe kadar 8.94 1.02 pg/ml'ye düştü. Siklusun 17. gününde 12.17 2.35 pg/ml'ye yükselen östradiol 17 β 19. günde 15.45 2.71 pg/ml olarak ölçüldü.

Grafik 1. Östrus Siklusu Boyunca Progesteron ve Östradiol 17 B Düzeyleri
Fig. 1. Levels of Progesterone and estradiol 17 β throughout the oestrous cycle



Progesteron miktarı folliküler fazda 0.49 0.20 ng/ml, luteal fazda 5.02 2.31 ng/ml, östradiol 17 β miktarı folliküler fazda 23.63 4.78 pg/ml, luteal fazda 12.51 3.28 pg/ml ölçüldü (Tablo 4).

Tartışma ve Sonuç

Kısraklarda kızgınlık siklusu hayvanın ırkına, yaşına, beslenme durumu ve çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte ortalama 21-23 gün olarak kabul edilir (1, 2, 4, 7, 8, 9, 16). Bu çalışmada 10 kısrakta kızgınlıkta kızgınlık siklusu uzunluğu ortalama 20.7 1.0 gün tesbit edildi.

Mantri ve ark. (9) siklusun değişik fazlarında en düşük 5, en yüksek 35 pg/ml ölçtüğü E₂17 β 'nin folliküler faz boyunca yükseldiğini, pik seviyesine ovulasyondan 1 gün önce ulaştığını (31.7 ng/ml), ovulasyon günü E₂17 β da bir düşme görüldüğünü ve luteal fazda hızlı bir düşüş olduğunu, östrus belirtilerinin kan progesteron düzeyi 1 ng/ml'nin altına düşmeden görülmediğini belirtmektedirler.

Yuan (25) E₂17 β seviyesini ovulasyondan 2 gün önce 20.4, 1 gün önce 19.5 ve ovulasyondan sonraki 2-10 günlük sürede de 12.2 pg/ml olarak bildirmektedir. Bu çalışmada E₂17 β seviyesi en düşük siklusun 14. günü (8.94 1.02 pg/ml), en yüksek siklusun 3. günü (8.71 3.33 pg/ml) ölçüldü. Siklusun 1. günü 19.21 2.51 pg/ml olan E₂17 β , 3. günde 28.71 3.33 pg/ml'ye yükseldi. Ovulasyon günü 23 pg/ml ölçülen E₂17 β miktarı siklusun 14. gününe kadar 8.94 1.02 pg/ml'ye düştü ve 17. günde tekrar yükselmeye başlayarak, 19. günde 15.5 pg/ml'ye ulaştı. Araştırmada elde edilen ölçümler Yuan (25) ve Mantri ve ark. (9) ölçümlerine uyum gösterdi.

Kısraklarda kan progesteron düzeyi ovulasyondan 24 saat sonra yükselmeye başlar ve bu yükselme yaklaşık 1 hafta devam ederek maksimum seviyeye ulaşır. Östrusta 1 ng/ml'nin altında olan kan progesteron düzeyi, ovulasyonu takiben oluşan siklik korpus luteumun gelişmesine paralel olarak artmaya başlar. Ovulasyondan sonraki 6. günde en yüksek düzeyine ulaşır ve siklusun 15-16. gününe kadar bu düzeyde kalır. Gebe olmayan kısraklarda siklik korpus luteumun dejenerere olmaya başladığı 15-16. günden itibaren kan progesteron düzeyi azalmaya başlar ve siklusun sonu ile onu izleyen ovulasyon döneminde yine 1 ng/ml'nin altına düşer (2, 5, 6, 8, 10, 13, 18). Margaret ve ark. (10) kan progesteron düzeyinin östrusta 0.5 ng/ml'nin altında olduğunu, östrus bitiminden

hemen sonra yükselmeye başladığını 7-10 gün sonra 5-14 ng/ml'ye ulaştığını, Nitschelm ve ark. (14) progesteronun ovulasyon günü 1 ng/ml'nin altında olduğunu ovulasyondan 2 gün sonra 1-8 ng/ml, 5 gün sonra ise 10-24 ng/ml olduğunu, Terblanche ve Maree (23) östrusta 1 ng/ml olan progesteron düzeyinin ovulasyondan sonraki 3-4 gün içinde 10 ng/ml'nin üstüne çıktığını bu düzeyde 5-8 gün kaldığını ve sonra 24-48 saat içinde hızla azaldığını bir sonraki östrustaki düşük seviyesine indiğini bildirmektedirler.

Palmer (16) ovulasyondan sonraki 1. günde progesteron düzeyinin 1 ng/ml'nin üstünde olduğunu, 5 ile 10. gün arasında 6-10 ng/ml olduğunu 10. günden sonra progesteron düzeyinde bir düşme eğilimi görüldüğünü ancak asıl ve ani düşüşün luteolisisin başladığı siklusun 14. gününde görüldüğünü, Sato ve ark. (19) progesteron düzeyinin yükselmeye siklusun 5. gününde başladığını 10. günde pik seviyeye ulaştığını (9.4 ng/ml) ve 20. günde hızla düştüğünü bildirmektedirler.

Bu çalışmada progesteron seviyesi östrusun birinci gününden ovulasyona kadar olan dönemde 1 ng/ml'nin altında ölçüldü. Ovulasyondan sonraki 2. günde 2.75 0.63 ng/ml'ye 6. günde pik seviyesi olan 7.89 1.86 ng/ml'ye ulaştı. Siklusun 14. gününe kadar önemli bir düşüş gözlenmedi ve 17. günde 2.8 ng/ml'ye, 19. günde'de 1.4 ng/ml'ye düştü. Siklus sırasında elde edilen progesteron ölçümleri diğer araştırmacıların (10, 15, 22) ölçümleri ile paralellik gösterdi.

Folliküler fazda kan progesteron seviyesini Smith ve ark. 0.64 (22), Plotka ve ark. 0.61 (17), Sharp ve Black 0.58 ng/ml (20) Ohsaki ve ark. (15) 0.7 ng/ml, luteal fazda aynı araştırmacılar sırası ile 7.7, 9.4, 10.9, 7.0 ng/ml bildirmektedirler. Bu çalışmada progesteron seviyesi folliküler fazda 0.49 0.20, luteal fazda 5.02 2.31 ng/ml ölçüldü.

Kaynaklar

1. Gökçen, H. (1990). *Evcil Hayvanlarda Seksüel Sikluslar*. 33-39. Editör E. Alaçam. *Theriogenoloji Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama Obstetrik ve Infertilite*. Nurol Matbaacılık, Ankara, 1990.
2. Arthur, G.H., Noakes, D.E. and Pearson, H. (1982). *Pregnancy and its Detection in the Mare*. 50-55. *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 5 th ed., Bailliere, Tindall, London.
3. Eraldo, S. Fanti, C. and Nannetti, G. (1974). *Variations in Plasma Progesterone Concentration During the Oestrous Cycle of the Mare*. *Anim. Breed. Abstr.* Vol. 42, No: 11.
4. Erk, H., Doğaneli, M. ve Akkayan, C. (1980). *Veteriner Doğum Bilgisi (Obstetrik) ve Jinekoloji*. 2. Baskı, A.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları. No: 363 Ankara.

5. Ganjom, V.K., Kenney, R.M. and Flikinger, G. (1975). *Plasma Progesterone in Cyclic, Pregnant and Postpartum Mares*. J. Reprod. Fert. Suppl. 23: 441-447.
6. Hafez, E.S.E. (1987). *Reproduction in Farm Animals*. 5 th ed., Lea x Febiger, Philadelphia.
7. Kılıçoğlu, Ç. ve Alaçam, E. (1985). *Veteriner Doğum Bilgisi ve Üreme Organlarının Hastalıkları (Theriogenoloji)*. A.U. Vet. Fak. Yay. No: 403, Ankara.
8. Mc. Donalds, L.E. (1980). *Reproduction Patterns of Horses*. 399-405. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 3 rd. ed., Lea X Febiger, Philadelphia.
9. Mantri, A., Sardeshpande, P.D. and Mantri, M.B. (1985). *Level of Serum Progesterone and Oestradiol 17 β During the Oestrous Cycle in Mares*. Ind. J. Anim. Sci. 55: 526-534.
10. Margaret, J., Evans and Irvine, C.H.G. (1975). *Serum Concentrations of FSH, LH and Progesterone During the Oestrous Cycle and Early Pregnancy in the Mare*. J. Reprod. Fert. Suppl. 23. 193-200.
11. Melvin, J.S. (1979). *Dukes Physiology of Domestic Animal*. 9 th ed., Ithaca and London.
12. Morino, S. Nakaot, T. Tsunoda, N., Kawata, K., Morimoto, R. and Murai, Y. (1984). *Use of Direct Enzymeimmunoassay of Milk Progesterone for Monitoring Postpartum Ovarian Activity in Dairy Cows*. Jap. J. Anim. Reprod. 30: 61-67.
13. Niekerk, C.H.V., Morgenthal, J.C. and Gerneke, V.H. (1975). *Relationship Between the Morphology of and Progesterone Production by the Corpus Luteum of the Mare*. J. Reprod. Fert. Suppl. 23. 171-175.
14. Nitchelm, D., Horst, C.J.G. and Van, D. (1979). *Hormonal Pattern in the Blood of Eight Mares During the First Week of Pregnancy*. Anim. Breed. Abstr. Vol. 44, No: 5.
15. Ohsaki, K., Nozaki, N. Okuda, K. Miyazawa, K. Iwamura, T. and Sato, K. (1989). *Use of an FIA Kit (Prog-Test) for Determination of Progesterone Concentrations in the Mare Serum*. Jap. J. Anim. Reprod. 35: 204-210.
16. Palmer, E. (1978). *Control of the Oestrous Cycle of the Mare*. J. Reprod. Fert. 54: 495-505.
17. Plotka, E.D., Witherspoon, D.M. and Goetsch, D.D. (1971). *Peripheral Plasma Progesterone levels During the Estrous Cycle of the Mare*. Fedn Proc. Fedn Am. Socs. Exp. Biol. 30, 419.
18. Roberts, S.J. (1986). *Gestation and Pregnancy Diagnosis in the Mare*. 670-684 Ed. Morrow, D.A. *Current Therapy in Theriogenology*, 2 nd. Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
19. Sato, K., Miyake, M., Yoshikawa, T. and Kambe-gava, A. (1975). *Alterations in Serum Progesterone Level of Pregnant and Non-Pregnant Mares*. Jap. J. Anim. Reprod. 21, 113-115.
20. Sharp, D.C. and Black, D.L. (1973). *Changes in Peripheral Plasma Progesterone Throughout The Oestrous Cycle of the Pony Mare*. J. Reprod. Fert. 33, 535-538.
21. Smith, V.G., Edgerton, H.D. and Convey, F.M. (1973). *Bovine Serum Estrogens, Progestins and Glucocorticoids During Late Pregnancy, Parturition and Early Lactation*. J. Anim. Sci. Vol. 36, No.2.
22. Smith, J.D. Basset, J.M. and Williams, T. (1970). *Progesterone Concentrations in the peripheral Plasma of the Mare during the Estrus Cycle*. J. Endocr. 47, 523.
23. Terblanche, H.M.M. and Marce, L. (1981). *Plasma Progesterone levels in the mare During the Oestrous Cycle and Pregnancy*. J.S. Afr. Vet. Med. Ass. 52, 181-185.
24. Tsang, C.P.W., Hackett, A.J. and Turner, F.M. (1975). *Plasma Levels of Estrone Sulfate, Estrone and Estradiol 17 β in the Cow Around Parturition*. Can. J. Anim. Sci. 55, 509-512.
25. Yuan, W. (1984). *Plasma Oestradiol 17 β , Progesterone, and Testosterone Levels During the Postpartum Period and During Oestrus in Guanzhong Asses*. Acta Vet. Zootech. Sin. 15, 13-20.