



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2021; 35 (2): 81 - 84
http://www.fusabil.org

İbrahim CANPOLAT ^{1, a}
Murat TANRISEVER ^{1, b}
Ümit Koray CAN ^{1, c}

¹ Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0001-7196-5529

^b ORCID: 0000-0003-3815-8543

^c ORCID: 0000-0002-3272-6311

Buzağlarda Ketamin ve Ketaminin Ksilazin, Medetomidin, Deksmetomidin ile Kombinasyonları Kullanılarak Oluşturulan Epidural Anestezinin Hematolojik Yönden Değerlendirilmesi

Bu çalışmada; ketaminin yalnız başına ve ksilazin, medetomidin, deksmedetomidin ile kombine kullanımları sonucu oluşturulan epidural anestezinin hematolojik parametreleri ne ölçüde etkileyeceği belirlenmeye çalışıldı. Çalışmada 24 adet buzağı 4 grup halinde kullanıldı. Birinci gruptaki 6 buzağıya kontrol grubu olarak ketamin 2 mg/kg dozda lumbosakral bölgeden epidural iğne ile verildi. İkinci gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg ve ksilazin 0.1 mg/kg dozda, üçüncü gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg, medetomidin 0.015 mg/kg dozda, dördüncü gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg, deksmedetomidin 0.01 mg/kg dozda lumbosakral bölgeden uygulandı. Anestezi öncesi ve anestezinin 15, 30, 60, 90 dakikalarında kan örnekleri alınıp değerlendirildi. Alınan bu venöz kandaki asidite (pH), parsiyel oksijen, parsiyel karbondioksit, sodyum, potasyum, klor, kalsiyum ve hematokrit düzeyleri belirtilen aralıklarla değerlendirildi. Genel olarak anestezi grupları değerlendirildiğinde ketamin 2 mg/kg, deksmedetomidin 0.01 mg/kg verilen grupta diğer gruplara göre hematolojik verilerdeki değişikliğin daha düşük olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak anesteziden uyanma dönemi değerlendirildiğinde en iyi etkinin ketamin ve ketamin deksmedetomidin kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, epidural anestezi, hematoloji

Hematological Evaluation of Epidural Anesthesia Using Ketamine and Ketamine Combinations with Xylazine, Medetomidine, Dexmedetomidine in Calves

In this study, it was aimed to determine the effects of epidural anesthesia carried out by ketamine alone and its combinations with xylazine, medetomidine and dexmedetomidine, on hematological parameters of calves. In the study, 24 calves were divided into 4 groups. In the first group, 6 calves received ketamine at a dose of 2 mg/kg via epidural injection from the lumbosacral region as a control group. 6 calves in the second group received ketamine 2 mg/kg and xylazine 0.1 mg/kg, 6 calves in the third group received ketamine 2 mg/kg, medetomidine 0.015 mg/kg, 6 calves in the fourth group received ketamine 2 mg/kg, and dexmedetomidine 0.01 mg/kg. It was applied from the lumbosacral area. Blood samples were taken before anesthesia and at 15, 30, 60, 90 minutes of anesthesia and evaluated. Acidity, partial oxygen, partial carbon dioxide, sodium, potassium, chlorine, calcium and hematocrit levels in this venous blood were evaluated at specified intervals. When the anesthesia groups were evaluated in general, it was found that the group given ketamine 2 mg/kg and dexmedetomidine 0.01 mg/kg was determined that the change in hematological data was lower.

Key Words: Calf, epidural anesthesia, hematology

Giriş

Ruminantlar, regurgitasyon, şişkinlik ve kas hasarı gibi komplikasyonlardan dolayı genel anestezi için uygun değildirler. Bu nedenle bu hayvanlarda lokal anestezi altında cerrahi müdahaleler tercih edilmektedir. Paravertebral sinir bloğu, lokal infiltrasyon anestezisi, intravenöz bölgesel anestezi ve epidural anestezi ruminant cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (1, 2).

Bunlardan epidural anestezi, spinal anestezinin taşıdığı bazı sakıncaları ortadan kaldırabilmek amacıyla ortaya konmuştur. Bu yöntemde lokal anestetik solüsyon dura mater ile columna vertebralis duvarının iç yüzü arasına verilmektedir. Sığırlarda bu uygulama alt ve üst epidural anestezi şeklinde iki yerden yapılır. Alt epidural anestezi 1. kuyruk vertebra ile 2. kuyruk vertebra arasındaki çukurluktur ve bu şekilde anüs, vulva, rektum, vagina, regio perinealis anestezisi sağlanmış olur. Üst epidural anestezi ise sakrum ile 1. kuyruk vertebra arasındaki çukurluktan yapılır ve bu şekilde arka bacaklar geçici fonksiyon yamadığı için, arka bacaklar yere çöker. Arka bacaklarda yapılacak her türlü işlemler; penis muayenesi ve operasyonları, güç doğumlar ve kastrasyonlar için uygun anestezi sağlanmış olur. Ayrıca segmental lumbal anestezi ile istenen bölgenin bant şeklinde anestezisi sağlanabilmektedir. Lumbosakral bölgenin anestezisi ile karın bölgesinin operasyonları yapılabilmektedir (3). Ketamin barbitürat türevi olmayan Arylcycloalkylamine grubundan fenksilidin derivativesidir. Ketamin analjezik özellikleri, yüksek benzeşimli monoaminerjik alım alanları ve nörotransmitterlerin geri alınımının inhibisyonu vasıtasıyla olur. Hayvanlarda ketamini

Geliş Tarihi : 11.02.2021
Kabul Tarihi : 13.04.2021

Yazışma Adresi Correspondence

Murat TANRISEVER
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Cerrahi Anabilim Dalı,
Elazığ – TÜRKİYE

mtanrisever@firat.edu.tr

epidural kullanımı, antinociceptive alanlardan hafif şekilde, yüksek dozlarda ise kısa süreli ve geçici motor bloklarının yanı sıra duyu kaybıyla etkisini gösterir (4, 5). Ksilazin alfa 2 reseptör agonistidir ve sedasyon ve analjezi amacıyla kullanılır. Medetomidin de alfa₂ adrenoreseptör agonistidir, sedasyon ve analjezi amacıyla kullanılır. Adrenoreseptör agonistleri omuriliğin arka tarafında yoğunlaşır ve buranın alfa₂ adrenoreseptör agonist ilaçlarla uyarılması motor fonksiyonları etkilemeden doza bağlı olarak analjeziye yol açar (6, 7). Deksmetomidin alfa₂ adrenoreseptörlerine özel bir affinitesi olan, norepinefrin salınımını engelleyerek sedasyon ve analjezi sağlayan, son yıllarda beşeride ve deneysel çalışmalarda yaygın kullanım alanı bulan bir ajandır (8).

Bu çalışmada; ketaminin yalnız başına ve ksilazin, medetomidin, deksmedetomidinin ketamin ile kombine kullanımları sonucu oluşturulan epidural anestezinin hematolojik parametreleri ne ölçüde etkileyeceği belirlenmeye çalışıldı.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etięi: Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Rektörlüęü Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 2015/107 tarih ve sayılı etik kurul onayı ile yapıldı.

Olguları Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesine omfalit ve benzeri gibi cerrahi işlemler için getirilen ve Fırat Üniversitesi çiftliğindeki buzağılar oluşturdu. Deneklerin anesteziyi Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Başhekimliği'nden alınan izin ile Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Büyük Hayvan Hospitalizasyon Ünitesi'nde gerçekleştirdi. Çalışma süresince Fırat Üniversitesi Büyük Hayvan Hospitalizasyon Ünitesi ve laboratuvarı kullanıldı.

Çalışmada 24 adet buzağı 4 grup halinde kullanıldı. Anestezi uygulamasından 12 saat önce olgulara yem ve su verilmedi. Birinci gruptaki 6 buzağıya kontrol grubu olarak ketamin 2 mg/kg dozda lumbosakral bölgeden epidural iğne verildi. İkinci gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg ve ksilazin 0.1 mg/kg dozda, üçüncü gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg, medetomidin 0.015 mg/kg dozda, dördüncü gruptaki 6 buzağıya ketamin 2 mg/kg, deksmedetomidin 0.01 mg/kg dozda lumbosakral bölgeden uygulandı. Anestezi öncesi ve anestezinin 15, 30, 60, 90. dakikalarında kan örnekleri alınıp EDTA'lı tüplere konularak kan gazı cihazında (EDAN İ15 VET) değerlendirildi. Alınan bu venöz kandaki asidite (pH), parsiyel oksijen (PO₂), parsiyel karbondioksit (PCO₂), sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), kalsiyum (Ca) ve hematokrit (HCT) düzeyleri belirtilen aralıklarla değerlendirildi. Lumbosakral bölgeden uygulama yapılması için son bel vertebra ile sakrum arasındaki boşluk tayin edilip, epidural Tuohy-Schliff iğnesi yardımıyla belirtilen anestezikler bu bölgeye uygulandı. İğnenin doğru bölgede olduğunu anlamak için su damlası deneyinden faydalandı. Çalışma için 80 mm uzunluğundaki 18 gauge kalınlığındaki Tuohy-Schliff iğnesi kullanıldı. Elde edilen

veriler IBM®SPSS 22 programı ile parametrik veya non-parametrik olarak değerlendirildi.

Anestezik ajan ve süre arasındaki etkilerin karşılaştırılması için iki yönlü varyans (Two-Way ANOVA) analizi uygulanmıştır. Aynı zamanda ajan ve süre arasındaki olası interaksyonlar da analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki anlamlı interaksyonların belirlenmesinde ikili karşılaştırmalar (pairwise comparisons) yapılmıştır. Veriler ortalama ± standart hata olarak sunulmuş; P≤0.05 olduğunda istatistiksel anlamlılık göz önünde tutulmuştur (9).

Bulgular

Kan gazları incelemesinde; kan pH'ında tüm gruplarda anlamlı bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Yine PO₂'de tüm gruplarda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. PCO₂ tüm gruplarda belirgin olarak artmıştır (P≥0.05). Na⁺ düzeyinde tüm gruplarda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Grupların K düzeylerine bakıldığında anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Klor düzeyinde tüm gruplarda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. Kalsiyum düzeyinde tüm gruplarda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Hematokrit değerleri ketamin ksilazin grubunda azalmış, diğer gruplarda ise normal düzeydedir. Kan gazları ile ilgili detaylı bilgi Tablo 1'de verilmiştir. PO₂, PCO₂ ve K düzeyleri açısından ajan ve süre arasındaki interaksyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (P<0.05). PO₂'de ketamin ile 60. dk, ketamin+ksilazin kombinasyonu ile 60. dk'daki farklılıklar; PCO₂'de sadece ketamin ile 30. dk arasındaki farklılık; K düzeyinde ketamin ile 15. dk, ketamin+ksilazin kombinasyonu ile 15, 30 ve 60, 90. dk ketamin+dexmedetomidin ile 15. dk arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tartışma

Genel anesteziden kaynaklanan komplikasyonları önlemek için, çeşitli anestezik ajanların epidural enjeksiyonu siğir, at, keçi ve koyunlarda perineal bölgedeki cerrahi müdahaleler için yaygın olarak bildirilmiştir (10, 11).

Shekidef ve Saleh (12), develer üzerinde yaptığı çalışmada ketaminin medetomidin ile kombinasyonunun (2.5 mg/kg ve 0.01 mg/kg), ketamin ksilazin kombinasyonundan (2.5 mg/kg ve 0.05 mg/kg) üstün olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada ise ketaminin medetomidin ile kombinasyonunu (2 mg/kg ve 0.015 mg/kg) dozda, ketamin ksilazin kombinasyonu ise (2 mg/kg ve 0.1 mg/kg) dozda kullanılmıştır. Her iki çalışma da uygulanan dozlar incelendiğinde birbirine yakın olduğu görülmekle beraber çıkan sonuçlar da paralellik göstermektedir.

Pathak ve ark. (13), yaptıkları bir çalışmada; manda yavrularında, ketaminle kombine ederek kullandıkları; bupivakain, ksilazin ve buprenorfinin lumbosakral spinal anestezi için klinik etkinliğini karşılaştırmışlar ve bupivakainin veya ksilazinin ketaminle kombinasyonlarının benzer aneljezik etkiler gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bunun yanında ketaminin

Tablo 1. Hematolojik parametrelerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi

Ajan	pH	pO ₂	pCO ₂	Na	K	Cl	Ca	HCT (%)
Ketamin	7.45±1.30 ^b	40±2.40	43.0±2.44 ^b	140±2.35	4.59±1.80 ^a	98±2.41	1.35±0.82 ^a	21±2.01
Ketamin + Ksilazin	7.44±1.32 ^b	40±2.48	47.4±2.81 ^{ab}	137±2.41	4.54±0.82 ^a	99±2.84	1.17±0.40 ^b	24±1.67
Ketamin + Medetomidin	7.38±1.36 ^a	50±2.22	47.3±2.80 ^{ab}	141±3.48	4.26±1.86 ^b	103±3.45	1.21±0.55 ^a	22±1.83
Ketamin + Deksmetomidin	7.38±1.61 ^a	33±1.54	50.7±2.55 ^a	138±0.85	4.32±1.32 ^{ab}	100±3.45	1.14±0.84 ^b	21±1.84
Süre (dk)								
15	7.37±1.31	41±2.35	43.7±2.80 ^B	138±1.44	4.55±1.88 ^A	99±1.53	1.34±0.21 ^A	22±2.71
30	7.41±0.90	39±2.87	49.4±1.45 ^A	137±3.88	4.53±1.82 ^A	97±3.41	1.31±0.17 ^A	23±2.02
60	7.42±1.14	42±2.47	48.1±0.82 ^A	139±2.29	4.22±1.83 ^B	101±1.35	1.22±0.82 ^B	21±3.54
90	7.40±1.48	40±2.54	44.4±0.88 ^B	139±1.38	4.30±1.78 ^B	100±2.46	1.15±0.86 ^B	20±2.59
Ajan - Süre								
Ketamin-15	7.40±0.82	36±1.83 ^a	46.8±1.42 ^{cd}	140±2.81	4.96±1.33 ^a	99±2.22	1.28±0.61	21±3.01
Ketamin-30	7.43±0.84	34±1.88 ^a	44.1±3.41 ^c	138±3.41	4.53±1.82 ^b	100±2.46	1.28±0.38	21±1.54
Ketamin-60	7.36±1.41	45±2.46 ^b	53.0±3.27 ^d	139±3.25	4.43±1.34 ^b	101±2.67	1.31±0.11	20±2.57
Ketamin-90	7.42±0.86	31±1.88 ^a	48.0±2.61 ^d	139±3.20	4.49±1.38 ^b	101±2.45	1.34±0.28	20±1.87
Ketamin + Ksilazin-15	7.43±0.88	47±1.82 ^B	45.4±0.84	137±3.84	4.44±1.35 ^A	97±2.35	1.10±0.89	21±1.44
Ketamin + Ksilazin-30	7.44±1.34	41±1.86 ^B	49.4±1.45	136±2.38	4.73±0.86 ^B	97±2.48	1.07±0.33	21±1.88
Ketamin + Ksilazin-60	7.47±0.81	33±1.83 ^A	48.1±0.82	137±3.84	4.43±1.84 ^A	96±3.29	1.10±0.45	22±1.56
Ketamin + Ksilazin-90	7.48±1.38	38±2.42 ^{AB}	44.1±2.48	136±2.69	4.55±1.88 ^B	97±3.41	1.13±0.66	20±2.57
Ketamin + Medetomidin-15	7.34±1.51	51±0.53 ^m	52.7±1.58	139±1.42	4.14±1.33	101±1.35	1.16±1.26	22 ±1.51
Ketamin + Medetomidin-30	7.37±1.87	41±2.57 ⁿ	49.7±1.39	138±1.45	4.14±0.52	99±1.53	1.19±0.88	21±3.57
Ketamin + Medetomidin-60	7.39±1.45	45±1.31 ⁿ	50.6±2.45	139±2.22	4.21±1.52	100±1.34	1.19±0.53	22±2.56
Ketamin + Medetomidin-90	7.38±0.52	54±1.45 ^m	51.3±2.48	139±1.38	4.22±1.83	101±3.64	1.22±0.82	22±1.53
Ketamin + Deksmetomidin-15	7.42±1.88	37±1.36	43.7±2.85	139±1.48	4.73±1.56 ^k	101±3.87	1.14±1.58	20±1.41
Ketamin + Deksmetomidin-30	7.43±0.85	30±1.58	44.4±0.88	138±0.88	4.56±0.52 ^l	101±1.35	1.14±1.42	20±1.65
Ketamin + Deksmetomidin-60	7.45±0.37	34±1.44	41.5±2.24	138±1.53	4.44±1.82 ^l	103±3.26	1.15±0.86	19±1.35
Ketamin + Deksmetomidin-90	7.42±0.58	36±0.82	45.6±0.82	138±1.42	4.50±1.33 ^l	103±1.54	1.19±0.81	21±1.50
P değeri								
Ajan	0.048	0.512	0.035	0.758	0.002	0.065	0.029	0.212
Süre	0.655	0.714	0.031	0.987	0.050	0.079	0.007	0.872
Ajan x Süre	0.125	0.011	0.022	0.216	0.015	0.245	0.223	0.349

Aynı sütündeki farklı harfler (^{a, b, c, d, ab, A, B, AB, k, l, m, n}) gruplar arasındaki farklılığı göstermektedir. Veriler ortalama ± standart hata olarak sunulmuştur.

ksilazinle olan kombinasyonunun, bupivakainle olan kombinasyonuna kıyasla solunum, motor koordinasyon, sedasyon ve analjezi noktasında daha fazla sinerjik etki gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise; deksetomidinin ketaminle olan kombinasyonunun hematolojik verilerinin daha iyi olduğu görülmektedir.

Singh ve ark. (15), yaptıkları bir çalışmada; manda yavrularında lumbal epidural anestezi uygulamak için, ksilazinin tek başına (0.05 mg/kg) dozda, ketaminin yine tek başına (2.5 mg/kg) dozda ve ayrıca ksilazin ketamin kombinasyonunu ise (0.05 mg/kg - 2.5 mg/kg) dozlarda uygulamışlardır. Ketamin ve ksilazinin

kombinasyonlarının, ketaminin ve ksilazinin tek başlarına kullanımlarından daha uzun süreli bir analjezi sağladığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca kan parametrelerindeki değişikliklerin de geçici olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da kullanılan ketamin ksilazin kombinasyonunun kan parametrelerinin anestezinin

ilerleyen sürelerinde tekrar mevcut değerlerine döndüğü görülmüştür.

Yine Singh ve ark. (15)'nin, keçiler üzerinde yaptıkları başka bir çalışmada ksilazin ve ketamin kombinasyonunu lumbosakral epidural boşluğa (0.025 mg/kg - 2.5 mg/kg) uygulayıp kan parametrelerini değerlendirmişlerdir. Bu uygulamanın etkili ve güvenli bir anestezi oluşturduğunu ve kan parametreleri yönünden ise değişikliklerin geçici olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada ise; ksilazin ketamin kombinasyonunun, kan parametreleri üzerine ketamin deksetomidin kombinasyonu kadar olumlu etki oluşturmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, anestezi grupları değerlendirildiğinde ketamin 2 mg/kg, deksetomidin 0.01 mg/kg verilen grupta diğer gruplara göre daha iyi hematolojik verilerin olduğu saptanmıştır. Anesteziden uyanma dönemi değerlendirildiğinde yine en iyi verilerin ketamin ve deksetomidin grubunda olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Ismail ZB. Epidural analgesia in cattle, buffalo, and camels. *Veterinary World* 2016; 9: 1450-1455.
2. Skarda, RT. Tranquilli WJ. Lumb and Jones *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. 4th Edition, USA: Blackwell Publishing, 2007.
3. Hall LW, Clarke KW, Trim CM. *Veterinary Anaesthesia*. 11th Edition, New York: Saunders/Elsevier. 2014.
4. Wendt-Hornickle E, Snyder LBC. Comparison of anesthesia with a morphine–lidocaine–ketamine infusion or a morphine–lidocaine epidural on time to extubation in dogs. Short Communication. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 2016; 43: 86-90.
5. Moulvi BA, Parrah JD, Kalim MO, et al. Comparative efficacy of lignocaine alone and in combination with Ketamine as epidural anaesthesia in cow calves. *Veterinary World* 2011; 4: 364-367.
6. Meyer H, Kastner BRS, Beyerbach M, Rehage J. Cardiopulmonary effects of dorsal recumbency and high-volume caudal epidural anaesthesia with lidocaine or xylazine in calves. *The Veterinary Journal* 2010; 186: 316-322.
7. Moulvi BA, Parrah JD, Kalim MO, Athar H, Dedmari FH. Haemato-biochemical response to lignocaine alone or in combination with xylazine for epidural analgesia in cow calves. *Journal of Advanced Veterinary Research* 2011; 1: 17-20.
8. Offinger J, Meyer H, Fischer J, et al. Comparison of isoflurane inhalation anaesthesia, injection anaesthesia and high volume caudal epidural anaesthesia for umbilical surgery in calves; metabolic, endocrine and cardiopulmonary effects. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 2012; 39: 123-136.
9. Karagöz Y. *SPSS 22 Uygulamalı Biyoistatistik*. Güncellenmiş 2. Basım, Ankara: Nobel 2015.
10. LeBlanc PH, Caron JP, Patterson JS, Brown M, Matta MA. Epidural injection of xylazine for perineal analgesia in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 1988; 193: 1405-1408.
11. Kamiloglu A, Kamiloglu NN, Ozturk S, Atalan G, Kılıc E. Clinical assessment of epidural analgesia induced by xylazine-lidocaine combination accompanied by xylazine sedation in calves. *Irish Veterinary Journal* 2005; 58: 567-570.
12. Shekidef MH, Saleh SY. Effects of epidural administration of ketamine/xylazine and ketamine/ medetomidine combinations in dromedary camels (*Camelus Dromedarius*). *Journal of Camel Practice and Research* 2013; 18: 319-329.
13. Pathak R, Pratap KA, Kinjavdekar P, Aithal HP, Pankaj P. Comparison of bupivacaine, xylazine and buprenorphine with ketamine combination for spinal analgesia in buffalo calves. *Veterinary World* 2012; 5: 754-761.
14. Singh P, Pratap KA, Kinjavdekar P, et al. Xylazine, ketamine and their combination for lumbar epidural analgesia in water buffalo calves (*Bubalus bubalis*). *Journal of Veterinary Medicine. A, Physiology, Pathology, Clinical Medicine* 2006; 53: 423-431.
15. Singh K, Kinjavdekar P, Amarpal A, et al. Effects of epidural ketamine–xylazine combination on the clinicophysiological and haematobiochemical parameters of uraemic and healthy goats. *Veterinary Research Communications* 2007; 31: 133-142.