



Ersoy BAYDAR
Ömer KIZIL

Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2012; 26 (3): 171 – 174
<http://www.fusabil.org>

Perikarditis Travmatikalı İneklerde Plazma Lipid Profili

Bu çalışmada, perikarditis travmatika teşhisi konan ineklerde plazma lipid profilindeki değişimleri belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma materyalini Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'ne getirilen, 3-6 yaş aralığındaki 10 adet perikarditis travmatikalı ve yine aynı yaşlardaki 10 adet sağlıklı inek oluşturmuştur. Plazma örneklerinde trigliserid (TG), kolesterol (CHOL), çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), total bilirubin (TBIL), ALB, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) ve gama glutamil transferaz (GGT) düzeyleri klinik otoanalizör yardımıyla, esterleşmemiş yağ asidi (NEFA) düzeyleri ise GC-MS cihazında ticari kitleler kullanılarak belirlenmiştir. Hasta sığırlar ile kontroller arasında CHOL (P<0.001), HDL (P<0.001), LDL (P<0.05), VLDL (P<0.01), NEFA (P<0.001), AST (P<0.05), ALT (P<0.01), TBIL (P<0.01) ve ALB (P<0.001) seviyelerinde değişik derecelerde önemli farklılıklar saptanmasına rağmen, TG düzeylerindeki azalma ve GGT düzeylerinde artışlar önemsiz derecede kalmıştır. Sonuç olarak, perikarditis travmatika vakalarında hastalığın gelişim süreci içerisinde karaciğerde belirli bir hasarın oluştuğunu ve hem bu hasar hem de hastalık esnasında gelişen iştahsızlık nedeniyle plazma lipid profilinin etkilendiğini söylemek mümkündür.

Anahtar kelimeler: İnek, karaciğer, lipid profili, perikarditis travmatika.

Plasma Lipid Profile in the Cows with Pericarditis Traumatica

The aim of this study was to determine the changes in the plasma lipid profiles in the cows with traumatic pericarditis. The study was performed on 10 cows with traumatic pericarditis, 3-6 years old, brought into the Clinic of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Fırat and 10 healthy controls. The triglyceride (TG), cholesterol (CHOL), very low density lipoprotein (VLDL), low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL), total bilirubin (TBIL), albumin (ALB), aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) and gamma glutamyltransferase (GGT) levels were determined using a clinical chemistry analyzer, and nonesterified fatty acids (NEFA) level was determined by GC-MS in the plasma samples. The level of CHOL (P<0.001), HDL (P<0.001), LDL (P<0.05), VLDL (P<0.01), NEFA (P<0.001), AST (P<0.05), ALT (P<0.01), TBIL (P<0.01) and ALB (P<0.001) were significantly higher in the TP groups compared to control animals. The decreased level of TG and increased level of GGT were not significantly different between groups. It was concluded that, the hepatic damage occurred during pericarditis traumatica cases, and plasma lipid profiles was affected because of both hepatic damage and anorexia during disease processes.

Key Words: Cow, liver, lipid profile, traumatic pericarditis.

Giriş

Perikarditis travmatika (PT), ruminantlarda iğne, çivi ve tel gibi delici ve batıcı özellikteki cisimler nedeniyle yaygın olarak şekillenen bir yabancı cisim sendromudur. Özellikle sığırların yemlerini seçici bir şekilde tüketmemeleri nedeniyle, küçük ruminantlara kıyasla daha yaygın şekilde ortaya çıkmaktadır (1-3). PT olaylarında perikardın visseral ve pariyetal yaprakları arasında değişik miktarlarda fibrinopulent yangısal ürünler birikir (2, 4). Klinik olarak kalp ve solunum frekanslarında artış, ateş, kalpte sürtünme ve çalkantı sesleri, vena jugularislerde dolgunluk, submandibular ve gerdan bölgesinde ödemler gözlenir (4, 5). Hastalığın teşhisi başlıca tipik klinik muayene bulgularına, ultrasonografi ve torasik radyografiye göre konur (4, 6). Kalp hastalıklarında kan bulguları spesifik değildir (7-9). Tipik klinik semptomlara ilaveten hastalık esnasında genel durum bozukluğu, iştahsızlık ve değişik derecelerde böbrek, karaciğer ve kas hasarı oluştuğu da bildirilmiştir (2, 5, 10). Hastalık geliştikten sonra birkaç hafta içerisinde konjestif kalp yetersizliği nedeniyle ölüm şekillenir (11).

Gerek bir hastalığa bağlı olarak oluşan anoreksi durumunda, gerekse kalite ve miktar yönünden yem ihtiyaçlarının karşılanamaması durumunda, ihtiyaçlar vücudun enerji ve protein depolarından mobilizasyon yoluyla giderilmeye çalışılır. Bunun yanı sıra ruminantlarda glikojen depoları sınırlı olup, kısa sürede tükenir. Bu nedenle de vücut enerji ihtiyaçlarını depo yağlarını ve gerektiğinde protein kaynaklarını mobilize ederek karşılamaya çalışır. Vücutta yağlar trigliserid (TG) olarak depolanırlar ve yağ dokunun lipolizisi sonucu albümine (ALB) bağlı olarak esterleşmemiş yağ asitleri

Geliş Tarihi : 25.09.2012
Kabul Tarihi : 05.11.2012

Yazışma Adresi
Correspondence

Ersoy BAYDAR
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı
Elazığ - TÜRKİYE

ebaydar@firat.edu.tr

(NEFA) şeklinde taşınırlar. Dolaşıma salınan NEFA'ların önemli bir kısmı karaciğer tarafından alınarak ya karbondioksit ve keton cisimlerine dönüştürölürler ya da kolesterol (CHOL), fosfolipid ve apoproteinlerle birleştirilerek çok düşük dansiteli lipoproteinler olarak (VLDL) diğer dokulara taşınırlar (12-15). Böylece TG'ler diğer dokulara VLDL formunda taşınmış olur. VLDL'lerin yıkımlanması sonucu düşük dansiteli lipoproteinler (LDL) oluşur. LDL'lerin yıkımlanmasıyla yüksek dansiteli lipoproteinler (HDL) oluşur ve bunlar da perifer dokulardan karaciğere kolesterolü taşır (12, 14).

Yapılan araştırmalarda, PT'li ineklerde lipid profilinin belirlendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, PT'li ineklerde hastalık esnasında ortaya çıkan iştahsızlık durumu ve gelişmesi muhtemel karaciğer hasarına bağlı olarak, plazma lipid profilindeki değişimleri belirlemek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Hayvan Hastahanesi İç Hastalıkları Kliniği'ne getirilen, 3-6 yaş aralığındaki 10 adet PT'li ve yine aynı yaşlardaki 10 adet klinik olarak sağlıklı inek kullanılmıştır. Hastalığın teşhisi tipik klinik semptomlar ve ultrasonografi sonuçlarına göre konulmuş ve kesim sonrası kalbin muayenesiyle teşhis doğrulanmıştır. Hem kontrol hem de PT teşhisi konulan ineklerden lipid profilini belirlemek amacıyla 10 mL'lik EDTA'lı tüplere v. jugularis'ten kan örnekleri alınarak, 700 g'de, +4 °C'de 10 dk santrifüj edilmiş ve plazmaları çıkarılarak analiz edilinceye kadar -20 °C'de saklanmıştır. Lipid profili olarak plazma örneklerinde TG, CHOL, VLDL, LDL, HDL ve NEFA düzeyleri belirlenmiştir. Bu parametrelerden TG, CHOL, VLDL, LDL ve HDL düzeyleri Advia 1200 chemistry system, (Bayer-Healthcare, Germany) otoanalizörü yardımıyla ticari kitler kullanılarak belirlenmiştir. Plazma NEFA düzeyleri ise Schimadzu GC-MS, 2000 cihazında ticari test kitleri yardımıyla (Zivak, Türkiye) belirlenmiştir. Ayrıca hastalık esnasında karaciğer dokusunda herhangi bir hasar durumunun gelişip gelişmediğini araştırmak amacıyla da, albümin (ALB), total bilirubin (TBIL), aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) ve gama glutamil transferaz (GGT) düzeyleri de yine aynı otoanalizörde ticari kitler kullanılarak belirlenmiştir.

İstatistiksel analizlerde, SPSS Ms Windows Release 15.0 programı kullanıldı. Verilerin analizinde bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında veriler normal dağılım göstermediğinden Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Değerler ortalama \pm standart sapma şeklinde verilmiş olup $P<0.05$ düzeyi önem derecesini belirlemede kullanılmıştır.

Bulgular

Hem PT'li hem de kontrol hayvanlarında plazma lipid parametreleri, bazı enzim ve metabolik parametrelerin ortalama değerleri ile istatistiksel değerlendirme sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur. Bu tablo

incelendiğinde; CHOL ($P<0.001$), HDL ($P<0.001$), LDL ($P<0.05$), VLDL ($P<0.01$), NEFA ($P<0.001$), AST ($P<0.05$), ALT ($P<0.01$), TBIL ($P<0.01$) ve ALB ($P<0.001$) seviyelerinde değişik derecelerde önemli farklılıkların saptandığı görölmektedir. Her ne kadar TG ve GGT düzeylerinde gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmasa da, PT'li ineklerin kontrol hayvanlarına göre TG düzeylerinde azalma ve GGT düzeylerinde artış gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 1. Perikarditis travmatikali inekler ile kontrol hayvanlarında plazma lipid profili, bazı enzim düzeyleri ve metabolik parametreler. Sonuçlar ortalama \pm standart sapma şeklinde verilmiştir.

Parametreler	Kontrol (n=10) Mean \pm SD	PT (n=10) Mean \pm SD	P
CHOL (mg/dL)	85.4 \pm 6.7	41.4 \pm 11.6	***
TG (mg/dL)	17.3 \pm 6.6	13.2 \pm 4.2	–
HDL (mg/dL)	47.6 \pm 9.1	30.3 \pm 6.9	***
LDL (mg/dL)	39.7 \pm 6.1	27.8 \pm 10.7	*
VLDL (mg/dL)	4.50 \pm 1.27	2.9 \pm 0.74	**
NEFA (nmol/mL)	8598.7 \pm 1179.6	10965.1 \pm 1475.2	***
AST (U/L)	67.20 \pm 8.5	100.0 \pm 28.4	*
ALT (U/L)	23.4 \pm 4.6	35.2 \pm 6.4	**
GGT (U/L)	19.5 \pm 2.2	24.1 \pm 7.7	–
TBIL (mg/dL)	0.23 \pm 0.01	0.31 \pm 0.01	**
ALB (g/dL)	3.44 \pm 0.1	2.23 \pm 0.2	***

–: önemli değil, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$

PT'li ineklerin ultrasonografisinde, perikart ile epikardın değişik miktarlarda hipoekojenik – ekojenik görünümlü, fibrin içeren sıvısal birikimlerle birbirinden ayrıldığı saptanmıştır.

PT teşhisi konulan ve kesime sevk edilen hayvanların kesim sonrası muayenesinde, tüm hayvanların kalp keselerinde değişik miktarlarda eksudat birikimi saptanmış ve yine tüm hayvanların perikardına batmış halde değişik özellikle metal cisimlere (ivi ve tel parçası) rastlanılmıştır.

Tartışma

Çalışmada PT'li ineklerde gerek klinik olarak saptanan gerdan bölgesindeki ödem, kalpteki çalkantı sesleri ve vena jugularislerindeki dolgunluk, gerekse de kesim sonu kalbin muayenesinde saptanan bulgular daha önce çeşitli çalışmalarda (2, 16, 17) PT'li hayvanlarda saptanan bulgularla benzerlik göstermiştir. Farklı tedavi denemelerine rağmen PT'li ineklerde hastalığın prognozu kötü kabul edildiğinden, çok değerli hayvanlar dışındakilerde hastalık teşhis edildikten sonra vakit geçirilmeden kesime sevk edilirler (18, 19). Bu çalışmada da, PT teşhisi konulan inekler herhangi bir tedavi uygulanmadan kesime sevk edilmişlerdir.

Sığırların değişik nedenli bazı hastalıklarında plazma lipid ve lipoproteinlerindeki konsantrasyon ve kompozisyonlardaki değişimler belirlenmiş olmasına

rağmen (20-23), PT'li ineklerde plazma lipid bileşenleri hakkında herhangi bir literatür bilgiye rastlanılmamıştır. Lipidler, biyomembranlarda çok sayıda yapısal ve fonksiyonel görevi olan kompleks bileşikler olup, başlıca fosfolipid, CHOL, TG ve NEFA'dan ibaretirler (24). Karaciğer, lipid ve lipoprotein metabolizmasındaki en önemli organ olup, normal şartlar altında plazmadaki lipid ve lipoproteinlerin çoğu karaciğerin hücrel fonksiyonlarına bağlı olarak sentezlenip kan dolaşımına salınırlar (25, 26). Bu açıdan bakıldığında plazma lipid ve lipoproteinlerinin belirlenmesinin hepatik hasarı ortaya çıkarmada yardımcı olacağı ifade edilmektedir (27, 28).

Sağlıklı hayvanların plazmalarında az miktarlarda NEFA bulunur. Fakat artmış oranlar yağ depolarındaki artan yıkımın göstergesi olup, herhangi bir nedenle artan enerji ihtiyacına yanıt olarak oluşmaktadır (29). Çalışmada, PT'li ineklerin plazmalarındaki NEFA düzeyleri sağlıklı kontrollere oranla önemli derecede yüksek saptanmıştır. Her ne kadar NEFA düzeylerindeki artışlar ineklerde genellikle periparturient dönemde gelişen negatif enerji dengesinin bir sonucu olarak gözlenirse de (14, 15), karaciğer dokusunun hasarı veya uzun süren iştahsızlıklarda dolaşımdaki NEFA düzeylerinin artabileceği düşünülmektedir. Çünkü yağ dokunun mobilizasyonu sonucu açığa çıkan NEFA'lar başlıca karaciğer tarafından alınarak işlenmektedir. PT'li sığırlarda, tipik genel semptomlara ilaveten değişik derecelerde karaciğer hasarı olduğu da ifade edilmektedir (2, 5). Ayrıca herhangi bir nedene bağlı olarak enerji ihtiyacının artması ve bu ihtiyaçların karşılanamaması durumunda gelişen lipolizis sırasında da karaciğerde değişik derecelerde hasar olduğu bildirilmiştir (30).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, çalışmadaki ineklerin plazmasında artan NEFA düzeylerinin hem hastalık esnasında gelişen anoreksiye bağlı olarak ortaya çıkan enerji ihtiyacını karşılamak adına olduğu düşünülen lipolizise, hem de oluşan hepatik hasara bağlı olarak karaciğer tarafından NEFA'ların yeterince alınıp işlenememesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

PT'li sığırlar üzerinde yapılan bir çalışmada, GGT, AST ve bilirubin düzeylerinde artış saptanmış ve bu durum hastalık esnasında gelişen hepatik konjesyona

bağlanmıştır (31). Başka bir çalışmada ise (32), PT'li ineklerde retikuloepitoniitis travmatikalı (RPT) ineklere nazaran daha yüksek AST ve ALT değerleri saptanmış ve PT durumunda gelişen hepatik hasarın RPT'ye kıyasla daha şiddetli olduğu vurgulanmıştır. Yine PT'li ineklerde hastalık esnasında hepatomegali ve karaciğer konjesyonunun geliştiği diğer bir çalışmada (10) vurgulanmıştır. Mevcut çalışmada, PT'li ineklerde hastalık esnasında karaciğerin etkilenip etkilenmediğini ortaya koymak adına AST, ALT, GGT, TBIL ve ALB düzeylerine de bakılmıştır. Bu parametrelerden AST, ALT ve TBIL düzeyleri PT'li ineklerde kontrollere nazaran önemli derecelerde yüksek bulunurken, ALB düzeyleri önemli derecede düşük saptanmıştır. Albumin, karaciğerin sentez yeteneğinin bir göstergesidir (33). PT'li inekler üzerinde yapılan bir çalışmada da (34) mevcut çalışmada tespit edilen düzeylere yakın ALB düzeyleri tespit edilmiştir. GGT düzeyleri ise her ne kadar PT'li ineklerde kontrollere nazaran yüksek saptansa da, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu bulgular ışığında PT'li ineklerde bir karaciğer hasarının geliştiğini söylemek mümkündür.

Çalışmada PT'li ineklerin plazmasında VLDL, HDL, LDL ve CHOL düzeyleri bakımından önemli düşüşler belirlenirken, TG düzeylerindeki azalmalar ise kontrollere nazaran önemsiz derecede saptanmıştır. Bu durumun karaciğer tarafından lipoproteinlerin sentez yeteneğinin azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Çünkü çeşitli tipteki karaciğer hastalıklarında oluşan hasarın derecesine bağlı olarak aynı zamanda CHOL sentezi de aksamaktadır (30). HDL ve LDL gibi lipoproteinler de yapılarında fazla miktarda CHOL içerirler (12, 15). Değişik nedenli bazı sığır hastalıklarında da karaciğer hasarına bağlı olarak CHOL sentezindeki azalma nedeni ile HDL ve LDL düzeylerinde düşüş bildirilmiştir (35). Yine değişik tipteki yangı olaylarında HDL kolesterolde belirgin azalmaların gözlemlendiği vurgulanmıştır (36).

Çalışmadaki tüm bulgular ışığında, PT'li ineklerde hastalığın gelişim süreci içerisinde karaciğerde belirli bir hasarın oluştuğunu ve hem bu hasara hem de hastalık esnasında gelişen iştahsızlığa bağlı olarak plazma lipid profilinin etkilendiğini söylemek mümkündür.

Kaynaklar

1. Sojka JE, White MR, Widmer WR, VanAlstine WG. An unusual case of traumatic pericarditis in a cow. *J Vet Diagn Invest* 1990; 2: 139-142.
2. Arundel JH, Gay CC. Diseases of the cardiovascular system. In: Blood DC, Radostits OM, Arundel JH, Gay CC (Editors). *Veterinary Medicine: A textbook of disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses*. 7th edition, London: Bailliere Tindall 1989: 329-333.
3. Braun U. Ultrasonography in gastrointestinal disease in cattle. *Vet J* 2003; 166: 112-124.
4. Reef VB, McGuirk SM. Diseases of the cardiovascular system. In: Smith BP. (Editor). *Large Animal Internal Medicine*. 3rd edition. St. Louis, USA: Mosby 2002: 95-97, 463-466.
5. Buczinski S, Rezakhani A, Boerboom D. Heart disease in cattle: diagnosis, therapeutic approaches and prognosis. *Vet J* 2010; 184: 258-263.
6. Mohamed T. Clinicopathological and ultrasonographic findings in 40 water buffaloes (*Bubalus bubalis*) with traumatic pericarditis. *Vet Rec* 2010; 167: 819-824.
7. Buczinski S, Francoz D, Fecteau G. Congestive heart failure in cattle: 59 cases (1990-2005). *Proceedings of the 25th World Buiatrics Congress, Nice, France, OS18-1*. 2006.

8. Buccinski S, Francoz D, Fecteau G. Heart diseases in cattle without signs of heart failure: 47 cases (1995–2005). *Proceedings of the 25th World Buiatrics Congress, Nice, France*, 631, 2006.
9. Bexiga R, Mateus A, Philbey AW, et al. Clinicopathological presentation of cardiac disease in cattle and its impact on decision making. *Vet Rec* 2008; 162: 575-580.
10. Imran S, Tyagi SP, Kumar A, Kumar A, Sharma S. Ultrasonographic application in the diagnosis and prognosis of pericarditis in cows. *Vet Med Int*, doi: 10.4061/2011/974785.
11. Ramakrishna O. Cardiovascular system. In: Tyagi RPS, Singh J (Editors). *Ruminant Surgery. First Edition*. New Delhi, India: CBS Publishers 1993: 256-259.
12. Gruffat D, Durand D, Graulet B, Bauchart D. Regulation of VLDL synthesis and secretion in liver. *Reprod Nutr Dev* 1996; 36: 375-389.
13. Itoh H, Tamma K, Motoi Y, Kawawa F. Serum apolipoprotein B-100 concentrations in healthy and diseased cattle. *J Vet Med Sci* 1997; 59: 587-591.
14. Holtenius P. Plasma lipids in normal cows around partus and in cows with metabolic disorders with and without fatty liver. *Acta Vet Scand* 1989; 30: 441-445.
15. Rayssiguier Y, Mazuk A, Guenx E. Plasma lipoproteins and fatty liver in dairy cows. *Res Vet Sci* 1988; 45: 389-393.
16. Roth L, King JM. Traumatic reticulitis in cattle: a review of 60 fatal cases. *J Vet Diagn Invest* 1991; 3: 52-54.
17. Braun U, Götz M, Marmier O. Ultrasonographic findings in cows with traumatic reticuloperitonitis. *Vet Rec* 1993; 133: 416-422.
18. Ducharme NG, Fubini SL, Rebhun WC, Beck KA. Thoracotomy in adult dairy cattle – 14 cases (1979-1991). *JAVMA* 1992; 200: 86-90.
19. Gavali MB, Aher VD, Bhikane AU. Surgical management of traumatic pericarditis in bovine – a clinical study. *Ind Vet J* 2003; 80: 556-559.
20. Carpentier YA, Scruel O. Changes in the concentration and composition of plasma lipoproteins during the acute phase response. *Curr Opin Clin Nutr* 2002; 5: 153-158.
21. Sevinç M, Başıoğlu A, Güzelbektaş H, Boydak M. Lipid and lipoprotein levels in dairy cows with fatty liver. *Tr J Vet Anim Sci* 2003; 27: 295-299.
22. Sevinç M, Başıoğlu A, Öztok İ, Sandıkçı M, Birdane F. The clinical-chemical parameters, serum lipoproteins and fatty infiltration of the liver in ketotic cows. *Tr J Vet Anim Sci* 1998; 22: 443-447.
23. Turunç V, Aşkar TN. The determination of oxidative stress by paraoxonase activity, heat shock protein and lipid profile levels in cattle with Theileriosis. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18: 647-651.
24. Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. *Principle of biochemistry*. 2nd Edition, New York: Worth Publishers Inc, 1993.
25. Bell AW. Lipid metabolism in liver and selected tissues and in the whole body of ruminant animals. *Prog Lip Res* 1979; 18: 117-164.
26. Tietge UJ, Boker KH, Bahr MJ, et al. Lipid parameters predicting liver function in patients with cirrhosis and after liver transplantation. *Hepato-gastroenterol* 1998; 45: 2255-2260.
27. Nanji AA, Jokelainen K, Rahemtulla A, et al. Activation of nuclear factor kappa B and cytokine imbalance in experimental alcoholic liver disease in the rat. *Hepatology* 1999; 30: 934-943.
28. Wang CC, Cheng PY, Peng YJ, et al. Naltrexone protects against lipopolysaccharide / D-galactosamine - induced hepatitis in mice. *J Pharmacol Sci* 2008; 108: 239-247.
29. Fox MT, Gerrelli D, Pitt SR, Jacobs DE. The relationship between appetite and plasma non-esterified fatty acids in housed calves. *Vet Res Commun* 1991; 15: 127-133.
30. Adamu S, Ige AA, Jatau ID, et al. Changes in the serum profiles of lipids and cholesterol in sheep experimental model of acute African trypanosomiasis. *Afr J Biotechnol* 2008; 7: 2090-2098.
31. Braun U. Traumatic pericarditis in cattle: clinical, radiographic and ultrasonographic findings. *Vet J* 2009; 182: 176-186.
32. Ghanem MM. A Comparative study on traumatic reticuloperitonitis and traumatic pericarditis in Egyptian cattle. *Tr J Vet Anim Sci* 2010; 34: 143-153.
33. West HJ. Effect on liver function of acetonemia and the fat cow syndrome in cattle. *Res Vet Sci* 1990; 48: 221-227.
34. Tharwat M. Traumatic pericarditis in cattle: sonographic, echocardiographic and pathologic findings. *J Agricult Vet Sci* 2011; 4: 45-59.
35. Razavi SM, Nazifi S, Rakhshandehroo E, Firoozi P, Farsandaj M. Erythrocyte antioxidant systems, lipid peroxidation and circulating lipid profiles in cattle naturally infected with *Theileria annulata*. *Rev Med Vet* 2012; 163: 18-24.
36. Carpentier YA, Scruel O. Changes in the concentration and composition of plasma lipoproteins during the acute phase response. *Curr Opin Clin Nutr* 2002; 5: 153-158.