


Abomazum Deplasmanlı Sütçü Sığırlarda D (-) ve L (+) Laktik Asit ile Bazı Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerin Diagnostik ve Prognostik Açısından Öneminin Belirlenmesi ^[1]

Kenan SEZER ¹ 
Metin Koray ALBAY ¹

Şima ŞAHİNDURAN ¹
Mehmet Çağrı KARAKURUM ¹

[1] Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları Destekleme Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 0087-NAP-09)

¹ Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-15030 Burdur - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2012-8459

Özet

Bu araştırmanın amacı, abomazum deplasmanlı ineklerde D(-) ve L(+) laktik asit ile bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin tanı ve prognozdeki önemini değerlendirmektir. Çalışmada, 10 sağa, 10 sola abomazum deplasmanlı ve 10 sağlıklı (kontrol) olmak üzere 3 farklı grupta toplam 30 süt ineği kullanıldı. Çalışmada kan pH, HCO₃⁻ ve SO₂, ortalama değerleri P<0.01, BE ortalama değerleri P<0.001, pvCO₂ ve Cl⁻ ortalama değerleri ise P<0.05 düzeyinde önemli bulundu. Sağa abomazum deplasmanlı (RDA) hayvanlarda D (-) ve L (+) laktik asit, sola abomazum deplasmanlı (LDA) hayvanlarda ise L (+) laktik asit düzeyi sağlıklı hayvanlardan daha yüksek olup, gruplar arası ortalama değerler istatistiksel anlamda önemli (P<0.001) bulundu. Gruplar arası GGT, ALP, LDH ve AST ortalama değerleri istatistiksel anlamda farklı (P<0.05) bulundu. Total lökosit, hematokrit ve hemoglobin ortalama değerlerinin gruplar arası farkı önemli bulundu (P<0.05). Sonuç olarak, LDA'lı ineklerde karaciğer yağlanması ve laktat metabolizmasının bozulması nedeniyle kanda L+LA miktarının, RDA'lı ineklerde ise, abomazumdaki işemi, nekroz ve bağırsak savunmasının bozulması sonucu D ve L+LA miktarının yükseldiği ve üç ineğin öldüğü saptanmıştır. Bu nedenle, RDA'lı ineklerin prognozunu değerlendirmede, operasyon öncesi D ve L+LA miktarı önemlidir.

Anahtar sözcükler: Abomazum deplasmanı, D(-)laktik asit, L(+) laktik asit

Determination of Diagnostic and Prognostic Importance of the D (-) and L (+) Lactic Acid and Some Biochemical and Hematological Parameters in Holstein Dairy Cows with Abomasal Displacement

Summary

The purpose of the present study was to evaluate of diagnostic and prognostic importance of the D (-) and L (+) lactic acid and some biochemical and hematological parameters of cattle with abomasal displacement. In this study, 10 cattle with right abomasal displacement, 10 cattle with left abomasal displacement and 10 healthy (control) cattle, totally 30 dairy cattle in different groups were used. Mean blood pH, HCO₃⁻ and SO₂, values (P<0.01), mean value of BE (P<0.001); mean value of pvCO₂ and Cl⁻ (P<0.05) were found statistically significant. Higher D (-) and L (+) lactic acid levels in cattle with right abomasal displacement, and higher L (+) lactic acid levels in cattle with left abomasal displacement were observed and statistically significant differences were found than healthy cattle (P<0.001). Statistically significant differences were observed between groups at mean values of GGT, ALP, LDH and AST levels (P<0.05). Mean values of total leukocytes, hematocrit and hemoglobin levels between groups were statistically significant (P<0.05). As a result, L+LA levels in blood was increased, because of the fatty liver and impaired lactate metabolism in cattle with left abomasal displacement and both D and L+LA levels increased in cattle with right abomasal displacement due to abomasal ischemia, necrosis and impaired intestinal defense, and 3 cattle died. For that reason, D (-) and L(+) lactic acid levels may be prognostic criterion in cattle with right abomasal displacement at preoperative period.

Keywords: Abomasum displacement, D(-)lactic acid, L(+) lactic acid



İletişim (Correspondence)



+90 248 2132204



ksezer@mehmetakif.edu.tr

GİRİŞ

Süt ineklerinde gebeliğin son dönemi ile laktasyonun ilk haftaları arasında metabolik değişimler meydana gelmektedir. Diğer metabolik hastalıklar gibi, ekonomik açıdan büyük önem taşıyan abomazum deplasmanları da (AD) bu dönemde sıkça görülmektedir^{1,2}. Hastalığın predispoze faktörleri arasında; beslenme, ırk, genetik yatkınlık, ikiz veya güç doğum, laktasyon, ketozis, karaciğer yağlanması, insülin direnci, hiperglisemi, hipokalsemi, retensiyon sekondinarum, endometritis, mastitis ve ayak hastalıkları yer almaktadır^{1,3}.

Bazı araştırmalarda abomazumun sola deplasmanlarında (LDA) anoreksi sonucu kan pH'sı ve bikarbonat (HCO_3^-) miktarında artış olduğu bildirilirken^{1,4}, pH, HCO_3^- , Na^+ ve Cl^- 'un fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığını belirten araştırmalarda bulunmaktadır⁵. LDA prognozunda K^+ 'un değerlendirilmesi gerektiği bildirilirken⁶, düşük K^+ ve Cl^- miktarına sahip RDA'lı sığırların ya iyileşemediği ya da eski verimine kavuşmadığı iddia edilmektedir⁷.

AD görülen sütçü sığırlarda doğum sonrası serum gama-glutamil transpeptidaz (GGT) seviyesinin yüksek olduğu ve bunun karaciğer tahribatına işaret ettiği bildirilmiştir⁸. Serum aspartat aminotransferaz (AST) seviyesindeki artışın her iki deplasman tanısında önemli, ancak tek başına yeterli olmadığı bildirilirken⁹, AST miktarı yüksek LDA'lı ineklerin tedavisinde başarısız olduğu da ifade edilmiştir¹⁰. Bunun yanında, LDA ve RDA'da AST seviyesinin yükseldiği^{8,11} ancak, bunun prognoz için bir ölçü olmayacağı savunulmuştur⁸. El-Attar ve ark.¹² da, alanin aminotransferaz (ALT), AST, laktat dehidrojenaz (LDH) ve kreatin kinaz (CK) seviyelerinin AD'da arttığını saptamıştır.

Fizyolojik laktik asit olarak bilinen ve iki stereo izomerden biri olan L (+) laktik asit, hayvanlarda eksersiz ve normal metabolizma sırasında fermentasyon ürünü olarak laktat dehidrojenaz enzimi (LDH) aracılığıyla pürivattan sentezlenir. Daha sonra bir kısmı CO_2 ve H_2O 'ya parçalanarak enerji oluşumunda, bir kısmı da glikojen sentezi için glikojenez metabolizmasında kullanılır¹. D (-) laktik asit (D-LA), başlıca rumen ya da bağırsaklardaki sindirim sistemi mikroflorası ve karaciğer tarafından trioz-fosfattan sentezlenmektedir. Metabolizması ve eliminasyonu çok yavaş olan D-LA'nın, konsantrasyonu da L+laktik aside (L+LA) göre çok düşüktür. Bunun nedeni, memelilerde D laktat dehidrojenaz'ın bulunmaması ve bu enzimin yerini aldığı bildirilen D-2-hidroksi asit dehidrojenazın da sınırlı bir etkiye sahip olmasıdır. D-LA'nın kan-beyin bariyerini aşarak beyinde biriktiği ve merkezi sinir sistemi üzerinde toksik etki gösterdiği bilinmektedir¹³. Kandaki laktat miktarı, abomazum volvulusunda oluşan hemodinamik ve metabolik bozuklukların derecesi ile hastanın prognozu hakkında da bilgi vermektedir¹⁴⁻¹⁷. Araştırmalar ≥ 10 mM/L'nin üzerindeki kan laktat konsantrasyonlarının ölümcül olduğunu bildirmektedir^{14,17}. Deplasman operasyonundan hemen sonra ölen sığırlardaki kan laktat seviyesi iyileşenlerden daha yüksek bulunmuştur⁴.

Deplasmanlarda anyonik gapın arttığı^{4,15}, bunun abomazumda oluşan nekroz⁴, laktat ve üremiden kaynaklandığı, ayrıca volvuluslu (AV) sığırlarda anyonik gap (AG) ile serum L+LA arasında önemli bir bağlantının olduğu vurgulanmıştır¹⁵. AV'li ineklerde baz açığı (BE) konsantrasyonu azaldığında hayatta kalma oranının da azaldığı ve $\text{BE} \leq -0.1$ mEq/L olanlarda hayatta kalma oranının en düşük seviyede olduğu saptanmıştır.

RDA'da LDA'ya göre daha yüksek bir lökosit (WBC), hemoglobin (hb) ve hematokrit (PCV) düzeyi saptanmış, lökositözün sekonder endotoksemi ve abomasitisten kaynaklandığı bildirilmiştir^{7,12,18}.

Bu çalışmada, LDA ve RDA'lı Holstein ırkı sütçü sığırlarda D (-) ve L (+) laktik asit ile bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin diagnostik ve prognostik açıdan öneminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada hayvan materyali olarak Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi kliniklerine getirilen ve abomazum deplasmanı şüphesi olan 20, Burdur ili ve çevresinden temin edilen 10 sağlıklı olmak üzere toplamda 30 adet, 4-6 yaş arası, 500-600 kg canlı ağırlığa sahip, laktasyon döneminde bulunan Holstein ırkı sütçü sığır kullanıldı (HADYEK 10.03.2009/37).

Hayvanlarda sağ ve sol tarafta açlık çukurluğu ve 11-13. kostalar düzeyinde perküsyon-oskültasyon yöntemi kullanılarak yapılan klinik muayenede sol tarafta pink sesi alınanlar sola, sağ tarafta pink sesi alınanlar ise sağa abomazum deplasmanlı olarak kabul edildi. Operasyon sonrası tanı kesinleştirildi. Sola abomazum deplasmanı tanısı konulanlar I. Gurup (n=10), sağa abomazum deplasmanı tanısı konulanlar II. Gurup (n=10) ve sağlıklı olanlar ise kontrol Gurubu (n=10) olarak guruplandırıldı.

Hastaların cerrahi tedavisinde LDA'lı ineklerde (I.Gurup) tek aşamalı laparoskopik abomasopeksi, RDA'lı ineklerde (II. Gurup) ise sağ fossa-paralumbur abomasopeksi yöntemi kullanıldı.

I. ve II. Guruptaki hayvanlardan operasyon öncesi, operasyondan 24 ve 72 saat sonra olmak üzere 3; kontrol gurubundaki hayvanlardan ise 1 defa K_3EDTA 'lı tüplere (2 ml'lik vacuette), jelli tüplere (8 ml'lik SGS) ve heparinli enjektörlere kan örnekleri alındı. Jelli tüplere alınan kan örnekleri 5.000x10 dak. santrifüj edildikten sonra elde edilen serum örneklerinde, ELISA yöntemi kullanılarak D (-) (Biovision Catalog no: K667-100) ve L (+) laktik asit (katalog no: K607-100) analizleri yapıldı. Aynı örneklerde biyokimya otoanalizatörü (IDEXX) kullanılarak AST, GGT, ALP, LDH ve CPK enzim düzeyleri belirlendi. K_3EDTA 'lı tüplere alınan kan örneklerinde total lökosit, hemoglobin, eritrosit ve mikrohematokrit analizler yapıldı (Vet Scan HM II Abasis, ABX pentra 120). Heparinli enjektöre alınan ve kanüllü macun

bloğuna saplanarak havayla teması engellenen kan örnekleri, buz içinde 3 saat veya soğuk zincir olmadan 15 dak. içinde Opti CCA kan gazları cihazında analiz edildi^{19,20}.

Tüm istatistiksel analizler SAS (2000) bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır²¹.

BULGULAR

I. ve II. grupta bulunan hayvanlarda operasyon öncesi bakılan kan gazları ve elektrolitler (pH, PvCO₂, SO₂, BE, HCO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺), biyokimyasal (D (-) laktat, L(+) laktat, GGT, AST, CK, ALP, LDH) ve hematolojik (Hb, PCV, RBC, WBC) parametrelerin grup ortalamaları ve istatistiksel önemleri *Tablo 1*'de gösterildi.

I. grupta bulunan hayvanlarda operasyon öncesi, operasyon sonrası 24 ve 72. saatlerde bakılan kan gazları ve elektrolitler (pH, PvCO₂, SO₂, BE, HCO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺), biyokimyasal (D (-) laktat, L(+) laktat, GGT, AST, CK, ALP, LDH) ve hematolojik (Hb, PCV, RBC, WBC) parametrelerin grup

ortalamaları ve istatistiksel önemleri *Tablo 2*'de gösterildi.

II. grupta bulunan hayvanlarda operasyon öncesi, operasyon sonrası 24 ve 72. saatlerde bakılan kan gazları ve elektrolitler (pH, PvCO₂, SO₂, BE, HCO₃⁻, Cl⁻, Na⁺, K⁺), biyokimyasal (D (-) laktat, L (+) laktat, GGT, AST, CK, ALP, LDH) ve hematolojik (Hb, PCV, RBC, WBC) parametrelerin grup ortalamaları ve istatistiksel önemleri *Tablo 3*'te gösterildi.

Guruplar arası D (-) ve L (+) laktik asit konsantrasyonlarının karşılaştırmaları ise *Şekil 1*'de gösterildi. Bu çalışmada sağa abomasum deplasmanlı 3 inek tedavi sonrası ölmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Süt ineklerinde ekonomik önem taşıyan AD'nın insidansı gittikçe artmaktadır^{1,2}.

RDA'lı hayvanlardaki pvCO₂ değerleri kontrollerden yüksek olup (P<0.05), literatürdeki²² bulgularla uyumludur. Bu artışın solunum kompenzasyonu²⁰ ve dolaşım bozuk-

Tablo 1. Sağlıklı inekler ile sağa ve sola abomasum deplasmanlı ineklerin operasyon öncesi bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin ortalama değerleri ve istatistiksel değerlendirmeleri

Table 1. Statistical evaluation of the mean values of some biochemical and hematological parameters of the cattle with right and left abomasal displacement and healthy before operation

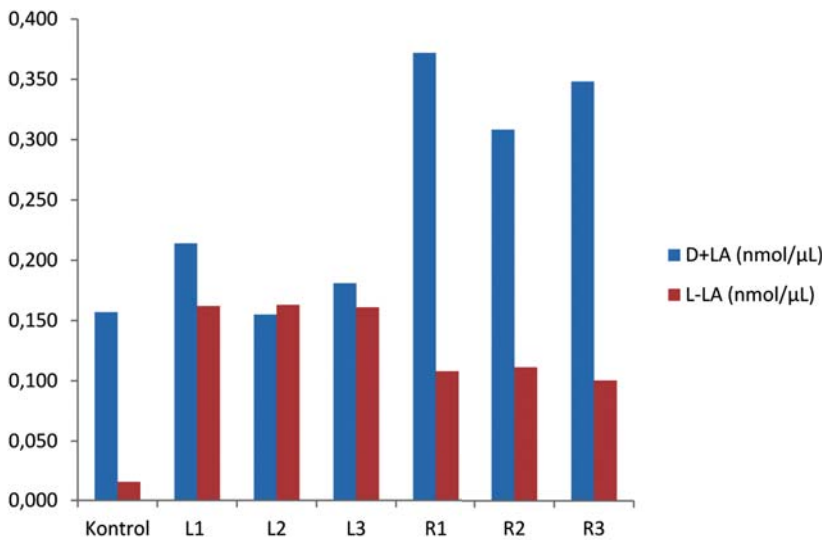
Parametreler	LDA	RDA	Kontrol	P
Kan Gazları ve Elektrolitler				
pH	7.46±0.03	7.47±0.03	7.51±0.02	-
pvCO ₂ (mmHg)	43.44±3.59 ^{ab}	47.13±3.39 ^a	37.75±3.33 ^b	*
pvO ₂ (mmHg)	34.56±2.28	35.00±3.79	41.75±7.86	-
SO ₂ (mmHg)	68.12±2.57 ^b	66.87±3.65 ^b	89.75±4.39 ^a	**
BE (mmol/L)	6.41±2.80	8.84±2.40	6.00±1.25	-
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	31.08±2.94	33.73±2.60	29.35±1.69	-
Cl ⁻ (mEq/L)	103.67±1.73	105.86±3.08	107.75±0.85	-
Na ⁺ (mEq/L)	141.56 ±2.04	141.50±1.60	144.00±2.00	-
K ⁺ (mEq/L)	3.57±0.29	3.45±0.28	3.75±0.16	-
Biyokimya				
D (-) laktat (nmol/μL)	0.214±0.05 ^b	0.372±0.08 ^a	0.157±0.04 ^b	***
L (+) laktat (nmol/μL)	0.162±0.01 ^a	0.108±0.01 ^b	0.015±0.01 ^c	***
GGT (U/L)	66.00±14.63	83.00±19.76	46.25±2.66	-
AST (U/L)	166.38±33.44	216.60±36.08	90.75±3.25	-
CK (U/L)	275.9±74.06	394.8±84.52	179.8±66.12	-
ALP (U/L)	64.67±8.50 ^{ab}	77.38±7.82 ^a	55.75±5.36 ^b	*
LDH (U/L)	320.9±32.14 ^a	401.8±48.12 ^a	109.8±53.01 ^b	*
Hematoloji				
Hb (g/dl)	11.91±0.47 ^a	12.03±0.53 ^a	9.97±0.68 ^b	*
PCV (%)	35.87±3.79 ^a	36.12±4.73 ^a	30.00±3.91 ^b	*
RBC (10 ¹² /L)	6.28±0.90	6.35±0.80	6.80±1.00	-
WBC (10 ⁹ /L)	6.11±0.80 ^{ab}	8.85±0.38 ^a	5.37±1.09 ^b	*

- : önemsiz, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001, **a,b,c**: Aynı satırda farklı harfler içeren grup ortalamaları arası farklar önemlidir, **LDA**: Sola Abomasum Deplasmanı, **RDA**: Sağa Abomasum Deplasmanı

Tablo 2. Sola abomazum deplasmanlı ineklerin tedavi öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin ortalama değerleri ve istatistiksel değerlendirmeleri**Table 2.** Statistical evaluation of the mean values of some biochemical and hematological parameters of the cattle with left abomasal displacement before and after treatment

Parametreler	LDA Pre-operatif	LDA Post-operatif 24. saat	LDA Post-operatif 72. saat	Kontrol	P
Kan Gazları ve Elektrolitler					
pH	7.46±0.03 ^{ab}	7.37±0.01 ^c	7.41±0.03 ^{bc}	7.51±0.02 ^a	**
pvCO ₂ (mmHg)	43.44±3.59 ^{ab}	36.00±2.30 ^c	37.75±1.42 ^{bc}	37.75±3.33 ^{bc}	*
pvO ₂ (mmHg)	34.56±2.28	38.89±2.45	36.75±1.79	41.75±7.86	-
SO ₂ (mmHg)	68.12±2.57 ^b	68.33±2.10 ^b	69.12±2.44 ^b	89.75±4.39 ^a	**
BE (mmol/L)	6.41±2.80 ^{ab}	-4.21±1.24 ^c	-0.16±2.00 ^{bc}	6.00±1.25 ^{ab}	***
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	31.08±2.94 ^{ab}	20.43±1.29 ^c	24.21±1.83 ^{bc}	29.35±1.69 ^{ab}	**
Cl ⁻ (mEq/L)	103.67±1.73 ^b	109.22±1.06 ^{ab}	110.98±2.04 ^a	107.75±0.85 ^{ab}	*
Na ⁺ (mEq/L)	141.56±2.04	140.89±1.45	143.75±2.45	144.00±2.00	-
K ⁺ (mEq/L)	3.57±0.29	3.57±0.23	3.66±0.23	3.75±0.16	-
Biyokimya					
D (-) laktat (nmol/μL)	0.214±0.05	0.155±0.07	0.181±0.07	0.157±0.04	-
L (+) laktat (nmol/μL)	0.162±0.01 ^a	0.163±0.01 ^a	0.161±0.00 ^a	0.015±0.01 ^b	***
GGT (U/L)	66.00±14.63	70.67±11.41	67.14±12.31	46.25±2.66	-
AST (U/L)	166.38±33.44	196.63±39.92	188.43±43.38	90.75±3.25	-
CK (U/L)	275.9±74.06	317.1±46.05	225.2±61.56	179.8±66.12	-
ALP (U/L)	64.67±8.50	54.33±5.33	55.43± 3.25	55.75±5.36	-
LDH (U/L)	320.9±32.14 ^a	300.1±34.21 ^a	315.2±41.61 ^a	109.8±53.01 ^b	*
Hematoloji					
Hb (g/dl)	11.91±0.47 ^a	10.48±0.59 ^{ab}	9.80±0.56 ^b	9.97±0.68 ^b	*
PCV (%)	35.87±3.79 ^a	31.55±5.31 ^{ab}	29.50±4.75 ^b	30.00±3.91 ^b	*
RBC (10 ¹² /L)	6.28±0.90	6.12±0.12	6.07±0.92	6.80±1.00	-
WBC (10 ⁹ /L)	6.11±0.80	6.20±0.72	6.04±0.42	5.37±1.09	-

- : önemsiz, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001, a,b,c: Aynı satırda farklı harfler içeren grup ortalamaları arası farklar önemlidir

**Şekil 1.** L1: Sola Abomazum Deplasmanı Operasyon Öncesi 0. saat; L2: Sola Abomazum Deplasmanı Operasyon Sonrası 24. saat; L3: Sola Abomazum Deplasmanı Operasyon Sonrası 72. saat; R1: Sağa Abomazum Deplasmanı Operasyon Öncesi 0. saat; R2: Sağa Abomazum Deplasmanı Operasyon Sonrası 24. saat; R3: Sağa Abomazum Deplasmanı Operasyon Sonrası 72. saat**Fig 1.** L1: left abomasal displacement 0. h pre-operation; L2: left abomasal displacement 24. h post-operation; L3: left abomasal displacement 72. h post-operation; R1: right abomasal displacement 0. h pre-operation; R2: right abomasal displacement 24. h post-operation; R3: right abomasal displacement 72. h post-operation

luğu¹⁹ ile bağlantılı olduğu sanılmaktadır. AD'li ineklerin SO₂ ortalama değerleri kontrol grubundan daha düşük (P<0.01) bulunmuştur.

Bu çalışmadaki LDA'lı sığırların post-operatif 24. saat BE (P<0.001), pH ve HCO₃⁻ (P<0.01) ortalama değerleri kontrollerden daha düşüktür. Bu sonuç, metabolik asidozisi

Tablo 3. Sağa abomazum deplasmanlı ineklerin tedavi öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin ortalama değerleri ve istatistiksel değerlendirmeleri**Table 3.** Statistical evaluation of the mean values of some biochemical and hematological parameters of the cattle with right abomasal displacement before and after treatment

Parametreler	RDA Pre-operatif	RDA Post-operatif 24. saat	RDA Post-operatif 72. saat	Kontrol	P
Kan Gazları ve Elektrolitler					
pH	7.47±0.03	7.46±0.01	7.49±0.02	7.51±0.02	-
pvCO ₂ (mmHg)	47.13±3.39 ^a	44.14±2.71 ^{ab}	46.33± 3.75 ^{ab}	37.75±3.33 ^{bc}	*
pvO ₂ (mmHg)	35.00±3.79	39.71±4.80	39.00±4.28	41.75±7.86	-
SO ₂ (mmHg)	66.87±3.65 ^b	71.42±4.35 ^b	75.33±5.43 ^b	89.75±4.39 ^a	**
BE (mmol/L)	8.84±2.40	7.11±3.39	10.33±2.94	6.00±1.25	-
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	33.73±2.60	31.68±3.50	34.75±3.24	29.35±1.69	-
Cl ⁻ (mEq/L)	105.86±3.08	108.00±1.37	107.83±1.75	107.75±0.85	-
Na ⁺ (mEq/L)	141.50±1.60	141.14±1.83	142.83±2.66	144.00±2.00	-
K ⁺ (mEq/L)	3.45±0.28	3.44±0.28	3.91±0.21	3.75±0.16	-
Biyokimya					
D (-) laktat (nmol/μL)	0.372±0.08 ^a	0.308±0.06 ^a	0.348±0.07 ^a	0.157±0.04 ^b	***
L (+) laktat (nmol/μL)	0.108±0.01 ^b	0.111±0.01 ^b	0.100±0.01 ^b	0.015±0.01 ^a	***
GGT (U/L)	83.00±19.76 ^{ab}	97.40±14.41 ^a	86.50±16.76 ^{ab}	46.25±2.66 ^b	*
AST (U/L)	216.60±36.08 ^{ab}	287.8±84.69 ^a	155.8± 25.15 ^{ab}	90.75±3.25 ^b	*
CK (U/L)	394.8±84.52	375.0±77.35	176.0± 24.50	179.8±66.12	-
ALP (U/L)	77.38±7.82 ^a	53.40±5.50 ^b	60.25±1.11 ^{ab}	55.75±5.36 ^b	*
LDH (U/L)	401.8±48.12 ^a	387.0±45.04 ^a	352.0±28.18 ^a	109.8±53.01 ^b	*
Hematoloji					
Hb (g/dl)	12.03±0.53 ^a	11.24±0.62 ^{ab}	10.45±0.72 ^{ab}	9.97±0.68 ^b	*
PCV (%)	36.12±4.73 ^a	33.87±4.94 ^{ab}	31.33±5.24 ^{ab}	30.00±3.91 ^b	*
RBC (10 ¹² /L)	6.35±0.80	6.24±0.89	6.43±1.00	6.80±1.00	-
WBC (10 ⁹ /L)	8.85±0.38 ^a	7.19±1.79 ^a	6.59±1.70 ^{ab}	5.37±1.09 ^b	*

- : önemsiz, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001, a,b,c: Aynı satırda farklı harfler içeren grup ortalamaları arası farklar önemlidir

akla getirmekte ve Schotman'ın²³ LDA'da %15-20 oranında asidoz şekillendiği fikrini doğrulamaktadır. Şahal ve ark.²² ise, RDA ve LDA arasında ortalama pH, BE ve HCO₃⁻ değerleri bakımından fark olmadığını bildirmişlerdir. LDA'da oluşan asideminin laktat ve pirüvat gibi organik asitlerin üretiminden kaynaklandığı^{16,19,20,24,25} sanılmaktadır. LDA'lı ineklerde operasyon öncesi L+LA konsantrasyonunun RDA ve kontrol grubundan daha yüksek (P<0.001) bulunması bu görüşümüzü destekler niteliktedir. AV'unun son döneminde dehidrasyon, aneorobik metabolizma ve yetersiz perfüzyon nedeniyle sığırlarda kan laktat konsantrasyonunun yükseldiği²⁶, bu nedenle laktat miktarının RDA'nın prognozu için önemli olduğu bildirilmektedir²⁷. Ayrıca kaynaklar^{14,17,26} ≥10 mM/L'nin üstündeki kan laktat miktarını ölümcül olarak ifade etmekte, ölen sığırlardaki kan laktat seviyesinin ölmeyenlerden daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada ölen RDA'lı ineklerin L+LA değerleri 0.080-0.130 nmol/μL aralığında saptanmış ve LDA'lı ineklerin ortalama değerlerinden (0.161±0.00-0.162±0.01 nmol/μL) daha düşük olduğu görülmüştür. Ancak sağlıklı ineklerle karşılaştırıldığı zaman RDA'lı ineklerin LLA ortalama

değerleri oldukça yüksek (P<0.001) bulunmuştur. Bu çalışmada, LDA'lı ineklerin L+LA ortalama değerleri diğer gruplardan farklıdır (P<0.001). İneklerde şirurjikal stresin etkisiyle laktat seviyesinin operasyonu takiben pik yaptığı belirtilse de²⁵, RDA grubunda operasyon sonrası önemli bir artış bulunmamıştır. LDA'da kronik iştahsızlık sonucu hepatik lipidozisin daha çok görüldüğü ve bunun da karaciğer fonksiyonlarını olumsuz etkilediği belirtilmektedir^{1,19}. Bu nedenle, LDA'lı ineklerde artan L+LA miktarının, karaciğer yağlanması, karaciğerde laktat metabolizmasının aksaması, metabolik asidoz ve dehidrasyon sonucu kas dokuda artan laktat oluşumu ile ilişkili olduğu sanılmaktadır^{16,19,20}.

RDA'lı ineklerin operasyon öncesi D-LA düzeyleri LDA ve kontrol grubundan daha yüksektir (P<0.001). İshalli buzağılarda HCO₃⁻ kaybı, metabolik asidoz sonucu laktik asit metabolizmasındaki enzimlerin inaktivasyonu^{13,19}, ruminal asidoz, bağırsaklardaki patojenlerin yol açtığı villus atrofi ve malabsorbsiyon nedeniyle²⁸ D hiperlaktatemi olduğu bildirilmektedir. Bu çalışma ise, D hiperlaktatemi görülen RDA'lı ineklerin HCO₃⁻ ve kan pH'sı

ortalama değerleri normal sınırlarda bulunmaktadır. Ayrıca, ölen RDA'lı ineklerin tedavi öncesi ve sonrası HCO_3^- , BE ve pH değerleri sırasıyla, 23.1-39.7 mEq/L, -1.6-11.9 mmol/L ve 7.37-7.55 aralığında saptanmıştır. Bu bulgulara bakıldığında, RDA'da ölen ineklerde metabolik asidozisin bulunmadığı görülmektedir. Yine, LDA'lı ineklerde post-operatif 24. saat HCO_3^- , BE ve pH ortalamaları en düşük olmasına karşın, bu grupta D-LA seviyesi bildirimlerin ^{16,19} aksine en düşük düzeyde kalmıştır. Çalışmada ölen RDA'lı 3 ineğin operasyondan önce, 24 ve 72 saat sonraki D-LA değerleri sırasıyla 0.430-0.560, 0.230-0.420 ve 0.280-0.500 nmol/ μL arasında saptanmıştır. Bu sonuçlar, RDA'da görülen D-LA artışının ve üç ineğin ölüm sebebinin doku hipoksisi ve abomazumdaki nekroz olabileceğini akla getirmektedir. Başoğlu ve ark.²⁹ kontrol ve ince bağırsak obstrüksiyonlu hastalarla karşılaştırıldığında akut mesenterik işemili hastalarda D-LA düzeylerinin önemli oranda yükseldiğini dolayısıyla D-LA'nın akut mesenterik işeminin erken tanısında yararlı olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu artışın gastrointestinal kanalda bakteriler ve ürettikleri D-LA'nın işemideki mukoza tahribatı nedeniyle dolaşıma geçmesi, bakterilere karşı normal savunma mekanizmasının zayıflaması ve D-LA'yı inaktive eden enzim sisteminin olmamasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. RDA'da abomazumda ülser, abomazum mesenterinde işemi, konjesyon, ödem ve nekroz geliştiği kaynaklarca da ^{1,20,22} bildirilmektedir. AV'li sığırlarda başarısız postoperatif sonuçların dolaşım şokundan ziyade abomazum, omazum, ve duodenumdaki lokal tahribattan kaynaklandığı bildirilmektedir ²⁶. Ayrıca, RDA'da görülen iştahsızlık, durgunluk ve inkoordinasyonun yüksek D-LA ile ilişkili olduğu düşünülmekte, kaynaktan da ¹³ D-LA'nın, ataksi, ilerleyen uyuşukluk ve koma gibi bozukluklara yol açtığı ifade edilmektedir. Bu sonuçlar, özellikle operasyon öncesi D-LA miktarının prognozda önemli olduğunu ve yüksek D-LA konsantrasyonuna sahip olan ineklerin yaşama şansının azaldığına işaret olabilir. Araştırmacıların ^{26,27} ölen hayvanlarda D-LA düzeyleri konusunda bir çalışmaları olmadığı ve bu hayvanlardaki laktat artışının D veya L laktik asitten mi kaynaklandığı bilinmemektedir.

Bu çalışmada LDA grubunun tedavi sonrası Cl ortalama değerlerinde gözlenen artış ($P<0.05$), araştırmacıların ^{11,12,30} bulgularına benzemektedir. RDA'lı hastalarda prerenal azotemi ve dehidrasyon nedeniyle hipokloreminin şiddetlendiği savunulsa da ^{1,19} bu çalışmada benzer bir sonuç saptanamamıştır.

Araştırmada RDA grubunun post-operatif 24. saat serum GGT ortalama değerleri kontrol grubuna göre yüksek ($P<0.05$) olup, araştırmacının ¹⁸ bildirimine uyumludur. Oysa, Güzelbektaş ve ark.³¹ LDA'da daha yüksek ortalama saptamışlardır. Kanda GGT miktarı artışı karaciğer tahribatı, endotoksemi ve karaciğer yağlanmasıyla ^{8,18} ilişkilidir. Bir çalışmada ¹¹ tedavi sonrası GGT seviyesinin azaldığı bildirilmiş, ancak bu çalışmada benzer bir sonuç bulunamamıştır. Çalışmada RDA'lı ineklerin kontrol grubuna göre daha yüksek ($P<0.05$) bir AST düzeyine sahip olduğu ve

araştırmacıların ^{18,32} bulgularına benzediği görülmektedir. Ancak, bazıları da ³¹ serum AST değerlerinin LDA'da daha yüksek olduğunu iddia etmektedirler. AD'da yüksek AST değerinin prognoz için bir ölçü olamayacağı bildirilse de ⁸, Staufenbiel ve ark.¹⁰ çalışmasında, AST düzeyleri yüksek olan AD'lı ineklerin tedavisinde başarısız olduğunu vurgulamıştır. Çalışmada RDA'lı ineklerin pre-operatif serum ALP ortalama değerleri en yüksek ($P<0.05$) olup, kontrol grubundan farklıdır. Bu yüksek değerlerin hipokalsemi, karaciğerdeki ödematöz lezyonlar, hepatositlerdeki permeabilite artışı, şiddetli açlık ve endotoksemiden de ^{1,19,20} kaynaklandığı bildirilmektedir. Hastalarda saptanan LDH ortalama değerlerinin kontrol grubundan yüksek ($P<0.05$) olduğu görülmüş ve araştırmacıların ^{12,18} bulgularıyla uyumlu bulunmuştur. AD'li ineklerde yüksek LDH miktarı, hepatik lipidozis ve hepatositlerdeki hücresel bozukluğa işaret etmektedir ^{3,19}.

Araştırmada en yüksek hb ortalama değerleri AD'li hayvanların pre-operatif değerleri olup, kontrol grubundan farklıdır ($P<0.05$). Çalışmalarda ^{12,22} da benzer sonuçlar bildirilmiş, ancak bulgularımızdan farklı olarak RDA'da post-operatif hb ortalama değerlerinde azalma olduğu ileri sürülmüştür ²². Ayrıca, dehidrasyon ^{19,33} nedeniyle RDA'daki hb ortalamalarının LDA'dan daha düşük olduğu ileri sürülmüş ⁷, bunun bulgularımızla uyuşmadığı dikkati çekmiştir. Aynı şekilde AD'li ineklerin pre-operatif PCV ortalama değerleri kontrol grubundan yüksek ($P<0.05$) ve araştırmacının ²² bulgularına benzerdir. Bunun, kan sıvısının ön midelere geçişinden kaynaklandığı sanılmaktadır ¹⁹. Kaynaklarda ^{7,34} ise, PCV miktarında bir değişim olmadığı bildirilmiştir. RDA grubunun operasyon öncesi WBC ortalama değerleri, kontrol grubu değerlerinden yüksektir ($P<0.05$). Araştırmacılar ^{7,12,18,34} da benzer bulguları bildirmekte, görülen lökositozisin cerrahi stres ²⁷, sekonder endotoksemi ve abomasitise immün cevap olarak meydana geldiği ^{12,18} düşünülmektedir.

Sonuç olarak, LDA'lı ineklerde karaciğer yağlanması ve laktat metabolizmasının bozulması nedeniyle kanda L+LA miktarının, RDA'lı ineklerde ise, abomasumdaki işemi, nekroz ve bağırsak geçirgenliğinin bozulması sonucu D ve L+LA miktarının yükseldiği ve 3 ineğin öldüğü saptanmıştır. Bu nedenle, RDA'lı ineklerin prognozunu değerlendirmede, operasyon öncesi D ve L+LA miktarının önem taşıdığı, ayrıca bu konuda yeni araştırmaların yapılmasının faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- 1. Blood DC, Radostits OM:** Veterinary Medicine. 10th ed., Bailliere Tindall, London. 2007.
- 2. Karakurum MC, Albay MK, Sahinduran S, Sezer K:** Coagulation parameters in cattle with left displacement of abomasum. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (2): 293-296, 2009.
- 3. Geishauser T, Leslie K, Duffield T, Edge V:** An evaluation of milk ketone tests for the prediction of left displaced abomasum in dairy cows. *J Dairy Sci*, 80 (12): 3188-3192, 1997.

- 4. Fubini SL, Gröhn YT, Smith DF:** Right displacement of the abomasum and abomasal volvulus in dairy cows: 458 cases (1980-1987). *J Am Vet Med Assoc*, 198 (3): 460-464, 1991.
- 5. Karapınar T, Köm M, Dabak M:** Sola abomazum deplasmanlı bir inekteki ultrasonografik bulgular. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 5, 19-22, 2006.
- 6. Kalaitzakis E, Panousis N, Roubies N, Kaldrymidou E, Karatzias H:** Macromineral status of dairy cows with concurrent left abomasal displacement and fatty liver. *N Z Vet J*, 58 (6): 307-311, 2010.
- 7. Rohn M, Tenhagen BA, Hofmann W:** Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 2. Association of clinical and laboratory parameters with survival in cows with left abomasal displacement. *J Vet Med Assoc* 51 (6): 300-305, 2004.
- 8. Stengarde LU, Holtenius K, Traven M, Hultgren J, Niskanen R, Emanuelson U:** Blood profiles in dairy cows with displaced abomasum. *J Dairy Sci*, 93 (10): 4691-4699, 2010.
- 9. Geishauser T, Leslie K, Duffield T:** Metabolic aspects in the etiology of displaced abomasum. *Vet Clin North Am: Food Anim Pract*, 16 (2): 255-265, 2000.
- 10. Staufenbiel R, Ahmed MM, Baumgartner W, Gelfert CC:** The use biochemical and hepatic parameters to predict treatment outcome of dairy cows suffering from displacement of the abomasum. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 114 (6): 225-230, 2007.
- 11. Yılmaz Z, Seyrek İD, Şentürk S, Gölcü E, İlçöl Y, Görgül S:** Sağ ve sol abomasum deplasmanlı ineklerde operasyon öncesi ve sonrası dönemde biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesi. *Vet Cerrahi Derg*, 8 (3-4): 20-26, 2002.
- 12. El-Attar HM, Yassein AE, Ghanem MM:** Alterations in the clinical, hematological and biochemical pictures in abomasal displacement in cows in Egypt. *BS Vet Med J*, 5th Scientific Conference, 102-109, November, 2007.
- 13. Abeysekera S, Jonathan M, Naylor MJ, Andrew WA, Isak U, Zello GA:** D-Lactic acid-induced neurotoxicity in a calf model. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 293, 558-565, 2007.
- 14. Cady LD, Weil MH, Afifi AA:** Quantitation of severity of critical illness with special reference to blood lactate. *Crit Care Med*, 1, 75-80, 1973.
- 15. Constable PD, Streeter RN, Koenig GJ, Perkins RN, Gohar HM, Morin DE:** Determinants and utility of the anion gap in predicting hyperlactatemia in cattle. *J Vet Intern Med*, 11 (29): 71-79, 1997.
- 16. Gossett KA, Cleghorn B, Adams R:** Contribution of whole blood L-lactate, pyruvate, D-lactate, acetoacetate, and P-OH butyrate concentrations to the plasma anion gap in horses with intestinal disorders. *Am J Vet Res*, 48, 72-75, 1987.
- 17. Iberti TJ, Leibowitz AB, Papadakos PJ, Fischer EP:** Low sensitivity of the anion gap as a screen to detect hyperlactatemia in critically ill patients. *Crit Care Med*, 18, 275-277, 1990.
- 18. Zadnik T:** A comparative study of the hematobiochemical parameters between clinically healthy cows and cows with displacement of the abomasum. *Acta Veterinaria Beograd*, 53 (5-6): 297-309, 2003.
- 19. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML:** Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th ed., Academic Press. San Diego, 1997.
- 20. Turgut K:** Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Bahçivanlar Basımevi. Konya, 2000.
- 21. SAS:** User's Guide. Statistics, Version 9. Statistical Analysis System. SAS Inst., Inc., Cary, NC, USA. 2002.
- 22. Şahal M, Öcal N, Özgencil E, Beşaltı Ö, Tanyel B:** Abomasum deplasmanlı süt ineklerinde kan serumu, rumen sıvısı, tükürük ve idrarda biyokimyasal incelemeler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 43, 1-6, 1997.
- 23. Schotman AJ:** The acid-base balance clinically healthy and diseased cattle. *Neth J Vet Sci*, 4, 5-23, 1971.
- 24. Smith DF, Lunn DP, Robinson GM, McGuirk SM, Nordheim EV, MacWilliams PS:** Experimental model of hypochloremic metabolic alkalosis caused by diversion of abomasal outflow in sheep. *Am J Vet Res*, 51 (11): 1715-1722, 1990.
- 25. Mudron P, Rehage J, Scholz H, Salman HP:** White blood cell and metabolic responses in dairy cows to omentopexy. *Folia Veterinaria*, 47, 2, 2003.
- 26. Constable PD, Streeter RK, Koenig GR, Perkins NR:** Blood L-lactate and pyruvate concentrations and lactate-pyruvate ratio in 41 cattle with abomasal volvulus. *Proceedings of the XX World Association for Buiatrics Conference*, Sydney, Australia, pp. 121-123, 1998.
- 27. Figueiredo MD, Nydam DV, Perkins GA, Mitchell HM, Divers TJ:** Prognostic value of plasma L-lactate concentration measured cow-side with a portable clinical analyzer in Holstein dairy cattle with abomasal disorders. *J Vet Intern Med*, 20 (6): 1463-1470, 2006.
- 28. Lorenz I:** D-lactic acidosis in calves (Review). *Vet J*, 179, 197-203, 2009.
- 29. Başoğlu M, Balık A, Kızıltunç A, Akçay F, Atamanalp SS:** Serum D (-)-lactate and nitric oxide (NO) levels in acute intestinal ischemia. *Tr J Med Sci*, 29, 37-40, 1999.
- 30. Yiğitarslan K, Yavru N:** Laparotomik omentopexi ve laparoskopik abomasopexi yoluyla tedavi edilen sola deplasmanlı ineklerde metabolik, lökositik ve klinik yanıtların karşılaştırılması. *Doktora Tezi*, Selçuk Üniv. Sağlık Bil. Enst., 2007.
- 31. Güzelbektaş H, Şen I, Ok M, Constable PD, Boydak M, Coşkun A:** Serum amyloid A and haptoglobin concentrations and liver fat percentage in lactating dairy cows with abomasal displacement. *J Vet Intern Med*, 24, 213-219, 2010.
- 32. Şahinduran Ş, Albay MK:** Haematological and biochemical profiles in right displacement of abomasum in cattle. *Revue Méd Vét*, 157 (7): 352-356, 2006.
- 33. Cardoso FC, Esteves VS, Oliveira ST, Lasta CS, Valle SF, Campos R, Gonzales F:** Hematological, biochemical and ruminant parameters for diagnosis of left displacement of the abomasum in dairy cows from Southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43 (1): 141-147, 2011.
- 34. Sattler N, Fecteau G, Helie P, Lapointe JM, Chouinard L, Babkine M, Desrochers A, Couture Y, Dubreuil P:** Etiology, forms, and prognosis of gastrointestinal dysfunction resembling vagal indigestion occurring after surgical correction of right abomasal displacement. *Can Vet J*, 41 (10): 777-785, 2000.