

YATALAK İNEKLERDE KAN GAZLARI, HEMATOLOJİK VE BAZI BİYOKİMYASAL DEĞİŞİKLİKLER

Hasan Güzelbekteş@¹ Alparslan Coşkun¹ Aliye Sağkan Öztürk² İsmail Şen¹ Mahmut Ok¹

Some Biochemical, Blood Gases and Haematological Alterations in Downer Cow

Özet: Bu çalışmanın amacı yatalak ineklerde kan gazları, hematolojik ve bazı biyokimyasal parametrelerdeki oluşan değişiklikleri belirlemektir. Materyal olarak 9 yatalak ve 5 sağlıklı inek kullanıldı. Deneme grubunda serum Mg⁺⁺ (p<0.005) ve Alb (p<0.05) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli azalma, CPK (p<0.005) ve AST (p<0.005) düzeylerinde ise önemli artış belirlendi. Deneme grubunda venöz kan pH (p<0.05), pCO₂ (p<0.05), HCO₃⁻ (p<0.05) ve BE (p<0.05) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli artış, K⁺ (p<0.05) düzeyinde ise azalma tespit edildi. Hematolojik değerlerde deneme grubunda WBC sayısında (p<0.05) kontrol grubuna göre artış belirlendi. Sonuç olarak yatalak hayvanlarda serum magnezyum düzeylerinde önemli oranda azalma ve metabolik alkaloz saptandı. Yatalak hayvanların tedavisinde kalsiyum, fosfor ile birlikte magnezyum uygulamasının faydalı olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Yatalak inek, kan gazları, hematolojik ve bazı biyokimyasal değerler

Summary: The aim of this study is to determine some biochemical, blood gases and haematological alteration in downer cows. Nine recumbent cow and 5 healthy cows were used as a material. Serum Mg⁺⁺ (p<0.005) and Alb (p<0.05) levels were significantly decreased in the experimental groups cows compared with the control group cows. But serum CPK (p<0.005) and AST (p<0.005) levels were significantly increased in the experimental groups cows compared with the control group cows. pH (p<0.05), pCO₂ (p<0.05), HCO₃⁻ (p<0.05) and BE (p<0.05) levels in venouse blood were significantly increased in the experimental groups of cows compared with the control group of cows. But K (p<0.05) level in venouse blood was also significantly decreased in the experimental groups of cows compared with the control group of cows. As a results, decrease in magnesium level and metabolic alkalosis in the downer cow was determined. Therefore application of calcium, phosphours together with magnesium in the treatment of downer cow could be useful.

Keywords: Recumbent cow, blood gases, haematological and some biochemical parameters

Giriş

Kalsiyum (Ca⁺⁺), fosfor (P⁺), magnezyum (Mg⁺⁺) ve potasyum (K⁺) iyonları vücut doku metabolizmasında, kas ve sinir fonksiyonlarında çok önemli rol oynar. Bu iyonların gerek alınımında gerekse vücuttan aşırı atılımı sonucunda oluşan dengesizliklerde, bu iyonlar arasındaki hemostatik mekanizma ciddi şekilde etkilenir ve buna ilişkin metabolik bozukluklar meydana gelir (Sevinç ve Aslan, 1998, Bostancı ve Ok, 2002, Goff, 2005, Klimiené ve ark., 2005). Bu metabolik bozukluklar sonucunda ise ketozis, doğum felci, abomazum depasmanı, retensiyon sekondinarum ve downer cow sendromu gibi hastalıklar şekillenir (Oikawa ve

Kato, 2002, Başoğlu ve Sevinç, 2004). Doğumdan önce, doğum esnasında ve doğum sonrasında yatan hayvanlarda üzerine yattığı bölgede basınçtan dolayı kas ve sinir dokusunda hasarlar oluşur. Dış bakıda her hangi bir bozukluk görülmemesine karşın, histopatolojik muayenede kaslarda işlemek nekrozlar, sinirlerde ise perinörofibrozis ve akson kayıplı demiyelinasyon şekillenir. Bu tür hastalarda hipokalsemi, hipofosfatemi ve hipomagnezemi gözlemlenebilir (Başoğlu ve Sevinç, 2004). Doğumdan önce, doğum esnasında ve doğum sonrasında sığırların yaklaşık % 20'sinde hipokalsemi ve hipomagnezemi belirlenmiştir (Coe, 1993; Fenwick, 1994). Magnezyum ATP'az, kinaz, fosfataz gibi enzim yapılarında, RNA, DNA ve protein sentezinde,

iskelet kaslarının sinaptik bölgesindeki nörotransmitter fonksiyonlarda önemli role sahip bir esansiyel mineraldir (McCoy ve ark., 2000; Urdaz ve ark., 2003). Hipomagnezemik sığırlarda verim düşüklüğü, dış gıcırdatması, titreme, kasılma, ataksi, bazen salivasyon, sternum üzerine yatma ve ilerleyen dönemlerde ise ölüm meydana gelir (Martens ve Schweigel; 2000; Odette, 2005).

Hipomagnezemiye, yemlerdeki Mg^{++} noksanlığı, süt verimi, rumen ve bağırsaklardan yeteri kadar Mg^{++} emilmemesi ve intraselüler Mg^{++} değişimleri gibi faktörler neden olmaktadır. Magnezyum, primer olarak ön midelerden özellikle rumenden paraselüler (pasif) ve transselüler (aktif) olarak absorbe edilir (Martens ve Schweigel, 2000; Urdaz ve ark., 2003). Rasyonlarda ham protein ve K^+ miktarının fazla olması, Na^+ miktarının düşük olması rumenden Mg^{++} emilimini azaltır (Schonewille ve ark., 2000; Odette, 2005). İneklerde gelişen şiddetli hipomagnezemi downer cow sendromuna, orta derecedeki gelişen hipomagnezemi ise kalsiyum hemostazis'inin sürdürülmesini bozarak hipokalsemiye zemin hazırlar. Özellikle kan Mg^{++} seviyesinin 0.83 mmol/L'in altına indiğinde hipomagnezemik bozukluklar şekillenir (Thilising-Hansen ve ark., 2002; Goff, 2005). Magnezyum yönünden zengin yemlerle beselenmelerde, Mg^{++} emilimi arttığı halde, kan Mg^{++} düzeyinde her hangi bir değişiklik oluşmamaktadır (Jittakhot ve ark., 2004). Oikawa ve Katoh (2002), doğum felçli sığırlarda total Ca^{++} (TCa) ve P^+ düzeylerinin önemli oranda azaldığını, downer cow sendromlu sığırlarda ise bu değerler normal sınırlar içerisinde kaldığını bildirmişlerdir. Barzanji ve Daniel (1988), hipokalsemili ineklerde kan pH, pCO_2 , HCO_3^- ve BE düzeylerinde önemli artış şekillendiğini, Sevinç ve Aslan (1998) ise kan pH, pCO_2 ve HCO_3^- düzeylerinin normal sınırlar içerisinde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, yatalak ineklerde kan gazları, hematolojik ve bazı biyokimyasal değerlerinin nasıl etkilendiğini ortaya koymak ve elde edilen bulgular ışığında tedaviyi planlamada klinisyenlere önerilerde bulunmaktır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın materyalini S.Ü. Ziraat Fakültesi çiftliğinde bulunan 5 yatalak ve 5 sağlıklı inek ile Veteriner Fakültesi Kliniğine getirilen 4 yatalak holştein ırkı inek oluşturdu. Hayvanlar 3-6 yaşında, ortalama 400-500 kg canlı ağırlığında olup, silaj, süt yemi ve kuru yonca ile beslenmekteydi. Yaklaşık 3,5-4 aylık civarında gebe olan hayvanlar hastalık belirtileri gö-

rüldükten 2-3 gün sonra kliniğimize getirilmişlerdir. Bazı hayvanlar yatalak olmalarına rağmen kısmi iştaha sahipti. Beden ısıları normal sınırlar içerisindeydi. Rutin klinik bulguları normaldi. Rektal muayenede her hangi bir anormallik saptanmadı. İdrar bulguları normaldi. Her hangi bir sistemik enfeksiyöz hastalığa rastlanmadı. Kliniğe getirilen hayvanlara her hangi bir tedavi uygulaması yapılmadan önce kan (EDTA'lı, heparinli ve antikoagulantsız) örnekleri alındı.

Heparinli venöz kan örneklerinden pH, pO_2 , pCO_2 , HCO_3^- , $SATO_2$, BE ile birlikte Na^+ , K^+ düzeyleri sulu sistem kan gazları cihazı (CHIRON 348, diagnostic) ile, potasyum-ETDA'lı venöz kan örneklerinden RBC, WBC, HCT, Hgb, MCV ve MCHC düzeyleri otomatik haemocell counter (Medonic, CA 530) ile, serum TCa^{++} , P^+ , Mg^{++} , BUN, kreatinin, AST, CPK ile Alb düzeyleri ise otoanalizör (Vet Test 8008, IDEXX) ile ölçüldü.

Hastalara kliniğe getirilmeden önce Ca, Fosfor, B1 ve antibiotik tedavisi 2-3 gün süreyle uygulanmıştı. Kliniğimizde hastalara Serum (% 00.9 NaCl), B1 vitamini (Nervit® Vetaş) 15 cc (i.m), flunixin meglumine (Flumed® Alke) 15 cc (i.m) ve $MgSO_4$ (% 20) 20 cc (sc.) yolla 7 gün süreyle uygulandı. Ayrıca arka bacaklara günde 3 defa sıcak su ile birlikte alkol kamfirle friksiyon yapıldı. Kan hareketini artırmak ve dekubitis yaralarının oluşumunu önlemek amacıyla hastalar sabah ve akşam ters taraflarına çevrildi.

Aynı örnekleme zamanlarına göre gruplar arasındaki istatistiksel farklılığın belirlenmesinde non-parametrik Mann-Whitney testi (Windows tabanlı minitab 12.1 paket program) kullanıldı.

Bulgular

Hastalarda kısmi iştahsızlık, dış gıcırdatması, titreme, kasılma, ataksi, yatıp kalkmada ve ayakta durmada güçlük ve birkaç gün içinde yere yatma gözlemlenmiştir. Tedaviye 4 hasta cevap verirken, 5 hasta tedaviye cevap vermediği için kesime sevk edildi. Kesime sevk edilen hayvanlar 10-13 gün süreyle yatalak pozisyonda kalmıştır.

Sağlıklı ve hasta hayvanların serum biyokimyasal parametrelerinin ortalamaları ve bunların istatistiksel önemleri tablo 1'de sunulmuştur. Tablo1'de görüldüğü gibi deneme grubunda serum Mg^{++} ($p<0.005$) ve Alb ($p<0.05$) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli azalma, CPK ($p<0.005$) ve AST ($p<0.005$) düzeylerinde ise önemli artış belirlendi. Serum TCa^{++} , P^+ , BUN ve kreatinin düzeylerinde istatistiki açıdan her hangibir farklılık gözlenmedi.

Sağlıklı ve hasta hayvaların kan gazları ve hematolojik değerlerinin ortalamaları ve bunların istatistiksel önemleri tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2'de görüldüğü gibi deneme grubunda venöz kan pH ($p < 0.05$), pCO_2 ($p < 0.05$), HCO_3^- ($p < 0.05$) ile BE

Tablo 1. Yatalak ve sağlıklı ineklerin serum biyokimyasal değerleri ve istatistiksel önemi

Parametreler		Kontrol	Deneme	P
		(n=5) Ortanca	(n=9) Ortanca	
Magnezyum	mmol/L	1.06	0.53	**
Fosfor	mmol/L	2.15	1.93	
T. Kalsiyum	mmol/L	2.48	2.59	
Albumin	g/dl	3,40	3,04	*
Kreatinin	U/L	0,56	0,65	
BUN	U/L	17,60	17,90	
AST	U/L	91,00	138,50	**
CPK	U/L	121	643	**

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,005$, *** = $p < 0,001$

Tablo 2. Yatalak ve sağlıklı ineklerin kan gazları ve hematolojik değerleri ve istatistiksel önemi

Parametreler		Kontrol	Deneme	P
		(n=5) Ortanca	(n=9) Ortanca	
pH		7,36	7,42	*
PCO_2	mm/Hg	39,80	53,00	*
PO_2	mm/Hg	32,80	41,00	
Na	mmol/L	143,00	144,00	
K	mmol/L	3,64	3,28	*
HCO_3^-	mmol/L	22,10	37,40	*
BE	mmol/L	-0,30	11,30	*
SAT O_2	%	60,10	68,00	
RBC	$10^6/mm^3$	8,64	7,27	
MCV	u/m^3	43,40	43,80	
HCT	%35,80	33,20		
WBC	$10^3/mm^3$	8,50	12,00	*
Hgb	g/dl	10,80	10,90	
MCHC	g/dl	30,10	32,40	

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,005$, *** = $p < 0,001$

($p < 0.05$) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli artış, K^+ ($p < 0.05$) düzeyinde ise azalma tespit edildi. Venöz kan PO_2 , $SATO_2$ ve Na^+ düzeylerinde istatistiki açıdan her hangibir farklılık gözlenmedi. Hematolojik değerlerde sadece deneme grubunda WBC sayısında ($p < 0.05$) kontrol grubuna göre artış belirlenirken, RBC, HCT, PLT, Hgb, MCV ve MCHC düzeylerinde her hangibir farklılık gözlenmedi.

Tartışma ve Sonuç

Yüksek süt verimli ineklerde metabolik bozukluklarla ilgili hastalıklar önemli yer tutmaktadır. Metabolik bozukluklarla ilgili hastalıkların oluşumunda stres, vitamin-iz element noksanlığı, protein ve enereji yetersizliği gibi faktörlerin yanında, mineral maddeler arasındaki dengesizlikler de etkilidir. Özellikle Ca^{++} , P^+ , Mg^{++} ve K^+ iyonlarının yetersizliği ve bunlar arasındaki dengesizlikler periparturient ve postparturient parazislerle neden olurlar (Sevinç ve Aslan, 1998; Bostancı ve Ok, 2002; Oikawa ve Katoh, 2002; Goff, 2005; Klimiené ve ark., 2005). Çünkü bu iyonlar sinir ve kas fonksiyonlarının düzenli bir şekilde sürdürülmesinde önemli işleve sahiptirler. Sinir ve kas fonksiyonu bozulduğunda canlılarda kısmi veya tam felç gelişir (Goff, 2005). Yatalağın (downer cow) sebebi çoğunlukla vitamin noksanlığı, mineral yetersizlikleri ve bu iyonlar aralarındaki dengesizlikler, sinir ve kas iletim bozukluklarına yol açan durumlar olarak kabul edilse de, bozukluğun etiyojisi tam olarak aydınlatılmamıştır (Oikawa ve Katoh, 2002; Goff, 2005). Bununla birlikte downer cow'un hipokalsemi, doğum esnasında oluşan paraliz, septik metrit ve mastitis'in bir komplikasyonu olarak ta oluşabildiği ifade edilmektedir (Correa ve ark., 1993). Sunulan bu araştırmada hasta ineklerde kısmi felç saptandı. Hayvanların ön bacıklarını hareket ettirerek kalkmaya çalıştıkları halde, arka bacıklarını kaldıramadıkları gözlemlendi. Yapılan duyarlılık (iğne batırma) testinde arka bacaklarda belirgin kısmi veya tam his kaybı belirlendi. Tam his kaybı saptanan 5 inek uygulanan tedaviye cevap vermediğinden kesime sevk edildi. Kısmi his kaybı olan hastalar bir iki gün sonra yavaş yavaş ayağa kalktı. Hayvanların ayağa kalkmada ve yürümede birkaç gün zorlandıkları gözlemlendi. 4-5 gün sonra normal yürümeye başladılar. Yatalak hastalar tedaviye genellikle 2-3 gün içinde olumlu cevap vermedikleri takdirde prognoz kötüleşmektedir. Çünkü 3 günden fazla yatan hayvanlarda dekübit yaraları sonucunda nöromiyopati şekillenmektedir. Nöromiyopati gelişen hayvanlar bir daha ayağa kalkmamaktadır (Oikawa ve Katoh, 2002; Başoğlu ve Sevinç, 2004).

Yüksek süt verimli inekler, çoğunlukla gebeliğin son dönemi ile laktasyonun ilk dönemlerinde metabolizmaları ciddi şekilde etkilendiğinden hipokalsemiye oldukça duyarlıdır. Çünkü kan kalsiyum düzeyinin aniden düşmesi veya kalsiyumun vücutta kullanımının engellenmesi sonucunda kaslarda gelişen paralize ilişkin hayvan ayağa kalkamaz (Sevinç ve Aslan, 1998; Oikawa ve Katoh, 2002; Goff, 2005; Klimiené ve ark., 2005). Larsen ve ark. (2001), hipokalsemi şüpheli 201 inek üzerinde yürüttükleri bir çalışmada ineklerde ortalama kan TCa^{++} düzeyini 1.75 mmol/L, Mg^{++} düzeyini 1.0 mmol/L, P^{+} düzeyini 1.3 mmol/L, K^{+} düzeyini ise 4.2 mmol/L olduğunu tespit etmişlerdir. Kan Mg^{++} seviyesinin 0.83 mmol/L'nin altına indiğinde hipomagnezemik bozukluklar şekillenmektedir (Thilsing-Hansen ve ark., 2002; Goff, 2005). Radostis ve ark. (1997), paralizli (yatalak) ineklerde serum Mg^{++} düzeyinin azaldığını bildirmiştir. Diğer taraftan Başoğlu ve Sevinç, (2004) bu tür hastalarda hipokalsemi, hipofosfatemi ve hipomagnezemi gözlenebileceğini bildirmiştir. Sevinç ve Aslan (1998), doğum felçli ineklerde serum Ca^{++} , P^{+} , Mg^{++} ve K^{+} düzeylerinde önemli azalma tespit etmişlerdir. Oikawa ve Katoh (2002), doğum felçli ineklerde Ca^{++} ve P^{+} düzeylerinin önemli oranda azaldığı halde, downer cow sendromlu ineklerde, bu değerlerin normal sınırlar içerisinde kaldığını bildirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada da deneme grubunda serum Mg^{++} ($p<0.005$) ve K^{+} ($p<0.05$) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli oranda azalma, Ca^{++} ve P^{+} düzeylerinde ise istatistiki açıdan her hangibir farklılık tespit edilmemiştir. Magnezyumla ilgili sonuçlarımız birçok araştırmacının (Sevinç ve Aslan, 1998; Radostis ve ark. 1997; Başoğlu ve Sevinç, 2004) sonuçları ile uyum içindedir. Magnezyum düzeyindeki azalmanın nedeni, yemdeki Mg^{++} miktarının düşük olması, ruminal ve intestinal absorpsiyon azalması ve böbreklerden atılımın devam etmesi ile ilgili olabilir (Kaneko ve ark., 1997; Thilsing-Hansen ve ark., 2002; Odette, 2005). Kalsiyum ve fosforla ilgili sonuçlarımız Oikawa ve Katoh (2002)'ın sonuçları ile uyum gösterirken, Başoğlu ve Sevinç (2004) ve Sevinç ve Aslan'ın (1998) sonuçları ile uyum göstermedi. Bu çalışmada Ca^{++} ve P^{+} düzeyinin normal sınırlar içerisinde olması, belki de bize gelmeden önce hastalara uygulanan Ca^{++} ve P^{+} tedavisi ile ilgili olabilir. K^{+} düzeyindeki azalma, hafif derecede oluşan metabolik alkalozda (hiperbazemiye) K^{+} 'nin hücre içine girmesi (Goff, 2005), iştahsızlığa ilişkin K^{+} alınımının azalması (Khorasani ve ark., 1997) veya distal tubulslardan K atılımının (Kaneko ve ark., 1997; Tur-

gut, 2000) devam etmesine bağlanabilir.

Serum CKP aktivitesindeki artışın kas hasarının spesifik bir indikatörü olduğunu, bu nedenle CPK ile birlikte AST ve LDH aktivitelerinde artış görülmesinin muskuler hasarı işaret edeceği belirtilmektedir (Fenwick ve Daniel, 1992; Krzywanek ve ark., 1996; Turgut, 2000; Hosoya ve ark., 2004). Oikawa ve Katoh (2002), doğum felçli ve downer cow sendromlu ineklerde CPK ve AST enzim düzeylerinin önemli oranda artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise deneme grubunda serum CPK ($p<0.005$) ve AST ($p<0.005$) enzim düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli artış, Alb ($p<0.05$) düzeyinde azalma, BUN ve kreatinin düzeylerinde ise her hangibir farklılık gözlenmedi. Serum CPK ve AST düzeylerindeki artış, yatan hayvanlarda yere değen bölgelerde basınçla bağlı oluşan kas hasarı ile ilişkilendirilebilir. Özellikle serum CPK değeri 1123 U/L'nin üzerinde olan hastaların tedaviye cevap vermedikleri gözlemlendi. Bu durum, serum CPK değerinin yüksekliği ile kas hasarının yaygınlığı ve şiddeti arasında sıkı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Yüksek CPK (>1123 U/L) düzeyine sahip yatalak ineklerin pronozun kuşku verici olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Hasta sığırkların serum Alb düzeyinde istatistiki açıdan kontrol grubuna göre azalma belirlense de, hastalardaki değerlerin (3,04 g/dl) literatür verilere göre (Kaneko ve ark., 1997; Turgut, 2000) normal sınırlar içerisinde olduğu görüldü. Serum CPK ve AST sonuçları, bazı araştırmacıların (Krzywanek ve ark., 1996; Oikawa ve Katoh 2002; Hosoya ve ark., 2004) sonuçları ile örtüşmektedir.

Barzanji ve Daniel (1988), hipokalsemili ineklerde kan pH, pCO_2 , HCO_3^- ve BE düzeylerinde önemli artış şekillendiğini, Sevinç ve Aslan (1998) ise, kan pH, pCO_2 ve HCO_3^- düzeylerinde farklılık oluşmadığını rapor etmişlerdir. Sunulan bu çalışmada deneme grubunda kan pH ($p<0.05$), pCO_2 ($p<0.05$), HCO_3^- ($p<0.05$) ile BE ($p<0.05$) düzeylerinde kontrol grubuna göre önemli artış, K^{+} ($p<0.05$) düzeyinde ise azalma belirlendi. Kan gazlarında pH, pCO_2 ile HCO_3^- düzeyinin artması ve K^{+} düzeyinin düşmesi hastalarda metabolik alkaloz tablosunun geliştiğini göstermektedir. Metabolik alkalozis gelişmesinin nedeni, yatmaya ilişkin ön mide ve abomazum hareketlerinin azalması sonucunda bağırsaklara yeteri kadar Cl^- iyonunun geçmemesi ile ilgili olabilir. Çünkü bağırsaklardan Cl^- emilimi HCO_3^- ile yer değiştirme şeklinde olmaktadır. Bağırsaklara yeterince Cl^- geçmemesi kanda HCO_3^- birikimine yol açarak hiperbazemiye neden olur (Kaneko ve ark., 1997; Turgut, 2000).

Fenwick ve Daniel (1992), felçli hayvanlarda WBC sayısında önemli artış şekillendiğini, diğer hematolojik değerlerde her hangibir farklılık gözlenmediğini bildirmiştir. Sunulan bu çalışmada sadece deneme grubunda WBC sayısında ($p<0.05$) kontrol grubuna göre artış, RBC, HCT, PLT, Hgb, MCV ve MCHC düzeylerinde ise her hangibir farklılık gözlenmemiştir. WBC sayısındaki artış arka bacak kaslarında oluşan doku hasarına ilişkin savuma mekanizmasının vermiş olduğu reflektir. Çünkü enfeksiyon, doku nekrozu ve immun hastalıklar gibi yangısel olaylarda vücutta gösterilen ilk tepki nötrofilik cevapla olur (Kaneko ve ark., 1997; Turgut, 2000).

Sonuç olarak yatalak hayvanlarda serum Mg++ düzeyinde önemli oranda azalma şekillenirken, gastrointestinal geçiş bozukluğuna bağlı olarakta metabolik alkaloz gelişmektedir. Yatalak hayvanların tedavisinde Ca++, P+ ile birlikte Mg++ uygulamasının faydalı olabileceği, aynı zamanda da metabolik tablonun düzeltilmesine yönelik uygulamaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Baçoğlu, A ve Sevinç, M. (2004). Evcil Hayvanlarda Metabolik ve Endokrinolojik Hastalıklar. Pozitif matbacılık, Konya.
- Barzanji, A.A.H and Daniel, R.C.W. (1988). The Effect of Hypocalcemia on Blood Gases and Acid-Base Parameters in Ruminants. *Br. Vet. J.*, 144,1, 93-97.
- Bostancı, M.A. ve Ok, M. (2002). Yüksek Süt Verimli İneklerde Doğum Felcinin Profilaksisinde Yeme Magnezyum Sülfat Katılmasının Önemi. *Vet. Bil. Derg.*, 18,3,37-43.
- Coe, M.(1993) A Review of Methods Used in The Prevention of Milk Fever in Dairy Cows. *Bovine Practitioner.*, 27, 177-182.
- Correa, M.T. Erb, H.N. and Scarlett, J.M. (1993). Risk Factors for Downer Cow Syndrome. *J. Dairy Sci.*, 76, 3460-3463.
- Fenwick, D.C. and Daniel, R.C.W. (1992). The Effects of Hypocalcemia Due to A 4- Hour Infusion of Na- EDTA Solution on Various Blood and Urine Analytes in Dairy Cows and A Comparison of Those Effects Between Cows with High and Low Erythrocyte Potassium Concentrations. *Br. Vet. J.*, 148, 283-299
- Fenwick, D.C. (1994). Limitations to Effectiveness of Subcutaneous Calcium Solutions as a Treatment For Cows With Milk Fever. *Vet. Rec.*, 7,446-448.
- Goff, J.P. (2005). *Macromineral Physiology and Application to The Feeding of The Dairy Cow For Prevention of Milk Fever and Other Periparturent Mineral Disorder.* *Anim. Feed Sci. and Techno.*118, 3-21.
- Hosoya, M., Inoue, A., Kimura, N. and Arai, T. (2004). Enzyme Activities in Some Types of Peripheral Leukocytes of Thoroughbred Race Horses Before and After The Races. *Research in Vet. Sci.*, 77, 101-104.
- Jittakhot, S., Schonewille, J.T., Wouterse, H., Focker, E.J., Yuangklang, C. and Beynen, A.C. (2004). Effect of High Magnesium Intake on Apparent Magnesium Absorption in Lactating, *Anim. Feed Sci. and Techno.*, 113, 53-60.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W. and Bruss, M.L. (1997). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* 5th. Ed. Academic pres.San Diego, CA.
- Khorasani, G.R., Janzen, R.A., McGill, W.B. and Kenelly, J.J. (1997). Site and Extent of Mineral Absorption in Lactating Cows Fed Whole-Crop Grain Silage and Alfalfa Silage. *J. Anim. Sci.*, 75, 239-248.
- Klimien, I., Spakauskas, V. and Matusėviius, V. (2005). Correlation of Different Biochemical Parameters in Blood Sera of Healthy and Sick Cows.*Vet. Res. Cornic.*, 29,95-102.
- Krzywanek, H., Mohr, E., Mill, J. And Scharpenack, M. (1996). Changes of Serum Enzymes, Lactate and Hemoglobin concentrations in The Blood of young Trotting Horses due to Training Exertion. *Zentralbl. Vet. Armed. A.*, 43(6) 345-352.
- Larsen, T., Muller, G. and Bellio, R. (2001). Evaluation of Clinical and Clinical Chemical Parameters in Periparturient Cows. *Am. Dairy Sci. Assoc.*, 84,1749-1758.
- Martens, H. and Schweigel, M. (2000). Pathophysiology of Grass Tetany and Other Hypomagnesemias Implications for Clinical Management. *Vet. Clin. Nort Am. Food Anim.*, 16, 339-368.
- McCoy, M.A., Young, P.B., Hudson, A.J., Davison, G. and Kennedy, D.G. (2000). Regional Brain Monoamine Concentration and Thier Alterations in Bovine Hypomagnesaemic Tetany Experimentally Induced By A Magnesium-Deficient Diet. *Res. Vet. Sci.*, 69, 301-307.
- Odette, O. (2005). Grass Tetany in Herd a of Beef Cows. *Can. Vet. J.* 46,732-734.
- Oikawa, S. and Katoh, N. (2002). Decreases in Serum Apolipoprotein B-100 and A-I Concentrations in Cows with Milk Fever and Downer Cows. *The Can. J. Vet. Res.* 66, 31-34.
- Radostis, O.M., Blood, D.C. and Gay, C.C. (1997). *Veterinary Medicine. A Textbook of The Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses,* 8th. Ed. Saunders

Company, Ltd. London, UK.

Schonewille, J., Vant Kloster, A., Cone, J.W., Kaslbeek-Van der Valk, H.J., Wouterse, H. and Beynen, A.C. (2000). Niether Native Nor Popped Cornmeal in The Ration of Dry Cows Affects Magnesium Absorption. *Livestock Prod. Sci.*, 63,17-26.

Sevinç, M and Aslan. V. (1998). Sütçü İneklerde Doğum Felcinin Karaciğer Yağlanması ile İlgisi. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.*, 22, 23-28.

Thilsing-Hansen, T., Jorgensen, R.J. and Enemark,

J.M.D. (2002). The effect of Zolite a Supplementation in The Dry Period on Periparturient Calcium, Phosphorus and Magnesium Homeostasis, *J Am. Vet. Med. Assoc.*, 85,1855-1862.

Turgut, K. (2000) Sıvı Elektrolit ve Asit-Baz Denge Bozuklukları, "Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis" Bahçıvanlar Basım Sanayi, Konya.

Urdaz, J.H., Santos, J.E., Jardon, P. and Overton, M.W. (2003). Impotence of Appropriate Amount of Magnesium in Ration for Dairy Cows. *J Am. Vet. Med. Assoc.*, 222,1518-1523.