ERCİYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ
Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University

Araştırma Makalesi / Research Article
19(3), 235-240, 2022
DOI: 10.32707/ercivet.1210152

Sağlıklı ve İshalli Buzağılarda İndirekt Osilometrik Yöntemle Ölçülen Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması

Ömer DENİZ[1,a], Gencay EKİNCİ[2,b], Mehmet ÇİTİL[2,c]

[1]Türkiye Jokey Kulübü İzmit Merkez Aşım İstasyonu, Kocaeli-TÜRKİYE
[2]Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri-türkiye
ORCID: [a]0000-0002-2981-2032; [b]0000-0002-4551-8749; [c]0000-0001-9839-7533

Sorumlu yazar: Ömer DENİZ; E-posta: vetomerdeniz@gmail.com
Atıf yapmak için: Deniz Ö, Ekinci G, Çitil M. Sağlıklı ve ishalli buzağılarda indirekt osilometrik yöntemle ölçülen kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19(3):235-240

Öz: Kan basıncı, kardiyovasküler sistem fonksiyonunun değerlendirilmesi için ölçülmesi gereken önemli bir parametredir. Çiftlik hayvanı hekimliğinde kan basıncının ölçülmesi rutinde yaygın olarak kullanılmamaktadır. Oysaki ishal nedeniyle oluşan; periferal dolaşım bozukluğu, hipovolemi ve kollaps buzağıların kan basıncı değerlerinde anormalliklere sebep olabilir. Ayrıca, kan basıncı değerleri ishal ve çeşitli enfeksiyonlara bağlı olarak gelişen sepsis, SIRS ve septik şok gibi buzağılarda genel durum bozukluğuyla seyreden durumlarınteşhis ve prognozun tahmin edilmesinde yardımcı bir faktör olabilir. Bu araştırmada; indirekt osilometrik yöntem ile sağlıklı ve ishalli buzağılardan elde edilen kan basıncı [sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB) ve ortalama arter basıncı (OAB)] değerlerinin karşılaştırılması amaçlandı. Bu amaçla, 20 sağlıklı ve 20 ishalli olmak üzere toplam 40 adet buzağının kan basıncı değerleri non-invaziv osilometrik kan basıncı cihazı ile 3 farklı bölgeden (sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökü) ölçüldü. İshalli buzağılardan sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökünden kan basıncı ölçümleri elde edildi [Sağ ön ekstremite; SKB (mmHg) (87.07±27.32), DKB (mmHg) (100.33±26.55), OAB (mmHg) (95.07±21.02), Sol ön ekstremite; SKB (mmHg) (82.80±22.50), DKB (mmHg) (94.47±20.62), OAB (mmHg) (90.27±19.69), kuyruk; SKB (mmHg) (56.73±12.38), DKB (mmHg) (75.60±12.21), OAB (mmHg) (91.20±22.73)] değerleri elde edildi. Sonuç olarak, osilometrik kan basıncı ölçme işlemi klinik pratikte hızlı ve kullanışlı bir tekniktir. İshalli buzağıların sağ ön ekstremitelerinden ölçülen SKB (87.07±27.32 mmHg) ve OAB (95.07±21.02 mmHg) değerleri, sağlıklı buzağılardan (SKB; 158.80±13.12 mmHg, OAB; 123.67±21.70 mmHg) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (P<0.001). Bu araştırmadan elde edilen bulgular ishale bağlı olarak gelişen düşük arteriyel kan basıncı gibi hayati tehdit eden durumlarda kan basıncını artırmaya yönelik terapötik ajanların tedavi stratejileri arasında yer alması gerektiğinin önemini göstermektedir.
Anahtar kelimeler: Buzağı, ishal, kan basıncı, osilometri

Comparison of Blood Pressure Values Measured by Indirect Oscillometric Method in Healthy and Diarrheic Calves

Abstract: Blood pressure (BP) is an important parameter to be measured for the evaluation of cardiovascular system function. Measuring BP in farm animals does not require routine use of medicine. However, due to diarrhea peripheral circulatory disorders, hypovolemia and collapse may cause abnormalities in BP values of calves. In addition, BP values can be a helpful factor in diagnosing and predicting prognosis of conditions with poor general condition in calves, such as sepsis due to diarrhea and various infections, SIRS and septic shock. In this study; It was aimed to compare the BP [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and mean arterial pressure (MAP)] values obtained from healthy calves with and diarrheic calves by indirect oscillometric method. For this purpose, a total of 40 calves, 20 diarrheic calves with diarrhea and 20 calves with healthy). BP were measured from 3 different regions: right forelimb [SBP (mmHg) (87.07±27.32), DBP (mmHg) (100.33±26.55), MAP (mmHg) (95.07±21.02)], left forelimb [SBP (mmHg) (82.80±22.50), DBP (mmHg) (94.47±20.62), MAP (mmHg) (90.27±19.69)] and tail [SBP (mmHg) (56.73±12.38), DBP (mmHg) (75.60±12.21), MAP (mmHg) (91.20±22.73)]. In conclusion, indirect oscillometric BP measurement is a fast and useful technique in clinical practice. SBP (87.07±27.32 mmHg) and MAP (95.07±21.02 mmHg) values measured from the right forelimb of calves with diarrhea were statistically significantly lower than healthy calves (SBP; 158.80±13.12 mmHg, MAP; 123.67±21.70 mmHg) (P<0.001). The findings of this study show the importance of including the therapeutic agents to increase BP should be among the treatment strategies in life-threatening conditions such as low arterial BP due to diarrhea.
Keywords: Blood pressure, calf, diarrhea, oscillometer

Geliş Tarihi/Submission Date : 06.10.2022
Kabul Tarihi/Accepted Date : 24.11.2022

Giriş

Kan basıncı (KB); kalp atım hızı, kardiyak output ve sistemik vasküler direnç tarafından düzenlenen fizyolojik bir durumdur (Yamakoshi ve ark., 1988; Durham, 2019). Çeşitli fiziksel ve patolojik durumlardan etkilendiği için, kardiyovasküler sistem fonksiyonunun değerlendirilmesi amacıyla kedi, köpek, at ve sığırlarda kullanılan önemli bir dinamik parametredir (Wagner ve Brodbelt, 1997; Brown ve ark., 2007; Elena ve ark., 2008; Aarnes ve ark., 2014; Guneş ve ark., 2022).

Arteriyel KB ölçümleri invaziv ve non-invaziv yöntemlerle yapılabilir. En güvenilir yöntem, doğrudan veya invaziv yöntemdir (Offinger ve ark., 2011; Yasuoka ve ark., 2020). Bu yöntem, KB ölçümünün altın standardı olarak kabul edilir. Ancak, tekniğin zorluğu, anestezi veya sedasyon gerektirmesi gibi dezavantajlara sahip olması nedeniyle çiftlik hekimliğinde pratikte çok fazla kullanılmamaktadır (Branson ve ark., 1997; Elena ve ark., 2008; Aarnes ve ark., 2014; Yasuoka ve ark., 2020). Bu gerekçelerle invaziv olmayan yöntemler klinik pratik uygulamalarda daha yaygın kullanım alanı bulmuştur (Grandy ve ark., 1992; Binns ve ark., 1995; Brown ve ark., 2007; Elena ve ark., 2008; Aarnes ve ark., 2014). Doppler sfigmomanometre, osilometrik sistem ve fotopletismografi en çok kullanılan invaziv olmayan yöntemlerdendir (Bins ve ark., 1995; Elena ve ark., 2008; Aarnes ve ark., 2014; Agudelo ve ark., 2016). Osilometrik KB monitörleri, arter duvarının hareketi ile kaf içine iletilen basınç titreşimlerini (hareketlerini) tespit eder. Osilometrik sistemler sistolik kan basıncı (SKB) ve diyastolik kan basıncını (DKB) ölçer ve bu değerlerden ortalama arter basıncı (OAB) hesaplanmaktadır (Elena ve ark., 2008; Durham, 2019). Hayvanlarda manşet yerleştirmeye uygun birkaç yer vardır. Bu amaçla ön ekstremite, kuyruk kökü ve arka ekstremite kullanılabilir. Ölçüm yerlerine bağlı olarak KB değerlerinde birtakım farklılıklar olabilir (Carr, 1994; Elena ve ark., 2008; Agudelo ve ark., 2016).

Neonatal buzağı ishali (NBİ), 1 aylıktan küçük buzağılarda önemli bir hastalık ve ölüm nedenidir (McClure, 2001; Berber ve ark., 2021; Ekinci ve ark., 2022; Keleş ve ark., 2022). NBİ, neden olan patojenler veya patofizyolojik mekanizmalardan bağımsız olarak, dehidrasyon, elektrolit kaybı, metabolik asidozis, hiperkalemi, kardiyovasküler ve renal fonksiyonların bozulmasına sebep olarak ölüme yol açabilir (Kasari, 1999; Foster ve Smith, 2009; Butler, 2011). Ayrıca, NBİ'den kaynaklanan dehidratasyon, metabolik asidoz, hipovolemik şok, sepsis, elektrolit anormallikleri (genellikle azalmış sodyum ve artan veya azalan potasyum), artan D-laktat konsantrasyonları ve negatif enerji balansı gibi bazı fizyolojik ve metabolik bozukluklar KB'da anormalliklere sebep olabilir (Naseri ve ark., 2019; Naseri ve İder, 2021).

Bu araştırmada; indirekt osilometrik yöntem ile sağlıklı ve ishalli buzağılardan elde edilen KB (SKB, DKB ve OAB) değerlerinin karşılaştırılması amaçlandı. Sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökünden elde edilen indirekt osilometrik KB ölçümlerinin karşılaştırılması da çalışmanın bir diğer amacıdır.

Gereç ve Yöntem

Etik Onay

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan (Onay No: 22/218) alınan onay sonrasında gerçekleştirilmiştir.

Hayvan materyali

Araştırma Şato Yemek Hizmetleri Süt Sığır İşletmesinde toplam 40 adet neonatal buzağı (0-28 gün) üzerinde yapıldı. Kontrol grubunda yer alan buzağılar yapılan fiziksel muayene sonucunda herhangi bir hastalık belirtisi göstermeyen buzağılar arasından rastgele örnekleme ile seçildi.

Kontrol grubuna dahil edilen sağlıklı buzağıların (n=20) yaşları, ortanca 15 (0-28) gün ve canlı ağırlıkları ortalama 40.4±4.4 arasında değişmekteydi. Sağlıklı buzağıların %50'si (10/20) dişi ve %50'si (10/20) erkekti.

Çalışma grubuna dahil edilen ishalli buzağılar anamnez ve fiziksel muayene bulgularına göre klinik ishal belirtileri gösteren buzağılardan seçildi. Bir buzağıdan alınan dışkı sulu veya yumuşak kıvamda, anormal sıklıkta ve/veya kötü kokulu ise ishal vakası olarak değerlendirildi. Çalışma grubunda yer alan ishalli buzağıların (n=20) yaşları ortanca 12 gün (0-28) ve canlı ağırlıkları ortalama 38.2±6.2 arasında değişmekteydi. İshalli buzağıların %55'i (11/20) dişi ve % 45'i (9/20) erkekti.

İshale sebep olan enteropatojenlerin belirlenmesi

İshalli buzağılardan rektal stimülasyon ile steril dışkı kaplarına örnekler alındı. Bu dışkı örneklerinden, neonatal ishalli buzağılarda yaygın olarak görülen majör enteropatojenleri (*E. coli* K99+, BRV, BCoV, *Cryptospordium* spp., ve *Giardia* spp.,) belirlemek için immünokromatografik tanı kitleri (Anigen Rapid BoviD -5 Ag Test Kit, Bionote, Inc. Korea) kullanıldı. Analizler sırasında test kitinin kullanım kılavuzundaki talimatlar takip edilerek sonuçlar kalitatif (pozitif veya negatif) olarak değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen ishalli buzağıların hızlı tanı test kitleri ile yapılan analiz sonucunda %40'ında (8/20) sığır coronavirus (BCoV), %20'sinde (4/20) sığır rotavirus (BRV), % 20'sinde (4/20) ETEC K99+, %10'unda (2/20) *Cryptosporidium* spp. ve %10'unda (2/20) *Cryptosporidium* spp. + BRV tespit edildi.

Kan basıncı ölçümü

Buzağılarda KB ölçümleri sırasında oluşabilecek stresi en aza indirmek ve buzağıların yabancı personele alışmasını sağlamak için 5-10 dakika süreyle barınak içerisinde beklenildi. KB ölçümü sırasında ortamda hayvan sahibi, yardımcı personel ve veteriner hekim vardı.

En uygun manşetin seçilmesi için buzağıların kuyruk kökü bölgesi, sağ ve sol ön ekstremite çevresi esnek mezura yardımı ile ölçüldü. Buzağılar için en uygun manşeti seçmek için sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökü çapının yaklaşık %30'u standart olarak kullanılmıştır. Ekstremite ve kuyruk çaplarına göre 4.05-4.55 cm (pembe) ve 4.55-5.55 cm (gri) boyutlarındaki manşetlerden uygun olan kullandı. Buzağıların kan basıncı (SKB, DKB ve MAP) değerleri taşınabilir non-invaziv kan basıncı ölçüm cihazı (Pettrust, BioCARE Corporation/Taiwan) kullanılarak ölçüldü. Sağ ön eksremite ve sol ön ekstremite proksimalinden kan basıncının ölçülmesinde manşetin mesane kısmı antebrachiumun ortasındaki arteria radialis üzerine ne çok sıkı ne de çok gevşek olacak şekilde yerleştirildi. Kuyruk kökü bölgesinden kan basıncının ölçülmesinde manşet, medyan hatta arteria coccygea medialis üzerinden kuyruk köküne mümkün olduğunca en yakın yere yerleştirildi. Cihaz çalıştırıldığında, manşet otomatik olarak şişirildi. Cihaz SKB, DKB, MAP değerlerini osilometrik ölçüm yöntemini kullanarak ölçtükten sonra veriler kaydedildi. Tüm ölçümler deneyimli bir veteriner hekim tarafından yapıldı. Potansiyel hatayı önlemek için, ölçüm yerleri (sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökü) rastgele seçildi. İlk ölçülen KB değerleri ihmal edildi. Daha sonra ardışık okumalar arasında 15 saniye beklenmek şartıyla toplam 3 adet ölçüm yapıldı. Bu üç okumanın aritmetik ortalaması alınarak kaydedildi.

İstatistik analiz

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi, histogram ve Q-Q grafikleri ile değerlendirildi. Veriler ortanca (1. ve 3. çeyrek), ortanca (min ve max) ve ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Gruplar arasında KB değişkenlerinin karşılaştırmasında; normal dağılım gösteren değişkenler için bağımsız iki örneklem t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanıldı. P<0.05 olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analiz IBM SPSS Statistics 21.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Araştırmaya dahil edilen ishalli buzağıların ortalama vücut sıcaklığı (39.10±0.74ºC) ve solunum sayısı (42±4/dk) sağlıklı buzağılardan (sırasıyla; 38.30±0.85ºC, 32±4.0/dk) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.05). Kalp atım sayısı (92±12 atım/dk) ise sağlıklı buzağılardan (105±10 atım/dk,) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (P<0.05).

İshalli buzağıların sağ ön ekstremitelerinden ölçülen ortalama SKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değeri sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla, P<0.001, P=0.001). Sağ ön ekstremiteden ölçülen DKB (mmHg) değişkeni açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark görülmedi (Tablo 1).

İshalli buzağıların sol ön ekstremitelerinden ölçülen ortalama SKB (mmHg), DKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerleri sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (sırasıyla, P<0.001, P=0.013, P<0.001) (Tablo 1).

İshalli buzağıların kuyruk kökünden ölçülen SKB (mmHg) değeri sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (P<0.001). İshalli buzağıların kuyruk kökünden ölçülen ortalama DKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerleri ise sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.01) (Tablo 1).

Tablo 1. Sağlıklı ve ishalli buzağıların sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökünden ölçülen kan basıncı değerlerinin karşılaştırılması

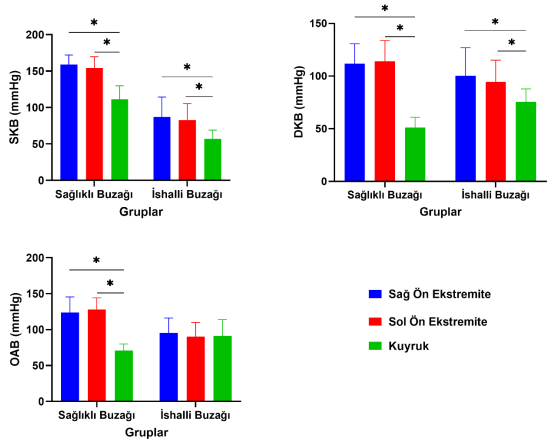
Parametreler	Sağlıklı Buzağı (n=20)	İshalli Buzağı (n=20)	P değeri
Sağ-SKB (mmHg)	158.80±13.12	87.07±27.32	<0.001***
Sağ-DKB (mmHg)	111.86±18.76	100.33±26.55	0.180
Sağ-OAB (mmHg)	123.67±21.70	95.07±21.02	0.001**
Sol-SKB (mmHg)	154.00±15.78	82.80±22.50	<0.001***
Sol-DKB (mmHg)	114.00±19.81	94.47±20.62	0.013*
Sol-OAB (mmHg)	127.80±16.30	90.27±19.69	<0.001***
K-SKB (mmHg)	111.40±18.31	56.73±12.38	<0.001***
K-DKB (mmHg)	51.13±9.86	75.60±12.21	<0.001***
K-OAB (mmHg)	70.67±9.28	91.20±22.73	0.004**

*SKB; sistolik kan basıncı, DKB; diastolik kan basıncı, OAB; ortalama arter basıncı, K; kuyruk *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001*

Sağlıklı buzağıların sağ ve sol ön ekstremitelerinden ölçülen ortalama SKB (mmHg) değerleri, kuyruk kökünden ölçülen SKB (mmHg) değerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.001). Benzer şekilde, ishalli buzağıların sağ ve sol ön ekstremitelerinden ölçülen SKB (mmHg) değerleri de kuyruk kökünden ölçülen SKB (mmHg) değerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.001) (Şekil 1).

Sağlıklı buzağıların sağ ve sol ön ekstremiteden ölçülen DKB (mmHg) değerleri, kuyruk kökünden ölçülen DKB (mmHg) değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.001). Benzer şekilde, ishalli buzağıların sağ ve sol ön ekstremitelerinden ölçülen ortalama DKB (mmHg) değerleri de, kuyruk kökünden ölçülen DKB (mmHg) değerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (Sırasıyla; P=0.006, P=0.042) (Şekil 1).

Sağlıklı buzağıların sağ ve sol ön ekstremiteden ölçülen ortalama OAB (mmHg) değerleri, kuyruk kökünden ölçülen OAB (mmHg) değerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.001). İshalli buzağılarda ise OAB (mmHg) değişkeni açısından kuyruk kökü, sağ ve sol ön ekstremite ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark görülmedi (Şekil 1).



Şekil 1. Sağlıklı ve ishalli buzağıların sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite ve kuyruk kökünden ölçülen ortalama SKB (mmHg), DKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerlerinin karşılaştırılması, *P<0.05, SKB; sistolik kan basıncı, DKB; diyastolik kan basıncı, OAB; ortalama arter basıncı.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada, sağlıklı ve ishalli buzağıların SKB (mmHg), DKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerleri indirekt osilometrik kan basıncı ölçüm cihazı ile 3 farklı bölgeden (sağ ön ekstremite, sol ön ekstremite, kuyruk kökü) uygulama açısından herhangi bir problemle karşılaşılmadan ölçüldü. Sonuçlarımız ishalli buzağılarda ön ekstremitelerden ölçülen SKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerlerinin sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğunu gösterdi (P<0.05). Ayrıca sağlıklı buzağılarda kuyruk kökünden ölçülen kan basıncı değerleri sağ ve sol ön ekstremite proksimalinden elde edilen ölçümlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (P<0.05). Benzer şekilde, ishalli buzağılarda kuyruk kökünden ölçülen SKB (mmHg) değerleri de sağ ve sol ön ekstremite proksimalinden elde edilen ölçümlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu (P<0.05). İshalli buzağıların kuyruk kökünden ölçülen OAB (mmHg) değeri ise, sol ön ekstremitenin proksimalden ölçülen OAB (mmHg) değerinden yüksek bulundu (P<0.05).

Mevcut araştırmada sağlıklı buzağıların kuyruk kökünden elde edilen kan basıncı ölçümleri (SKB; 111.40±18.31 mmHg, DKB; 51.13±9.86 mmHg ve OAB; 70.67±9.28 mmHg), Brăslaşu ve ark., (2007) tarafından rapor edilen, kuyruk kökünden elde edilen indirekt osilometrik kan basıncı (SKB; 103.75±20.61 mmHg, DKB; 56.46±18.88 mmHg ve OAB; 72.26±16.77 mmHg) değerleriyle uyumlu bulundu. Ayrıca, mevcut çalışmada sağlıklı buzağıların kuyruk kökünden elde edilen SKB (111.40±18.31 mmHg) değeri de bir diğer araştırmacı tarafından rapor edilen SKB değeri [126 (110–165) mmHg) ile uyumluydu (Naseri ve ark., 2019). Kuyruk kökünden elde edilen DKB (51.13±9.86 mmHg) ve OAB (70.67±9.28 mmHg) değerleri aynı araştırmacı tarafından rapor edilen değerlerden [DKB; 77 (64–116) mmHg, OAB; 93 (79–132) mmHg] düşük bulundu (Naseri ve ark., 2019). Mevcut çalışmanın sınırlayıcı bir yönü olarak hem ishalli hem de sağlıklı buzağılarda kuyruk kökünden elde edilen ölçümler sağ ve sol ön ekstremite ölçümlerinden genel olarak düşük bulundu (Tablo 1). Bu durum hareket artefaktı, distal nabız dalgası amplifikasyon fenomeni ve manşet yerleştirmesindeki hatadan kaynaklanabilir (Ng ve Small, 1993; Carr, 1994; Avolio ve ark., 2009).

İshalli ve sağlıklı buzağıların sağ ve sol ön ekstremite proksimalinden elde edilen kan basıncı değerleri [SKB (mmHg) ve DKB (mmHg)] kuyruk kökünden ölçülen değerlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu (P<0.05). Bir diğer memeli çalışmasında da sağlıklı kedilerin ön ekstremitelerinden indirekt osilometrik yöntem ile ölçülen kan basıncı değerleri kuyruk kökünden edilen değerlerden yüksek rapor edilmiştir (Guneş ve ark., 2022). Benzer şekilde sağlıklı köpeklerinde sağ ve sol ön ekstremitelerinden ölçülen kan basıncı değerleri de kuyruk kökü ölçümlerinden yüksek rapor edilmiştir (Agudelo ve ark., 2016). Bulgularımızla ilgili olası açıklama distal nabız dalgası amplifikasyon fenomeninden kaynaklanabilir

(Avolio ve ark., 2009). Kuyruk bölgesinden ölçülen değerlerin düşük olmasının bir diğer nedeni kan basıncı ölçme işlemi esnasında buzağıların kuyruklarını hareket ettirmelerinden kaynaklanabilir.

Mevcut araştırmada, ishalli buzağıların sağ ve sol ön ekstremite proksimalinden ölçülen ortalama SKB (mmHg), OAB (mmHg) ve sol ön DKB (mmHG) değerleri sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük bulundu ($P<0.05$). Benzer şekilde, Naseri ve ark.'da (2019), yenidoğan buzağı ishali ile ilişkili sepsisli buzağılarda indirekt osilometrik yöntem ile kuyruk bölgesinden ölçtükleri SKB, DKB ve OAB değerlerini sağlıklı buzağılardan düşük rapor etmişlerdir. Kuyruk kökünden yapılan ölçümlerde ise, ishalli buzağıların DKB (mmHg) ve OAB (mmHg) değerleri sağlıklı buzağılardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu ($P<0.05$). Mevcut çalışmada ishalli buzağılardan elde edilen ortalama kalp atım sayıları sağlıklı buzağılardan düşük bulundu ($P<0.05$). İshale bağlı olarak gelişen hipovolemi, yetersiz kardiyak output veya vazodilatasyon gibi durumlarda hipotansiyon yaygın olarak görülen bir komplikasyondur (Foster ve Smith, 2009; Butler, 2011; Naseri ve İder, 2021).

Mevcut çalışmada, çalışmaya dahil edilen sağlıklı ve ishalli buzağıların indirekt osilometrik yöntemle farklı bölgelerden elde edilen kan basıncı değerlerinin altın standart bir yönteme (invaziv yöntem; direkt arter içi kan basıncı ölçme) göre doğruluğunun ve standardizasyonunun yapılamaması çalışmanın ana sınırlayıcı yönlerinden biridir (Aarnes ve ark., 2014). Hem sağlıklı hem de ishalli buzağılarda kuyruk kökünden elde edilen kan basıncı ölçümleri ile sağ ve sol ön ekstremitelerden elde edilen ölçümlerin tutarsız olması ve ekstremite ölçümlerin önceki çalışmaların sonuçlarıyla daha uyumlu olması nedeniyle bu çalışmada sağ ve sol ön ekstremite ölçümlerinin daha kullanışlı ve doğru olabileceği ifade edilebilir. Söz konusu sınırlamaların dikkate alındığı daha kontrollü çalışmalar ile bu konudaki haklı endişeleri giderilecektir.

Sonuç olarak, indirekt osilometrik kan basıncı ölçme işlemi klinik pratikte kullanılabilecek hızlı ve invaziv olmayan bir yöntemdir. Sağlıklı buzağılarda ekstremitelerden ölçülen kan basıncı değerleri kuyruk kökünden ölçülen değerlerden genel olarak yüksek bulundu. Bulgularımız kuyruk kökü ölçümlerinin ekstremite ölçümlerine göre daha değişken olabileceğini göstermektedir. İshalli buzağılarda sağ ve sol ön ekstremitelerden ölçülen SKB (mmHg), OAB (mmHg) ve sol ön DKB (mmHg) değerleri sağlıklı buzağılardan daha düşük bulundu. Bu araştırmada elde edilen bulgular ishale bağlı olarak gelişen düşük arteriyel kan basıncı gibi hayati tehdit eden durumlarda kan basıncını artırmaya yönelik terapötik ajanların tedavi stratejileri arasında yer alması gerektiğinin önemini göstermektedir.

Kaynaklar

Aarnes TK, Hubbell JA, Lerche P, Bednarski RM. Comparison of invasive and oscillometric blood pressure measurement techniques in anesthetized sheep, goats, and cattle. Vet Anaesth Analg 2014; 41(2): 174-85.

Agudelo CF, Dvir S, Yilmaz Z, Kocaturk M. Effect of cuff placement on blood pressure measurement in conscious healthy dogs. J Vet Sci Technol 2016; 7 (5): 363.

Avolio AP, Van Bortel LM, Boutouyrie P, Cockcroft JR, McEniery CM. Role of pulse pressure amplification in arterial hypertension: Experts' opinion and review of the data. J Hypertens 2009; 54(2): 375-383.

Berber E, Çanakoğlu N, Sözdutmaz İ, Simsek E, Sursal N, Ekinci G, Kökkaya S, Arıkan E, Ambarcıoğlu P, Göksu AG, Keleş İ. Seasonal and age-associated pathogen distribution in newborn calves with diarrhea admitted to ICU. Vet Sci 2021; 8(7): 128.

Binns SH, Sisson DD, Buoscio DA, Schaeffer DJ. Doppler ultrasonographic, oscillometrics phygmomanometric and photoplethysmographic techniques for noninvasive blood pressure measurement in anesthetized cats. J Vet Intern Med 1995; 9 (6): 405-14.

Branson KR, Wagner Mann CC, Mann FA. Evaluation of an oscillometric blood pressure monitor on anaesthetised cats and the effect of cuff placement and fur on accuracy. Vet Surg 1997; 26(4): 347-53.

Brăslaşu MC, Daniela Elena B, Cătălina B, Emilia B, Eugenia T. Indirect oscillometric blood pressure in conscious calves. The European College of Veterinary Internal Medicine – Companion Animals. Seventeenth ECVIM-CA Congress & Ninth ESVCP Congress. September, 13-15, 2007; Budapest-Hungary.

Brown S, Atkins C, Bagley R, Carr A, Cowgill L, Davidson M, Egner B, Elliott J, Henik R, Labato M, Littman M, Polzin D, Ross L, Snyder P, Stepien R. Guidelines for the identification, evaluation and management of systemic hypertension in dogs and cats. J Vet Intern Med 2007; 21(3): 542-58.

Butler Al. Goal-directed therapy in small animal critical illness. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2011; 41(4): 817-38.

Carr AJ. Blood pressure measurement in small animal practice. Vet Tech 1994; 15: 163-7.

Durham HE. Arterial blood pressure measurement. Vet Tech 2019; 1: 1-19.

Ekinci G, Tüfekçi E, Onmaz AC, Çitil M, Keleş İ, Güneş V. Erciyes Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne 2019-2021 yılları arasında getirilen neonatal ishalli buzağılarda majör enteropatojenlerin yaygınlığının araştırılması. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19 (2): 113-122.

Elena BD, Brăslaşu MC, JoiŃa S, GhiŃă M, Ionescu S. Indirect oscillometric blood pressure in conscious calves. Bulletin UASVM. 2008; 65(2): 4-8.

Foster DM, Smith GW. Pathophysiology of diarrhea in calves. Vet Clin North Am Food Anim Pract 2009; 25(1): 13-36.

Grandy JL, Dunlop CI, Hodgson DS, Curtis CR, Chapman PL. Evaluation of the Doppler ultrasonic method of measuring systolic arterial blood pressure in cats. Am J Vet Res 1992; 53(7): 1166-9.

Gunes V, Onmaz AC, Keleş İ, Çitil M, Ekinci G, Tüfekçi E. Comparison of wall mounted and mobile blood pressure devices values obtained from healthy cats. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19(1): 30-6.

Kasari TR. Metabolic acidosis in diarrheic calves: The importance of alkalinizing agents in therapy. Vet Clin North Am Food Anim Pract 1999; 6(1): 629-43.

Keleş İ, Ekinci G, Tüfekçi E, Çitil M, Güneş V, Aslan Ö, Onmaz AC, Karaca Bekdik İ, Varol K, Deniz Ö. Etiological and Predisposing Factors in Calves with Neonatal Diarrhea: A Clinical Study in 270 Case Series. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2022; 28 (3): 315 -326.

McClure JT. Oral fluid therapy for treatment of neonatal diarrhoea in calves. Vet J 2001; 162(2): 87-9.

Naseri A, Sen I, Turgut K, Guzelbektes H, Constable PD. Echocardiographic assessment of left ventricular systolic function in neonatal calves with naturally occurring sepsis or septic shock due to diarrhea. Res Vet Sci 2019; 126: 103-112.

Naseri A, İder M. Comparison of blood gases, hematological and monitorization parameters and determine prognostic importance of selected variables in hypotensive and non-hypotensive calves with sepsis. Eurasian J Vet Sci 2021; 37(1): 1-8.

Ng KG, Small CF. Changes in oscillometric pulse amplitude envelope with cuff size: Implications for blood pressure measurement criteria and cuff size. J Biomed Eng 1993; 15(4): 279-82.

Offinger J, Fischer J, Rehage, J, Meyer H. Percutaneous, ultrasonographically guided technique of catheterization of the abdominal aorta in calves for serial blood sampling and continuous arterial blood pressure measurement. Res Vet Sci 2011; 90(3): 521-5.

Wagner AE, Brodbelt DC. Arterial blood pressure monitoring in anesthetized animals. J Am Vet Med Assoc 1997; 210(9): 1279-85.

Yamakoshi K, Rolfe P, Murphy C. Current developments in non-invasive measurement of arterial blood pressure. J Biomed Eng 1988; 10(2): 130-7.

Yasuoka MM, Monteiro BM, Fantinato Neto P, Paiano RB, Fantoni DT, Otsuki DA, Birgel Junior EH. Transient pulmonary artery hypertension in holstein neonate calves. Animals (Basel) 2020; 10(12): 2277.