

İNEKLERDE EPİDURAL XYLAZİN UYGULAMALARININ PERİNEAL VE ABDOMİNAL ANALJEZİYE ETKİSİ

Şükrü Küplülü*, Rifat Vural*

The effect of epidurally xylazine administration on perineal and abdominal analgesia

Summary: *In this study it was purposed to evaluate the effectiveness of 0.05 mg of xylazine/kg administrated epidurally to cows on perineal and paralumbal analgesia.*

Xylazine HCl was administrated epidurally into the first caudal intervertebral space in 20 cows at a dose of 0.05 mg/kg body weight and was made up to a total volume of 5.0 ml with 0.9% NaCl. The onset and duration of perineal-paralumbal analgesia and ataxia were assessed by the use of a low voltage current and the cow's responses to superficial and deep musculer pinpricks at 5 minutes intervals until 30 minutes and then 30 minutes intervals until 120 minutes after administration. Also systemic and side effects of xylazine as like heart rate, respiratory rate, rate of ruminal contraction and sedation were determined.

Although it were provided the perineal analgesia within 15 minutes in all animals, the adequate abdominal analgesia was completely induced in 14 animals within 30 minutes, 4 of the animals were partly observed and 2 of animals didn't have adequate abdominal analgesia. In this study perineal and abdominal analgesia were the adequate level for 120 minutes. Epidural administration of-xylazine to cows decreased heart rate, respiratory rate and rate of ruminal contraction within 15 minutes in all animals. However these rates were getting increase after 60-90 minutes and were reached the normal levels at 120 minutes. Sedation-a sleeping-like state evidenced by lowering of the head and dropping of the upper eyelids (% 90), tympani (% 30) and the milk dripping (% 10) were noticed.

As a result, this study indicated that 0.05 mg of xylazine/kg injected into the upper epidural space in healty cows which don't have cardio-pulmonary and gastrointestinal diseases could prove the adequate surgical analgesia at the level of the abdominal flank-perineal and could easily use in the obstetrics and gynaecological cases which are necessary for standing perineal and flank surgery as like visceral prolapsus, cesearan section, teat tramp due to its the prolonged desensitization.

Özet: *Bu çalışmada, ineklerde xylazinin epidural 0.05 mg/kg dozunun perineal ve abdominal bölge analjezisi üzerindeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.*

Xylazin HCl nin 0.05 mg/kg dozu 0.9%NaCl solusyonu ile 5 ml'e tamamlanarak 20 ineğin üst epidural boşluğuna enjekte edildi. Çalışmada perineal ve paralumbal bölge analjezinin başlama ve bitiş süresi, ilk 30 dakika her 5 dakika da bir daha sonra 120. dakikaya kadar her 30 dakika da bir düşük voltajlı elektrik akımı ve iğne batırma yöntemi kullanılarak değerlendirildi. Xylazinin kalp, solunum ve gastrointestinal sistem üzerindeki sistemik ve genel sedatif etkileri belirlenmeye çalışıldı.

Çalışmaya alınan tüm hayvanlarda uygulamayı izleyen 15 dakika içinde perineal analjezi sağlanırken 14 hayvanda yeterli abdominal analjezi, 4 hayvanda kısmi ve 2 hayvanda ise yetersiz abdominal analjezi sağlandığı gözlemlendi. Tüm hayvanlarda xylazinin epidural uygulamasını takip eden 15 dakika içinde kalp-solunum ve rumen hareketlerinde azalma gözlemlendi. Fakat bu düşüş 60-90. dakikadan itibaren giderek artmış ve 120. dakikada normal düzeye ulaşmıştır. Epidural anestezi uygulanan hayvanların, 18'inde sedasyon (%90), 6'sında timpani (%30) ve 2'sinde süt bırakılması (%10) dikkati çekti.

Sonuç olarak, bu çalışma xylazinin epidural 0.05 mg/kg dozunun kalp-solunum ve gastro intestinal sistem bozukluğu bulunmayan sağlıklı ineklerde abdominal-perineal bölgede yeterli cerrahi analjezi sağlayabileceğini ve bu ilacın uzun süreli etkisinden dolayı visseral prolapsus, operasyon sezaryan, meme yırtıkları, fossa paralumbaliste gerçekleştirilecek operasyonlarda ve hastanın uzun süre ayakta durmasına gereksinim duyulan jinekolojik olgularda rahatlıkla kullanılabileceğini göstermektedir.

Giriş

Son yıllarda kaudal analjezi amacı ile at ve sığırlarda epidural boşluğa lidokain gibi lokal anestetiklerin yanısıra sedatif etkili xylazinin de verilebileceği bildirilmektedir (7, 9, 14). İneklerde lokal anestetikler alt ve üst epidural boşluğa enjekte edildiklerinde caudal analjezi sağlanmaktadır. Ancak, embriyo transfer çalışmalarında uterus yıkaması esnasında (flushing), prolapsus uteri ve vagina olgularında, fütotomi işlemi esnasında, rektovaginal yırtık operasyonları gibi uzun süren obstetrik öve jinekolojik olguların müdahalesinde analjezinin yeterince uzun sürmemesi ve hayvana sakinlik sağlanmaması lokal anestetiklerin dezavantajlarını oluşturmaktadır (9).

Lidokain ve benzeri lokal anestetikler epidural yolla verildiklerinde, sinir hücre membran permeabilitesini azaltarak sodyum ve potasyum iyonlarının difüzyonu gerçekleşmez. Bu nedenle sinir impulsları bloke edilir. Bu blokaj esnasında sensorik, sempatik ve motor iplikçikleri arasında ayırım gözlemlenmez. Analjezi elde edilirken motor iplikçilerin blokajı ataksiye neden olur. Bu durum, obstetrik girişimler esnasında ayakta durması arzu edilen olgularda istenmeyen koşullardır. (8).

St Jean ve ark. (12), 8 ineğe 0.05 mg/kg xylazini %0.09 sodyum klorür ile 5 cc'e tamamlayarak üst epidural yolla uyguladıklarında iki saat süre ile hayvanların tamamının ayakta kaldığını, kalp, solunum ve rumen hareketlerinin sayısında azalma olduğunu gözlemlemiştir.

Caron ve Blanc (3), 100 mg/ 5 ml standart lidokainin epidural yolla verilmesinden elde edilen perineal analjeziyi, xylazinin değişik dozlarının sağladığı perineal analjezinin karşılaştırıldığı 25 inekte, optimum ataksi-analjezi düzeyi, 0.05 mg/kg dozundaki xylazin ile elde etmişlerdir. Skarda ve ark. (11), 0.05 mg/kg do-

zundaki 5 ml'e sodyum klorür ile tamamlanan xylazinin epidural analjezi sağladığını, xylazinin rumen hipomotilitesini ve kardiyopulmoner etkisini alfa -2 adenoreseptör antagonisti olan tolazolidinin 0.3 mg/kg dozunun intravenöz uygulanması ile ortadan kaldırabileceğini vurgulamışlardır. Zaugg ve Nussbaum (14), 10 inek üzerinde yaptıkları bir çalışmada 0.07 mg/kg dozunda xylazini %0.09 sodyum klorür ile 5 ml'e tamamlayarak epidural boşluğa verdikleri ineklerde 10 dakika içinde perineal duyarsızlık saptamışlar ve enjeksiyonu izleyen 15-30 dakika arasında operasyona başlanabileceğini, hatta bu anestezi yöntemi ile meme operasyonlarının yapılabileceğini ileri sürmektedirler.

Caulkett ve ark. (4), sezaryan operasyonu indike 20 inekte 0.07 mg/kg dozunda xylazini sodyum klorür ile 7.5 ml'e tamamlayarak epidural boşluğa enjekte ettikleri ineklerde 14-30 dakika (ort. 22.6±1.7) da operatif analjezi sağlamışlardır.

Bu çalışmada, epidural yolla, belirtilen dozlarda xylazinin, perineal ve abdominal bölgede sağlayacağı analjezinin düzeyi belirlenmeye çalışıldı.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Çubuk Belediye Mezbahasına getirilen Holstein ırkından, genel sağlık durumları iyi olup, meme ve genital organ sorunlarından dolayı reforme durumdaki 20 inek oluşturdu.

Çalışmaya alınan ineklerin genel sağlık muayenesi yapılarak 1'den 20'e kadar numaralandırıldı. Her ineğin çalışma öncesindeki aurikular arter pulzasyonu elle basınç uygulanarak, respirasyon hızı ise kosta hareketlerinin izlenmesi ile, rumen hareketleri ise sol fossa paralumbal boşluktan 2 dakika süre ile yumruk ile basınç uygulama yöntemi ile belirlendi.

Çalışmaya alınan her hayvana 0.05 mg/kg dozundaki xylazine HCL (Rompun, 50 mg/ml, Bayer), %0.9 sodyum klorür solusyonu ile 5 ml'e tamamlanarak (3), üst epidural boşluğa, bölgenin dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra 18 gauche çapında 4 cm uzunluğundaki iğne ile 1 ml/30 saniye hız ile verildi.

Uygulamayı izleyen ilk 15 dakika her 5 dakika, 30. dakikadan 120. dakikaya kadar her 30 dakikada bir, yukarıda belirtildiği şekilde xylazine'nin nabız, solunum hızı, rumen hareketleri ve beden ısısına etkilerini saptamak amacı ile ölçüldü. Xylazine'nin analjezik etkisi, kuyruğun gevşemesinin gözlenmesi, perineal ve abdominal bölgeye 5 cm uzunluğundaki iğnenin batırılması ve 40 volt gücündeki üvendirenin uygulanmasında gözlemlenen reaksiyonlara göre belirlendi. Xylazine'nin parantral uygulamalarında görülen ataksi, sütün bırakılması, palpebraların düşmesi, inilti, salivasyon, yatıp-kalkmama gibi yan etkiler yönündende izlendi.

Bulgular

Xylazine HCL'in epidural yolla uygulanmasında elde edilen analjezi, genel fonksiyonlara etkisi ve yan etkiler tablo ve grafik şeklinde sunulmuştur.

Uygulamaya alınan ineklerin tamamına yakınında (19 hayvan) uygulamayı izleyen 10 dakika içinde kuyruğun gevşediği görüldü. Bu etki olguların izlendiği 2 saat içinde devam etti (Tablo 1).

Perineal ve abdominal bölge analjezisi:

Uygulamadan hemen sonra perineal bölgeye iğne batırılması ve elektrik akımı uygulamalarının her ikisinde yanıtızsızlık en erken 5 dakika en geç 15 dakika da alındı. Perineal bölgenin analjezisi genelde 10-15 dakika arasında

yoğunlaştı. epidural boşluğa xylazine enjeksiyonunu izleyen 15 dakika içinde çalışmaya alınan tüm hayvanlarda perineal bölge analjezisi elde edildi. Enjeksiyon noktasından kranial'e doğru olan bölgede analjeziye giriş süresinin uzadığı belirlendi. Paralumbal boşlukta 15 dakika içinde 6 hayvanda analjezi sağlanırken 30. dakikada 14 hayvanın abdominal analjezi içinde olduğu belirlendi.

Çalışma süresince 4 hayvanda abdominal bölgede kısmi analjezi gerçekleşti. Bu dört hayvan uyarımlara ayak çekme ile yanıt verdi. 2 olguda ise abdominal bölge uyarımlarına şiddetli reaksiyonlar (zıplama, tekme atma) görüldü. Paralumbal bölge analjezisi tablo 1 de görüldüğü gibi genelde enjeksiyonu izleyen 15-30 dakika arasında yoğunlaştığı gözlemlendi. Gerek perineal gerekse abdominal bölge analjezisi 2 saat süre ile kesintisiz devam etti.

İzlenen yan etkiler:

Belirtilen dozlarda xylazine uygulanan 20 inekten 18'inde sallantılı yürüyüş görüldü. 2 olguda ise tam yatma gözlemlendi. Ancak uyarımlarla ilk 40-60 dakika ayağa yardımsız kalkabildikleri izlendi. Olguların %90'ında uygulamayı izleyen 15-30 dakikadan itibaren palpebranın düştüğü, inilti, salivasyon artışı, olguların yaklaşık %30'unda orta dereceli timpani ve %10'unda ise süt bırakımı dikkati çekti (Tablo 2). Belirtilen sedasyon bulgularının gözlenmeye başladığı süreç, xylazine'nin epidural uygulamalarını takip eden 15-30'uncu dakika arası olarak belirlendi.

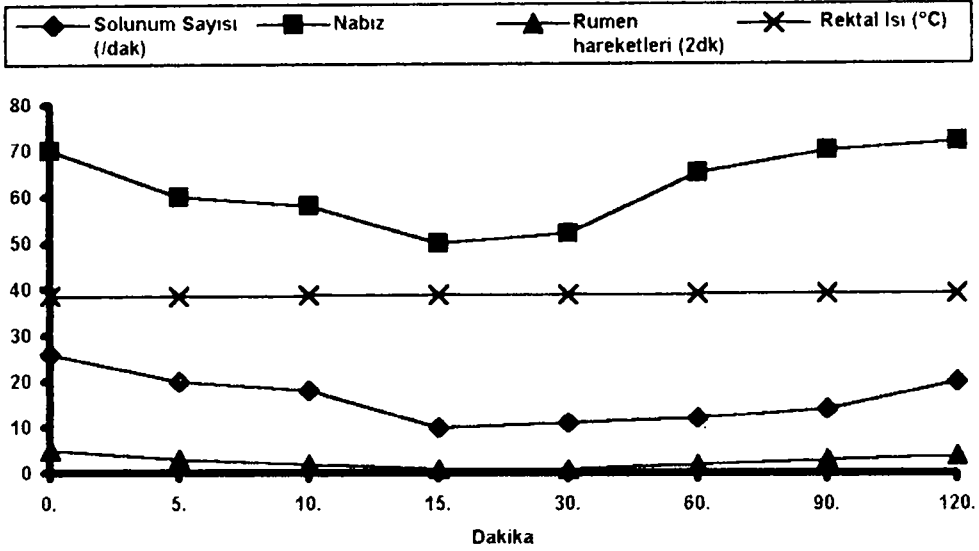
Çalışmaya alınan hayvanların tümünde solunum, nabız sayısı ve rumen hareketleri enjeksiyonu izleyen 15. dakikada alt sınırlara düştüğü ve 60-90'ıncı dakikadan itibaren ise yükselmeye başladığı ve 120. dakikada normal sınırlara yaklaştığı belirlendi. Çalışma süresince alınan rektal ısıda belirgin bir farklılık gözlenemedi (Grafik 1).

Tablo 1. Belirli zaman aralıklarında elde edilen perineal ve abdominal analjezi düzeyleri
Table 1. Degree of the perineal and flank analgesia which were observed at the constant time.

	0.Dakika	5.Dakika	10.dakika	15.dakika	30.dakika	60.dakika	90.dakika	120.dakika
kuyruğun düşmesi	NEGATİF	POZİTİF N=8	POZİTİF N=19	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20
perineal bölge duyarsızlığı	NEGATİF	POZİTİF N=8	POZİTİF N=12	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20	POZİTİF N=20
abdominal bölge duyarsızlığı	NEGATİF	NEGATİF	POZİTİF N= 1	POZİTİF N= 6	POZİTİF N=14 KİSMİ N=4	POZİTİF N=14 KİSMİ N=4	POZİTİF N=14 KİSMİ N=4	POZİTİF N=14 KİSMİ N=4

Tablo 2: Epidural xylazin uygulamaları sonrası elde edilen sedasyon bulguları
Table 2. Sedative and side effects of epidurally xylazine injection

	HAYVAN SAYISI
SALLANTILI YÜRÜYÜŞ	18 (%90)
TAM YATMA	2 (%10)
İNİLTİ, SALIVASYON, PALPEBR. DÜŞÜŞÜ	18 (%90)
TİMPANI	6 (%30)
SÜT BIRAKILIMI	2 (%10)



Grafik 1. Epidural analjezinin solunum, dolaşım ve gastrointestinal sistem üzerine etkisi.
Figure 1. The effect of epidurally xylazine injection on heart rate, respiratory rate and rate of rumen contraction.

Tartışma

Son yıllarda xylazinin değişik dozlarda adale ve damar içi uygulamaları yanısıra epidural yolla kullanılabileceği bir çok araştırmacı tarafından tartışılmıştır (3, 7). Çalışmada xylazinin 0.05 mg/kg dozunun epidural uygulamasını takiben perineal bölgede analjeziye giriş genelde 10-15 dakika arasında yoğunlaşırken paralumbal bölgede çalışmaya alınan 20 hayvanın 14'ünde ilk 30 dakika içinde gerçekleşti ve bu analjezi 2 saat süre ile devam etti. Caron ve Blanc (3), 25 inek üzerinde xylazinin 4 değişik epidural dozunu birbirleri ile ve 100 mg/5ml epidural lidocain uygulaması ile karşılaştırmış ve perineal bölge analjezisini, alt eşğin 40 volt olduğu bir üvendire ile denemişlerdir. Enjeksiyonlar sonrası epidural 0.05 mg/kg xylazinin ideal doz olduğu ve bu doz ile lidokaine göre oldukça uzun süreli perineal analjezi sağladığını açıklamışlardır. Ancak bu etkinin lidokaine göre geç başladığını ve sistemik etkisinin daha fazla olduğunu vurgulamışlardır. Zaugg ve Nussbaum (14), 10 siğira 0.07 mg/kg dozunda epidural xylazin uygulamalarını izleyen 10 da-

kika içinde perineal bölgede analjezinin şekillenmeye başladığını, 30 dakika içinde ise operasyon uygulanabilecek düzeye ulaştığını açıklamışlardır. Çalışmaya alınan hayvanların %40'ında 60 dakikadan itibaren hassasiyetin artmaya başladığını gözlemlemişlerdir. Caulkett ve ark. (4), 29 hayvanı operasyon sezeryan amacı ile 0.07 mg/kg epidural xylazin uygulamışlardır. Bu hayvanların 24'ünde 14-30 dakika arasında ortalama 22.6 ± 4.7 dakikada laparotomi için yeterli düzeyde analjezi sağlamışlardır. Operasyon süresi olan ortalama 94.8 ± 15.1 dakika süresince operasyon rahatlıkla başarılmıştır. Araştırmacılar bu çalışmada sonuç olarak eğer fütüs stres altında ise abdominal analjezinin başladığı ortalama 22.6 ± 4.7 dakikalık süreyi bir dezavantaj olarak görmekteyler. Ancak birçok araştırmacı (3, 9, 14), xylazinin saha blokajı anesteziyle birlikte kullanıldığında (lidokain, vs.) bu dezavantajın ortadan kaldırılabilirliğini vurgulamaktadırlar. Xylazinin uzun perineal analjezi etkisi bu ilacın spinanın dorsal boyunuzundaki alfa adrenerjik reseptörlere bağlanması ve serotonin ve 5-hydroxy triptaminin geçişini etkileyerek sağladığı belirtilmiştir (1, 13). Çalışmada

perineal ve abdominal analjeziye giriş süresi ve devamlılığı araştırmacılarla benzerlik göstermesine rağmen 2 hayvanda yeterli abdominal analjezi bulgularının saptanamaması Caulkett ve ark. (4), belirttiği gibi bu hayvanlarda epidural enjeksiyonların normalden daha hızlı uygulanmasına ve dolayısıyla ilacın bir kısmının lateral foraminaya kaçmasına bağlandı.

Çalışmaya alınan hayvanlarda grafik 1 de görüldüğü gibi solunum, nabız ve rumen hareketleri 15'inci dakika da en alt seviyeye düştüğü, 60-90'ıncı dakikadan itibaren yükselmeye başladığı ve 120'inci dakikadan sonra normal düzeylere yaklaştığı gözlemlendi. Çalışmaya alınan 20 hayvanın 18'inde sallantılı yürüyüş ve 6'ında timpani semptomlarına rastlanıldı. Bunların yanısıra 2 hayvanda şiddetli ataksi gözlemlendi. Çalışmada sedasyon bulguları 15'inci dakikadan itibaren gözlenmeye başladı. Caulkett ve ark. (4), çalışmaya aldıkları 29 hayvanın 27,6%'ında orta dereceli ataksi bulgularına rastlamışlardır. Nabız ve solunum sayısının düşmesi gibi sistemik etkilerin başlama süresi 12.3 ± 4.9 dakika, sedasyon belirtilerinin başlama süresini 17.5 ± 9 dakika olarak belirlemişlerdir. Zaugg ve Nusbaum (14), çalışmaya aldıkları 10 hayvanın 8'inde 18. dakikadan itibaren sedasyon ve timpani şekillenmeye başladığı ve bu etkilerin 90'ıncı dakikadan itibaren düzelmeye başladığını açıklamışlardır. Araştırmacılar aynı zamanda 8 hayvanda değişik derecelerde ataksi ve 1 hayvanda yatma semptomları gözlemişlerdir. Ortalama 583 kg ağırlığındaki 8 ineğin 0.05 mg/kg xylazini üst epidural boşluğa uygulayan St Jean ve ark. (12), 6 hayvanda orta dereceli bir ataksi ve çalışmaya alınan tüm hayvanların ayakta kalmasına rağmen sedasyon ve kalp-solunum hareketlerinde ve arterial kan basıncında belirgin bir azalma tesbit etmişlerdir. Xylazinin epidural uygulamasını takiben kalp hızında ki azalma tam açıklanamazken Campbell ve ark. (2) paranteral uygulamalar sonrası xylazinin bradikardik etkisini merkezi sinir sisteminde simpatik akımın azalmasına bağlamışlardır. Solunum sayısındaki azalma ise xylazinin solunum merkezini deprese etmesine ve kalp hızının azalmasına bağlanmaktadır (10). Guard ve Schwark (5), buzağular üzerinde yaptıkları çalışmalarda rumen kasları üzerindeki alfa 2 adrenajik reseptörlerin uyarılmaları sonrası xylazinin rumen hareketlerini azalttığını öne sürmüştür. LeBlanc ve ark. (6), 73 inekte paranteral xylazinin uygulamasını takiben süt indiriminin gerçekleştiğini gözlemişlerdir. Xylazinin meme düz kasları üzerindeki etkisinin bu ilacın oksitosin benzeri etkisinden dolayı gerçekleşebileceği ve bu etkisinin abortlara da neden olabileceğinin düşünülmesi gerektiğini de vurgulamışlardır.

St Jean ve ark. (12), Paranteral xylazinin uygulamaları sonrası gözlemlenen sistemik etki ve sedasyon, xylazinin epidural yolla uygulanması sonrası da gözlenmesi ilacın epidural boşluktan hızla damarlar yolu ile emilmesine bağlamışlardır. Caulkett ve ark. (4), St Jean ve ark. (12), nabız ve solunum sayısının azalması ve buna bağlı olarak CO₂ basıncında artma ve kan O₂ basıncında azalma ile kendini gösteren xylazinin sistemik etkilerinin sağlıklı hayvanlarca tolere edilebileceğini fakat kardiyovasküler, solunum ve gastrointestinal sistem bozukluğu olan hayvanlarda istenmeyen sonuçlara neden olabileceği vurgulanmıştır. Ancak Skarda ve ark. (11), 0.05 mg/kg xylazinin epidural boşluğa uygulanmasını takiben bir alfa-2 adrenoreseptör antagonistisi olan tolazolinin 0.3 mg/kg dozunda I.V. uygulanması sonrası xylazinin rumen ve kardiyopulmoner sistem üzerindeki istenmeyen etkilerini, ilacın analjezik etkisini bozmaksızın azalttığını vurgulamışlardır.

Araştırmacılar (3, 14), Sağlıklı ineklerde uzun analjezik etkisinden dolayı epidural xylazinin uygulamalarının ayakta operasyon gerektiren abdominal, perineal ve meme operasyonlarında yeterli analjezi sağladığı ve yan etkilerinin kabul edilebilir sınırlarda olduğunu, özellikle genital organların visseral prolapsuslarında red sonrası ödemin azaltılmasında önemli rol oynadığı ve tüm bunların yanısıra uygulamanın basit ve tek olması özellikle nervöz inekler için önemli bir avantaj olduğunu vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, araştırmacılarında belirttiği gibi kalp, solunum ve gastrointestinal sistem bozukluğuna sahip olmayan sağlıklı ineklerde xylazinin 0.05 mg/kg dozunda epidural uygulamalarını takiben yeterli düzeyde perineal-abdominal bölge analjezisinin sağlanabileceği ve perineal, meme ve paralumbal bölgede ayakta, uzun süreli müdahale gerektiren obstetrik-jinekolojik olgularda rahatlıkla kullanılabilmesi görüşünün yanısıra, xylazinin belirtilen olgularda ayrı ayrı çalışılarak sonuca ulaşılmasının daha yararlı olacağı kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Basari S, Clatworthy A. (1987). *The effects of intrathecally applied noradrenaline and 5-hydroxytryptamine on spinal nociceptive reflexes and the rostral transmission of noxious information to the thalamus of the rat.* Neurosci Lett, 78, 328-332.
2. Campbell B, Klavano PA, Richardson P, et al. (1979). *Hemodynamic effects of xylazine in the calf.* Am J Vet Res, 40:645-650.
3. Caron JP, and LeBlanc PH. (1989) *Caudal epidural analgesia in cattle using xylazine.* Can J Res, 53, 486-489.
4. Caulkett N, Cribb PH and Duk T (1993). *Xylazine epidural analgesia for cesarean section in cattle.* Can Vet J, 34, 674-676.

5. **Guard CL, Schwark WS** (1984). *Influence of yohimbine on xylazine induced depression of central nervous, gastrointestinal and cardiovascular function in the calf.* Cornell Vet, 74, 312-321.
6. **LeBlanc MM, Hubbell JAE, Smith HC** (1984). *The effects of xylazine hydrochloride on intrauterine pressure in the cow.* Theriogenology, 21, 681-690.
7. **LeBlanc PH, Caron JP, Patterson J, Brown M, Maata M** (1988). *Epidural injection of xylazine for perineal analgesia in horses.* J Am Vet Med Assoc. 193, 1405-1408.
8. **Levy RH** (1974). *Local anesthetic structure, activity and mechanism of action.* In: Eger EI, ed. Anesthetic Uptake and Action. Baltimore: Williams&Wilkins, 323-331.
9. **Riebold TW, Grubb TL, Crisman RO and Lamb LD** (1988). *Comparison of lidocaine, xylazine and Lidocaine-Xylazine for epidural anesthesia in cattle.* Scientific Abstracts from the Acva Annual Meeting, October 7, in San Francisco, California, USA.
10. **Rings DM, Muir WW** (1982). *Cardiopulmonary effects of intramuscular xylazine-ketamine in calves.* Can J Comp Med, 46, 645-650.
11. **Skarda RT, St Jean G, Muir WW** (1990). *Influence of tolazoline on caudal epidural administration of xylazine in cattle.* Am J Vet Res, 51:4, 556-560.
12. **St Jean, Skarda RT, Muir WW** (1990). *Caudal epidural analgesia induced by xylazine administration in cows.* Am J Vet Res, 51:8, 1232-1236.
13. **Wang JK** (1977). *Antinociceptive effect of intrathecally administered serotonin.* anesthesiology. 47, 269-271.
14. **Zaugg JL and Nussbaum M** (1990). *Epidural injection of xylazine: A new option for surgical analgesia of the bovine abdomen and udder.* Vet Med, 1043-1046.