



Clinoptilolite Application in Left and Right Abomasal Displacement

Songül ERDOĞAN¹ Serdar PAŞA¹ Hasan ERDOĞAN¹ Deniz ALIÇ URAL²
Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU³ Kerem URAL¹

¹ Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Disease, Aydın, Turkey

² Adnan Menderes University, Sultanhisar Vocational School, Plant and Animal Production, Aydın, Turkey

³ Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Disease, Aksaray, Turkey

Received: 09.06.2017

Accepted: 29.12.2017

ABSTRACT

Five Holstein cows with left displacement of the abomasum (LDA) and 2 other with right displacement of the abomasum (RDA) were submitted to the hospital facility at Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Large Animal Unit or were detected at field conditions (by the referring veterinarians under the supervision of the study researchers) from 2013 to 2017 were treated with 1 gr/kg peroral clinoptilolite (93%). Prior to clinoptilolite administration and deciding the probability of its usage in cows, inspection, adspection, through clinical and laboratory evaluation (involving blood-gas analysis) were deemed available. There was no culling at the end of trial, with complete survival rate accompanied by all returned to good production post-treatment. As informed by the owners 6 out of 7 were pregnant six to 8 months after clinoptilolite administration.

Keywords: Abomasum, Clinoptilolite, Displacement, Application

öz

Abomazumun Sola ve Sağa Deplasmanlarında Klinoptilolit Uygulaması

Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Büyük Hayvan Kliniğine 2013-2017 tarihlerinde getirilen ya da saha koşullarındaki (araştırmacıların gözetiminde, sahadaki veteriner hekimler tarafından sunulan) sol abomazum deplasmanlı (LDA) 5 ve sağ abomazum deplasmanlı (RDA) 2 inekte 1 g/kg dozda oral klinoptilolit (%93) ile sağaltım gerçekleştirildi. Uygulanma öncesinde klinoptilolit kullanılabilirliğinin uygun olduğu belirlenen ineklerde inspeksiyon, adspeksiyon, kan gazı analizlerini içeren klinik ve laboratuvar muayene gerçekleştirildi. Çalışma sonunda tüm olgularda iyileşme sağlandı ve sürüden uzaklaştırılması gereken hayvan olmadı. Hasta sahiplerinden alınan bilgilere göre klinoptilolit uygulamasından 8 hafta sonrasında 7 inekten 6' sının gebe kaldığı öğrenildi.

Anahtar Kelimeler: Abomazum, Deplasman, Klinoptilolit, Uygulaması

GİRİŞ

Günümüzde daha sık karşılaşılan abomazum deplasmanı, anatomik lokalizasyonunun sağ karın duvarı ve karaciğer-bağırsaklar arasına ya da sol karın duvarı ve rumen arasında yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır (Turgut ve Ok 1997).

Laktasyon dönemindeki ineklerde yüksek insidansla seyreden (LeBlanc ve ark. 2005) abomazum deplasmanlarının tedavisinde cerrahi yöntemler sıklıkla tercih edilmesine rağmen postoperatif komplikasyonlar ve nüks olaylarıyla birlikte verim kaybı ve sürüden uzaklaştırma hatta hasta sahibinin endişelerini içeren problemlerin görülebildiği bilinmektedir (Sexton ve ark. 2007). Bu durum etiyojisi tam olarak ortaya konulamayan abomazum deplasmanlarının sağaltımında cerrahi yöntemler (Rohn ve ark. 2004) yerine güvenilir, invaziv olmayan alternatif tedavi seçeneklerini

araştırmaya yöneltmektedir.

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan zeolitin (Gezen ve ark. 2004; Örgen ve İnanç 2004; Töre 2006; Aliç Ural ve ark. 2016) 40'tan fazla doğal ve 200' den fazla da sentetik çeşidi bulunmaktadır. Zeolit, birbirlerine tetrahedral olarak bağlanan silikat ve alüminyumun oluşturduğu kafes yapısının yanı sıra katyon ve su içeren mikro gözeneklere sahip kilden sentezlenen organik ve volkanik bir mineral grubudur (Breck 1974).

Doğal zeolitlerden olan klinoptilolit, farklı kimyasal özelliklerinden dolayı (Ucun 1996; Aydın 2007), gerek tarım alanlarında gerekse veteriner sahada farklı kullanım alanı bulmaktadır (Dschaak ve ark. 2010; Ilić ve ark. 2011; Aliç Ural 2014; Aliç Ural ve ark. 2016).

Yurdumuzda ilk olarak zeolit formuyla abomazum deplasmanlı ineklerde sağaltım ve profilaksi uygulanmıştır (Aksoy ve ark. 2008; Aksoy 2012). Bu çalışmada

abomazum deplasmanlı Holstein ineklerde cerrahi müdahaleye gerek olmaksızın zeolitin güncel formu olan klinoptilolit ile sağaltım ve sonuçlarının açıklanması amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Çalışma kapsamına farklı illerden [Olgu I-V (sola deplasman), (n=4, Aydın, n=1 Aksaray), Olgu VI ve VII (Aydın ve Aksaray illerinde 1' er olgu sağa deplasman)] postpartum dönemde 3-6 yaşlı total karışım rasyonu ile beslenen inekler alındı. Sola deplase olgularda sol açlık çukurluğunun çökmüş, geniş getirmenin düzensizleşmiş (rumen motilitesi 3-6/5dk), dışkı miktarının az, koyu ve siyah renkte kıvam aldığı dikkati çekti. Oskültasyonda sol taraftan kostaların üst yarımından yapılan muayenede metalik pink sesinin duyulduğu saptandı. Spesifik bir semptom olmayan pink sesi dolayısıyla sol abomazum deplasmanı ile karışabilen rumen atonisi ve dilatasyonu, pneumoperitonium ve sağ abomazum deplasmanı ile karışabilen sekum/uterus dilatasyonu ve torsiyonu gibi bozukluklar değerlendirildi (Turgut ve Ok 1997). Sağa deplasman saptanan 2 olguda geniş getirmenin tamamen durduğu, dışkının pastöz kıvamda ve koyu yeşil olduğu, buna karşın nabız frekansının artmadığı, beden ısısının normal seyrettiği (38-39°C), ketonüri gelişmediği (Bayer Ketostix Reagent Strips ayraçları ile bakılarak), torsiyon meydana gelmediği düşünüldü. Sağ tarafta ventrolateral bombeleşme gösteren bölgeye uzun bir iğne yardımıyla girilerek içerik alındı ve pH' sının olgu VI' da 1.72, olgu VII' de 2.01 olduğu (pH-indikatör test sribi, Merck KGaA, 64271, Darmstadt, Almanya), böylelikle abomazuma girildiği belirlendi.

Kan örnekleri Olgu V ve VI dışındaki ineklerin V. jugularis'lerinden 22 G çapta, 2,5 ml'lik steril kan gazı enjektörlerine (Genjeck, Türkiye) yavaş ve enjektör içerisinde hava bırakılmamasına özen gösterilerek alındıktan sonra kan gazlarına yönelik analizler (Na⁺⁺, K⁺, iCa, BE mmol/L) fakültemizde yer alan kuru sistem (IRMA Tru Point Blood Analysis System, USA) kan gazı cihazı ile kan örnekleri alındıktan yaklaşık yarım saat içerisinde gerçekleştirildi (1. gün). Oral klinoptilolit uygulamasının takibinde Olgu I ve IV'ten 2. ve 3. günlerde, olgu II ve V' den 2., 3. ve 4. günlerde, Olgu III' de 2. günde benzer şekilde kan örnekleri alınarak analizler yapıldı. Olgularda örneklemeler yapılırken hasta sahiplerine yapılan günlük ve tekrarlayan analizler tavsiye edilse de, hasta sahiplerinin sosyo-ekonomik durumları gözetiğinden, kendi bütçeleri dahilinde sınırlı analizler gerçekleştirildi.

Çalışma kapsamındaki LDA' lı 5 inek ve RDA' lı 2 inekte, kimyasal yapısı (Na0.5K2.5) (Ca1.0Mg0.5) (Al6Si30) 072.24 H₂O olan %93 saflıktaki klinoptilolit (Nat-min 9000®, Gordes Zeolit Madencilik, Manisa, Türkiye) 1 g/kg dozda (Alıç Ural, 2014) günde bir kez, 5 gün süreyle oral olarak verildi.

BULGULAR

Yöntem kısmında da belirtildiği üzere oskültasyon, perküsyon, inspeksiyon ve klinik muayeneler doğrultusunda 5 olguda sola deplasman 2 olguda sağa deplasman saptandı. Sınırlı ve hasta sahiplerinin sosyo-ekonomik durumları gözetiğinden ancak gerçekleştirilebilen kan gazı analiz sonuçları Tablo 1' de gösterildi. Birinci gün yani klinoptilolit uygulamasından önce sola deplasmanlı 5 olgunun minimum-maksimum iCa (0.68-1.43), BE (-3.6 / +6.7), Na (129.3-140.3), K (3.0-4.2) ve sağa deplasmanlı olgu VII' de iCa (0.67), BE (-7.4), Na (131.3), K (2.4) olarak

belirlendi. Olgu VI' da saha şartlarından dolayı kan gazı analizi yapılamadı. Tekrarlayan ölçümlerin 4 gün boyunca elde edildiği ikisi de sola deplasmanlı olgularda (biri metabolik alkaloz ve biri metabolik asidozlu) kan gazlarının düzeldiği dikkat çekti. Diğer olgularda 4 gün boyunca tekrarlayan analizlerin tamamı gerçekleştirilemediğinden sınırlı veriler ekte, tabloda gösterildi. Yapılan oskültasyon sonucunda ilaç uygulamasının henüz başlamadığı 1. günde sol abomazum deplasmanlı beş olguda kuvvetli olarak pink sesi (+++) alınırken, klinoptilolit uygulamasının başladığı 2. günde yalnızca iki olguda zayıf pink sesi alındı. Sağaltımın 3. ve 4. günlerinde hiçbir olguda pink sesi alınamadı. Sağ abomazum deplasmanlı iki olgu da ise sağaltım öncesi kuvvetli olan pink sesi (+++) çalışma süresince azalarak, sağaltım sonrası 4. günde tamamen ortadan kalktı. Çalışma öncesi kan glukoz seviyeleri glukometre cihazı ile (Optimum Xceed, Abbott) ölçülmüş ve tüm olguların normoglisemik oldukları belirlenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Abomazum deplasmanında en belirgin olarak iştah ve süt verimindeki ani azalmaların yanı sıra zayıflama, koyu renkli ve yapışkan kıvamlı az miktarda dışkılama, sağ ve sol açlık çukurluğunda simetrik olmayan görüntü dikkat çekmektedir (Radostits ve ark. 2000). Çalışmamız kapsamına alınan ineklerin tamamında klinik bulgular diğer çalışmalarla benzer olarak bulundu. Bunun yanı sıra çalışmaya alınan 2 olgumuzda sağ abdominal bölgede ventrolateral bombeleşme gösteren alandan alınan içerik pH' sının belirlenmesiyle sağ abomazum deplasman tanısı doğrulandı.

Hastalığın tanımlanmasında klinik bulgularla birlikte sağ ya da sol karın duvarından oskültö-perküsyon ile pink sesinin alınmasının karakterize olduğu belirtilmektedir (Blood ve Radostits 2007). Abomazum deplasmanlarının etiyojisinde rol alan abomasal kaslardaki atoniyle birlikte şekillenen dilatasyon, abomasal gerginlik ve gaz birikimi sonucunda ortaya çıkan pink sesi, benzer şekilde çalışma kapsamına alınan ineklerde sol ve sağ 8-13. kostalar arasında yapılan oskültö-perküsyon ile belirlendi.

Abomazum deplasmanında hematolojik ve laboratuvar bulguları deplasmanın tipine, torsiyon derecesine göre değişkenlik göstermektedir (Rohn ve ark. 2004, Abd El-Raof ve Ghanem 2007). Elde edilen veriler irdelendiğinde sola deplasmanlı olgularda potasyum seviyesi normal ya da hafif dereceli azalma gösterirken, sağ abomazum deplasmanında belirgin bir hipokalemi dikkati çekti. Abomazum deplasmanlarındaki elektrolit değişimlerinden olan hipokalemi potasyum iyonu, gastrointestinal hareketlerin bozulmasıyla rumende birikmekte ve bu durum ruminantlardaki hipokaleminin en belirgin nedeni olarak gösterilmektedir (Dezfouli ve ark. 2013). Hipokloremik ve hipokalemik metabolik alkalozis, abomazal atoniyle birlikte devam eden hidroklorik asit sekresyonuna paralel olarak devam etmesi engellenen duodenal akış sonucunda, ince barsaklardaki iyon değişimlerinin bozulmasıyla bağdaştırılabilmektedir (Svendsen 1969). Olguların çoğunda görülen kalsiyum miktarındaki düşüş, bağırsaklardaki stazise bağlı emiliminin azalması ve de oluşan metabolik alkalozda kanda artan bikarbonatın kalsiyumu bağlamasıyla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Turgut ve Ok 1997; Sen ve ark. 2005). Kalsiyumun abomazum deplasmanlarının etiyojisinde rolü olduğu düşünüldüğünde, abomazumun lamina kaslarındaki kontraksiyonun azalması ve abomazumun sekresyon mekanizmasındaki bozulmalarda

Tablo 1. Olgulara ait pink sesi ve kan gazı analiz sonuçları
Table 1. Ping sound and blood gase analysis of cases

	1.gün					2.gün					3.gün					4.gün					
	Pink sesi	BE	Na	K	iCa	Pink sesi	BE	Na	K	iCa	Pink sesi	BE	Na	K	iCa	Pink sesi	BE	Na	K	iCa	
Olgu I	+++	+5.9	130.5	3.1	0.68	-	+10.6	136.5	3.24	0.89	+	+4.1	138.3	3.51	0.91	+					
Olgu II	++++	+6.7	129.3	3.0	0.71	+	+7.3	139.2	3.1	0.81	-	+1.2	141.3	3.0	0.94	-	+1.7	140.6	2.9	0.9	
Olgu III	++++	+1.3	136.2	3.9	0.96	-	+6.7	141.4	4.3	1.23	-					-					
Olgu IV	++++	+4.2	140.3	4.2	1.43	-	+6.1	146.1	4.1	1.08	-	+4.3	139.5	2.9	1.01	-					
Olgu V	++++	-3.6	137.1	3.2	0.71	+	-1.1	140.9	3.1	0.96	-	+1.3	146.2	3.9	1.21	-	+3.9	140.7	4.1	1.08	
Olgu VI	++++					++					+					-					
Olgu VII	++++	-7.4	131.3	2.4	0.67	++					-					-					

***Olgu I-V** (sola deplasman), (n=4, Aydın, n=1 Aksaray), **Olgu VI ve VII** (Aydın ve Aksaray illerinde 1' er olgu sağa deplasmanlı)

etkili olduğu düşünülmektedir (Madison ve Troutt 1988). Bunun dışında Fakülte şartlarında klor ölçümü mümkün olmadığından ilgili analizler çalışma kapsamına alınamamıştır.

Son yıllarda yaygın kullanım alanı bulmaya başlayan klinoptilolit (Alıç Ural 2014, Alıç Ural ve Erdoğan 2016; Jones ve ark. 2017), yapısında fazlaca elementi içeren kristalize aminosilikattır (Semmens 1984). Çalışmamızda klinoptilolit uygulanan olguların tümünde 3. ve 4. günlerde pink sesi ortadan kalkmıştır. Klinoptilolit abomazum deplasmanındaki olası sağaltım etkinliğini açıklamak için kısaca patogenezi değerlendirmek gerekmektedir. Multifaktöriyel nedenlere bağlı gelişen abomazum deplasmanında esas olarak gelişen abomazal atoni ile biriken gaz, abomazumun yer değiştirmesine öncülük etmektedir (Turgut ve Ok 1997). Hazırlayıcı faktörler dışında bu durumun insülin, metabolik alkalozis, potasyum, kalsiyum metabolizması ve etkilenen enterik ve parasempatik sinir sistemi değişimlerinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Türk ve Leonhard-Marek 2010; Zurr ve Leonhard-Marek 2012). Abomazal atoniyle ilgili tartışma konularından bir diğeri abomazum deplasmanlı ineklerde nörotransmitter madde olan asetilkoline karşı duyarlılığının azaldığı ve bu duruma abomazum deplasmanlı ineklerde artış gösteren nitrik oksit (Geishauer ve ark. 1998; Doll ve ark. 2009; Aly ve ark. 2016) presnaptik kavşaktan asetilkolin salınımını inhibe etmesiyle (Baccari ve ark. 1993) meydana gelebileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada inhaler nitrik oksit cihazlarında, akciğerlerde toksik etkiye sahip nitrik oksit metaboliti olan nitrik dioksit toplama ünitesi (scavenger) zeolit ile kaplandığında zeolitin nitrik oksit konsantrasyonunu %70-80 oranında azalttığı belirtilmiştir (Lindberg ve Rydgren 1998). Bu çalışmada klinik bulgulardaki olumlu etkilerinin zeolitin nitrik oksit absorbanlama özelliği (Yahiro ve ark. 2004) ile ilişkili olabileceği düşünüldü.

Bir başka açıklama ise zeoit/klinoptilolit ile muhtemel endotoksemi arasındaki ilişki olabilir. Gün geçtikçe artan araştırmalar ışığında abomazal atoniyle ilişkisi olduğu belirlenen bir diğer unsur da hasta hayvanların serumlarında gözlemlenen endotoksinlerdir (Poike ve Füll 2000). Endotoksin direkt olarak abomazum düz kaslarının hareketlerini inhibe ederek ya da dolaylı olarak hipokalsemiyi tetikleyerek etkili olmaktadır. İntravenöz ya da duodenal fistül aracılığıyla verilen *Escherichia coli* lipopolisakaritlerinin (LPS) doza bağlı olarak uygulama sonrası abomazal motaliteyi azalttığı (Vlaminck ve ark. 1985) ayrıca deneysel olarak endotoksin uygulanan ineklerin abomazum antrumundan alınan doku örnekleri incelendiğinde, kas dokusunda kontraksiyonun azaldığı görülmüştür (Kaze ve ark. 2004). Ametaj ve ark. (2010)' na göre *E. coli* 0111:B4 LPS'lerinin verildiği ineklerde abomazum deplasmanı görülme sıklığının arttığı bildirilmektedir. Bahsi geçen çalışmalar sirkülasyona karışan endotoksinlerin hastalığın patogenezinde rol oynadığının doğrudan kanıtıdır. Çalışmamıza da konu olduğu ve önceden zeolit formuyla (Aksoy ve ark. 2008; Aksoy 2012) kullanıldığı üzere abomazum deplasmanlı ineklerde neden klinoptilolit tercih ettiğimiz sorulabilir. Bu yönüyle önemli bir açıklama hastalığın etiopatogenezinde rol oynadığı, yukarıda da belirtilen endotoksinlerin klinoptilolit ile bağlanmış olması bir hipotez olarak öne sürülebilir. Çalışmamıza yönelik bir başka eleştiri bu hipotezi öne sürerken deplasman tanısı koyduğumuz ineklerde reel manada endotoksemi olup olmadığıdır. Sağlıklı görünümde postpartürient ineklerde ve abomazum volvulusu ya da sola deplasmanı tespit

edilen ineklerde endotokseminin prevalansına yönelik yapılan bir çalışmada spektrofotometrik limulus amoecocytelysate yöntemi ile plateletçe zengin plazma örneklerinde endotoksin konsantrasyonu belirlenmiş ve sola deplasmanlı 1 olguda endotoksin saptanmıştır (Wittek ve ark. 2004). Yetişkin bir sığırdaki gastrointestinal kanal endotoksinler için ana rezervuar olmakla birlikte ön midelerde Gram (-) bakteriler baskın halde yer almaktadır (Motoi ve ark. 1993). Buna karşın sağlıklı bir barsak mukozasında endotoksinlerin emilimine karşı koruyucu bir bariyer olduğu (Tennant ve ark. 1973) böylelikle sığırlarda gastrointestinal kanaldan kolaylıkla emilmediği bilinmektedir (Tennant ve ark. 1973). Bunu destekler mahiyette süt emen buzağılara yüksek dozda endotoksinin intestinal kanalla infüzyonu sonrası ya hafif klinik bulgular ve endotoksemiye ait histolojik değişiklikler saptanmış (Wray ve Thomlinson 1972) ya da endotoksemiye ait klinik bulguların meydana gelmediği (Tennant ve ark. 1973) ayrıca sistemik endotokseminin hematolojik sistem üzerinde etkilerinin şekillenmediği tespit edilmiştir (Tennant ve ark. 1973). Bu yönüyle değerlendirdiğimizde çalışmamız kapsamına alınan ineklerde asıl amacımız hematolojik muayene ve ilişkili bulgular olmadığından tam kan analizleri gerçekleştirilmemiştir. Dolayısıyla öne sürdüğümüz muhtemel endotoksemi tablosunun ne yukarıda ki gibi kanda (Wittek ve ark. 2004) ne de laboratuvar analizleriyle desteklenmesi mümkün olmuştur. Yine de gastrointestinal kanaldan kolaylıkla emilmediği (Tennant ve ark. 1973), klinik ve laboratuvar bulgularının meydana gelmeyebileceği (Tennant ve ark. 1973) ve laktasyondaki sağlıklı ineklerde dahi düşük dereceli endotoksemi (low-grade endotoxemia) gelişebileceği (Wittek ve ark. 2004) göz önünde bulundurulduğunda sola ya da sağa deplasmanlı ineklerde muhtemel endotokseminin varlığı inkar edilemez. Bu çalışmamızda ilgili toksin analizleri finansal yetersizlikler dolayısıyla gerçekleştirilemediği de, bir sonraki çalışmamız, gerçekleştirilmesi halinde deplasmanlı ineklerde klinoptilolit'in bu çalışmada önerilen ve değişik dozlarda etkinliği ile endotokseminin varlığının detaylı olarak ortaya konulması olacaktır. Buna yönelik 2 farklı proje (1'si doktora tezi olabilecek) hazırlanmaktadır.

Sol abomazum deplasmanlı ineklerde karaciğer hasarıyla doğrusal olarak inflamatuvar sitokin olan TNF- α seviyesinin artış gösterdiği belirtilmiştir (Avki ve ark. 2004). Bu yönüyle çalışmamızda bütçe kısıtlılığı ve yetersizliği nedeniyle planlanmasına rağmen uygulanamamış (ölçülemediği) olan sitokin analizleri ortaya konulmasa da yukarıda sözü edildiği üzere klinoptilolit inflamatuvar sitokin olan TNF- α seviyelerini muhtemelen azaltmış olabilir.

Klinoptilolit son dönemdeki farmakolojik çalışmalarında immunstimulatör etkinliği, anti ve pro inflamatuvar yanıtı düzenlediği ve antikanser tedavisinde adjuvant olarak kullanılabileceği geleceğe yönelik umut vadeden etkinlikleridir (Pavelić ve ark. 2002). Mikronize zeolitlerin, melanomalı farelerde gastrik tüp ile uygulanmasıyla melanomanın metastazının azaldığı ve immunstimulasyon etkinlik gösterdiği belirtilmiştir (Pavelić ve ark. 2002). Adjuvant olarak kullanılan klinoptilolit ise deri kanseri gelişen köpeklerde lokal uygulamalarında tümörün büyümesi engellediği ve yapısal küçülme meydana geldiği, bu durumun ise invitro yapılan çalışmalardan yola çıkarılarak, protein kinaz B'nin sentezini inhibe ederek, diğer farklı kanser hücre dizinlerinde büyümeyi engellemesiyle benzer mekanizma göstererek etkin olduğu belirtilmiştir (Pavelić ve ark. 2002). Çalışmamız kapsamına alınan abomazum

deplasmanlı ineklerde klinoptilolit'in immunstimulator etkinliğinden ve anti inflamatuvar özelliğinden de yararlanmış olunabilir. Buna dayanak olarak gösterilebilecek immunoematolojik analizler gerçekleştirilememiş olsa da, muhtemel etkinliğine ait mekanizma ile ilişkilendirilebileceği öne sürülebilir.

TEŞEKKÜR

Saha çalışmalarında ve vakaların takibindeki yardımlarından dolayı Veteriner Hekim Çağatay TÜRK'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abd El-Raof YM, Ghanem MM (2007).** Clinical, haematobiochemical and ultrasonographic study in abomasal displacement in cows with trials of treatment. The 2nd Scientific Conference, Benha University, Egypt, 25-28.
- Aksoy G, Biricik HS, Camkerten I, Das A (2008).** Non-Surgical Treatment of Abomasal Displacements with Zeolite in Cattle. XXV Congress World Association for Buiatrics, Budapest, Hungary, 27.
- Aksoy G (2012).** Abomazum Hastalıkları In: Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları, Gül Y (Ed), 95-109, Medipres, İstanbul.
- Alıç Ural D (2014).** Efficacy of clinoptilolite supplementation on milk yield and somatic cell count. *Revista MVZ Córdoba*, 19, 4242-4248.
- Alıç Ural D, Erdoğan H (2016).** Siyah alaca ineklerde rasyona %3 ve %4 klinoptilolit takviyesinin aminotransferaz enzim düzeyleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 11, 319-326.
- Alıç Ural D, Aysul N, Gültekin M (2016).** Buzağularda oral yolla klinoptilolit uygulamasının doğal yolla oluşan giardiazis'e karşı etkinliği. *Kocatepe Vet J*, 9, 288-293.
- Aly M, Saleh NS, Allam TS, Keshta H (2016).** Evaluation of clinical, serum biochemical and oxidant/antioxidant profiles in dairy cows with left abomasal displacement. *Asian J Anim Vet Adv*, 2016, 11(4), 242-247.
- Ametaj BN, Zebeli Q, Iqbal S (2010).** Nutrition, microbiota, and endotoxin-related diseases in dairy cows. *R Bras Zootec*, 39, 433-444.
- Avki S, Simsek A, Turutgolu H, Ileri-Buyukoglu T, Yigitarslan K, Temizsoylu M (2004).** Serum tumor necrosis factor- α activity in dairy cows with abomasal displacement: The potential for anti-cytokine therapy. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 10, 28-32.
- Aydın F (2007).** Katı atık sızıntı sularının adsorpsiyon yöntemi ile arıtımının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 140.
- Baccari MC, Bertini M, Calamai F.** Effects of L-NG-nitro arginine on cholinergic transmission in the gastric muscle of the rabbit. *Neuroreport*, 1993, 4, 1102-1104.
- Blood DC, Radostits OM (2007).** Veterinary Medicine. Bailliere Tindall, London.
- Breck DW (1974).** Zeolite Molecular Sieves. Wiley, New York.
- Jones NM, Engle TE, Han H, Wagner JJ, Archibeque SL (2017).** 546 Inclusion of zeolites (clinoptilolite) in finishing ration of feedlot beef cattle. *J Anim Sci*, 95, 267-267.
- Dezfouli MM, Eftekhari Z, Sadeghian S, Bahounar A, Jeloudari M (2013).** Evaluation of hematological and biochemical profiles in dairy cows with left displacement of the abomasum. *Comp Clin Path*, 22, 175-179.
- Doll K, Sickinger M, Seeger T (2009).** New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *Vet J*, 181, 90-96.
- Dschaak CM, Eun J, Young AJ, Stott RD, Peterson S (2010).** Effects of supplementation of natural zeolite on intake, digestion, ruminal fermentation, and lactational performance of dairy cows. *PAS*, 26, 647-654.
- Geishauser T, Reiche D, Schemann M (1998).** In vitro motility disorders associated with displaced abomasum in dairy cows. *J Neurogastroenterol Motil*, 10, 395-401.
- Gezen Ş, Balcı F, Eren M, Orhan F (2004).** Yumurta tavuğu yemlerine klinoptilolit katkısının yumurta verimi ve kalitesine etkisi. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 23, 1-8.

- Ilić Z, Petrović MP, Pešev S, Stojković J, Ristanović B (2011).** Zeolite as a factor in the improvement of some production traits of dairy cattle. *Biotech Anim Husbandry*, 27, 1001-1007.
- Kaze C, Mevissen M, Hirsbrunner G, Steiner A (2004).** Effect of endotoxins on contractility of smooth muscle preparations from the bovine abomasal antrum. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 111, 28-35.
- LeBlanc SJ, Leslie KE, Duffield TF (2005).** Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 88, 159-170.
- Lindberg L, Rydegren G (1998).** Evaluation of nitrogen dioxide scavengers during delivery of inhaled nitric oxide. *Br J Anaesth*, 81, 404-408.
- Madison JB, Troutt HF (1988).** Effects of hypocalcaemia on abomasal motility. *Res Vet Sci*, 44, 264-266.
- Motoi Y, Oohashi T, Hirose H (1993).** Turbidimetric-kinetic assay of endotoxin in rumen fluid or serum of cattle fed rations containing various levels of rolled barley. *J Vet Med Sci*, 55, 19-25.
- Örgev C, İnanç İ (2004).** Doğal Zeolit'in Doğal Kaynak Sularında pH, İletkenlik ve Sertlik Özelliklerinin Düzenleyicisi Olarak Kullanımı. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı, İstanbul, Türkiye.
- Pavelić K, Katić M, Sverko V et al. (2002).** Immunostimulatory effect of natural clinoptilolite as a possible mechanism of its antitumorigenic ability. *J Cancer Res Clin Oncol*, 128, 37-44.
- Poike A, Füll M (2000).** Zur Epidemiologie der Labmagenverlagerung (dislocatio abomasi) in Mitteleuropa. In: Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik, Prognose, Therapie Und Prophylaxe Der Dislocatio Abomasi Füll M (Ed), 29-39, Leipzig, Germany.
- Radostits M, Gay CC, Blood DC, Hinchliff KW (2000).** Veterinary Medicine. A textbook of the disease of cattle, sheep, pigs, goats and horses. Bailliere Tindall, London.
- Rohn M, Tenhagen BA, Hofmann W (2004).** 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. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 156, 300-305.
- Sen I, Ok M, Coskun A (2005).** The level of serum ionized calcium, aspartate aminotransferase, insulin, glucose, betahydroxybutyrate concentrations and blood gas parameters in cows with left displacement of abomasum. *Pol J Vet Sci*, 9, 227-232.
- Semmens MJ (1984).** Cation-exchange properties of natural zeolites. In: Zeolite Agriculture Use of Natural Zeolites in Agriculture and Aquaculture Pond WG, Mumpton FA (Eds), Westview Press, Boulder, CO.
- Sexton MF, Buckley W, Ryan E (2007).** A study of 54 cases of left displacement of the abomasum: February to July 2005. *Ir Vet J*, 60, 605.
- Tennant B, Reina-Guerra M, Harrold D (1973).** Metabolic response of calves following acute experimental endotoxemia. *Ann Rech Vet*, 4, 135-147.
- Töre Y (2006).** Doğal Zeolit Ve Nisastanın Tilapya Balıkları Yeminde Dolgu Maddesi Olarak Kullanımının Bazı Vücut ve Kan Kompozisyonu İle Su Kalitesi Parametreleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Turgut K, Ok M (1997).** Veteriner Gastroenteroloji, Semptomdan Teşhise. Bahçıvanlar Basım Sanayii A.Ş., Konya.
- Türk G, Leonhard-Marek S (2010).** Potassium and insulin affect the contractility of abomasal smooth muscle. *J Dairy Sci*, 93, 3561-3568.
- Ucun F (1996).** Bazı moleküller adsorplı ve iyon değiştirilmiş zeolitlerin EPR ile incelenmesi, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Vlaminck K, Van Meirhaeghe H, Van Den Hende C (1985).** Einfluss von endotoxinen auf die labmagenentleerung beim rind. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 92, 392-395.
- Witteck T, Füll M, Constable PD (2004).** Prevalence of endotoxemia in healthy postparturient dairy cows and cows with abomasal volvulus or left displaced abomasum. *J Vet Intern Med*, 18, 574-580.
- Wray C, Thomlinson JR (1972).** The effects of *Escherichia coli* endotoxins in calves. *Res Vet Sci*, 13, 546-553.
- Yahiro H, Lund A, Shiotani M (2004).** Nitric oxide adsorbed on zeolites: EPR studies. *Spectrochim Acta A*, 60(6), 1267-1278.
- Zurr L, Leonhard-Marek S (2012).** Effects of β -hydroxybutyrate and different calcium and potassium concentrations on the membrane potential and motility of abomasal smooth muscle cells in cattle. *J Dairy Sci*, 95, 5750-5759.