ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2022; 36 (2): 128 - 133
http://www.fusabil.org

Luteal Kistli Simental Irkı İneklerde Kan Adipokin, Antioksidan ve Biyokimyasal Parametre Düzeylerinin Belirlenmesi

Ali RİŞVANLI [1, a]
Meltem KIZIL [2, b]
Mehmet Akif KILINÇ [3, c]
Tarık ŞAFAK [4,d]
Öznur YILMAZ [5, e]
Burak Fatih YÜKSEL [1, f]
İbrahim ŞEKER [6, g]

[1] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı
Elazığ, TÜRKİYE

[2] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE

[3] Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Bingöl, TÜRKİYE

[4] Kastamonu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kastamonu, TÜRKİYE

[5] Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Siirt, TÜRKİYE

[6] Elazığ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE

[a] ORCİD: 0000-0001-5653-0025
[b] ORCİD: 0000-0001-6547-6809
[c] ORCİD: 0000-0003-1577-1556
[d] ORCİD: 0000-0002-6178-4641
[e] ORCİD: 0000-0003-0424-9471
[f] ORCİD: 0000-0002-7256-9189
[g] ORCİD: 0000-0002-8135-6142

Geliş Tarihi : 06.04.2022
Kabul Tarihi : 18.05.2022

Yazışma Adresi
Correspondence

Mehmet Akif KILINÇ
Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Bingöl – TÜRKİYE

makilinc@bingol.edu.tr

Bu çalışmada, luteal kistli simental ırkı ineklerde irisin, leptin, adiponektin, asprosin, insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1), bazı biyokimyasal ve antioksidan parametrelerin düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 20 adet Simental ırkı inek, luteal kistli (n=10) ve luteal kist bulunmayan (n=10) olmak üzere iki gruba ayrıldı ve ineklerden bir kez kan alınarak ölçümler yapıldı. Ölçülen biyokimyasal parametreler total protein, üre, albümin, laktat dehidrogenaz (LDH), kolesterol, trigliserit, triidothironin (T_3), tiroksin (T4) ve glikoz'dur. Ölçülen antioksidan parametreler ise malondialdehit (MDA), glutatyon (GSH), glutatyon proksidaz (GSH-PX) ve katalaz'dır (CAT). Örneklerdeki adipokin ve IGF-1 düzeyleri ticari ELISA kitleriyle belirlendi. Oksidatif stres parametrelerinin düzeyleri spektrofotometrik olarak ve biyokimyasal parametre düzeyleri ise otoanalizör ile ölçüldü. Elde edilen veriler ışığında luteal kistli ineklerde adiponektin (4.93±0.86 ng/mL), IGF-1 (74.70±10.77 ng/mL) ve leptin (2.03±0.20 ng/mL) değerlerinin daha yüksek olduğu, antioksidan parametrelerinin ise gruplar arasında farklı olmadığı tespit edildi. Yine albümin (2.11±0.25 g/dL), kolesterol (99.10±13.79 mg/dl), LDH (1458.50±190.87 U/L), T_3 (2.48±0.20 pg/dL), total protein (4.89±0.59 g/dL) ve trigliserid (10.90±2.42 mg/dL) değerlerinin luteal kistli ineklerde daha yüksek olduğu belirlendi. Sonuç olarak; ineklerde luteal kist gelişiminin adipokinlerle ilişkili olabileceği ve bu ilişkinin daha ileri çalışmalarla ortaya konmasının yaralı olacağı kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: *Luteal kist, adipokin, antioksidan, inek*

Determination of Blood Adipokine, Antioxidant and Biochemical Parameter Levels in Simmental Cows with Luteal Cyst

In this study, it was aimed to determine the levels of irisin, leptin, adiponectin, asprosin, insulin-like growth factor (IGF-1), some biochemical and antioxidant parameters in Simmental cows with luteal cyst. For this purpose, 20 Simmental cows were divided into two groups as those with luteal cysts (n=10) and those without luteal cysts (n=10), and analysis were made by taking blood from the cows. The biochemical parameters analyzed were total protein, urea, albumin, lactate dehydrogenase (LDH), cholesterol, triglyceride, triiodothyronine (T3), thyroxine (T4) and glucose. The antioxidant parameters included malondialdehyde (MDA), glutathione (GSH), glutathione peroxidase (GSH-PX) and catalase (CAT). Adipokine and IGF-1 levels in the samples were determined with commercial ELISA kits. The levels of oxidative stress parameters were analyzed spectrophotometrically and the levels of biochemical parameters were measured with an autoanalyzer. In the light of the data obtained, adiponectin (4.93±0.86 ng/mL), IGF-1 (74.70±10.77 ng/mL) and leptin (2.03±0.20 ng/mL) in cows with luteal cysts It was determined that the antioxidant values were higher and the antioxidant parameters were not different between the groups. Again, albumin (2.11±0.25 g/dL), cholesterol (99.10±13.79 mg/dL), LDH (1458.50±190.87 U/L), T3 (2.48±0 .20 pg/dL), total protein (4.89±0.59 g/dL) and triglyceride (10.90±2.42 mg/dL) values were found to be higher in cows with luteal cysts. As a result; It was concluded that luteal cyst development in cows may be related to adipokines and it would be useful to reveal this relationship with further studies.

Key Words: *Luteal cyst, adipokine, antioxidant, cow*

Giriş

İneklerde luteal kistlerin de dahil olduğu ovaryum kistlerinin patogenezisinde endokrin, reprodüktif ve metabolik birçok bozukluk yer almakta olup, tam olarak oluşum mekanizmaları da açıklanamamıştır. İneklerde bu bozukluğun insidansının yaklaşık %3 olduğu bildirilmektedir (1). Özellikle doğum sonrası erken dönemde yüksek süt verimi ile ilişkili olarak ortaya çıkan negatif enerji dengesi ovaryum kistlerinin patogenezisinde önemli rol oynar. Ovaryum kisti gelişen ineklerde daha derin negatif enerji dengesi ve vücut rezervlerinin mobilizasyonunun arttığı bildirilmektedir (2, 3). İneklerde negatif enerji dengesi sırasında, IGF-1, insülin, glikoz ve leptinin konsantrasyonları azaldığı ileri sürülmektedir (4-6).

Adipokin olarak adlandırılan asprosin, adiponektin ve leptin gibi yağ dokusu kaynaklı bazı hormonlar insanlarda insülin duyarlılığının düzenlenmesinden sorumludur. İrisin, beyaz yağ dokusunu kahverengi yağ dokusuna çevirerek enerji harcanmasını sağlar. Asprosin, açlık durumunda beyaz yağ dokudan salınarak hepatik glikoz salınımını uyaran peptit yapıda bir hormondur. Leptin, metabolizmanın tamamını etkileyen metabolik bir hormondur. Adiponektin bağ dokusundan sentezlenen kollajen

benzeri bir plazma proteinidir. Antidiyabetik özelliklere sahip olan adiponektinin düşük düzeyleri obezite ve insülin direnci ile ilişkilidir. Yine irisinin de bu sürece etkileri olduğu bilinmektedir. İnsülin direnciyle ilişkisi olduğu bilinen polikistik over sendromunun da bu hormonlara bağlı aksaklıklardan kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir (7, 8). Bostancı ve ark. (7) polikistik over sendromunlu hastalarda serum irisin düzeyinin sağlıklı kontrollere göre yüksek olduğunu bildirmektedir. Bu durumun da leptin direnci veya metabolik sendromuna bağlı olarak gelişen insülin direnci ile ilişkili olduğunu ileri sürmektedirler.

Kadınlarda gözlenen polikistik over sendromu ile ineklerde gözlenen ovaryum kistleri sıklıkla karşılaştırılmaktadır. Kadınlarda gözlenen polikistik over sendromu insülin direnci ile ilgili iken ineklerde gözlenen ovaryum kistleri ise insülin direncinden ziyade insülin yetmezliği ile ilişkilidir. Ancak her iki türde de foliküler gelişim üzerine IGF-1, insülin ve glikozun etkileri oldukça açıktır (9, 10).

İneklerde leptin ile doğum sonrası ilk ovulasyon arasında açık bir ilişki yoktur (5), ancak doğum sonrası ilk LH artışını indüklemek için düşük düzeyde de olsa leptin seviyesi gerekli görünmektedir (6, 11). Buna bağlı olarak, leptinin erken postpartum dönemde ovaryum kistlerinin gelişiminde önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir (12).

Reaktif oksijen türleri (ROS) ve antioksidanlar, hücresel homeostaziyi korumak için dengede kalırlar. Ancak antioksidanların azalması veya ROS üretimindeki artış sonucunda bu denge değiştiğinde, oksidatif stres meydana gelir (13). Oksidatif stres sonucu ortaya çıkan ROS'nin sitotoksik etkilerine bağlı olarak hücre membranı bozulmakta ve apoptosis mekanizmalarının harekete geçmesi sonucu hücre ölümleri gözlenmektedir. Buna bağlı olarak ROS'nin foliküler sıvıda artması, folikülogenez ve steroidogenezi olumsuz etkileyerek ovaryum kistlerinin gelişmesine sebep olmaktadır (14, 15).

Bu çalışmada, ineklerde ovaryum kistlerinin bir çeşidi olan luteal kistlerde serum irisin, leptin, adiponektin, asprosin, IGF-1, bazı biyokimyasal ve antioksidan parametrelerin düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Bu araştırma xxx Üniversitesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu tarafından 15.02.2022 tarih ve E.54082 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Çalışmaya Türkiye'nin Bingöl ilinde bulunan bir işletmedeki 20 adet simental ırkı 2-4 yaşlı inek dahil edildi. İnekler yarı açık ve serbest dolaşımlı ahırda yaşamaktaydı. Rasyon içeriği ise arpa içerikli kesif yem, kuru çayır otu, mısır silajı, yonca ve samandı. Materyal olarak kullanılan ineklerin yaşı, laktasyon sayısı, laktasyon dönemi, günlük süt verimi, daha önce hastalık geçirip geçirmediği bilgileri alındı.

Çalışmaya dahil edilen inekler, luteal kistli (Grup 1, n=10) ve luteal kist bulunmayan (Grup 2, n=10) olmak üzere iki grubu ayrıldı. İneklerdeki luteal kistlerin tanısı Şenünver ve Nak (16)'ın tarif ettiği şekilde konuldu. Buna göre, postpartum 60-80. gününde bulunan, en az bir kez kızgınlık gösterdiği halde sonradan bir daha kızgınlık göstermeyen hayvanlar arasından ultrasonografi ile duvar kalınlığı >3 mm olan ovaryum kisti taşıyan hayvanlar luteal kistli olarak adlandırıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hayvanlar klinik olarak sağlıklı, vücut kondisyon skorları 3.5-3.8 arasında değişen ve postpartum 60-80. günlerde bulunanlar arasından seçildi. İneklerden bir kez 10 mL'lik tüplere kan numuneleri alınarak, serumları çıkarıldı ve serumlar ölçümler yapılana kadar -80ºC'de saklandı.

Daha sonra toplanan kan serumlarında adipokin, IGF-1, biyokimyasal ve antioksidan parametrelerin düzeyleri ölçüldü.

Biyokimyasal Analizler: Total protein, üre, albümin, LDH, kolesterol, trigliserit, T_3, T4 ve glikoz analizleri otoanalizör (SIEMENS, ADVIA 2400, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak ölçüldü (17). Bu analizler Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi Teşhis Laboratuvarında yapıldı.

İrisin Analizinin Yapılması: Toplanan kan serumlarındaki irisin düzeyleri ticari ELISA kiti (SunRed bovine irisin ELISA kiti katalog no: DZE201042917) kullanılarak, kit üreticisinin protokol direktifleri doğrultusunda ELISA okuyucusunda (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, Amerika Birleşik Devletleri) okutularak belirlendi (18).

Asprosin Analizinin Yapılması: Asprosin düzeyleri ticari ELISA kiti (SunRed bovine asprosin ELISA kiti katalog no: DZE201043068) kullanılarak, kit üreticisinin protokol direktifleri doğrultusunda ELISA okuyucusunda (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, USA) okutularak belirlendi (19).

Leptin Analizinin Yapılması: Kan serumlarındaki leptin düzeyleri ticari ELISA kiti (SunRed bovine asprosin ELISA kiti katalog no: DZE201040174) kullanılarak, kit üreticisinin protokol direktifleri doğrultusunda ELISA okuyucusunda (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, Amerika Birleşik Devletleri) okutularak belirlendi (20).

Adiponektin Analizinin Yapılması: Adiponektin düzeyleri ticari ELISA kiti (SunRed bovine asprosin ELISA kiti katalog no: DZE201040211) kullanılarak, kit üreticisinin protokol direktifleri doğrultusunda ELISA okuyucusunda (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, Amerika Birleşik Devletleri) okutularak belirlendi (21).

IGF-1 Analizinin Yapılması: IGF 1 düzeyleri ticari ELISA kiti (SunRed bovine asprosin ELISA kiti katalog no: DZE201040024) kullanılarak, kit üreticisinin protokol direktifleri doğrultusunda ELISA okuyucusunda (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, Amerika Birleşik Devletleri) okutularak belirlendi (22).

ELISA ölçümleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı ELISA (Bio Tek Instruments, Winooski, VT, Amerika Birleşik

Devletleri) laboratuvarında 450 nm dalga boyunda okutularak yapıldı.

Malondialdehit ve Antioksidan Enzim Analizlerinin Yapılması: Toplanan kan serumlarındaki MDA, GSH, GSH-PX ve CAT düzeyleri, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında spektrofotometrik olarak belirlendi**.**

Malondialdehit Düzeyinin Ölçümü: MDA miktarı lipid peroksidasyon (LPO) seviyesinin göstergesi olarak kullanıldı. MDA düzeyi Placer ve ark. (23) tanımladığı spektrofotometrik yönteme göre belirlendi. MDA'nın tiyobarbitürik asit (TBA) ile oluşturduğu pembe renkli kompleks 532 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek, MDA seviyesi nmol/ml olarak ifade edildi.

GSH Düzeyinin Ölçümü: GSH düzeyi Sedlak ve Lindsay (24)'ın tanımladığı yönteme göre belirlendi. Örnek ile 5,5'-ditiyo-bis 2-nitrobenzoikasit (DTNB)'nin oluşturduğu sarı renkli kompleksin renk şiddeti ortamdaki GSH konsantrasyonu ile doğru orantılı olduğundan, örnekler 412 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek, GSH düzeyi nmol/ml olarak ifade edildi.

GSH-Px Düzeyinin Ölçümü: GSH-Px aktivitesi düzeyi Lawrence ve ark. (25) tanımladığı yönteme göre belirlendi. Örneklerin renk ajanı olarak DTNB solüsyonu ile karıştırılması sonucu meydana gelen sarı renk kompleksinin spektrofotometrede 412 nm'de okunarak, GSH-Px enzim aktivite düzeyi, IU/L protein olarak ifade edildi.

Katalaz Enzim Aktivitesinin Belirlenmesi: CAT enzim tayini Goth (26) metoduna göre yapıldı. Örnekler, hidrojen peroksit (H_2O_2) içeren substrat ile inkübe edildi. H_2O_2 katalaz aktivitesi ile H_2O ve O_2'ye parçalandı. Ortama ilave edilen amonyum molibdat H_2O_2 ile birleşerek reaksiyon sonlandırıldı. Bu süre içerisinde meydana gelen renk değişimi 405 nm'de köre karşı spektrofotometre ile okunarak CAT enzim aktivite düzeyi KU/L olarak ifade edildi.

İstatistiksel Analizler: Araştırmada öncelikle incelenen özelliklere ait gruplar bazında tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Daha sonra verilerin parametrik test varsayımlarını sağlayıp sağlamadıkları, normal dağılım gösterip göstermedikleri her iki gruptaki tüm özellikler için değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonunda incelenen tüm özelliklere ait verilerin parametrik test varsayımlarını sağlamadığı ve bu nedenle normal dağılım göstermedikleri belirlenmiştir. Araştırmada ele alınan tüm özellikler bakımından grupları arasındaki karşılaştırmalarda Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde önemlilik düzeyi P<0.05 olarak alınmıştır (27-29). Bu analizler SPSS programı yardımıyla gerçekleştirilecektir (30).

Bulgular

Araştırmada incelenen adipokin, IGF-1, biyokimyasal ve antioksidan parametrelerine ait tanımlayıcı istatistikler ve gruplar arasında yapılan karşılaştırmaların sonuçları Tablo 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Tablo 1, 2 ve 3'de görüldüğü üzere araştırmada ele alınan özelliklerden adiponektin (4.93±0.86 ng/mL, P<0.017), albümin (2.11±0.25 g/dL, P<0.004), IGF-1 (74.70±10.77 ng/mL, P<0,008), kolesterol (99.10±13.79 mg/dL, P<0.028), LDH (1458.50±190.87 U/L, P<0.028), leptin (2.03±0.20 ng/mL, P<0.001), T_3 (2.48±0.20 pg/dL, P<0.038), total protein (4.89±0.59 g/dL, P<0.001) ve trigliserid (10.90±2.42 mg/dL, P<0.024) değerleri bakımından gruplar arasında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulundu. Bu değerlerin luteal kistli hayvanlarda daha yüksek olduğu tespit edildi

Tablo 1. Gruplara göre adipokin ve IGF-1 düzeyleri (Ortalama: $\bar{x}$; Standart hata: $S_{\bar{x}}$)

Gruplar		Adiponektin (ng/mL)	Aspirosin (ng/mL)	IGF-1 (ng/mL)	İrisin (ng/mL)	Leptin (ng/mL)
Luteal kist (n=10)	$\bar{x}$	4.93	0.59	74.70	0.82	2.03
	$S_{\bar{x}}$	0.86	0.08	10.77	0.06	0.20
	Median	3.70	0.50	80.50	0.80	1.90
Sağlıklı (n=10)	$\bar{x}$	2.29	0.59	37.50	0.76	0.71
	$S_{\bar{x}}$	0.31	0.17	4.36	0.21	0.15
	Median	1.90	0.35	33.00	0.55	0.60
P		0.017	0.319	0.008	0.073	0.001

Tablo 2. Gruplara göre antioksidan düzeyleri (Ortalama: $\bar{x}$; Standart hata:$S_{\bar{x}}$)

Gruplar		MDA (nmol/mL)	CAT (IU/L)	GSH (nmol/mL)	GSHPX (IU/L)
Luteal kist (n=10)	$\bar{x}$	2.63	54.68	0.26	174.88
	$S_{\bar{x}}$	0.19	7.48	0.01	10.84
	Median	2.65	43.59	0.27	174.38
Sağlıklı (n=10)	$\bar{x}$	2.48	67.34	0.28	182.37
	$S_{\bar{x}}$	0.11	6.94	0.02	4.99
	Median	2.49	74.05	0.27	184.77
P		0.650	0.496	0.519	0.705

Tablo 3. Gruplara göre biyokimyasal parametrelerin düzeyleri (Ortalama: $\bar{x}$; Standart hata:$S_{\bar{x}}$)

Gruplar		Albumin (g/dL)	Glikoz (mg/dL)	Kolesterol (mg/dL)	LDH (U/L)	T3 (pg/dL)	T4 (ng/dL)	Total protein (g/dL)	Trigliserid (mg/dL)	Üre (mg/dL)
Luteal kist (n=10)	$\bar{x}$	2.11	29.90	99.10	1458.50	2.48	0.88	4.89	10.90	21.70
	$S_{\bar{x}}$	0.25	5.74	13.79	190.87	0.10	0.03	0.59	2.42	1.92
	Median	1.91	29.50	96.00	1421.50	2.51	0.88	4.90	8.50	22.00
Sağlıklı (n=10)	$\bar{x}$	1.28	19.00	61.50	938.60	2.84	0.81	2.47	5.10	17.70
	$S_{\bar{x}}$	0.09	3.74	5.15	59.12	0.19	0.04	0.15	0.50	2.76
	Median	1.33	19.00	63.50	890.00	2.91	0.87	2.55	5.50	14.00
P		0.004	0.212	0.028	0.028	0.038	0.197	0.001	0.024	0.240

Tartışma

İneklerde postpartum dönemde ortaya çıkan negatif enerji dengesi ve buna bağlı olarak gözlenen vücut yağ doku rezervlerinin azalması adipokinlerin salınımında bazı sorunlara yol açmaktadır (31). Adipokinlerden biri olan adiponektinin sirkülasyondaki seviyelerinin düşük enerjili rasyonla beslenme sırasında azaldığı bunun da laktasyondaki ineklerde anormal luteal aktiviteye sebep olduğu ileri sürülmektedir (32). İneklerde östrüs siklusu süresince adiponektin konsantrasyonları 27-32 ug/mL arasında değişmektedir ve genel olarak folikül sıvısı içindeki miktarları da 1.6 kat daha düşüktür (33). Mitchell ve ark. (34) hazırladığı derlemede insanlarda polikistik over sendromunda anovulatuar bozukluk ile ilgili olarak ovaryumlarda ve serumdaki adipokinlerin seviyelerine ilişkin verilerin net olmadığı, çeşitli yayınlarda bu konudaki verilerin birbirleriyle tezat teşkil ettiği bildirilmektedir.

Yüksek süt verimli inekler fertilite parametrelerini etkileyecek metabolik değişikliklere sıklıkla maruz kalırlar. Bu duruma bağlı olarak ortaya çıkan kistik ovaryum dejenerasyonlarının insülin, adiponektin ve leptin gibi hormonal faktörlerdeki değişikliklere ilişkili olarak gelişebileceği ileri sürülmektedir (35). Kistik ovaryum dejenerasyonu gelişen hayanlarda insülin sinyal yolaklarında değişiklikler meydana gelmektedir. Bu yolakların üreme fonksiyonları üzerinde önemli rolleri vardır ve adinopektin, leptin gibi yağ dokusundan salgılanan hormonlar da bu yolaklarda önemli görevler almaktadır (36). Braw-Tal ve ark. (37) yaptığı çalışmada ineklerde luteal kist sıvılarının normal folikül sıvılarına göre daha düşük konsantrasyonlarda insülin, IGF-I ve glikoz içerdikleri ileri sürülmektedir. Vanholder ve ark. (12) ise yüksek verimli süt ineklerinde kist oluşumunun düşük insülin seviyeleri ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir. Leptinin doğum sonrası dönemde foliküler aktivitenin yeniden başlamasında ve foliküler kistlerin oluşumunda potansiyel rolü olduğu ileri sürülmektedir (38). Sunulan çalışmada da luteal kistli ineklerde adiponektin (4.93±0.86 ng/mL), IGF-1 (74.70±10.77 ng/mL) ve leptin (2.03±0.20 ng/mL) değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiş ve bu durumun önceki bazı yayınlarla uyum içinde olduğu görülmüştür.

Kadınlarda yapılan çalışmalarda irisin ve polikistik over sendrom ile ilgili sonuçlar tartışmalıdır. Çoğu çalışma, polikistik over sendromlu kadınlarda (39, 40, 41) daha yüksek irisin seviyeleri rapor ederken, bazı çalışmalarda polikistik over sendromlu kadınlarda kontrollere göre benzer (42, 43) veya daha düşük (44) irisin seviyeleri rapor edilmiştir. Yapılan tüm taramalara rağmen ineklerde ovaryum kistleriyle irisin düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir yayına rastlanmamıştır. Sunulan çalışmada da kan serumu asprosin düzeylerinin gruplar arasında farklı olmadığı tespit edildi.

İneklerde asprosin ve ovaryum kistlerinin gelişimi üzerine herhangi bir yayına rastlanmamıştır. Alan ve ark. (45) yaptığı bir çalışmada polikistik over sendromlu kadınlarda asprosin seviyelerinin yüksek olduğu ve bu sendromun oluşmasında asprosin hormonunun da rolü olabileceği ileri sürülmektedir. Kadınlarda asprosin ile polikistik over sendromu arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan bir çalışmada (46) ise materyal olarak mezbahadan toplanmış düve ovaryumları kullanılmış ve toplanan ovaryumların foliküllerinden asprosin reseptörlerinin eksprese edildiği gösterilmiştir. Sunulan çalışmada ise kan serumu asprosin düzeylerinin gruplar arasında farklı olmadığı tespit edildi. Bu durumunun kadınlarda gözlenen polikistik over sendromu ile ineklerde gözlenen ovaryum kistlerinin patogenezislerinin farklı olmasından kaynaklandığı kanaatine varılmıştır.

Ovulasyon esnasında özellikle apoptotik sürecin başlatılmasında ROS'nin temel bir rol oynadığı değişik çalışmalarda gösterilmiştir (47,48). Ovaryum kistlerinin sıvıları, foliküler sıvıdan daha düşük ROS konsantrasyonu içerir. Kistik sıvıda bulunan düşük ROS konsantrasyonlarının granüloza, teka interna ve yumurtalık yüzey epitel hücrelerinin apoptozunu indüklemek için yetersiz kalabileceği ve bu durumun da anovülasyona neden olabileceği ileri sürülmektedir. İneklerde ovaryum kistlerinin antioksidan/oksidan dengesi arasındaki bozulma nedeniyle ortaya çıkan oksidatif strese bağlı olarak geliştiği ileri sürülmektedir (49, 50). Bu bozulma kanda, foliküler sıvıda ve servikal sekresyonda MDA'nın artması GSH ve CAT'ın azalması ile ilişkilendirilmiştir (51). Sunulan çalışma da ise gruplar arasında oksitadif stres parametreleri açısından bir fark tespit edilememiştir. Bu durumun genellikle ineklerde ovaryum kistlerinin luteal ve foliküler kist olarak incelenmeyip tek başlık altında ele alınmasından ya da ROS'un ortaya çıkmasında çok değişik faktörlerin rol oynamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, luteal kistli ineklerde adipokinlerin kan seviyelerinin arttığı, ROS konsantrasyonlarının değişmediği ve konunun daha ileri çalışmalarla desteklenmesinin yaralı olacağı kanaatine varıldı.

Kaynaklar

1. Silvia WS, Halter TB, Nugent AM, Da Fonseca LL. Ovarian follicular cysts in dairy cow abnormality in folliculogenesis. Domest Anim Endocrinol 2002; 23: 167-177.
2. Zulu VC, Sawamukai Y, Nakada K, Kida K, Moriyoshi M. Relationship among insulinlike growth factor-I, blood metabolites and post partum ovarian function in dairy cows. J Vet Med Sci 2002; 64: 879-885.
3. Sovani S, Heuer C, Straalen WM van, Noordhuizen JPTM. Disease in high producing dairy cows following post parturient negative energy balance. Soc Vet Epid Prev Med, Annual Conference, Edinburgh, 2000.
4. Beam SW, Butler WR. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. J Reprod Fertil 1999; 54: 411-424.
5. Block SS, Butler WR, Ehrhardt RA, Bell AW, Van Amburgh ME, Boisclair YR. Decreased concentration of

plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance. J Endocrinol 2001; 171: 339-348.

6. Liefers SC, Veerkamp RF, te Pas MFW, Delavaud C, Chilliard Y, Van der Lende T. Leptin concentrations in relation to energy balance, milk yield, intake, live weight, and estrus in dairy cows. J Dairy Sci 2003; 86: 799-807.
7. Bostanci MS, Akdemir N, Cinemre B, et al. Serum irisin levels in patients with polycystic ovary syndrome. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2015; 19(23): 4462-4468.
8. Toulis KA, Goulis DG, Farmakiotis D, et al. Adiponectin levels in women with polycystic ovary syndrome: A systematic review and a meta-analysis. Hum Reprod Update 2009; 15: 297-307.
9. Opsomer G, Wensing T, Laevens H, Coryn M, de Kruif A. Insulin resistance: the link between metabolic disorders and cystic ovarian disease in high yielding dairy cows? Anim Reprod Sci 1999; 56: 211-222.
10. Christman SA, Bailey MT, Head WA, Wheaton JE. Induction of ovarian cystic follicles in sheep. Domest Anim Endocrin 2000; 19: 133-146.
11. Huszenicza G, Kulcsar M, Nikolic JA, et al. Plasma leptin concentration and its interrelation with some blood metabolites, metabolic hormones and the resumption of cyclic ovarian function in postpartum dairy cows supplemented with monensin or inert fat in feed. BSAP Occas Publ 2001, 26: 405-409.
12. Vanholder T, Leroy JL, Dewulf MR, et al. Hormonal and metabolic profiles of high-yielding dairy cows prior to ovarian cyst formation or first ovulation post partum. Rep Domest Anim 2005; 40: 460-469.
13. Agarwal A, Gupta S, Sharma, R. Role of oxidative stress in female reproduction. Reprod Bio Endocrinol 2005; 3: 21.
14. Rizzo A, Romscino MT, Binette F, Sciorsci RL. Roles of reactive oxygen species in female reproduction. Rerod Domestic Animal 2012; 47: 344-352.
15. Eleanora BP, Sharma RK, Joshi AC. Effect of Oxidative Stress Folliculer Fluid on the Outcame of Assisted Reproductive Procedure. Fertil Steril 2004; 81: 973-979.
16. Şenünver A, Nak Y. İnfertilite. In: Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A (Editors). Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji. Malatya: Medipres, 2013.
17. Mamun MA, Hassan MM, Shaikat AH, et al. Biochemical analysis of blood of native cattle in the hilly area of bangladesh. BJMV 2013; 11: 51-56.
18. Erkec OE, Algül S, Kara M. Evaluation of ghrelin, nesfatin-1 and irisin levels of serum and brain afteracute or chronic pentylenetetrazole administrations in rats using sodiumvalproate. Neurol Res 2018; 40: 923-929.
19. Aydın S, Kuloglu T, Aydın S, Eren MN, et al. Cardiac, skeletal muscle and serum irisin responses to with or without water exercise in young and old male rats: cardiac muscle produces more irisin than skeletal muscle. Peptides 2013; 52: 68-73.
20. Comba A, Mert H, Comba B. Leptin levels and lipids profile determination in different sheep breeds. Pak Vet J 2016; 36: 169-173.
21. Loo BM, Marniemi J, Jula A. Evaluation of multiplex immunoassays, used for determination of adiponectin, resistin, leptin, and ghrelin from human blood samples, in comparison to ELISA assays. Scand J Clin Lab 2011; 71: 221-226.
22. Jain N, Tripathi T, Gupta SK, et al. Serum IGF-1, IGFBP-3 and their ratio: Potential biochemical growth maturity indicators. Prog Orthod 2011; 18: 1-8.
23. Placer AZ, Linda LC, Johnson B. Estamination of product of lipid peroxidation (Malonly Dialdehyde) in biochemical systems. Anal Biochem 1966: 16; 359-364.
24. Sedlak J, Lindsay RHC. Estimation of total protein bound and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellmann's reagent. Anal Biochem 1968; 25: 192-205.
25. Lawrence RA, Burk RF. Glutathione peroxidase activity in selenium-deficient rat liver. Biochem Biophys Res Commun 1976; 71: 952-958.
26. Goth L. A simple method for determination of serum catalase activity and revision of reference range. Clin Chim Acta 1991; 196; 143-152.
27. Cochran WG. Sampling Techniques. 3rd Edition, New York: John Wiley & Sons,1997.
28. Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. Ankara: Hatipoğlu Yayınları 2007.
29. Akgül A. Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri. 3rd Edition, Ankara: Emek Ofset Ltd Şti, 2005.
30. SPSS. 2015. SPSS 22.0, Statistical package in social sciences for windows. Chicago, USA.
31. Payan- Carreira R. New Insights into Theriogenology. In: Kurowska P, Mlyczyńska E, Barbe A, Mellouk N, Dupont J, Rak A. (Editors). The adipokines in domestic animal reproduction: expression and role in the regulation of ovarian function. Chapter 3. Intech Open, 1st Edition, United Kingdom, 2018.
32. Mellouk N, Rame C, Touzé JL, et al. Involvement of plasma adipokines in metabolic and reproductive parameters in Holstein dairy cows fed with diets with differing energy levels. J Dairy Sci 2017; 100: 8518-8533.
33. Sauerwein H, Häußler S. Endogenous and exogenous factors influencing the concentrations of adiponectin in body fluids and tissues in the bovine. Domest Anim Endocrinol 2016; 56: 33-43.
34. Mitchell M, Armstrong DT, Robker RL, et al. Adipokines: implications for female fertility and obesity. Reproduction 2005; 130: 583-597.
35. Gareis NC, Huber E, Hein GJ, et al. Impaired insulin signaling pathways affect ovarian steroidogenesis in cows with COD. Anim Rep Sci 2018; 192: 298-312.
36. Dupont J, Scaramuzzi RJ. Insulin signalling and glucose transport in the ovary and ovarian function during the ovarian cycle. Biochem J 2016; 473: 1483-1501.
37. Braw-Tal R, Pen S, Roth Z. Ovarian cysts in high-yielding dairy cows. Theriogenology 2009; 72: 690-698.
38. Smith GD, Jackson LM, Foster DL. Leptin regulation of reproductive function and fertility. Theriogenology 2002; 57: 73-86.
39. Li M, Yang M, Zhou X, et al. Elevated circulating levels of irisin and the effect of metformin treatment in women with

polycystic ovary syndrome. J Clin Endocrinol Metab 2015; 100: 1485-1493.

40. Foda AA, Foda EA, El-Said ZH. Serum irisin levels in polycystic ovary syndrome after ovarian drilling. Diabetes Metab Syndr 2019; 13: 1463-1468.

41. Adamska A, Karczewska-Kupczewska M, Lebkowska A, et al. Serum irisin and its regulation by hyperinsulinemia in women with polycystic ovary syndrome. Endocr J 2016; 63: 1107-1112.

42. Pukajło K, Kolackov K, Laczmanski L, et al. Irisin plasma concentration in PCOS and healthy subjects is related to body fat content and android fat distribution. Gynecol Endocrinol 2015; 31: 907-911.

43. Gao S, Cheng Y, Zhao L, Chen Y, Liu Y. The relationships of irisin with bone mineral density and body composition in PCOS patients. Diabetes Metab Res Rev 2016; 32: 421-428.

44. Abali R, Temel Yuksel I, Yuksel MA, et al. Implications of circulating irisin and Fabp4 levels in patients with polycystic ovary syndrome. J Obstet Gynaecol 2016; 36: 897-901.

45. Alan M, Gurlek B, Yilmaz A, et al. Asprosin: A novel peptide hormone related to insulin resistance in women with polycystic ovary syndrome. Gynaecol Endocrinol 2019; 35: 220-223.

46. Maylem ERS, Spicer LJ, Batalha I, Schutz, LF. Discovery of a possible role of asprosin in ovarian follicular function. J Mol Endocrinol 2021; 66: 35-44.

47. Isobe N, Yoshimura Y. Deficient proliferation and apoptosis in the granulosa and theca interna cells of the bovine cystic follicle. J Reprod Dev 2007; 53: 1119-1124.

48. Chun SY, Hsueh AJ. Paracrine mechanisms of ovarian follicle apoptosis. J Reprod Immunol 1998; 39: 63-75.

49. Rizzo A, Minoia G, Trisolini C, et al. Reactive oxygen species (ros) involvement in bovine follicular cysts etiopathogenesis immunopharmacol. Immunotoxicol 2000; 3: 631-635.

50. Al-Najar EM, Hamid TA, Hussein MK. Comparative study of concentration level of oxidativestress bio markers in blood follicular fluid and mucous of cervix in cattle suspected with ovarian follicular cyst. Plant Arch 2020; 20: 1228-1230.

51. Hatice E, Murad O, Sukru K. MDA and GSLI–PX activity in transition diary cows under seasonal variation and the ir-relationship with reproductive performance. J Vet Res 2017; 61: 497-502.