

Buzağılarda Boynuzsuzlaştırma Tekniklerine Bağlı Ağrı Düzeyinin ve Analjezik Uygulamasının Değerlendirilmesi

Latif Emrah YANMAZ^{1*}, Mahir KAYA¹, Elif DOĞAN¹, Zafer OKUMUŞ¹, Özgür KAYNAR²

¹Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

²Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

Geliş Tarihi: 19.11.2014 Kabul Tarihi: 13.03.2015

Özet: Sunulan çalışmanın amacı, ağrı kesici kullanılarak ve kullanılmaksızın uygulanan cerrahi ve koterizasyon yöntemiyle yapılan boynuzsuzlaştırma işleminin buzağılardaki klinik ve kan parametreleri üzerine olan etkisini belirlemektir. Çalışma materyalini toplam 32 adet buzağı oluşturdu. Olgular rastgele her grupta 8 adet buzağı olacak şekilde 4 gruba ayrıldı: Grup 1 operasyon+ağrı kesici uygulaması (ketoprofen 3mg/kg im); Grup 2 sadece operasyon; Grup 3 koterizasyon+ağrı kesici uygulaması (ketoprofen 3mg/kg im); Grup 4 sadece koterizasyon. Uygulama öncesindeki 1. saatte başlamak üzere; 0., 2., 6. ve 24. saatlerde rektal sıcaklık, kalp frekansı, solunum değerleri, sağ ve sol kornea sıcaklık değerleri kaydedildi. Laboratuvar analizleri için alınan kan örneklerinden kortizol, fibrinojen, serum glikoz, süperoksit dismutaz değerlerine bakıldı. Tüm zaman dilimlerinde rektal sıcaklık, solunum sayısı ve kornea sıcaklık değerlerinde uygulamalara göre istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmedi. 0 ve 2. saatlerde kalp frekansı Grup 2, 3 ve 4'de düşerken, 6. saatte uygulama öncesi değerlerine yaklaştı. Fibrinojen seviyesi 0, 2, 6 ve 24. saatlerde Grup 4'de en yüksek olarak belirlendi. Grup 4 belirlenen zaman dilimlerinde en yüksek serum glikoz seviyesine sahipti. Tüm gruplarda 0 ve 2. saatlerde kortizol değerleri uygulama öncesi değerlerden yüksek olarak belirlenirken, 6. saatte tüm gruplarda uygulama öncesi değerler ile benzerlik gösterdi. 0, 2, 6 ve 24. saatlerde SOD seviyesi sırasıyla Grup 4 ve Grup 2'de diğer gruplara göre yüksek olarak belirlendi. Sonuç olarak; boynuz tomurcuklarının operatif yöntemle çıkarılması buzağılarda daha az strese ve ağrıya neden olduğu için alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Boynuzsuzlaştırma, buzağı, koterizasyon, operasyon, ketoprofen

Assessment of the Pain Level Depends on the Disbudding Techniques and Analgesic Drug Administration in Calves

Abstract: The aim of the presented study was to detect the blood parameters and the clinical findings of disbudding process in calves which conducted with surgery and cauterization with/without analgesic drug. The material of the study was 32 calves. The cases were randomly divided into the 4 groups, and each group was consisted of 8 cases: Group 1 Operation+analgesic drug (ketoprofen 3 mg/kg im); Group 2 only Operation; Group 3- Cauterization+analgesic drug (ketoprofen 3mg/kg im); Group 4 only cauterization. Rectal temperature, pulse, respiratory rate, left and right cornea temperatures were evaluated at -1st, 0, 2nd, 6th and 24th hours. The blood samples were analyzed for plasma cortisol, fibrinogen, serum glucose, and superoxide dismutase levels. In all predetermined times, no statistical differences were observed in rectal temperature, respiratory rate and corneal temperature according to performed method. Pulse rate dropped at 0 and 2nd hours in Group 2, 3 and 4, while it approached pretreatment values at 6th hour. Fibrinogen level was detected highest in Group 4 at 0, 2nd, 6th and 24th hours. Group 4 had the highest serum glucose levels of all groups at predetermined times. While cortisol levels were higher than pretreatment values at 0 and 2nd hours in all groups, it was showed similarity between at -1st and 6th hours in all groups. SOD level was detected respectively higher in Group 4 and 2 at 0, 2nd, 6th and 24th hours than other groups. In conclusion, the surgical removing of the horns could be used as an alternative method due to occurring the less stress and the pain in calves.

Keywords: Disbudding, calf, cauterization, operation, ketoprofen

Giriş

Boynuzsuzlaştırma hayvanın daha güvenli tutulması, muhtemel yaralanmalar sonucunda karkas kalitesinin düşmesi, beslenme alanında kapladığı alanın daha az olması, diğer hayvanların yaralanma riskini azaltması ve daha az agresif davranışlar göstermesi gibi nedenlerden dolayı sıklıkla uygulanır (Huber ve ark., 2013). Boynuzsuzlaştırma amacıyla kullanılan en yaygın metot 600°C üzerine ısıtılmış koter ile boynuz

tabanına 15 sn. süreyle uygulanan koterizasyon yöntemidir. Termal boynuzsuzlaştırma, dermal ve epidermal tabakalardan deri altı dokusuna kadar ilerleyen bir yıkımlanmaya yol açar ve doku hasarına neden olarak uygulanan bölgede ödem şekillendirebilir (Stilwell ve ark., 2012). Cerrahi boynuzsuzlaştırma, boynuz tomurcuklarının jeneratif dokuyu içeren sınır boyunca deriyle birlikte çıkarılması işlemidir (Neely ve ark., 2014).

Boynuzsuzlaştırma işlemine bağlı şekillenen doku hasarı ağrıya neden olur (Kupczynski ve ark., 2014). Hayvanlarda ağrının değerlendirilmesi amacıyla kortizol seviyesi, davranış değişiklikleri, kalp frekansı ve oksidatif stres parametreleri sıklıkla kullanılmaktadır (Lambertz ve ark., 2015).

Bu çalışmanın amacı; ağrı kesici kullanılarak ve kullanılmaksızın uygulanan cerrahi ve koterizasyon yöntemiyle yapılan boynuzsuzlaştırma işleminin buzağılardaki klinik ve kan parametreleri üzerine olan etkisini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Uygulama materyalini Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Birimi'ndeki 19'u erkek, 13'ü dişi olmak üzere toplam 32 adet buzağı (14 adet Montofon ve 18 adet Holştayn) oluşturdu. Olgular, ortalama 4 haftalık (± 2 hafta) yaşta ve 52 kg (± 18 kg) canlı ağırlıktaydılar. Buzağuların her biri ayrı bir bölmede tutulmaktaydı.

Olgular, rastgele her grupta 8 adet buzağı olacak şekilde 4 gruba ayrıldı: Grup 1 operasyon+ağrı kesici, Grup 2 sadece operasyon, Grup 3 koterizasyon+ağrı kesici, Grup 4 sadece koterizasyon. Uygulama öncesindeki gün olguların jugular venasına kateter yerleştirildi.

Uygulama öncesinde tüm olgular 0,2 mg/kg iv. Ksilazin HCl (% 2'lik Rompun enj. çöz., Bayer) uygulamasıyla sedasyona alındı. Bunu takiben kornual sinirin anestezisi amacıyla her bir boynuz bölgesine Lidokain HCl (% 2'lik Lidokain enj. çöz., Vetaş) 5 ml. uygulandı. Lokal anestezi uygulamasından 10 dk. sonra koterizasyon grubunda; elektrokoter (Bovivet, Kruuse) her bir boynuz tomurcuğuna 10 sn. boyunca uygulandı ve yakılan boynuz tomurcuğu koterizasyon aletinin ucuyla çıkartıldı. Mevcut olan boşluklu yara üzerine Oksitetrasiklin içeren deri merhemi (Terramycin merhem, Pfizer) kullanıldı. Koterizasyon grubundaki olguların bir kısmına 0., 6., 12. ve 24. saatlerde ağrı kesici olarak ketoprofen (Tobrofin enj. çöz., Provet) 3 mg/kg. im. uygulanırken (Grup 3), diğer kısmına uygulanmadı (Grup 4).

Operasyon grubunda ise olgular sedasyon ve lokal anestezi uygulamasından 10 dk. sonra 2 mg/kg Ketamin HCl (% 10'luk Alfamine enj. çöz., Egevet) uygulamasıyla genel anesteziyeye alındı. Bölgenin rutin hazırlığından sonra boynuz tomurcuğunun üzerinden yapılan bir ensizyonla, boynuz tomurcuğuna ulaşıldı. Ulaşılan boynuz tomurcuğu osteotom kullanılarak çıkartıldı.

Deri ise basit ayrı dikişler kullanılarak kapatıldı. Koterizasyon ve operasyon gruplarında uygulama için harcanan zaman aralığı kaydedildi.

Uygulamalar sonrasındaki tüm olgulara Atipemazole hidroklorid (Antisedan enj. çöz.-Pfizer) 25 µg/kg. iv. olarak verilerek Ksilazin HCl'nin sedatif etkisi ortadan kaldırıldı. Profilaksi amacıyla tüm olgulara Enrofloksasin (% 10'luk Baytril enj. çöz., Bayer) 2.5 mg/kg. iv. tek doz olarak uygulandı.

Uygulama öncesindeki 1. saatte başlamak üzere; 0., 2., 6. ve 24. saatlerde rektal sıcaklık, kalp frekansı ve solunum değerleri kaydedildi. Sağ ve sol kornea sıcaklık değerleri stresin belirleyicisi olabileceğinden belirtilen zamanlarda infrared termal kamera (IR Flex-cam S, Infrared Solutions Inc., Plymouth, MN) kullanılarak ölçüldü.

Laboratuvar Analizleri

Laboratuvar analizleri için venöz katater aracılığıyla -1., 0., 2., 6. ve 24. saatlerde 10 ml'lik kan örnekleri alındı. Alınan kan örnekleri oda ısısında 3000 devirde 10 dk. santrifüj edilerek plazmaları ayrıldı. Elde edilen plazmalar test edilinceye kadar -20 °C'de saklandı. Kan örneklerinde kortizol (Cayman), fibrinojen (Tridelta), serum glikoz (DDS), süperoksid dismutaz (SOD, Cayman) değerlerine ticari kitler kullanılarak bakıldı. Rektal sıcaklık, solunum sayısı, kalp frekansı, sağ ve sol kornea ortalama sıcaklık değerleri, fibrinojen, serum glikoz seviyesi, kortizol, SOD verileri iki-yollu varyans analizi kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular

Operatif boynuzsuzlaştırma işleminde harcanan zaman ortalama 13 dk. (± 2) iken, koterizasyon ile yapılan boynuzsuzlaştırma işleminde harcanan zaman ortalama 8 dk. (± 1) olarak kaydedildi.

Tüm zaman dilimlerinde rektal sıcaklık ve solunum sayısı değerlerinde uygulamalara göre istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmedi. Tüm gruplarda belirlenen zaman dilimlerinde kornea sıcaklığı istatistiksel olarak değişmemesine rağmen, 0. saatte tüm gruplarda kornea sıcaklık değerlerinde düşüş görüldü. 0 ve 2. saatlerde kalp frekansı Grup 2, 3 ve 4'de düşerken ($P < 0.001$), 6. saatte ise kalp frekansı uygulama öncesi değerlerine yaklaştı. Tablo 1'de gruplara göre -1., 0., 2., 6. ve 24. saatlerdeki rektal sıcaklık, solunum sayısı, kalp frekansı, sağ ve sol kornea ortalama sıcaklık değerler ve standart hatalar gösterilmektedir.

Tablo 1. Gruplara göre -1., 0., 2., 6. ve 24. saatlerdeki rektal sıcaklık, solunum sayısı, kalp frekansı, sağ ve sol kornea ortalama sıcaklık değerleri ve standart hataları

P	G	-1. Saat	0. Saat	2. Saat	6. Saat	24. Saat
R	G 1	38,71±0,50	38,70±0,12	38,70±0,09	38,75±0,17	38,73±0,09
	G 2	38,67±0,05	38,68±0,12	38,67±0,09	38,65±0,17	38,70±0,09
	G 3	38,66±0,05	38,67±0,12	38,70±0,09	38,67±0,17	38,65±0,09
	G 4	38,70±0,05	38,67±0,12	38,68±0,09	38,70±0,17	38,70±0,09
S	G 1	30,87±0,82	30,75±0,16	30,87±0,98	30,75±0,97	30,75±0,75
	G 2	30,75±0,82	30,75±0,16	30,75±0,98	30,75±0,97	30,75±0,75
	G 3	30,75±0,82	30,75±0,16	30,75±0,98	30,75±0,97	30,75±0,75
	G 4	30,75±0,82	30,75±0,16	30,75±0,98	30,75±0,97	30,75±0,75
K	G 1	105,50±2,09	105,00±1,84 ^{a***}	114,00±1,96 ^{a***}	106,00±1,59 ^{a*}	114,00±1,45 ^{a***}
	G 2	104,25±2,09	86,25±1,84 ^{c***}	94,75±1,96 ^{b***}	102,50±1,59 ^{ab*}	105,25±1,45 ^{b***}
	G 3	105,50±2,09	87,50±1,84 ^{c***}	93,37±1,96 ^{b***}	103,75±1,59 ^{ab*}	106,25±1,45 ^{b***}
	G 4	105,00±2,09	93,00±1,84 ^{b***}	97,00±1,96 ^{b***}	100,00±1,59 ^{b*}	91,50±1,45 ^{c***}
C	G 1	37,75±0,11	36,83±0,13	37,80±0,12	37,82±0,15	37,82±0,13
	G 2	37,86±0,11	36,83±0,13	37,81±0,12	37,81±0,15	37,78±0,13
	G 3	37,86±0,11	36,78±0,13	37,81±0,12	37,85±0,15	37,81±0,13
	G 4	37,82±0,11	36,82±0,13	37,77±0,12	37,80±0,15	37,82±0,13

P: Parametre, G: Grup, R: Rektal sıcaklık, K: Kalp frekansı, S: Solunum sayısı, C: Sağ ve sol kornea ortalama sıcaklık değeri C°, ^{abc}: Aynı sütundaki gruplar arasındaki farklılıkları göstermekte, *: P<0,05, ***: P<0,001

Grup 1'deki buzağılarda fibrinojen seviyesi -1, 0, 2, 6 ve 24. saat dilimlerinde değişiklik göstermedi. Fibrinojen seviyesi 0, 2, 6 ve 24. saatlerde Grup 4'de en yüksek olarak belirlenirken, bunu sırasıyla Grup 2 ve Grup 3 izledi. Grup 1 ve Grup 3'ün -1, 0, 2, 6 ve 24. saatlerdeki serum glikoz seviyelerinde istatistiksel olarak bir farklılık belirlenmedi. Grup 4 serum glikoz seviyesi uygulama sonrasındaki tüm zaman dilimlerinde diğer gruplara göre daha yüksek değerlere sahipken, bunu Grup 2 izledi. Tüm grupların uygulama öncesi kortizol seviyeleri arasında istatistiksel bir farklılık yoktu. Uygulama sonrası 0, 2, 6 ve 24. saatlerde en yüksek kortizol değeri sırasıyla Grup 4 ve Grup 2'de gözlemlendi. Tüm

gruplarda 0 ve 2. saatlerde kortizol değerleri uygulama öncesi değerlerden yüksek olarak belirlenirken, 6. saatte tüm gruplarda kortizol değeri uygulama öncesi değerler ile benzerlik gösterdi. -1. saatlerde tüm gruplar arasında SOD seviyesinde istatistiksel bir farklılık bulunmadı. Tüm zaman dilimlerinde Grup 1 ve Grup 3 SOD seviyeleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık yoktu. 0, 2, 6 ve 24. saatlerde en yüksek SOD seviyesi sırasıyla Grup 4 ve Grup 2'de belirlendi. Tablo 2'de gruplara göre -1., 0., 2., 6. ve 24. saatlerdeki fibrinojen, serum glikoz, kortizol ve SOD değerlerinin, ortalama ve standart hataları gösterilmektedir.

Tablo 2. Gruplara göre -1., 0., 2., 6. ve 24. saatlerdeki fibrinojen, serum glikoz, kortizol ve SOD değerlerinin, ortalama ve standart hataları

P	G	-1. Saat	0. Saat	2. Saat	6. Saat	24. Saat
F	G1	237,57±5,79	233,56±10,62 ^{c***}	251,96±12,55 ^{c***}	232,78±9,89 ^{d***}	239,98±7,73 ^{c***}
	G2	237,23±5,79	388,72±10,62 ^{a***}	370,51±12,55 ^{b***}	397,53±9,89 ^{b***}	341,03±7,73 ^{ab***}
	G3	237,58±5,79	326,78±10,62 ^{b***}	334,50±12,55 ^{b***}	345,11±9,89 ^{c***}	326,51±7,73 ^{b***}
	G4	237,50±5,79	409,61±10,62 ^{a***}	410,55±12,55 ^{a***}	426,32±9,89 ^{a***}	356,38±7,73 ^{a***}
Sg	G1	68,11±1,37	69,63±2,58 ^{c***}	70,98±3,53 ^{b***}	68,83±3,08 ^{b***}	69,86±2,09 ^{c***}
	G2	68,00±1,37	89,47±2,58 ^{b***}	90,82±3,53 ^{a***}	89,47±3,08 ^{a***}	88,68±2,09 ^{b***}
	G3	68,00±1,37	70,42±2,58 ^{c***}	72,12±3,53 ^{b***}	69,43±3,08 ^{b***}	70,77±2,09 ^{c***}
	G4	67,60±1,37	97,68±2,58 ^{a***}	95,23±3,53 ^{a***}	97,36±3,08 ^{a***}	98,00±2,09 ^{a***}
Kr	G1	6,74±0,13	7,56±0,19 ^{d***}	7,93±0,37 ^{b***}	5,85±0,13 ^{b***}	6,08±0,15 ^{b***}
	G2	6,70±0,13	12,41±0,19 ^{b***}	8,95±0,37 ^{b***}	6,78±0,13 ^{a***}	6,76±0,15 ^{a***}
	G3	6,70±0,13	9,63±0,19 ^{c***}	6,72±0,37 ^{c***}	6,75±0,13 ^{a***}	6,34±0,15 ^{ab***}
	G4	6,75±0,13	14,43±0,19 ^{a***}	12,43±0,37 ^{a***}	6,78±0,13 ^{a***}	6,77±0,15 ^{a***}
So	G1	3,67±0,12	3,68±0,18 ^{c***}	3,68±0,14 ^{c***}	3,71±0,19 ^{c***}	3,68±0,27 ^{c***}
	G2	3,68±0,12	8,67±0,18 ^{b***}	8,71±0,14 ^{b***}	9,37±0,19 ^{b***}	9,39±0,27 ^{b***}
	G3	3,65±0,12	3,67±0,18 ^{c***}	3,66±0,14 ^{c***}	3,70±0,19 ^{c***}	3,69±0,27 ^{c***}
	G4	3,67±0,12	11,91±0,18 ^{a***}	10,81±0,14 ^{a***}	10,43±0,19 ^{a***}	10,50±0,27 ^{a***}

P: Parametre, F: Fibrinojen mg/dL, Sg: Serum glikoz mg/dL, Kr: Kortizol pg/mL, So: SOD IU/L, ^{abc}: Aynı sütundaki gruplar arasındaki farklılıkları göstermekte, **: P<0,01, ***: P<0,001

Tartışma ve Sonuç

Boynuzsuzlaştırma işlemi, işletmeye getireceği ekonomik yararlar göz önünde bulundurulduğunda yapılması gereken bir uygulamadır. Boynuzsuzlaştırma, temelde testere veya Gigli testeresi kullanılarak yapılan amputasyon, sıcak bir demir kullanılarak dağlama ve kalsiyum hidroksit veya sodyum hidroksit gibi güçlü bir alkalizan bir ilaç kullanılarak kostik pasta uygulanması gibi 3 yöntemle yapılabilir. Hangi metodun kullanıldığına bağlı olmaksızın, prosedürü takiben akut stresle ilişkili davranışsal ve fiziksel muayene bulgularında değişiklikler gözlenir (Stafford ve Mellor, 2005; Heinrich ve ark., 2010).

Tüm gruplarda 24 saat boyunca yapılan muayenelerde solunum sayısında istatistiksel olarak bir değişiklik görülmemesi, lokal anestezi uygulaması ile birlikte yapılan boynuzsuzlaştırma işleminde, solunum sayısının etkilenmediğinin bildirilmesi ile bağdaştı (Alvarez ve ark., 2009).

İnfrared termografi ile korneal sıcaklıkların değerlendirilmesi hayvanlarda mevcut olan stresin varlığını ortaya koymak için önemlidir (Godyn ve ark., 2013; Stewart ve ark., 2005). Lokal anestezi uygulamasına bağlı olmaksızın boynuzsuzlaştırma sonrasında kornea sıcaklığında bir artış olduğu bildirilmiştir (Stewart ve ark., 2008). Boynuzsuzlaştırmayı takiben tüm gruplarda korneal sıcaklıkta bir düşme gözlenmesi ve uygulama sonrasındaki 2. saatten sonra korneal sıcaklıklar uygulama öncesindeki sıcaklıklara dönmemesinin, lokal anestezi ve sedasyon etkisinin ortadan kalkması sonucunda şekillendiğini düşündürdü.

Kalp frekansı akut ve kronik stresin belirleyicisi olarak kullanılabilir (Kovacs ve ark., 2013). Ağrılı prosedürler, parasempatik sistemi deprese ederek, sempatik aktivitede artışa ve kalp frekansında azalmaya neden olabilir (Riganello ve ark., 2012). Bu çalışmada ağrı kesici uygulanmaksızın yapılan operasyon grubunda, 6. saate kadar kalp frekansı değerlerinde bir düşme gözlenmesi literatür verileriyle uyumludur.

Plazma fibrinojeni, akut faz proteini olduğundan yangı ile artış gösterir (Stalc ve ark., 2011). Bu çalışmada, Grup 1'deki buzağılarda fibrinojen seviyesi 0, 2, 6 ve 24. saat dilimlerinde değişiklik göstermedi. Fibrinojen seviyesi 0, 2, 6 ve 24. saatlerde Grup 4'de en yüksek olarak belirlenirken, bunu sırasıyla Grup 2 ve Grup 3 izledi. Fibrinojen seviyesinin Grup 1'de uygulama öncesindeki değerler ile aynı seviyede seyretmesi cerrahi+ağrı kesici yöntemi ile yapılan boynuzsuzlaştırmının daha az ağrıya neden olmasının etkisi olabilir.

Koterizasyon grubunda fibrinojen seviyesinin tüm zaman dilimlerinde diğer gruplara göre daha yüksek belirlenmesi bu savı güçlendirmektedir. Stres ve yangı aşırı glikoz üretimine neden olur ve hastalık veya yaralanmanın şiddeti arttıkça hipergliseminin de derecesi artar (Batista ve ark., 2005). Hem operasyon hem de koterizasyon grubunda analjezik uygulanan buzağılardaki serum glikoz seviyesinin analjezik uygulanmayanlara göre daha düşük olarak belirlenmesi literatür verileriyle uyumluydu.

Kortizol seviyesi boynuzsuzlaştırma sonrasında aniden artış gösterir ve 4-5 saat boyunca yüksek seviyede kalır (Sylvester ve ark., 2004). Boynuzsuzlaştırma işlemi sonrası tüp gruplarda kortizol seviyesinin artması ve uygulama sonrasındaki 6. saatte kortizol değerlerinin uygulama öncesindeki değerler ile benzerlik göstermesi literatür veri ile uyumludur. Analjezik uygulaması yapılan Grup 1 ve Grup 3'deki kortizol değerlerinin diğer iki gruba göre daha düşük çıkması, boynuzsuzlaştırma işleminin analjezik ilaçlarla kombine edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Grup 4'deki kortizol değerlerinin Grup 2'den yüksek çıkması operatif girişimin koterizasyon uygulamasına göre daha az strese neden olmasının bir sonucu olabilir.

Süperoksit dismutaz seviyesi yangı ve ağrı sonucunda artış gösterir (Salvemini ve ark., 2011). SOD seviyesinin operasyon+ağrı kesici grubunda, koterizasyon+ağrı kesici grubuna göre daha düşük seviyelerde bulunması, operatif yöntemle yapılan boynuzsuzlaştırmının daha az ağrılı olduğunun bir göstergesi olabilir. SOD değerlerinin Grup 1 ve Grup 4 yöntemiyle yapılan boynuzsuzlaştırma işleminde Grup 2 ve 3'e göre daha düşük düzeylerde olması boynuzsuzlaştırma işleminin ağrı kesici uygulaması ile birlikte kombine edilmesi gerekliliğini ortaya çıkardı.

Sonuç olarak; koterizasyonla yapılan boynuzsuzlaştırma işlemi, operatif yöntemle göre maliyetinin ve uygulama süresinin daha az olmasından dolayı sıklıkla tercih edilmektedir. Bununla birlikte; boynuz tomurcuklarının operatif yöntemle çıkarılması, buzağılarda daha az strese ve ağrıya neden olduğundan alternatif bir yöntem olarak kullanılabilir. Boynuzsuzlaştırma işlemi için operasyon ya da koterizasyon yöntemi sonrasında analjezik maddelerin kullanılması oksidatif stresi azaltıp, katabolik aktiviteleri yavaşlatarak hayvan refahını geliştirmektedir.

Teşekkür

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmelerini hazırlayan Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı öğretim üyesi Yrd.Doç.Dr. Fatih YILDIRIM'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alvarez L, Nava RA, Ramirez A, Ramirez E, Gutierrez J, 2009: Physiological and behavioural alterations in disbudded goat kids with and without local anaesthesia. *Appl Anim Behav Sci*, 117(3-4), 190-196.
- Batista MR, Smith MS, Snead WL, Connolly CC, Lacy DB, Moore MC, 2005: Chronic estradiol and progesterone treatment in conscious dogs: effects on insulin sensitivity and response to hypoglycemia. *Am J Physiol*, 289(4), 1064-1073.
- Godyn D, Herbut E, Walczak J, 2013: Infrared thermography as a method for evaluating the welfare of animals subjected to invasive procedures- A review. *Ann Anim Sci*, 13(3), 423-434.
- Heinrich A, Duffield TF, Lissemore KD, Millman ST, 2010: The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cautery dehorning with a local anesthetic. *J Dairy Sci*, 93(6), 2450-2457.
- Huber J, Amholdt T, Mostl E, Gelfert CC, Drillich M, 2013: Pain management with flunixin meglumine at dehorning of calves. *J Dairy Sci*, 96(1), 132-140.
- Kovacs L, Tozser J, Bakony M, Jurkovich V, 2013: Changes in heart rate variability of dairy cows during conventional milking with nonvoluntary exit. *J Dairy Sci*, 96(12), 7743-7747.
- Kupczynski R, Budny A, Spitalniak K, Tracz E, 2014: Dehorning of calves-methods of pain and stress alleviation- A review. *Ann Anim Sci*, 14(2), 231-243.
- Lambertz C, Farke-Rover A, Moors E, Gauly M, 2015: Effects of castration and weaning conducted concurrently or consecutively on behaviour, blood traits and performance in beef calves. *Animal*, 9(1), 122-129.
- Neely CD, Thomson DU, Kerr CA, Reinhardt CD, 2014: Effects of three dehorning techniques on behavior and wound healing in feedlot cattle. *J Anim Sci*, 92(5): 2225-229.
- Riganello F, Garbarino S, Sannita WG, 2012: Heart rate variability, homeostasis, and brain function a tutorial and review of application. *J Psychophysiol*, 26(4): 178-203.
- Salvemini D, Little JW, Doyle T, Neumann WL, 2011. Roles of reactive oxygen and nitrogen species in pain. *Free Radical Bio Med*, 51(5), 951-966.
- Stafford KJ, Mellor DJ, 2005: Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet J*, 169(3): 337-349.
- Stalc M, Tomsic M, Jezovnik MK, Poredos P, 2011: Endothelium-dependent and independent dilation capability of peripheral arteries in patients with systemic lupus erythematosus and antiphospholipid syndrome. *Clin Exp Rheumatol*, 29(4): 616-623.
- Stewart M, Webster JR, Schaefer AL, Cook NJ, Scott SL, 2005: Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare. *Anim Welfare*, 14(4), 319-325.
- Stewart M, Stafford KJ, Dowling SK, Schaefer AL, Webster JR, 2008: Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic. *Physiol Behav*, 93(4-5), 789-797.
- Stilwell G, Lima MS, Carvalho RC, Broom DM, 2012: Effects of hot-iron disbudding, using regional anaesthesia with and without carprofen, on cortisol and behaviour of calves. *Res Vet Sci*, 92(2), 338-341.
- Sylvester SP, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN, 2004: Behavioural responses of calves to amputation dehorning with and without local anaesthesia. *Aust Vet J*, 82(11), 697-700.

***Yazışma Adresi:** Latif Emrah YANMAZ

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

e-mail:latifemrahyanmaz@gmail.com