

KISRAKLARDA GEBELİK, DOĞUM, PUERPERIUM ve SIKLUS ESNASINDA SERUM PROGESTERON KONSANTRASYONU *

Aysel ÖZPINAR¹

Haydar ÖZPINAR²
Tanju ASI¹

Babür CARIOĞLU¹
S. ATIĞ³

Progesteronkonzentration im serum von vollblutstuten während trachtigkeit, geburt, puerperium und zyklus.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die Progesteronkonzentration im Serum bei der Stuten während der Spattrachtigkeit, der Geburt, des Puerperiums, des Zyklus und der Frühtrachtigkeit untersucht.

Das Blut wird 45 Tage vor der Geburt bis zur Geburt 5 tagigen Probenentnahmintervall entnommen. Dann in einem 3 tagigen Probenentnahmintervall vor der Geburt bis zum 42 Tag p.p.entnommen. Alle Blutentnahmen werden mit dem "Venocject-System" aus der Vena jugularis durchgeführt. Nach einer ausreichenden Gerinnungszeit wird die Blutprobe abzentrifugiert und die Serumproben bis zur Analyse bei -20°C aufbewahrt. Die enzymimmunologischen Untersuchungen wurden mit einem Handel befindlichen Testkit für Progesteron durchgeführt.

Die vorliegende Untersuchung könnten 2.8% von 37 untersuchten Stute nicht Fohlenrosse gezeigt. Zum Schluss der Untersuchung von den 30 Stuten, die belegt waren 23% in Fohlenrosse 23% in zweiten Rosse und 27% in spater Rosse Trachtig waren. Als die Forschung in T.J.K. Pferdepension beendet war, war ein 1 jährige Graviditätsprozent 73%. Dagegen war Ungraviditätsprozent 27%. Obwohl 8% von den ungravid Stuten regelmässig Zyklus hatten, die Ursache deren Ungraviditäts lag an unrechzeitige Belegung.

Während der Spattrachtigkeit 45 vor Geburt bis Geburt lag der Progesteronspiegel durchschnittlich 29.1±10.8 (zwischen 7.8-40) ng/ml. Gegen Ende der Tragezeit nahm der Progesteron Gehalt erheblich zu. Ab dem dritten Tag des Puerperiums bis 9.Tag lagen die Progesteronwerte unter 0.5 ng/ml.

In Zeitraum von 17.bis 21. Tag lässt sich anhand des Progesteronspiegels mit gewissen Einschränkungen eine Unterscheiden zwischen tragenden und nicht tragenden Stuten treffen. Weiterhin hat sich gezeigt, dass der Test auch zur Differenzierung von Anöstrie gut geeignet ist. Bei der Anwendung in der Praxis hat sich gezeigt, dass dieser Test keine aufwendige Laborausstattung erfordert.

SCHLÜSSEL WÖRTER : Stute, trachtigkeit, puerperium, zyklus, serumprogesteron.

GİRİŞ

Atçılık ve Binicilik sporuna olan ilgi, at yetiştiriciliğinin önemini gün geçtikçe artırmıştır. Buna paralel olarak Veteriner Hekimlik hizmetleri de günün teknolojisine uygun düzeye ulaşmıştır. Günümüzde yapılan temel araştırmalarda, kısırlarda özellikle gonadotropinlerin ve çeşitli steroid hormon metabolitlerinin tayini büyük önem taşımaktadır.

Pratiğe yönelik yapılan araştırmalarda, siklus teşhis için yapılan kan progesteron analizi günümüzde de değerini korumaktadır. Kandaki progesteron hormonu konsantrasyonu, aktif corpus luteumun bir göstergesidir. Progesteron tayini ile ovarial siklusun oluşup oluşmadığı, kısırağın tohumlamadan sonra tekrar kızgınlık gösterip göstermediği ile gebelik tespit edilebilir (1, 5, 6, 7, 21). Gebelik esnasında gözlenen yalancı kızgınlığın, gerçek kızgınlıktan ayırt edilmesi yine progesteron analizi ile mümkündür (6).

Kısırlarda, gebelik ve doğum esnasında kandaki hormonal değişimler bazı özelliklere bağlıdır. Özellikle steroid hormon profilleri, kısırlarda

ÖZET

Araştırmada 37 baş safkan İngiliz kısırağında ileri gebelik, doğum, puerperium, östrus siklusu ve erken gebelik dönemlerinde plazma progesteron konsantrasyonu incelendi.

Kısıraklarında kan numuneleri doğumdan önceki 45 gün süresince beş günde bir, doğumdan sonraki 42 gün boyunca ise üçer gün aralıklarla, vena Jugularisten vakumlu tüp sistemi ile alındı. Alınan kan numuneleri yeterli pıhtılaşma süresinden sonra santrifüj edildi ve serum numuneleri hormon analizi yapılmaya kadar -20°C de saklandı. Serumdaki Progesteron hormonu konsantrasyon ölçümleri direkt EIA (Enzimmunoassay) yöntemi ile ticari test kiti kullanılarak yapıldı.

Araştırmaya alınan 37 kısıraktan % 2.8'inde tay kızgınlığı izlenemedi. Tohumlanan 30 kısıraktan % 23'ü tay kızgınlığında, % 23'ü ikinci kızgınlıkta ve % 27'si de daha sonraki kızgınlıklarda gebe kaldı. Sonuçta T.J.K. Pansiyon harasında araştırmaya alınan kısıraklardaki bir yıllık gebelik oranı % 73 olarak saptandı. Gebe kalan 30 kısıraktan % 81'i düzenli siklus gösterdi.

Doğumdan önceki 45 günlük dönem boyunca saptanan ortalama progesteron konsantrasyonu 29.1±10.8 ng/ml olup, gebeliğin son günlerine doğru hızla azaldı. Doğumda ortalama olarak 2.0±2.3 ng/ml'ye düştü. Doğumdan sonraki 3-9. günler arasında Progesteron konsantrasyonu 0.5 ng/ml nin altında saptandı. Siklusun 17-21. günleri arası gebe ve gebe olmayan kısıraklardaki progesteron konsantrasyonu önemli düzeyde farklı bulundu.

Bu çalışmada ayrıca, kullanılan ticari test kitinin anöstrus'un ayırıcı teşhisinde uygun olduğu, kullanılan EIA yönteminin rahatlıkla pratikte kullanılabileceği ve sonuçların çok hızlı alınabileceği gözlemlendi.

ANAHTAR KELİMELEER : Kısırak, gebelik, puerperium, siklus, serum progesteron.

ruminantlardan ve domuzdan anlamlı olarak farklıdır. Gebeliğin devamını sağlayan bir hormon olan progesteron, gebeliğin 50-70. gününden itibaren plasentadan da salgılanarak artış gösterir (10). Bu artış, 60-120. günde maximuma ulaşır, daha sonra bazal düzeye düşer ve doğumdan önceki son 30-60 günler arası tekrar yükselir (11, 19, 20). Kısırlarda gebeliğin son fazında plasentada oldukça yüksek miktarda 5 -Pregnanlar sentez edilir (10, 11, 14, 15).

Kısırlarda optimum verim elde etmek için, bir kısırağın doğumu izleyen ilk kızgınlıkta (Tay kızgınlığı) veya ikinci kızgınlıkta gebe kalması ana hedeftir. Doğum sonrası sıklık aktivitenin geç başlaması veya hiç başlamaması, tohumlamanın zamanında yapılmaması, gizli kızgınlık, gebe olmayanların erken teşhis edilememesi, embriyonik ölüm ve çeşitli genital hastalıklar, kısırlarda iki doğum arası aralığın uzamasına ve kısırağın bir yıl boş kalmasına sebep olmaktadır.

Kısırlarda, doğum sonrası dönemde oluşan ilk ovulasyondaki fertilité oranı oldukça yüksektir ve kısırakların bu dönemde gebe kalması istenir. Kısırlarda doğum sonrası ovaryum aktivitesinin 9-11 günlerde olduğu bildirilmektedir (10). Bununla beraber, doğum sonrası dönemde ovaryum aktivitesinin başlamasını yaş, mevsim, beslenme, bakım, emzirme, laktasyon ve doğum sonrası hastalıklar etkileyebilmektedir.

Kısırlarda tohumlama süresi oldukça kısa sürdüğünden hem Veteriner

*: Bu çalışma Türkiye Jokey Klübü tarafından desteklenmiştir.

1: İ.Ü., Veteriner Fakültesi, Biyokimya A.B. Dalı, Avcılar-Istanbul.

2: İ.Ü., Veteriner Fakültesi, Beslenme Hast. B. Dalı Avcılar-Istanbul.

3: Türkiye Jokey Klübü (TJK), İstanbul.

Hekimler, hemde yetiştiriciler kısrağın reproduktif durumunu çok hızlı bir şekilde saptamak istemektedirler. Son yıllarda, döl verimi kontrollerinin klinik muayene yöntemleri hormon analizleri ile tamamlanmıştır. Günümüzde Enzimimmunoassay yöntemlerinin gelişmesi, steroid hormon ölçümlerini ve pratiğe yansımalarını hızlandırmıştır.

Bu güne kadar, reproduksiyon üzerine doğum sonrası kısraqlarla yapılan araştırma sayısı çok azdır (10). Bunun başlıca nedenleri; birinci olarak, araştırma laboratuvarlarının doğum sonrası kısraqları kolayca sağlayamadıklarına, ikinci olarak yeni doğan tayin, kısrağın araştırma materyali olmasını ciddi olarak güçleştirmesine ve üçüncü olarak da, bu alandaki araştırmaların yapılabilmesi için gerekli finansal kaynak sağlanamamasına bağlanabilir.

Bu araştırma, Marmara Bölgesi İzmit Pansiyon Hara'sındaki gebe saf kan İngiliz kısraqlarda ileri gebelikte, doğumda, doğum sonrasında, sıklusta ve erken gebelikte, kan progesteron konsantrasyonundaki değişimleri incelemek amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, araştırma materyali olarak İzmit Pansiyon Hara'sındaki 37 baş safkan İngiliz gebe kısrağ kullanıldı. Doğum sonrası ovaryumlar ve folliküler gelişimler düzenli olarak rektal palpasyonla izlendi. Jinekolojik muayeneler düzenli olarak yapıldı. Vajinal bulgular kızgınlık teşhisinde kullanıldı. Kısraqlardan kan numuneleri doğumdan önceki bir buçuk ay süresince, beş günde bir, doğumdan sonraki 42 gün boyunca ise üçer gün aralıklarla, vena jugularisten vakumlu tüp sistemi ile alınmıştır. Yeterli pıhtılaşma süresinden sonra alınan kan numuneleri, santrifüj edilmiş ve serum numuneleri hormon analizi yapılmaya kadar -20°C de saklanmıştır.

Serumdaki Progesteron hormonu konsantrasyon ölçümleri direkt EIA (Progesterone Serozyme, SERONO) kiti ve Serozym II (SERONO) marka otomatik fotometre kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma, Ocak 1993'te başlamış ve bir yıl sürmüştür.

Progesteron tayin yöntemi

Serozyme Progesteron test sistemi, serum veya plazmada progesteronun ekstraksiyonsuz kantitatif tayinini sağlamakta olup; progesteronun ölçüm sınırı, 0-40 ng/ml (0.127 nmol/L) dir.

Serozyme Progesteron, monoklonal antikolar ile tesbit fazındaki manyetik ayırılma sistemine dayalı, yüksek affiniteye sahip kompetitif Makroenzimimmunoassay yöntemidir. Örnekteki, kontrollerdeki ve standartlardaki progesteron, bilinen miktardaki floresans progesteron derivatı ile enzim işaretli monoklonal antikorun sınırlı ölçüdeki bağlanma alanları için yarışır. Spesifik bir ajan (antijen), ilk önce progesteronu bağlayıcı proteinden ayırır. Böylece, toplam progesteron miktarı saptanır. Bağlanan floresans-progesteron derivatının miktarı ortamda mevcut olan antijen konsantrasyonu ile ters orantılıdır.

15 dakikalık 37°C derecedeki bir inkubasyondan sonra, antikora bağlı manyetik olabilecek partiküller üst kısma çıkar. Bu partiküller hızlı ve özel bir şekilde Floresans Progesteron/Anti Progesteron-Antikor kompleksine bağlanırlar ve bunlar bir manyetik seperatör yardımı ile santrifüje gereksinim duyulmadan çöktürülürler. Üstte kalan sıvı dökülüp, sediment yıkandıktan sonra çöküntüye Enzimsubstratı ilave edilir. 15 dakikalık 37°C derecedeki ikinci bir inkubasyondan sonra reaksiyon durdurulur. Açığa çıkan rengin yoğunluğu fotometrede ölçülür. Enzim reaksiyonu sonucu oluşan renk yoğunluğu, ortamdaki antijen konsantrasyonu ile ters orantılıdır. Standartlar ile elde edilen absorbans değerleri ile bir standart eğrisi oluşturulur. Numunelerdeki ve kontrollerdeki progesteron konsantrasyonu bu eğriden hesaplanır.

Testin uygulanması, test kitapçığında bildirildiği gibi aynı numuneden çift çalışılarak gerçekleştirilmiştir. Kit içerisindeki 0, 0.5, 1.0, 10.0 ve 40.0 ng/ml'lik standart konsantrasyonlarına 2.5 ve 7.5'lik iki standart daha ilave edilerek kalibrasyon eğrisi çizilmiştir.

Testin hassasiyet sınırı 0.15 ng/ml ve intra-interassay varyasyon katsayıları sırası ile % 5 ve % 12'dir. Serozym Progesteron test sisteminin özelliği, Tablo 1'de gösterilmiş ve bu sistemle yapılan progesteron

ölçümlerinin RIA ile iyi bir korelasyona sahip olduğu bildirilmiştir (2).

Tablo 1. Serozym Progesteron Test Sisteminin Özelliği (2).

Steroid	Kreuzreaksiyon oranı (%)
11 Hydroxyprogesteron	>100
Desoxycorticosterone	2.1
Pregnenolone	0.6
Pregnenolone -3- sulphate	0.4
Pregnenolone -3- glucuronide	8
17 - Hydroxyprogesterone	1.6
20 - Hydroxyprogesterone	0.06
3B, 17 - Dihydroxyprogesterone	keine
5 - Pregnanione	14.5
Pregnanidiol	keine

BULGULAR

Araştırmaya alınan 37 kısrağın % 2.8'inde tay kızgınlığı gözlenmemiştir. Araştırma sonucunda, tohumlanan 30 kısrağın % 23'ü tay kızgınlığında, % 23'ü ikinci kızgınlıkta ve % 27'si de daha sonraki kızgınlıklarda gebe kalmıştır.

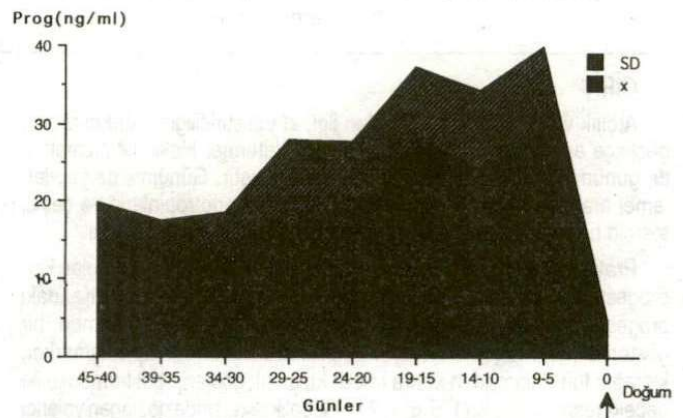
Sonuçta, T.J.K. Pansiyon Hara'sında araştırmaya alınan kısrağlardaki bir yıllık gebelik oranı % 73 olarak saptanmıştır. Kısrağların % 27'si gebe kalamamıştır.

Araştırmada, gebe kalan 30 kısrağın % 81'i düzenli sıklus göstermiştir. Gebe kalmayan kısrağlardaki % 27'lik oranın sekizi düzenli sıklus gösterdiği halde zamanında tohumlanamama nedeni ile gebe kalamamıştır.

Anöstrüs gösteren kısrağların (% 19) % 5.6'sı asikli, geri kalan % 13.4'ü ise uzamış folliküler faz, uzamış ya da kısalmış folliküler faz göstermişlerdir.

Kısrağlardaki ileri gebelikte serumdaki Progesteron Konsantrasyonu

Araştırmaya alınan 37 gebe kısrağın, doğum öncesi 45 gün boyunca ortalama serum progesteron konsantrasyonları Şekil 2'de sunulmuştur. Otuzuncu ve 45. günler arası progesteron konsantrasyonu, yaklaşık 15-20 ng/ml olarak saptanmıştır. Hormon otuzuncu günden itibaren artmaya başlamış ve doğumdan bir hafta öncesinde 30-40 ng/ml'ye ulaşmıştır. Doğum öncesi dönemdeki ortalama progesteron konsantrasyonu 29.1±10.8 ng/ml olarak saptanmıştır.



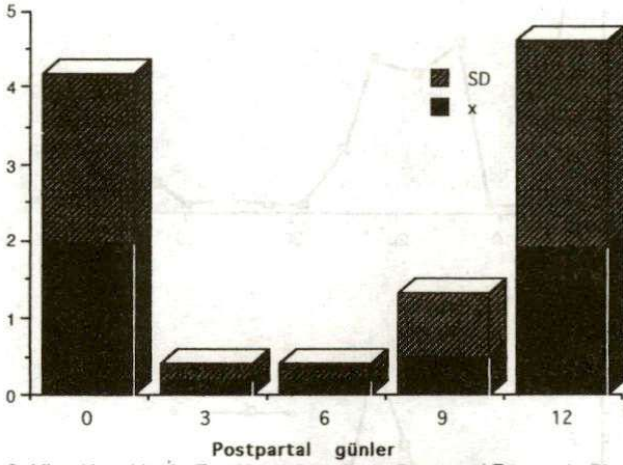
Şekil 1. Kısrağlarda Doğum Öncesi Serum Progesteron Konsantrasyon Değerleri (N=37).

Puerperium Döneminde Progesteron Konsantrasyonu

Şekil 2'de Kısrağlarda Puerperium ve Sıklus başlangıcında serum progesteron konsantrasyonundaki değişimler gösterilmektedir.

Doğumda ve doğumdan sonra serum progesteron konsantrasyonu hızla düşmüş, doğumdan sonraki 1. günde serum progesteron

konsantrasyonu ortalama 2.0 ng/ml olarak saptanmıştır. Doğumdan sonraki 3-9. günler arası Progesteron konsantrasyonu çok açık olarak 0.5 ng/ml'den düşük bulunmuştur. Doğumdan önce yüksek progesteron düzeyi gösteren kısırlar, doğumdan sonraki ilk günlerde diğer kısırlardan daha yüksek progesteron düzeyine ulaşmışlardır.



Şekil 2. Kısırlarda Tay Kızgınlığında ve Puerperal Dönemde Plazma Progesteron Konsantrasyonları (n=35).

Siklus ve Erken Gebelik Esnasında Progesteron Konsantrasyonu

Siklusun başlangıç zamanı serum progesteron düzeyinin 1 ng/ml'nin üzerinde olduğu gün kabul edilmiştir. Progesteron profili ile doğumdan sonraki ilk ovulasyon ve follikülerin olgunlaşması indirekt olarak saptanabildiğinden, ovariel aktivitenin başlangıç zamanı ile doğum

Tablo 2. Doğum Sonrası Ovariel Aktivitenin Başlangıç ve 1. Corpus Luteum ve 2. Folliküler Fazın Süreleri (Gün)

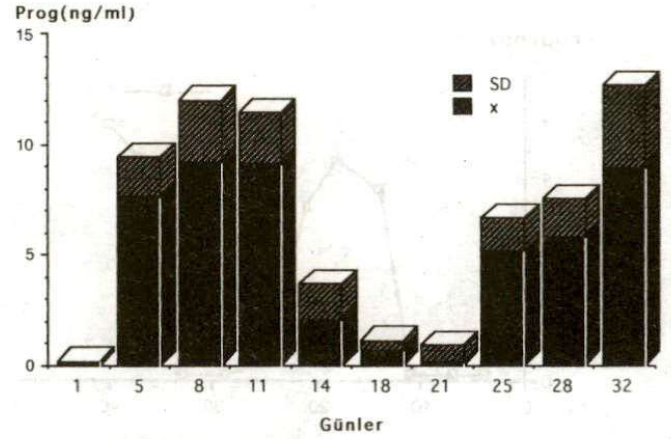
	n	x	SD
Ovariel aktivitenin başlangıcı (p.p.)	25	8.6	2.6
Follikül fazının süresi (p.p.)	16	4.5	0.5
Corpus luteum fazının süresi (p.p.)	16	14.3	1.2

arasındaki süreç yaklaşık olarak saptanmış, veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Folliküler faz 1.0 ng/ml'nin altındaki progesteron değerleri ile karakterizedir. Araştırma sonucunda saptanan yaklaşık folliküler ve corpus luteum fazlarının ortalama süreleri Tablo 2'de verilmiştir. Corpus luteum fazının süresi progesteron değerlerinin 1 ng/ml'nin üzerinde olduğu günler dikkate alınarak saptanmıştır.

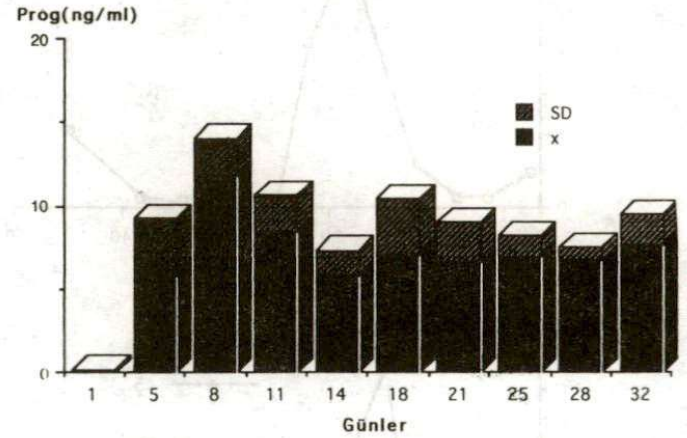
Doğumdan sonraki ilk siklusta, gebe olmayan kısırlardaki ortalama progesteron konsantrasyonları Şekil 3'de verilmiştir. Kısırlarda folliküler faz ve östrus döneminde progesteron konsantrasyonu, ortalama 0.15 ng/ml olarak saptanmış, corpus luteum fazının 8. gününe kadar da yükselmiştir. Corpus luteum fazındaki en yüksek progesteron düzeyi 9.2 ± 2.8 ng/ml olarak bulunmuş, daha sonra Corpus Luteum fazının 14. gününden itibaren tekrar ikinci folliküler faz'a doğru hızla düşmüştür.

Doğumdan sonraki ilk östrusta, gebe kalan toplam 7 baş kısırağa ait ilk corpus luteum fazı dönemi ve sonrası günlerdeki ortalama progesteron konsantrasyonları Şekil 4'de sunulmuştur. Ortalama progesteron konsantrasyonları, 5-32. günlerde 5 ng/ml'nin üzerinde olup, hiç bir kısırta 2 ng/ml'nin altına düşmemiştir. Şekil 5'de ise; 1. corpus luteum fazında, gebe olan ve olmayan kısırların ortalama progesteron değerlerinin karşılaştırılması sunulmuştur. Başlangıçta her iki eğri benzer yükseliş göstermiştir. Altı-11. günler arası, gebe olmayan kısırların ortalama progesteron değerlerinin, gebelerinkinden yüksek olduğu gözlenmiş ve 11. günden itibaren de tekrar düşmüştür. Erken gebelik teşhisi için siklusun 14., 18. ve 21. günlerindeki ortalama progesteron değerlerinin, gebelerde ve gebe olmayanlarda, istatistiki olarak birbirlerinden farklı olduğu

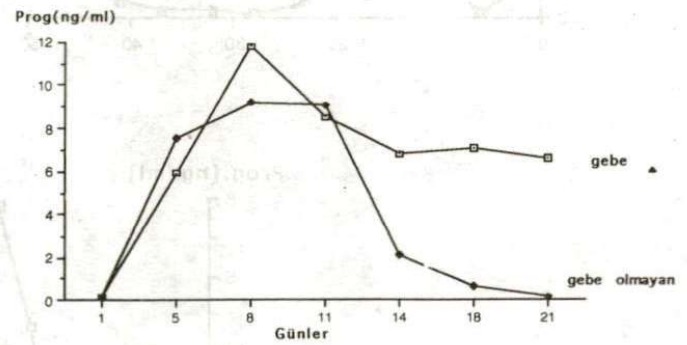


Şekil 3. Doğumdan sonraki ilk siklusta, gebe kalmayan kısırlardaki progesteron konsantrasyonları (n=16).

vermektedir. Ayrıca araştırmada erken gebelik esnasında saptanan



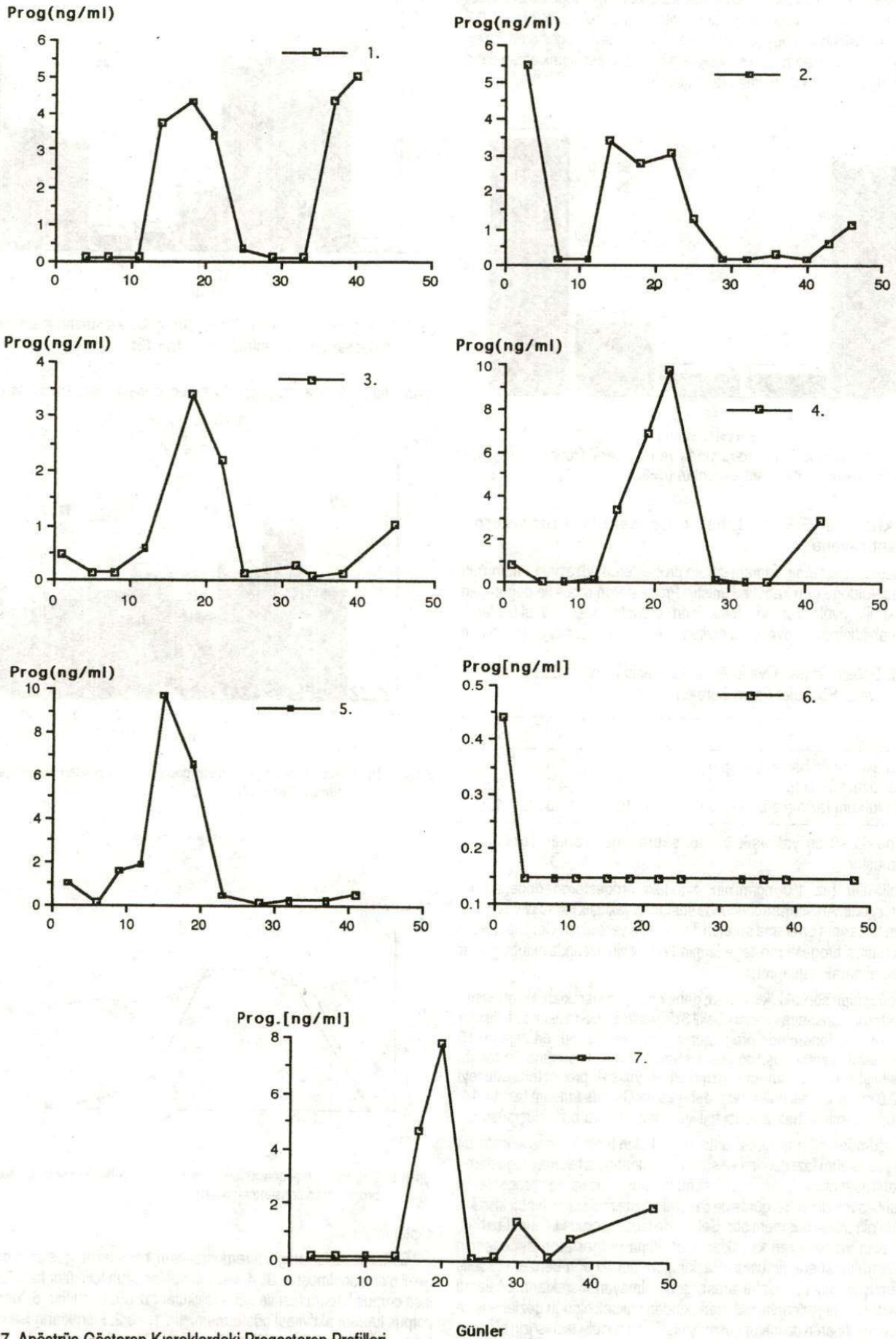
Şekil 4. Doğumdan sonraki ilk siklusta gebe kalan kısırlardaki progesteron konsantrasyonları (n=7).



Şekil 5. Doğumu takibeden ilk siklusta gebe ve gebe olmayan kısırlardaki progesteron konsantrasyonları.

saptanmıştır.

Siklus bozuklukları gösteren kısırların, bireysel progesteron profilleri Şekil 6'da sunulmuştur. 3., 4. ve 5. kısırlar uzun folliküler faz, 7. kısırak kısa corpus luteum fazı ve uzun folliküler faz göstermişler, 6. kısırak ise corpus luteum aktivitesi göstermemiştir. 1. ve 2. kısırların ise corpus luteum aktivitesi gösterdiği söylenemez. Önemli ayırım ve bu fazların uzunluğunun belirlenebilmesi bu, test sistemi ile güvenilir sonuçlar



Şekil 7. Anöstrüs Gösteren Kısıraklardaki Progesteron Profilleri.

vermektedir. Ayrıca araştırmada erken gebelik esnasında saptanan progesteron konsantrasyon sonuçları da diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu bulunmuştur (4, 9, 22).

Sonuç olarak; önerilen zaman dilimi içinde, tohumlamadan sonraki 17. den 21. güne kadar kısrakların gebe olup, olmadığının saptanması mümkündür. Ayrıca serumda progesteron analizinin erken gebelik teşhisinin yanında siklus bozukluklarının saptanmasında da önemli olduğunu bir kez daha görölmektedir. Özellikle, anöstrus'un teşhis edilmesi ve tiplendirilebilmesi için progesteron analizinin öneminin büyük olduğu pek çok araştırma ile de desteklenmektedir (6, 7, 8, 14, 21).

Ayrıca, çalışmada kullanılan EIA yönteminin çok rahatlıkla pratikte kullanılabilceği ve sonuçların çok hızlı alınabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Allen WE, Hadley JC (1974) Blood progesterone concentrations in pregnant and non pregnant mares. *Equine Vet. J.*, 6, 87-93.
- Anonim (1989) Serono Arbeitsanleitung. Serono Diagnostics., 1, 1-18.
- Barnes RJ, Nathanielsz PW, Rossdale PD, Comline RS, Silver M (1979) Plasma progestagens and oestrogens in fetus and mother in late pregnancy. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, 23, 617-623.
- Evans MG, Irvine CG (1975) Serum concentrations of FSH, LH and progesterone during the oestrus cycle and early pregnancy in the mare. *J. reprod. Fert. Suppl.*, 23, 193-200.
- Enbergs H (1984a) Bilanz eines 5-jährigen praktischen Einsatzes des progesterontests bei Stuten. *Prakt. Tierarzt*, 65, 816-819.
- Enbergs H (1985) Forschungsbericht für das Landwirtschaftsministerium Bonn: verbesserung der Fruchbarkeit von Stuten.
- Enbergs H (1986) Zum Indikationsfeld des Progesterontest bei der Zuchtüberwachung von Stuten. *Prakt. Tierarzt*, 6, 519-523.
- Enbergs H, Lotzemer-Jentges K, Stegmann B (1979) Anwendungsmöglichkeit einer Progesteronbestimmung im Rahmen der Fruchbarkeitüberwachung von Stuten. *Prakt. Tierarzt.*, 60, 381-385.
- Gentz I (1986) Progesteronprofile aus der Milch von Stuten vom Zeitpunkt des Fohlens bis erneuten Frühtrachtigkeit. Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität, Landw. Fak., Diss.
- Ginther OJ (1992) Reproductive Biology of the Mare. 366/McNaughton and Gunn, Ann Arbour, Mi.
- Haluska GJ, WB Currie (1988) Variation in plasma concentrations of oestradiol-17 and their relationship to those of progesterone, 13, 14-dihydro-15, keto-prostaglandin F- and oxytocin across pregnancy and parturition in pony mares. *J. Reprod. Fert.*, 84, 635-646.
- Holtan DW, Nett TM, Estergreen VL (1975a) Plasma progestins in pregnant, postpartum and cycling mares. *J. Anim. Sci.*, 40, 251-260.
- Klemm PW (1986) Auswirkungen einer Zufütterung von synthetischem B-karotin auf das postpartale Fruchtbarkeitgeschehen von Vollblutstuten anhand von Progesteronprofilen aus Milch. Hannover, Tierarztl. Hochsch., Diss.
- Meinecke B, Gips H, Meinecke-Killman S (1987) Progestagen, androgen and oestrogen levels in plasma and ovarian follicular fluid during the oestrus cycle of the mare. *Anim. Reprod. Sci.*, 12, 255-265.
- Meinecke B, Gips H (1990) Untersuchungen zum endokrinen Status von klinisch auffälligen Stuten in der peripartalen Periode. *Tierarztl. Prax.*, 18, 513-523.
- Noden PA, Oxender WD, Hafs HD (1978) Plasma luteinizing hormone, progestagens, and estrogens in mares during gestation, parturition, and first postpartum estrus. *Am. J. Vet. Res.*, 39, 1964-1968.
- Ousey JC, Rossdale PD, Cash RSG, Worthy K (1987) Plasma concentrations of progestagens, oestrone sulphate, and prolactin in pregnant mares subjected to natural challenge with equid herpesvirus-1. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, 35, 519-528.
- Pashen RA (1984) Maternal and foetal endocrinology during late pregnancy and parturition in the mare. *Equine Vet. J.*, 16, 233-238.
- Pope NS, Sargent GF, Wiseman BS, Kesler DJ (1987) Transitory changes of hormones in the plasma of parturient pony mares. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, 35, 629-634.
- Seren E, Tamanini C, Gaiani R, Bono G (1981) Concentrations of progesterone, 17-hydroxyprogesterone and 20-dihydroprogesterone in the plasma of mares during pregnancy and at parturition. *J. Reprod. Fert.*, 63, 443-448.
- Stolla R, Bader H (1984) Milchprogesteronkonzentration bei Stuten im post-partalen Zeitraum und in der frühen Trachtigkeit. *Zuchthygiene*, 19, 7-13.
- Theissen B (1986) Erprobung eines neuen Enzymimmunoassays im Mikrotitrationsverfahren zur Progesteronbestimmung im Blut und