



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2010; 24 (3): 115 - 121
<http://www.fusabil.org>

Dişi Köpeklerde Östrus Siklusunun Farklı Dönemlerindeki Serum Vitamin E ve Malondialdehit Düzeyleri ile Bazı Üreme Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Abuzer Kafar ZONTURLU¹
Mustafa SÖNMEZ²
Gaffari TÜRK²
Abdurrauf YÜCE³

¹Harran Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Doğum ve Jinekoloji
Anabilim Dalı,
Şanlıurfa, TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Dölerme ve Suni
Tohumlama Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

³Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Fizyoloji Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Bu çalışma, dişi köpeklerde östrus siklusunun farklı dönemlerindeki serum vitamin E ve malondialdehit (MDA) konsantrasyonları ile bazı üreme özellikleri arasında bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada, toplam 19 dişi köpek (8 Labrador av köpeği ve 11 Alman çoban köpeği) kullanıldı. Kanlı vaginal akıntının görüldüğü ilk gün proöstrusun ilk günü olarak kabul edildi. Bunu takiben, her köpektan günlük olarak diöstrusun başlangıcına kadar vaginal smear örnekleri alındı. Proöstrusun, östrusun ve diöstrusun başlangıcında kan örnekleri alınarak serum vitamin E ve MDA konsantrasyonları belirlendi. Köpekler, östrusun başlangıcından sonraki 2. ve 4. günlerde doğal olarak çiftleştirildi. Köpekler arasında bireysel farklılıklar olmakla birlikte östrus siklusunun farklı dönemleri arasında serum vitamin E ve MDA konsantrasyonları yönünden önemli bir değişimin olmadığı ($P>0,05$) belirlendi. Bununla beraber, bu değerler ile yavru sayısı ve diğer üreme özellikleri arasında herhangi bir ilişki tespit edilemedi. Gebelik süresi ile yavru sayısı arasında ise negatif bir ilişkinin olduğu ($P<0,01$ $r=-0,829$) belirlendi. Sonuç olarak, köpeklerde serum vitamin E ve MDA konsantrasyonunun östrus siklusunun farklı dönemlerinde benzer düzeylerde olduğu ve üreme özellikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı saptandı.

Anahtar kelimeler: Köpek, östrus, vitamin E, malondialdehit, yavru sayısı.

The Evaluation of Some Reproductive Parameters and Serum Concentrations of Vitamin E and Malondialdehyde in Different Stages of Estrus Cycles in Bitches

This study was performed to determine whether there is a relationship between some reproductive traits and the serum concentrations of vitamin E and malondialdehyde (MDA) in different stages of estrus cycles in bitches. A total of 19 multiparous bitches (8 Labrador Retrievers and 11 German Shepherds) were used in this study. The onset of proestrus was designated as the first day of sanguineous vaginal discharge. Following that, vaginal smears were obtained from each bitch daily until onset of diestrus. Blood samples were collected in the onset of proestrus, estrus and diestrus and, serum concentrations of vitamin E and MDA were determined. The bitches were naturally mated on day 2 and 4 after onset of estrus. There was no significant difference ($P>0,05$) in the serum concentrations of vitamin E and MDA in different stages of estrus cycles although there was individual difference among bitches. In addition, there was no relationship between litter size and other reproductive traits and the serum concentrations of vitamin E and MDA. There was a negative correlation ($P<0,01$ $r=-0,829$) between the length of gestation and litter size. In conclusion, we observed that the serum concentration of vitamin E and MDA was similar in different stage of cycles and, they had no significant effect on the reproductive traits in bitches.

Keywords: Bitch, estrus, vitamin E, malondialdehyde, litter size.

Geliş Tarihi : 29.04.2010
Kabul Tarihi : 25.05.2010

Giriş

Oldukça uzun yıllar süren genetik değişiklikler köpek ırkları arasında belirgin vücut büyüklüğü ve yapısal değişikliklerin yanı sıra önemli reproduktif farklılıkları da ortaya çıkarmıştır. Yapılan çok sayıda araştırmaya rağmen köpeklerde reproduktif özelliklerle ilgili birçok konu hala tam olarak anlaşılamamıştır (1). Dişi köpeklerin reproduktif özellikleri diğer evcil memeli türlerine göre oldukça farklılık gösterir. Köpekler geleneksel olarak mevsime bağlı olmayan monoöstrik türler olup yıl içerisinde 1 ya da 2 kez östrus gösterirler ve her östrus periyodunu takip eden uzun süreli bir interöstrus aralığı vardır (2). Köpeklerde seksüel siklusun başlangıcı olarak kabul edilen proöstrus ortalama 9 gün sürmektedir. Bu dönemde dişi köpek erkeğe karşı belirgin davranışsal belirtiler göstererek yaklaşmasına rağmen çiftleşmeyi kabul etmez. Bu dönemde şişkin olan vulvadan kanlı seröz karakterde bir akıntının geldiği gözlenir. Bu akıntının görüldüğü ilk gün proöstrusun ilk günü olarak değerlendirilir. Dişi köpeğin erkekle çiftleşmeyi kabul ettiği östrus dönemi ise ortalama 9 gün olarak sürmektedir. Köpeklerde gebelik süresi, ilk çiftleşme ile doğum arasında geçen süre olarak kabul edilmektedir. Bu süre oldukça geniş bir aralığa sahip olup 57 gün ile 72 gün arasında değişmekle birlikte ortalama 62–64 gün sürer (3). Belirtilen bu süreler başta ırklara bağlı olmak üzere hayvanın yaşına, yaptığı doğum sayısına, doğan yavru sayısına ve mevsime bağlı olarak değişiklik göstermesine rağmen elde edilen bazı sonuçlar birbiri ile çelişki göstermektedir (4).

Yazışma Adresi Correspondence

Mustafa SÖNMEZ
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Dölerme ve Suni
Tohumlama Ana Bilim
Dalı
Elazığ - TÜRKİYE

msonmezvet@yahoo.com

Hidroksil radikali ($\cdot\text{OH}$), süperoksit anyonu ($\text{O}_2\cdot$) gibi serbest radikaller ile hidrojen peroksit (H_2O_2) gibi moleküller, reaktif oksijen türleri olarak isimlendirilirler. Vücutta reaktif oksijen türlerinin üretimi normal fizyolojik bir olay olup antioksidan sistem tarafından kontrol altında tutulur. Dişi üreme sistemi üzerindeki muhtemel etkileri hakkındaki bilgiler sınırlı olmakla birlikte, reaktif oksijen türlerinin belirli seviyeleri üreme açısından oosit olgunlaşması, üreme hormonlarının üretimi ve fertilizasyonun gerçekleşmesi gibi birçok fizyolojik olayda önemli görevler üstlenirler (5). Bununla birlikte, reaktif oksijen türlerinin aşırı üretimi oksidatif stres olarak adlandırılır. Oluşan oksidatif stres sonucunda lipit peroksidasyon oluşur. Özellikle hücre membranları yüksek miktarda doymamış yağ asiti içermektedir. Lipit peroksidasyon membranlardaki bu hassas tabakaların yıkılmasına ve membran yapısının bozulmasına yol açar. Malondialdehit (MDA) lipit peroksidasyon sonucu açığa çıkan bir metabolit olup bu maddenin miktarının ölçülmesi, lipit peroksidasyonun düzeyini gösteren bir belirleyici olarak kabul edilmektedir (6).

Antioksidanlar, dişilerde üreme faaliyetlerinin sürdürülmesi sırasında ortaya çıkan bazı problemlerin önlenmesi açısından oldukça gerekli maddelerdir (7). Vitamin E (α -tokoferol), antioksidan sistem içerisindeki en önemli maddelerden birisi olup, üreme açısından gerekli bir vitamindir. Özellikle reaktif oksijen türlerinin yol açtığı oksidatif strese karşı hücrelerin korunmasında önemli bir role sahiptir (8). Bununla birlikte, vitamin E'nin dişilerde oositin olgunlaşma sürecinde önemli rolleri olduğu da bildirilmektedir (9).

Köpeklerde proöstrus başlangıcından diöstrusa kadar geçen süre, hormonal yönden yoğun değişimlerin yaşandığı ve buna bağlı olarak köpeklerde farklı fizyolojik ve davranışsal belirtilerin ortaya çıktığı dönemleri kapsamaktadır. Bu süre içerisinde oksidatif stres yönünden önemli değişimlerin olup olmadığı konusunda bilimsel bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Yapılan bu çalışmada, dişi köpeklerde serum vitamin E ve MDA konsantrasyonları belirlenerek östrus siklusunun farklı dönemleri arasında önemli bir değişimin olup olmadığı araştırıldı. Ayrıca elde edilen bu değerler ile bazı üreme özellikleri arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığı da incelendi.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, materyal olarak yaşları 3 ile 5 arasında değişen toplam 19 dişi köpek (8 Labrador av köpeği ve 11 Alman çoban köpeği) ve 6 erkek köpek (3 Labrador av köpeği ve 3 Alman çoban köpeği) kullanıldı. Araştırma, Şubat ile Mayıs ayları arasında gerçekleştirildi. Dişi köpeklerin en az bir doğum yapmış olmasına ve herhangi bir fertilité problemi geçirmemiş olmasına dikkat edildi. Erkek köpekler ise, daha önceden fertilités bilinen, herhangi bir sağlık problemi bulunmayan ve iyi kondisyona sahip hayvanlar arasından seçildi. Hayvanlar bireysel olarak kapalı ve açık gezinme alanları bulunan özel kafeslerde barındırıldı. Köpekler sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez yaşlarına,

canlı ağırlıklarına ve yetiştirme yöntemlerine bağlı olarak standart ticari kuru köpek maması ile beslendi. Su ise *ad libitum* olarak sağlandı.

Dişi köpeklerin seksüel siklus dönemlerinin belirlenmesinde hem vaginal smear örneklerinden hem de davranışsal özellikler ile klinik bulgulardan yararlanıldı. Dişi köpeklerde kanlı vaginal akıntının görüldüğü ilk gün proöstrusun başlangıcı olarak kabul edildi. Bu günden itibaren günlük olarak hayvanlardan vaginal smear örnekleri alınıp, Papanicolaou (10) boyama yöntemi ile boyanarak incelendi. Mikroskopik muayene ile yapılan hücre incelemesi sonucu gözlenen hücre tiplerine ve bunların yoğunluğuna göre köpeklerin seksüel siklus içerisinde hangi dönemde oldukları belirlendi (11). Ayrıca dişi köpekler her gün belirli bir süre erkek köpekle aynı yerde tutularak davranışsal belirtileri incelendi. Elde edilen bulgular ışığında proöstrus ve östrus süreleri belirlendi.

Tüm dişi köpeklerden proöstrusun, östrusun ve diöstrusun başlangıcında vena cephalica antibrachii'den vakumlu tüplere 10 ml kan örnekleri alındı. Toplanan örneklerin 3000 g'de 10 dakikada elde edilen serumları analizler yapıncaya kadar -20°C 'de muhafaza edildi. Serum MDA konsantrasyonu, Placer ve ark. (12)'nin tanımladığı spektrofotometrik yöntemle göre belirlenerek elde edilen değerler nmol/ml olarak ifade edildi. Serum vitamin E konsantrasyonu ise yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) yöntemi ile tayin edilerek $\mu\text{g/ml}$ olarak ifade edildi (13).

Tüm dişi köpekler tespit edilen östrusun başlangıcından sonraki 2. ve 4. günde aynı erkek köpekle çiftleştirildi. Gebelikler ilk çiftleşmeyi izleyen 25 – 30. günlerde ultrasonografi ile (Scanner 2000, Pie Medikal, 7,5 mHz lineer prob) transabdominal yöntemle belirlendi. İlk çiftleşme ile doğum arasındaki gün sayısı gebelik süresi olarak belirlendi. Doğumu takiben doğan yavru sayısı kaydedildi.

Elde edilen değerler ortalama \pm SEM olarak sunuldu. Yapılan istatistikî analizlerde önemlilik derecesi (ÖD) $P < 0,05$ olarak değerlendirildi. Gruplar arasındaki serum vitamin E ve MDA değerleri tekrarlı ölçümlerde varyans analizi yöntemi kullanılarak incelendi. Araştırmadaki proöstrus, östrus ve gebelik süreleri ile yavru sayılarının karşılaştırılmasında ise Mann – Whitney U testi kullanıldı. Ayrıca elde edilen değerler arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığının belirlenebilmesi için de Pearson Korelasyon Testi uygulandı.

Bulgular

Yapılan bu çalışmada, gebelik oranı Labrador av köpeklerinde %87,5 (7/8), Alman çoban köpeklerinde %63,6 (7/11) olarak bulunurken, toplam gebelik oranı ise %73,7 (14/19) olarak belirlendi. Araştırmada çiftleştirme programına alınan 19 köpekten 5'inde (1 Labrador av köpeği ve 4 Alman çoban köpeği) gebeliğin şekillenmediği tespit edildi.

Köpeklerin üreme özelliklerine ait parametreler Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan değerlendirme

sonucunda gebe köpeklerle gebe kalmayan köpekler karşılaştırıldığında ortalama proöstrus ve östrus süreleri benzer bulundu ($P>0,05$). Benzer şekilde, gebe köpekler içerisinde ırklar arasında proöstrus, östrus ve gebelik süresi ile elde edilen yavru sayısı açısından istatistikî bir farklılık bulunamadı ($P>0,05$).

Gebe köpeklerin üreme özelliklerine ait parametreler arasında yapılan korelasyon değerleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Buna göre, gebelik süresi ile yavru sayısı arasında negatif bir ilişki ($P<0,01$, $r=-0,829$) tespit edildi. Ayrıca proöstrus süresi ile östrus süresi arasında da negatif bir ilişkinin olduğu ($P<0,05$, $r=-0,608$) saptandı.

Tablo 1. Köpeklerin üreme özelliklerine ait parametrelerin gebelik sonuçlarına göre karşılaştırılması.

	Gebe Köpekler (n=14)	Gebe Olmayan Köpekler (n=5)	P
Proöstrus Süresi (gün)	9,8 ± 0,7	9,6 ± 0,8	0,926
Östrus Süresi (gün)	7,6 ± 0,5	7,8 ± 0,6	0,813

ÖD: $P>0,05$

Tablo 2. Gebe köpeklerin üreme özelliklerine ait parametrelerin ırklara göre karşılaştırılması.

	Labrador Av Köpeği (n=7)	Alman Çoban Köpeği (n=7)	P
Proöstrus Süresi (gün)	10,0 ± 1,4	9,6 ± 0,6	0,797
Östrus Süresi (gün)	7,3 ± 0,7	7,9 ± 0,7	0,559
Gebelik Süresi (gün)	60,9 ± 0,8	61,7 ± 1,1	0,436
Yavru Sayısı	7,43 ± 0,92	7,14 ± 0,59	0,649

ÖD: $P>0,05$

Tablo 3. Gebe köpeklerin (n=14) üreme özelliklerine ait parametreler arasında yapılan korelasyon değerleri.

	Proöstrus Süresi	Östrus Süresi	Gebelik Süresi	Çiftleşme Sayısı	Yavru Sayısı
Proöstrus Süresi	****				
Östrus Süresi	-0,608*	****			
Gebelik Süresi	0,035	0,050	****		
Çiftleşme Sayısı	0,089	0,239	-0,048	****	
Yavru Sayısı	0,027	0,038	-0,829**	0,351	****

* $P<0,05$ ** $P<0,01$

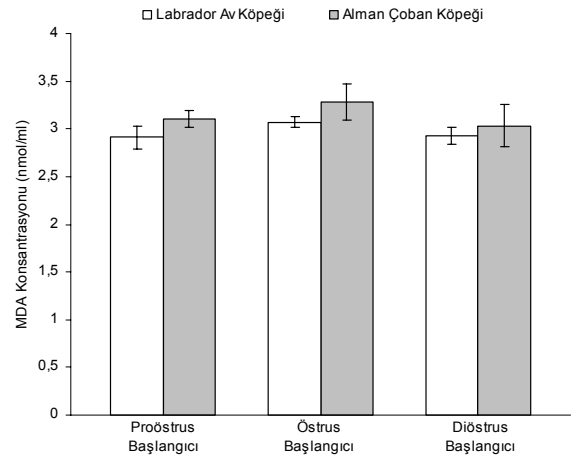
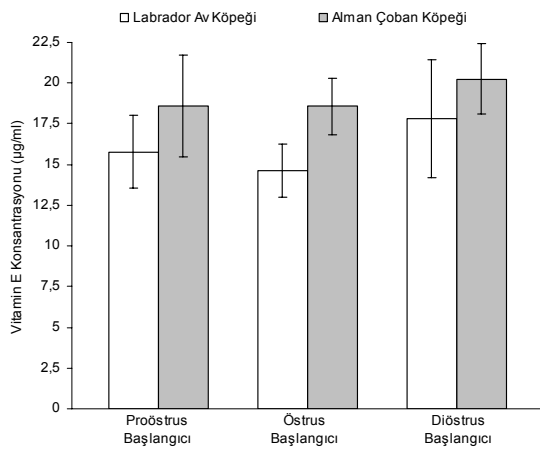
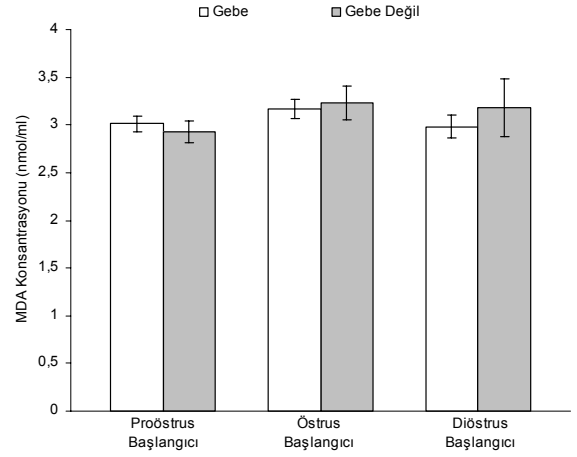
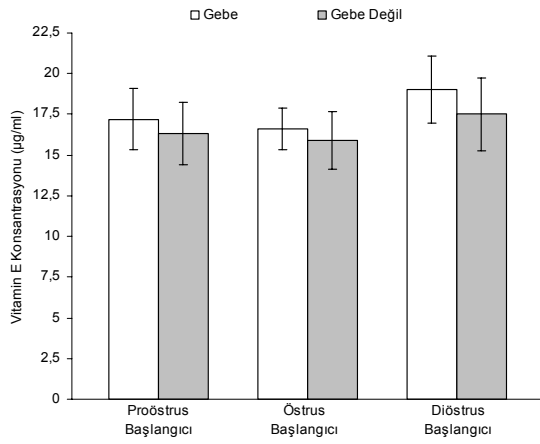
Östrus siklusunun değişik dönemlerine ait serum vitamin E değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Vitamin E konsantrasyonları açısından gebe köpeklerle gebe kalmayan köpekler karşılaştırıldığında östrus siklusunun farklı dönemleri arasında herhangi bir farklılık bulunmadı ($P>0,05$). Ayrıca, gebe köpekler içerisinde ırklar arasında da istatistiksel bir farklılık saptanmadı ($P>0,05$).

Östrus siklusunun değişik dönemlerine ait serum MDA değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir. MDA düzeyleri açısından gebe köpeklerle gebe kalmayan köpekler karşılaştırıldığında östrus siklusunun farklı dönemleri arasında herhangi bir farklılık belirlenmedi ($P>0,05$). Buna ilaveten, gebe köpekler içerisinde ırklar arasında da istatistiksel bir farklılık tespit edilemedi ($P>0,05$).

Tablo 4. Gebe köpeklerin (n=14) östrus sikluslarının farklı dönemlerine ait serum vitamin E ve MDA değerleri ile elde edilen yavru sayıları arasında yapılan korelasyon değerleri.

		Proöstrus		Östrus		Diöstrus		Yavru Sayısı
		Vit E	MDA	Vit E	MDA	Vit E	MDA	
Proöstrus	Vit E	****						
	MDA	-0,379	****					
Östrus	Vit E	0,374	-0,423	****				
	MDA	-0,669**	0,529	0,231	****			
Diöstrus	Vit E	0,716**	-0,279	0,498	-0,439	****		
	MDA	-0,464	-0,102	0,133	0,478	-0,091	****	
Yavru Sayısı		0,194	-0,281	0,221	-0,129	-0,028	-0,241	****

* $P<0,05$ ** $P<0,01$



Şekil 1. Köpeklerin östrus sikluslarının farklı dönemlerine ait serum vitamin E değerlerinin gebelik sonuçlarına ve ırklara göre karşılaştırılması.

Şekil 2. Köpeklerin östrus sikluslarının farklı dönemlerine ait serum MDA değerlerinin gebelik sonuçlarına ve ırklara göre karşılaştırılması.

Gebe köpeklerin östrus sikluslarının değişik dönemlerine ait serum vitamin E ve MDA değerleri ile elde edilen yavru sayıları arasında yapılan korelasyon değerleri Tablo 4'de gösterilmiştir. Buna göre, vitamin E konsantrasyonunun proöstrus başlangıcında yüksek olmasının, östrus başlangıcında MDA değerinin daha düşük olması ile ilişkili olduğu ($P < 0,01$, $r = -0,699$) belirlendi. Buna ilaveten, vitamin E konsantrasyonunun proöstrus başlangıcında yüksek olmasının, diöstrus başlangıcında da yüksek seviyesini sürdürmesiyle ilişkili olduğu ($P < 0,01$, $r = 0,716$) gözlemlendi. Bununla birlikte, östrus siklusunun farklı dönemlerine ait serum vitamin E ve MDA değerleri ile yavru sayısı arasında bir ilişki tespit edilemedi ($P > 0,05$).

Tartışma

Vücutta reaktif oksijen türlerinin üretimi normal fizyolojik bir olay olup antioksidan sistem tarafından kontrol altında tutulur. Bunların belirli seviyeleri üreme açısından oosit olgunlaşması, üreme hormonlarının üretimi ve fertilizasyonun gerçekleşmesi gibi birçok fizyolojik olayda önemli görevler üstlenirler (5). Bununla birlikte, reaktif oksijen türlerinin aşırı üretimi sonucu meydana gelen oksidatif stres ise lipit peroksidasyona yol açar (6). Yapılan çalışmada, köpeklerde hormonal değişimlere bağlı olarak değişik fizyolojik ve davranışsal belirtilerin ortaya çıktığı proöstrus başlangıcından diöstrusun başlangıcına kadar geçen dönem içerisinde serum MDA düzeyleri arasında herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0,05$).

Antioksidanlar, dişilerde üreme faaliyetlerinin sürdürülmesi sırasında ortaya çıkan bazı problemlerin önlenmesi açısından oldukça gerekli maddelerdir (7). Vitamin E, antioksidan sistem içerisindeki en önemli maddelerden birisi olup özellikle reaktif oksijen türlerinin yol açtığı oksidatif strese karşı hücrelerin korunmasına yardımcı olur (8). Buna ilaveten, Vitamin E üreme açısından da oldukça gerekli bir vitamindir. Vitamin E, ovulasyon sonrası oositlerin olgunlaşmasını kolaylaştırıp yapısal olarak bozulmalarını önleyerek fertilizasyon şanslarını artırır. Bu aşamada ortaya çıkabilecek bir yetersizlik erken embriyonik ölüm ve fetal rezorpsiyon sayısının artmasına yol açabilir (9). Yapılan çalışmalarda (14-17) köpeklerde serum veya plazma vitamin E düzeyinin bireysel ve ırksal olarak önemli farklılıklar gösterdiği (11,73 – 40,70 µg/ml) gözlenirken, bu değerlerin köpeğin beslenme özelliklerine, yaşına ve cinsiyetine bağlı olarak değişebildiği de bildirilmektedir. Sunulan bu çalışmada, köpeklerde proöstrus başlangıcından diöstrusa kadar geçen dönem içerisinde serum vitamin E düzeylerinin bildirilen sınırlar içerisinde olduğu ve önemli bir değişim göstermediği ($P>0,05$) belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmede, proöstrus başlangıcında yüksek vitamin E konsantrasyonuna sahip olan köpeklerde bu değer, diöstrus başlangıcına kadar yüksek seviyede devam ettiği ve vitamin E konsantrasyonunun proöstrus başlangıcında yüksek olmasının, östrus başlangıcında MDA değerinin daha düşük olması ile ilişkili olduğu ($P<0,01$, $r=-0,699$) belirlenmiştir. Bununla birlikte, östrus sikluslarının farklı dönemlerine ait serum vitamin E ve MDA değerleri açısından köpekler arasında bireysel farklılıklar gözlenmesine rağmen bunun özellikle elde edilen yavru sayısı ile bir ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Köpeklerde siklus boyunca vagina duvarında meydana gelen hücresel değişimler, kandaki östrojen hormonuna epitel hücrelerin verdiği tepkilerden kaynaklanmaktadır. Yüksek miktarlardaki östrojen hormonu epitel hücrelerin boynuzlaşmasına (kornifikasyon) neden olur. Oluşan bu hücresel değişimler, vaginal smear yöntemi ile tanımlanarak dişi köpeğin seksüel siklusun hangi evresinde olduğu ve yapılacak takiple östrus ve diöstrusun başlangıçları belirlenebilmektedir. Bununla birlikte sitolojik östrusun başlangıcı ile preovulatr LH pikinin zamanı ya da dişi köpeğin çiftleşmeyi kabul etmesi arasında her zaman bir ilişki olmayabilir (18, 19). Köpeklerde preovulatr LH pikinin zamanı değişken olmakla birlikte genellikle östrusun ilk günü meydana gelir. Ovulasyonlar ise östrusun erken dönemlerinde preovulatr LH pikinden yaklaşık 48 ile 72 saat sonra gerçekleşir. Başlangıçta olgunlaşmamış olarak atılan primer oositler ovulasyondan yaklaşık 60 saat sonra sekonder oositler haline dönüşerek döllenme yeteneği kazanırlar. Olgunlaşan sekonder oositler ise 24 ile 36 saat kadar fertilize olma kabiliyetlerini sürdürürler (20-22). Dişi köpeklerde üremenin yönetimindeki başlıca hedefler yüksek gebelik oranı sağlamak ve ırksal özelliklere bağlı olarak maksimum canlı yavru elde etmektir. Bu amaçla dişi ve erkek köpeğin bir arada bulunduğu ve dişinin

erkeği kabul ettiği durumlarda, en uygun çiftleşme zamanı ovulasyon sonrası 2 ile 5. günler arasındadır (20, 23). Eğer ovulasyon zamanı kesin olarak belirlenememişse köpeklerin muhtemel ovulasyon zamanına yakın bir zamanda çiftleştirilmesi önerilmektedir (24). Ancak östrusun başlangıcından itibaren yaklaşık 7 günlük süre, gebeliğin oluşmasının mümkün olduğu çiftleşme periyodu olarak kabul edilir (22). Çünkü köpek spermatozoasının in vivo şartlardaki yaşam süresi oldukça uzun olup tek bir çiftleşme sonrası yaklaşık 7 gün boyunca devam edebilir (25). Bu çalışmada gebelik oranı Labrador av köpeklerinde %87,5 (7/8), Alman çoban köpeklerinde ise %63,6 (7/11) olup ortalama %73,7 (14/19) olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler, Chatdarong ve ark (26)'nın üreme performansı yönünden Labrador av köpeklerinin Alman çoban köpeklerine göre daha üstün olduğunu bildirdiği çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir. Bununla birlikte, yapılan değerlendirme sonucunda tespit edilen üreme özellikleri ve kan parametreleri ile gebelik oranı arasında herhangi bir ilişki belirlenememiştir.

Köpeklerde gebelik süresi ilk çiftleşme ile doğum arasında geçen süre olarak kabul edilmektedir. Bu süre oldukça geniş bir aralığa sahip olup, 57 ile 72 gün arasında değişmekle birlikte ortalama 62–64 gün olarak kabul edilir. Bununla birlikte, preovulatr LH piki ile doğum arasındaki zaman dilimi neredeyse sabit olup köpeklerde bu kriter dikkate alındığında gebelik süresi ortalama 63 gün olarak kabul edilmektedir (3). Gebelik süreleri arasındaki bu farklılıklar; optimum çiftleşme zamanı ile gerçek çiftleşme zamanı arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (27). Bu çalışmada, ortalama gebelik süreleri Labrador av köpeklerinde $60,9 \pm 0,8$ gün, Alman çoban köpeklerinde ise $61,7 \pm 1,1$ gün olarak bulunmuş olup, sunulan değerler Okkens ve ark. (28)'nin Labrador av köpekleri için $60,9 \pm 1,5$ gün ve Alman çoban köpekleri için $60,4 \pm 1,7$ gün olarak bildirdikleri değerlerle oldukça benzer bulunmuştur. Sunulan çalışmada, gebelik süreleri açısından ilk çiftleşme zamanları dikkate alındığında bulunan değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğu görülmüş ve her iki ırk arasında bir farklılık tespit edilememiştir.

Yavru sayısı bir çok genetik ve çevresel faktör arasındaki etkileşime bağlı olarak değişebilen kompleks bir özellik olmakla birlikte özellikle köpeklerde ırksal olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir (28). Bunun yanı sıra köpeklerde yavru sayısının hayvanın yaşına, üreme mevsimine ve çiftleşme sayısına bağlı olarak da değişiklikler gösterebildiği ifade edilmektedir (2). Yapılan bazı araştırmalarda (28, 29) köpek ırkları arasında yavru sayısı ortalamalarının ırka bağlı olarak önemli değişiklikler gösterdiği belirtilirken, Alman çoban köpeği ile Labrador av köpeklerinin üreme özellikleri ve yavru sayıları açısından birbirine benzerlik gösterdiği bildirilmektedir. Sunulan bu çalışmada, ortalama yavru sayısı Labrador av köpeklerinde $7,43 \pm 0,92$ iken, Alman çoban köpeklerinde $7,14 \pm 0,59$ olarak belirlenmiş ve her iki ırk arasında farklılık ($P>0,05$) tespit edilememiştir. Benzer şekilde, Linde-Forsberg and Wallén (30) Labrador av köpeklerinde ve Alman çoban köpeklerinde

kızgınlıkların yıl boyunca normal dağılım gösterdiğini, elde edilen yavru sayısı açısından yılın ayları arasında farklılıkların görülmediğini ve değerlerin her iki ırk içinde birbirine yakın olduğunu bildirmişlerdir.

Okkens ve ark. (29), değişik ırktan köpekler üzerinde yaptıkları çalışmalarında gebelik süresinin ırklara göre farklılık gösterdiğini, buna bağlı olarak gebelik süresi ile yavru sayısı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ve daha az yavru doğuran köpeklerde gebelik süresinin fazla sayıda yavru doğuran diğer ırklara göre daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da, üreme özellikleri yönünden yapılan istatistikî değerlendirme sonucunda genel popülasyon dikkate alındığında doğan yavru sayısı ile gebelik süresi arasında negatif bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, Tsutsui ve ark. (31) ise yavru sayısının gebelik süresini

etkilemediğini, ovulasyonların şekillenmesinden çiftleşmeye kadar geçen süre ile gebelik süresi arasında negatif bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Kutzler ve ark. (32) ise gebelik süresinin tespitinde ilk çiftleşme zamanı ile doğum arasında geçen süre dikkate alındığında yavru sayısı ile gebelik süresi arasında bir ilişkinin tespit edilebileceğini, ancak LH piki ile doğum arası sürenin yavru sayısına göre değişmediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bu sonuç da çiftleşme zamanı ile LH piki arasında geçen sürenin değişken olmasından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, köpeklerde serum vitamin E ve MDA konsantrasyonunun östrus siklusunun farklı dönemlerinde benzer düzeylerde olduğu ve üreme özellikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Sundqvist AK, Björnerfeldt S, Leonard JA, et al. Unequal contribution of sexes in the origin of dog breeds. *Genetics*. 2006; 172(2): 1121-1128.
2. Gavrilovic BB, Andersson K, Linde Forsberg C. Reproductive patterns in the domestic dog - a retrospective study of the Drever breed. *Theriogenology* 2008; 70(5): 783-794.
3. Concannon PW, Whaley S, Lein D, Wissler R. Canine gestation length: variation related to time of mating and fertile life of sperm. *Am J Vet Res* 1983; 44(10): 1819-1821.
4. Jöchle W, Andersen AC. The estrous cycle in the dog: a review. *Theriogenology* 1977; 7(3): 113-140.
5. Agarwal A, Allamaneni SS. Role of free radicals in female reproductive diseases and assisted reproduction. *Reprod Biomed* 2004; 9 (3): 338-347.
6. Agarwal A, Gupta S, Sharma RK. Role of oxidative stress in female reproduction. *Reprod Biol Endocrinol* 2005; 3: 28 (1-21).
7. Fujii J, Iuchi Y, Okada F. Fundamental roles of reactive oxygen species and protective mechanisms in the female reproductive system. *Reprod Biol Endocrinol* 2005; 3: 43 (1-10).
8. Chow CK. Vitamin E and oxidative stress. *Free Radical Biol Med*. 1991; 11(2): 215-232.
9. Tao Y, Zhou B, Xia G, et al. Exposure to l-ascorbic acid or alpha-tocopherol facilitates the development of porcine denuded oocytes from metaphase I to metaphase II and prevents cumulus cells from fragmentation. *Reprod Domest Anim* 2004; 39(1): 52-57.
10. Papanicolaou GN. A new procedure for staining vaginal smears. *Science* 1942; 95(2469): 438-439.
11. Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PNS. Vaginal cytology. In: Johnston SD. (Editor). *Canine and Feline Theriogenology*. 1st Edition, Philadelphia: Saunders 2001: 32-40.
12. Placer AZ, Linda LC, Johnson B. Estimation of product of lipid peroxidation (Malonyl Dialdehyde) in biochemical systems. *Anal Biochem* 1966; 16: 359-364.
13. Driskell WJ, Neese JW, Bryant CC, Bashor MM. Measurement of vitamin A and vitamin E in human serum by high-performance liquid chromatography. *J Chromatogr* 1982; 231(2): 439-444.
14. Stowe HD, Lawler DF, Kealy RD. Antioxidant status of pair-fed Labrador Retrievers is affected by diet restriction and aging. *J Nutr* 2006; 136(7): 1844-1848.
15. Tran JL, Horvath C, Krammer S, Höller U, Zentek J. Blood vitamin concentrations in privately owned dogs fed non-standardized commercial diets and after intake of diets with specified vitamin concentrations. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2007; 91(1-2): 40-47.
16. Piercy RJ, Hinchcliff KW, Morley PS, et al. Association between vitamin E and enhanced athletic performance in sled dogs. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(5): 826-833.
17. Jewell DE, Toll PW, Wedekind KJ, Zicker SC. Effect of increasing dietary antioxidants on concentrations of vitamin E and total alkenals in serum of dogs and cats. *Vet Ther* 2000; 1(4): 264-272.
18. Linde C, Karlsson I. The correlation between the vaginal cytology of the vaginal smear and the time of ovulation in the bitch. *J Small Anim Pract* 1984; 25: 77-82.
19. Wright PJ. Application of vaginal cytology and plasma progesterone determinations to the management of reproduction in the bitch. *J Small Anim Pract* 1990; 31: 335-340.
20. Concannon PW, McCann JP, Temple M. Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. *J Reprod Fertil Suppl* 1989; 39: 3-25.
21. Concannon PW, Hansel W, Visek WJ. The ovarian cycle of the bitch: plasma estrogen, LH and progesterone. *Biol Reprod* 1975; 13(1): 112-121.
22. Tsutsui T. Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. *J Reprod Fertil Suppl* 1989; 39: 269-275.
23. England GCW, Burgess CM, Freeman SL, Smith SC, Pacey AA. Relationship between the fertile period and sperm transport in the bitch. *Theriogenology* 2006; 66(6-7): 1410-1418.
24. Johnston SD, Kustritz MVR, Olson PNS. Breeding management and artificial insemination of the bitch. In:

- Johnston SD (Editor): Canine and Feline Theriogeneology. 1st Edition, Philadelphia: Saunders 2001: 55-56.
25. England GCW, Burgess C. Survival of dog spermatozoa within the reproductive tract of the bitch. *Reprod Domest Anim* 2003; 38: 325-326.
 26. Chatdarong K, Tummaruk P, Sirivaidyapong S, Raksil S. Seasonal and breed effects on reproductive parameters in bitches in the tropics: a retrospective study. *J Small Anim Pract* 2007; 48(8): 444-448.
 27. Shimatsu Y, Yuzawa H, Aruga K, Nakura M. Effect of time for mating and gestation length on reproductive efficiency in dogs. *Reprod Domest Anim* 2007; 42(6): 664-665.
 28. Hare E, Leighton E. Estimation of heritability of litter size in Labrador Retrievers and German Shepherd dogs. *J Vet Behav* 2006; 1(2): 62-66.
 29. Okkens AC, Teunissen JM, Van Osch W et al. Influence of litter size and breed on the duration of gestation in dogs. *J Reprod Fertil Suppl* 2001; 57: 193-197.
 30. Linde-Forsberg C, Wallen A. Effect of whelping and season of the year on the interoestrus intervals in dogs. *J Small Anim Pract* 1992; 33: 67-70.
 31. Tsutsui T, Hori T, Kiriara N, Kawakami E, Concannon PW. Relation between mating or ovulation and the duration of gestation in dogs. *Theriogenology* 2006; 66(6-7): 1706-1708.
 32. Kutzler MA, Mohammed HO, Lamb SV, Meyers-Wallen VN. Accuracy of canine parturition date prediction from the initial rise in preovulatory progesterone concentration. *Theriogenology*. 2003; 60(6): 1187-1196.