

Köpeklerde alt solunum yolu hastalıklarında arteriyel kan gazlarındaki değişikliklerin belirlenmesi

Engin KENNERMAN

Zeki YILMAZ

Esin GÖLCÜ

Ebru YALÇIN

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı – BURSA

ÖZET

Bu çalışmada alt solunum yolu hastalığı belirtileri gösteren köpeklerde arteriyel kan gazlarındaki değişikliklerin belirlenmesi amaçlandı. Öksürük, mukopurulent burun akıntısı, beden sıcaklığı ve solunum frekansında artış, akciğer auskültasyonunda patolojik sesler alınması gibi alt solunum yolu hastalığı belirtileri gösteren 20 köpek I. gruba, sağlıklı 15 köpek ise II. gruba (kontrol grubu) oluşturdu. Tüm köpeklerin klinik ve hematolojik muayeneleri yapıldı ve arteria femoralisden alınan arteriyel kan örneklerinden kan gaz analizleri gerçekleştirildi. İkinci grupla karşılaştırıldığında, I. grupta beden sıcaklığı ($p<0.001$), solunum ($p<0.05$) ve kalp ($p<0.05$) frekansı ile total lökosit sayısı ($p<0.05$) ve nötrofil oranının ($p<0.05$) daha yüksek olduğu; PaO_2 ($p<0.001$) ve O_2Sat ($p<0.05$) değerlerinin ise düşük olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak, alt solunum yolu hastalığı olan köpeklerde arteriyel kan gaz analizlerinin özellikle hipokseminin varlığının ve şiddetinin belirlenmesinde faydalı olacağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler : Alt solunum yolu hastalığı, Arteriyel kan gaz analizi, Köpek

Determination of changes in arterial blood gases in dogs with lower respiratory airways disease

SUMMARY

In this study, it was aimed to determine the changes in arterial blood gases in dogs with lower respiratory airways disease. Twenty dogs showing the signs of lower respiratory airways disease such as cough, mucopurulent nasal discharge, increased body temperature, and respiratory rate and pathological auscultation findings were used as I. group, and healthy 15 dogs were used as II. group (control group). Clinical and haematological examinations were performed and arterial blood samples obtained from arteria femoralis were analysed in all dogs. It was observed that body temperature ($p<0.001$), respiratory ($p<0.001$) and heart ($p<0.05$) rates, total leukocyte count ($p<0.05$) and neutrophil ratio ($p<0.05$) were higher and PaO_2 ($p<0.001$) and O_2Sat ($p<0.05$) values were lower in dogs in I. group compared to II. group.

As a result it was concluded that evaluation of arterial blood gases would be helpful to determine the existence and severity of hypoxemia in dogs with lower respiratory airways disease.

Key Words : Lower respiratory airways disease, Arterial blood gas analysis, Dog

GİRİŞ

Köpeklerde solunum sistemi hastalıkları sık karşılaşılan sağlık problemlerinden birini oluşturmakta ve küçük hayvan pratiği yapan veteriner hekimler farklı tiplerde solunum sistemi hastalıklarıyla karşılaşmaktadırlar (10,22).

Köpeklerde alt solunum yolu hastalıkları bronşlar ve akciğer paransim hastalıklarını belirtmektedir. Alt solunum yolu hastalıkları viral, riketsiyal, bakteriyel, protozoal, fungal ve paraziter kökenli enfeksiyonlar; hipersensitivite ve immün kökenli hastalıklar; neoplasi, tromboembolizm, hipertansiyon ve travmatik akciğer hastalıklarını kapsar (10). Enfeksiyöz kökenli hastalıkların önemli bir bölümünde bakteriler rol oynar (13). Angus ve arkadaşları (2) alt solunum yolu hastalığı olan 264 köpekte transtracheal aspirasyonla aldıkları örneklerde Enterobakter (%45.7), Pasteurella (%22.4), Beta Hemolitik Streptococcus (% 12.1), Bordatella bronchiseptica (% 12.1), Staphylococcus (%9.5) ve Pseudomonas spp.'nin enfeksiyona neden olduğunu saptamışlardır. Jameson ve arkadaşları (13) da köpeklerde P. multocida, E. coli, Moraxella spp., Streptococcus spp., Staph. intermedius, Klebsiella pneumonia, Bordatella bronchiseptica ve Acinebacter' in bakteriyel pneumoniye yol açtığını bildirmişlerdir. Kirchner ve arkadaşları (15) ise mycoplasmaların köpeklerde alt solunum yolu enfeksiyonlarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Akciğerlerin en önemli fonksiyonu kan ve inspirasyonla alınan hava arasındaki oksijen (O_2) ve karbondioksit (CO_2) değişimini sağlamaktır (1,4,22). Alveollerde inspirasyonla alınan havadaki O_2 pulmoner kapillarlara pasif difüzyonla geçerken, CO_2 pulmoner kapillardan alveollere pasif olarak

taşınmaktadır. Gazların difüzyonunda O_2 ve CO_2 parsiyal basıncı yüksek olan bölgelerden düşük olan bölgelere hareket eder. Akciğerlerin kompenzasyon mekanizmasında alveollerin ventilasyonu ile pulmoner kapillarların perfuzyonu tam bir denge halindedir (1,4,10,24). Alt solunum yolu hastalıklarında ventilasyonun azalması oksijenizasyonun yetersiz olması, ventilasyon/perfuzyon oranının bozulması ya da gazların alveolar membrana difüzyonunun etkilenmesi ile sonuçlanmaktadır (11). Pneumoni ve pulmoner ödem gibi durumlarda alveollerde ventilasyon yetersiz olduğunda azalan alveolar O_2 konsantrasyonu arteriolar konstrüksiyona neden olmakta ve kan akımı ventilasyonun daha iyi olduğu diğer bölgelere doğru yönlendirilmektedir (19,24). Pulmoner tromboembolizm gibi perfuzyonun azalmasına yol açan durumlarda ise bronkokonstrüksiyon oluşarak ventilasyon perfuzyonun daha iyi olduğu akciğer bölgelerinde gerçekleşmektedir (16,20,25). Solunum yetmezliğiyle sonuçlanan pulmoner paransimal hastalıklarda ventilasyon yetmezliğinde arteriyel kan gaz analizlerinin gerekli olduğu belirtilmektedir (13,22,23).

Arteriyel oksijen basıncı (PaO_2) kanın oksijenizasyonunu belgelemektedir (8,12,22,24). Oda havasını soluyan sağlıklı köpeklerde normal PaO_2 değeri 80-100 mmHg'dır. PaO_2 'nin düşmesi (hipoksemi)'nin en yaygın nedeninin hipoksiyle seyreden akciğer hastalıkları olduğu bildirilmektedir (3,6,26). PaO_2 'nin 80 mmHg'dan düşük olması hipoksemiye, 50-60 mmHg'nin altına düşmesi ise yaşamı tehdit eden bir hipoksemi tablosunu yansıtmaktadır (10,19). Bu durumda solunumla alınan oksijen miktarının artırılması ya da mekanik ventilasyon yapılması önerilmektedir. Böylece

akciğerlerden CO₂ eliminasyonu ve kana O₂ gönderimi sağlanacaktır (19). Arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) CO₂'in akciğerlerden uzaklaştırılma oranını belirtir (8,12, 22,24). Sağlıklı köpeklerde PaCO₂ değerinin 26-42 mmHg arasında olduğu belirtilmektedir (14). PaCO₂'in artışı (hiperkapni) ventilasyonda azalmayı, azalması ise ventilasyonda artışı belgelemektedir (4,18). Hiperkapninin en önemli nedeninin alveolar hipoventilasyon olduğu bildirilmektedir (1,21). PaCO₂'in artışı pH'yı da düşürmekte ve respiratorik asidozisle birlikte seyretmektedir (7,19).

Bu çalışmada alt solunum yolu hastalığı olan köpeklerde arteriyel kan gazlarındaki değişikliklerin saptanması amaçlandı.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini U.Ü.Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniklerine getirilen farklı ırk ve yaşlarda (6 ay-8 yaş) 35 köpek oluşturdu. Yüksek ateş (39.8 °C), öksürük, burun akıntısı ve auskültasyonda patolojik akciğer sesleri alınması gibi alt solunum yolu hastalığı belirtileri gösteren 20 köpek I. grubu oluşturduken, sağlıklı 15 köpek ise II. grubu (kontrol grubu) oluşturdu. Her iki grubu oluşturan tüm köpeklerin klinik muayeneleri yapılarak, beden sıcaklığı, kalp ve solunum frekansları, konjunktiva mukozasındaki renk değişiklikleri ile akciğer auskültasyon bulguları kaydedildi. Tüm köpeklerden tekniğine uygun olarak alınan antikoagulan (EDTA)'lı venöz kan örneklerinden rutin hematolojik muayeneler (total lökosit sayısı, hematokrit oran) otomatik kan sayım cihazında (Serono Diagnostic 2000), nötrofil ve lenfosit oranları Giemsa boyama tekniğiyle, arteria femoralisten alınan antikoagulanlı (heparin) arteriyel kan örneklerinden kan gaz ölçümleri (pH, PaO₂, PaCO₂, HCO₃, BE, O₂Sat) kan gaz analiz cihazında (Chiron Diagnostics) gerçekleştirildi.

Her iki grup arasındaki istatistiksel farklılıklar student t testi ile belirlendi (17).

BULGULAR

Çalışmada I. grubu oluşturan köpeklerin yapılan klinik muayenesinde beden sıcaklığı (ort. 39.8°C) ve solunum (ort. 65/dk) frekansında artış, öksürük, mukopurulent burun akıntısı, değişen derecelerde depresyon, iştahsızlık ve akciğer auskültasyonunda yaş harharalar saptanırken kontrol grubunu oluşturan köpeklerde bu bulgular gözlenmedi. Her iki grubu oluşturan köpeklerin klinik (beden sıcaklığı, kalp frekansı, solunum frekansı) ve hematolojik (total lökosit sayısı, hematokrit oranı, nötrofil ve lenfosit oranları) bulguları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi beden sıcaklığı (p<0.001) solunum (p<0.001) ve kalp (p<0.05) frekansları ile total lökosit (p<0.05) ve nötrofil oranının (p<0.05) hasta grubunda daha yüksek olduğu gözlemlendi. Çalışmadaki tüm köpeklerin arteriyel kan gaz analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi PaO₂ (p<0.001) ve O₂Sat (p<0.05) değerleri I. grupta II. gruba oranla daha düşük olduğu saptandı.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Köpeklerde alt solunum yolu hastalıklarının yaygın olarak görüldüğü ve herhangi bir yaş ayrımı olmaksızın her yaşta köpekte gözlenebileceği belirtilmektedir (9,10). Çalış-

Tablo 1. I. ve II. gruptaki köpeklerin klinik ve hematolojik muayene sonuçları.

Parametre	Kontrol Grubu (II.Grup) X±S _x	Hasta Grubu (I.Grup) X±S _x
Beden sıcaklığı(°C)	38.94 ± 0.16	39.82 ± 0.13***
Kalp frekansı (dk)	93.52 ± 7.64	114.92 ± 4.46*
Solunum sayısı(dk)	25.00 ± 1.96	65.18 ± 7.22***
T.lökosit(1x10 ³ /mm ³)	7.95 ± 1.13	11.77 ± 1.50*
Hematokrit(%)	38.82 ± 2.34	38.84 ± 2.18
Nötrofil(%)	65.11 ± 1.79	77.93 ± 3.92*
Lenfosit(%)	35.11 ± 1.88	23.14 ± 3.97

*** p<0.001, *p<0.05

Tablo 2. I. ve II. gruptaki köpeklerin arteriyel kan gaz analiz sonuçları ve referans değerler (14).

Parametre	Kontrol Grubu (II.Grup) X±S _x	Hasta Grubu (I.Grup) X±S _x	Referans Değerler
pH	7.40 ± 0.01	7.44 ± 0.02	7.33-7.50
PaO ₂ (mmHg)	98.60 ± 3.46	71.60 ± 5.11***	80-100
PaCO ₂ (mmHg)	35.33 ± 0.96	35.75 ± 2.30	26-42
HCO ₃ (mEq/l)	23.19 ± 0.48	24.78 ± 1.26	17-24
BE (mmol/l)	-1.59 ± 0.59	0.37 ± 1.36	+1,-3
O ₂ Sat (%)	97.27 ± 0.27	87.00 ± 5.14*	94-97

*** p<0.001, * p<0.05

mamızda I. grubun materyalini oluşturan alt solunum yolu hastalığı belirlenen köpeklerin yaşları değişkenlik (5 ay-8 yaş) göstermektedir. Alt solunum yolu hastalığı olan köpeklerde yüksek ateş, anoreksi, depresyon, öksürük, değişen derecelerde dispne şekillenmekte ve akciğer auskültasyonunda harharalar alınmaktadır (10,11,22). Araştırmada alt solunum yolu hastalığı tanısı konulan köpeklerde değişen derecelerde depresyon ve anoreksinin yanısıra beden sıcaklığı (39.8 °C) ve solunum frekansında (65/dk) artış, öksürük, mukopurulent burun akıntısı ve akciğer auskültasyonunda yaş harharaların belirlenmesi literatür bilgilerine (10,11,22) uyum göstermiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında hasta grubunda beden sıcaklığı (p<0.001), kalp (p<0.05) ve solunum frekansının (p<0.001) daha yüksek olması; metabolik ihtiyaçları karşılayabilmek, doku oksijenizasyonunu devam ettirebilmek ve ventilasyon/perfüzyon oransızlığını giderebilmek için kompenzasyon mekanizmalarının devreye girmesi ile (4,24) açıklanabilir. Ayrıca, solunum sayısının yüksek olması bronkokonstriksiyon, bronş ve alveollerin yangısal eksudat ile dolu olmasından (7) kaynaklanabilir. Yapılan hematolojik muayenelerde hasta grubunda nötrofili (p<0.05) ile beraber normal sınırlarda olmakla birlikte lökosit sayısının daha yüksek olması (p<0.05) bronş ve alveollerde yangısal eksudatın varlığını belgelerken (7,13), auskültasyonda yaş harharaların alınması bu durumu desteklemektedir. Akciğer fonksiyonlarının belirlenmesinde kan gaz analizlerinin iyi bir yöntem olduğu (5,18) ve akciğer fonksiyonlarını daha iyi yansıtması nedeniyle arteriyel kan örneklerinin tercih edilmesi gerektiği (1,11,21,22) bildirilmektedir. Çalışmamızda kan gaz analizleri için arteriyel kan örneklerinin literatürde (1) belirtildiği gibi arteriya femoralisten alınmış ve bekletilmeden analiz edilmiştir. Dixon ve arkadaşları (5) diğer fonksiyon testleriyle kıyaslandığında arteriyel kan analizlerinin akciğer fonksiyonlarını daha iyi belirlediğini ve daha pratik olduğunu vurgulamışlardır. Arteriyel parsiyel oksijen basıncı (PaO₂) nin düşmesi (hipoksemi) nin en önemli nedeninin solunum sistemi hastalıklarında ventilasyon/perfüzyon oranının bozulmasına bağlı olduğu

belirlenmektedir (3,6,24). Hawkins ve arkadaşları (10) alt solunum yolu hastalıklarında ventilasyonun azalması ve ventilasyon/perfüzyon oranının bozulması sonucu oksijenizasyonun yeterince sağlanmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda II. grupta kıyaslandığında I. grupta PaO₂ değerinde önemli (p<0.001) düşüş saptanması hipokseminin varlığını belirtmektedir; ancak bu değer (66 mmHg) çeşitli kaynaklarda (1,19,22) bildirilen yaşamı tehdit eden değerden (50-60 mmHg) yüksek olması hipoksemi tablosunun çok ciddi boyutlarda olmadığını göstermektedir. Ayrıca, I. grupta arteriyel parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂), BE (Base excess) ve HCO₃ değerlerinin normal sınırlarda olması hipercarbi ve respiratorik asidozis şekillenmeden olayın kompenze edildiğini (4,24) belirtmektedir. Çalışmada ciddi boyutta (PaO₂<50-60 mmHg) hipoksemi saptanmamış ve oksijen tedavisine gerek duyulmamıştır. Bu durum kliniğimize getirilen köpeklerde saptadığımız alt solunum yolu hastalıklarının çok ilerlemiş durumda olmamasından kaynaklanabilir. Hemoglobin tarafından taşınan oksijen hacminin, taşınabilen maksimum oksijen hacmine oranını gösteren oksijen saturasyonu (SaO₂) değerinin I. gruptaki köpeklerde daha düşük (p<0.05) olması; alt solunum yolu hastalıklarında hemoglobinlerin yeterince oksijenle bağlanmadığını gösterirken (14,18) hiperkapninin şekillenmemesi hipoksinin tolare edildiğini (4,10) düşündürmektedir. Bununla birlikte konjunktiva mukozalarında cyanosis gözlenmemesi de bu düşünceyi desteklemektedir.

Sonuç olarak, alt solunum yolu hastalığı olan köpeklerde arteriyel kan gaz analizlerinin özellikle hipokseminin varlığının, şiddetinin belirlenmesi açısından faydalı olacağı kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Adams LG, Polzin DJ (1992): Diagnosis and Treatment of Mixed Acid-Base Disorders. In 'Kirk's Current Veterinary Therapy Small Animal Practice', 11th ed., Ed. Kirk, R.W., Bonagura, J.D., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 23-36.

2. Angus, JC, Jang SS, Hirsch DC (1997): Microbiological Study of Transtracheal Aspirates from Dogs with Suspected Lower Respiratory Tract Disease: 264 cases (1989-1995). JAVMA, 210, 55-58.

3. Brown DC, Holt D (1995): Subcutaneous Emphysema, Pneumothorax, Pneumomediastinum, and Pneumopericardium Associated with Positive Pressure Ventilation in a Cat. JAVMA, 206, 997-999.

4. Cohen JJ, Madias NE (1978): Acid Base Disorders of Respiratory Origin. In 'Acid Base and Potassium Homeostasis. Ed. Brenner, B.M., Stein, J.H., Churchill Livingstone, New York, 137-168.

5. Dixon PM (1997): Ancillary Diagnostic Techniques for the investigation of Equine Pulmonary Disease. Equine Vet. Educ. 9, 72-80.

6. Drobotz KJ, Saunders NM, Pugh CR, Hendricks JC (1995): Noncardiogenic Pulmonary Edema in Dogs and Cats: 26 Cases (1987-1993). JAVMA, 206, 1732-1736.

7. Dye JA, McKiernan BC, Rozanski EA, Hoffmann WE, Losonsky JM, Homco LD, Weisiger RM, Kakoma I (1996): Bronchopulmonary Disease in the Cat: Historical, Physical, Radiographic, Clinicopathologic, and Pulmonary

Functional Evaluation of 24 Affected and 15 Healthy Cats. J. Vet. Intern. Med., 10, 385-400.

8. Flecknell PA, Kirk AJB, Liles JH, Hayes PH, Dark H (1991): Post-operative Analgesia Following Thoracotomy in the Dog: an Evaluation of the Effects of Bupivacaine Intercostal Nerve Block and Nalbuphine on Respiratory Function. Laboratory Animals, 25, 319-324.

9. Fraser CM, Mays A, Aiello DC (1991): Respiratory Diseases of Small Animals. In 'The Merck Veterinary Manual' 7th ed., Merck Comp., Inc., Rahway., 758-770.

10. Hawkins EC (1995): Diseases of Lower Respiratory System. In 'Textbook of Veterinary Internal Medicine' 4th ed., Ed. Ettinger. S.J., Feldman, E.C., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 767-811.

11. Hawkins EC, DeNicola DB, Plier ML (1995): Cytological Analysis of Bronchoalveolar Lavage Fluid in the Diagnosis of Spontaneous Respiratory Tract Disease in Dogs: A Retrospective Study. J. Vet. Intern. Med., 9, 386-392.

12. Hunt GB, Pearson MRB, Bellenger CR (1993): An Experimental Study of Cross Circulation for Cardiopulmonary Bypass in Dogs. Res. Vet. Sci., 55, 144-150.

13. Jameson P, King La, Lappin MR, Jones RL (1995): Comparison of Clinical Signs, Diagnostic Findings, Organisms Isolated, and Clinical Outcome in Dogs with Bacterial Pneumonia: 93 Cases (1986-1991). JAVMA, 206, 206-209.

14. Jarvinen AK, Saario E, Andresen E, Happonen I, Saari S, Rajamaki M (1995): Lung Injury Leading to Respiratory Distress Syndrome in Young Dalmatian Dogs. J. Vet. Intern. Med., 9, 162-168.

15. Krchner BK, port CD, Magoc TJ, Sidor, MA, Ruben Z (1990): Spontaneous Bronchopneumonia in Laboratory Dogs Infected with Untyped Mycoplasma Spp. laboratory Animal Science, 40, 625-628.

16. Kitagawa H, Yasuda K, Sasaki Y (1993): Blood Gas Analysis in Dogs with Pulmonary Heartworm Disease. J. Vet. Med. Sci., 55, 275-280.

17. Kutsal A, Alpan O, Arpacık R (1990): İstatistik Uygulamalar. Bizim Büro Basımevi, Ankara, x+231.

18. Martin M, Corcoran B (1997): Further Investigative Techniques. In 'Cardiorespiratory Diseases of the Dog and Cat', Blackwell Science Ltd., Cambridge, 70-76.

19. Moon FP, Concannon KT (1992): Mechanical Ventilation. In 'Kirk's Current Veterinary Therapy Small Animal Practice', 11th ed., Ed. Kirk, R.W., Bonagura, J.D., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 98-104.

20. Rawlings CA, Raynaud JP, Lewis RE, Duncan JR (1993): Pulmonary Thromboembolism and Hypertension after Thiactarsamide vs Melarsomine Dihydrochloride Treatment of Dirofilaria immitis Infection in Dogs. Am. J. Vet. Res., 54, 920-925.

21. Rush JE (1992): Emergency Therapy and Monitoring of Heart Failure. In 'Kirk's Current Veterinary Therapy Small Animal Practice', 11th ed., Ed. Kirk, R.W., Bonagura, J.D., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 713-721.

22. Schaer M, Ackerman N, Kiing RR (1989): Clinical Approach to the Patient with Respiratory Disease. In 'Textbook of Veterinary Internal Medicine'. 3th ed., Ed. Ettinger, F., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 747-766.

23. Shiroshita Y, Tanaka R, Shibasaki A, Yamane Y (1999): Accuracy of a Portable Blood Gas Analyzer Incorporating Optodes for Canine Blood. *J. Vet. Intern. Med.*, 13, 597-600.

24. Turgut K (1991): Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis, Özel Basım, 359-365.

25. Venugopalan CS, Holmes BS, Fucci V, Keefe TJ, Crawford MP (1994): Cardiopulmonary Effects of

Metetomidine in Heartworm Infected and Noninfected Dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 55, 1148-1152.

26. Walker M, Hartsfield S, Matthews N, White G, Slater M, Thoos J (1993): Computed Tomography and Blood Gas Analysis of Anesthetized Bloodhounds with Induced Pneumothorax. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 34, 93-98.