

AKUT SOLUNUM YETMEZLİĞİ OLAN KOAH'LI OLGULARDA ARTERYEL VE VENÖZ KAN GAZI ÖRNEKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF VENOUS AND ARTERIAL BLOOD VALUES IN CASES OF COPD WITH ACUTE RESPIRATORY FAILURE

Hatice DİLBER

Gülrü POLAT

Melih BÜYÜKŞİRİN

Serpil KARADAĞ POLAT

Gültekin TİBET

Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Göğüs Hastalıkları Kliniği, İzmir

Anahtar sözcükler: Arter kan gazı analizi, KOAH

Key words: Arterial blood gas analysis, COPD

ÖZET

Arter kan gazı analizi solunum yetmezlikli olgularda pH ve pCO₂ değerlerini görmek için standart bir yöntemdir. Ancak arter kanının alınması ağrılı ve vasküler komplikasyonu olan bir yöntem olup sağlık personeline de bulaşıcı enfeksiyonlar yönünden risk getirir. Bu çalışmada, akut solunum yetmezlikli KOAH'lı olgularda pH, pCO₂, HCO₃ değerleri açısından venöz kan örneklerinin arteriyel kan örnekleri yerine güvenle kullanılıp kullanılmayacağı araştırıldı. Çalışmaya KOAH tanısı olup akut solunum yetmezliği nedeniyle kliniğimize yatırılan 100 olgu alındı. Olgulardan oda havasında eş zamanlı arteriyel ve venöz kan örnekleri alındı ve analiz edildi. pH, pCO₂, HCO₃ değerleri açısından arteriyel ve venöz kan örnekleri karşılaştırıldığında aralarında kuvvetli ilişki saptandı (r değerleri sırasıyla; 0.778, 0.728, 0.823, p<0.0001). Lineer regresyon analiziyle pH, pCO₂, HCO₃ için venöz kan değerlerinden arteriyel kan değerlerini hesaplamak üzere formüller oluşturuldu. Sonuç olarak; sık kan gazı takibi gereken, kan yoluyla bulaşan hastalığa sahip olan, arter kanülü takılamayan akut solunum yetmezliğindeki KOAH'lı olgularda arter kan örnekleri yerine venöz kan örneklerinin de kullanılabileceği sonucuna vardık.

SUMMARY

Arterial blood gas analysis is a standard method for the evaluation of pH and pCO₂ values in the cases of acute respiratory failure. But puncture of arterial blood is painful, had vascular complications and brings risks for infectious diseases. In this study, we aimed to investigate whether venous blood samples can replace the arterial ones for pH, pCO₂ and HCO₃ values in cases of COPD with acute respiratory failure. One hundred cases with the diagnosis of COPD who had been interned because of acute respiratory failure included in this study. Arterial and venous blood samples taken at the room air and analysed. There was significant relation between arterial and venous blood samples for the values of pH, pCO₂ and HCO₃ (r values; 0.778, 0.728, 0.823 respectively, p<0.0001). Formulas made for the calculation of arterial blood values from venous values with linear regression analysis. In conclusion; venous blood values can replace arterial blood ones in cases of COPD with acute respiratory failure when frequent blood gas analysis necessary, patient had infectious disease or does not have arterial cannula.

GİRİŞ

KOAH, tam olarak geri dönüşümlü olmayan hava akımı kısıtlanması ile karakterize, önlenemez ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Hava akımı kısıtlanması genellikle ilerleyici olup zararlı partiküllere ve gazlara, özellikle de sigara dumanına karşı akciğerlerde gelişen anormal inflamatuvar yanıt ile ilişkilidir (1-3).

KOAH'lı hastalarda yılda ortalama 2-4 defa akut atak görülmektedir. Dispne ve öksürükte artma, günlük aktivasyonlarda belirgin azalma, ateş, hırıltılı solunum, balgam renk ve miktarında değişiklikler, akut ve epizodik atak dönemlerinde görülür (4,5). Atak dönemindeki hastalar atağın şiddetine ve hastalığın evresine göre akut solunum yetmezliğine girebilmektedirler.

Kan gazı analizi; akut, kronik ve kronik zeminde akut solunum yetmezlikli hastaların klinik değerlendirilmesinde önemli role sahiptir. Pratikte arteriyel olarak alınan kan örnekleri ile değerlendirilmektedir (6).

Arter ponksiyonu ise sıklıkla ağrılıdır ve lokal hematoma, enfeksiyon, arter hasarı, hemoraji, anevrizma oluşumu, embolizasyon ya da trombus parmaklarda iskemik hasar oluşturabilir. Hepatit B, C ve HIV gibi kanla geçen virüslerin geçişiyle sağlık çalışanlarını da gereksiz risk altına sokar (7).

Bu nedenlerle bu çalışmada; kronik obstrüktif akciğer hastalığı olup akut solunum yetmezliğindeki olgularda, arteriyel ve venöz kandaki pH, PCO₂ değerleri arasındaki ilişkiyi ve sık arter kan gazı alınması gereken, arter kanülü takılamayan, arter ponksiyonu yapılamayan olgularda pH, PCO₂ yönünden venöz kan örneğinin arteriyel kan örneği yerine güvenle kullanılıp kullanılmayacağını saptamayı hedefledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; Eylül 2003 - Eylül 2004 tarihleri arasında, kliniğimizde KOAH tanısı olup akut

solunum yetmezliği tablosuyla yatan 100 hastayı kapsayan, prospektif bir çalışmadır. Olguların yaşı, hastalık süresi, sigara alışkanlığı sorgulandı. Olguların KOAH akut solunum yetmezliği tanısı öykü, fizik muayene, akciğer grafisi, spirometrik testler, elektrokardiyografi (EKG) ve arteriyel kan gazları değerlendirilerek konulmuştur.

Çalışmaya alınan hastaların eş zamanlı arteriyel ve venöz kan örnekleri oda havasında er az 30 dk bekletilip alındı. Venöz kan örnekleri intravenöz tedavi yapılan yerden veya periferden ven ponksiyonuyla, arter kan örnekleri ise direkt radial arterden heparinle yıkanmış steril enjektörlerle 2-5 cc. kadar alındı. 10 dk. içinde buzla birlikte laboratuvara ulaştırılıp AVL compact 3 kan gazı analizörü ile kan gazları değerlendirildi. Kan gazlarında pH, PCO₂, HCO₃ değerleri karşılaştırıldı.

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmesi pearson korelasyon analizi ve lineer regresyon analizleriyle yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya KOAH tanısı olup akut solunum yetmezliği tablosunda olan 100 olgu alındı; 83'ü (%83) erkek, 17'si (%17) kadındı. Yaş ortalaması 60.70±10.32 olan olguların %86'sında sigara içme öyküsü olup, ortalama 48.09±27.03 paket/yıl sigara içmişlerdi.

Olguların yaş, KOAH yılı, sigara (p/yıl), Hb değerleri Tablo 1'de, arter ve ven pH, PCO₂, HCO₃ ortalama değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çalışmaya alınan hastaların yaş, KOAH yılı, sigara (p./yıl), Hb. değerleri.

	Olgu sayısı (n)	Ortalama
Yaş	100	60.70 ± 10.326
KOAH yılı	100	10.54 ± 8.430
Sigara(p/yıl)	100	48.09 ± 27.031
Hb.	100	14.605 ± 1.6655

Tablo 2. Çalışmaya alınan hastaların arter-ven pH, PCO₂, HCO₃ değerlerinin karşılaştırması

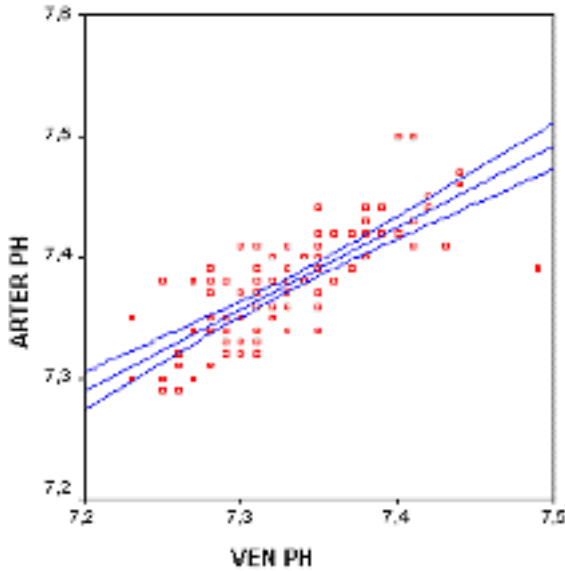
	Olgu Sayısı (n)	Ortalama
Arter pH	100	7.3786 ± 0.0445
Ven pH	100	7.332 ± 0.0515
Arter PCO ₂	100	58.766 ± 9.1413
Ven PCO ₂	100	69.238 ± 12.1464
Arter HCO ₃	100	34.178 ± 4.6006
Ven HCO ₃	100	36.433 ± 4.6400

Arter-ven pH, arter-ven PCO₂, arter-ven HCO₃ değerleri arasında pearson korelasyonu ile kuvvetli ilişki bulundu, r değerleri sırasıyla 0.778, 0.728, 0.853 idi (p<0.0001) (Tablo 3).

Tablo 3. Arter ve ven pH, PCO₂, HCO₃ değerleri arasındaki ilişki

	n	r=korelasyon
Arter pH - ven pH	100	0.778
Arter PCO ₂ - ven PCO ₂	100	0.728
Arter HCO ₃ - ven HCO ₃	100	0.853

Arter ve ven pH, PCO₂, HCO₃ değerleri arasında kuvvetli ilişki bulunması ve %95 güven aralığına sahip olması nedeniyle (Grafik 1,2,3)

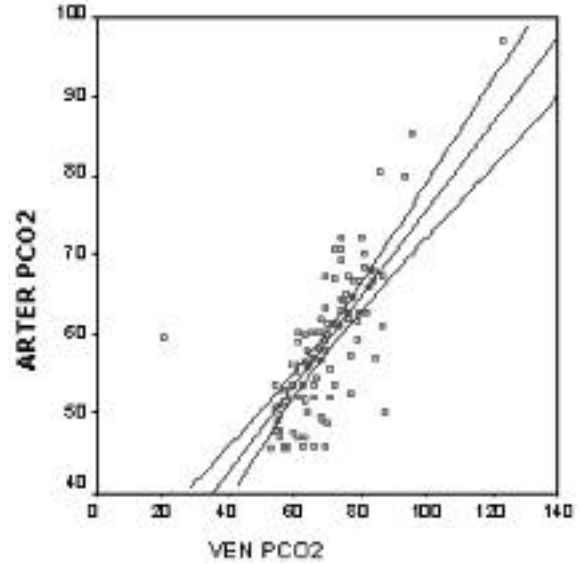
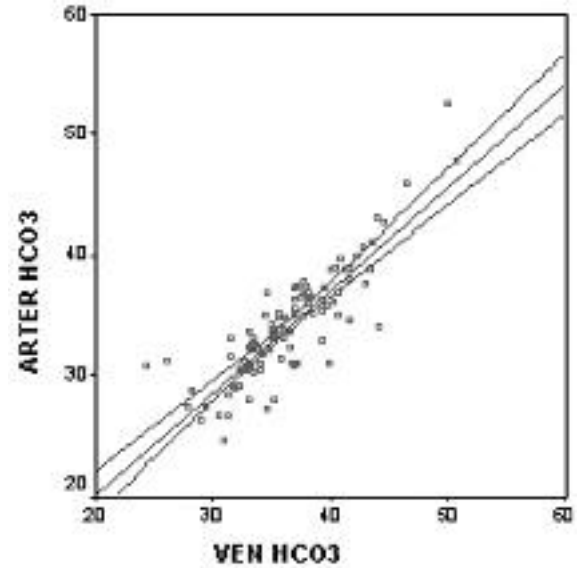
**Grafik 1.** Arter ve ven pH'ları arasındaki lineer regresyon ve %95 güven aralığı eğrileri.

venöz değerlerden arter değerlerini bulmak için denklemler oluşturuldu:

$$\text{Arter pH} = 2.448 + 0.672 \times \text{ven pH}$$

$$\text{Arter PCO}_2 = 20.826 + 0.548 \times \text{ven PCO}_2$$

$$\text{Arter HCO}_3 = 3.371 + 0.846 \times \text{ven HCO}_3$$

**Grafik 2.** Arter ve ven PCO₂'leri arasındaki lineer regresyon ve %95 güven aralığı eğrileri.**Grafik 3.** Arter ve ven HCO₃'leri arasındaki lineer regresyon ve %95 güven aralığı eğrileri.

TARTIŞMA

Arter kan gazı analizi solunum yetmezlikli olgularda pH, PO₂, PCO₂ ve HCO₃ değerlerini görmek için standart bir metoddur. Ancak arter kanının alınması ağırlı ve vasküler komplikasyonu olan bir metod olup sağlık personeline de bulaşıcı enfeksiyonlar açısından risk getirir (8).

Bu çalışmada; arter ve ven pH, PCO₂ ve HCO₃ değerleri arasındaki ilişki araştırıldı ve aralarında kuvvetli ilişki saptanarak lineer regresyon analiziyle venöz değerlerden arter değerlerini bulmak üzere denklemler oluşturuldu.

Literatürler gözden geçirildiğinde, arteriyel kan gazı yerine, venöz kan gazının kullanılıp kullanılamayacağını araştıran çalışmalar eski yıllara dayanmaktadır (9-11).

1959 yılında Gambino'nun yaptığı çalışmalarda arteriyelize kapiller kan ile brakial arterden alınan kan örneklerinde pH ve PCO₂ korelasyonu araştırılmış, sonuçta anlamlı ayırım bulunmadığı ifade edilmiştir (9,10).

1966 yılında Zahn ve Weil (11)'in arteriyel ve santral venöz kan örnekleri arasında korelasyonu araştırmak üzere yaptığı çalışmada; arteriyel ve santral venöz pH değerleri arasında ilişki olduğu ve santral venöz kan örneklerinin arteriyel kan örnekleri yerine kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Daha sonraki senelerde de bu konu ilgi çekmiştir ve günümüze kadar benzer çalışmalar yapılmıştır.

Moore ve Good (12)'a ait bir başka çalışmada, arteriyel ve santral venöz pH karşılaştırılmış ve venöz pH'nın arteriyel pH'yı değerlendirmede oldukça duyarlı belirteç olduğu nu bildirmişlerdir.

Hale ve Natrass (13) ise 218 diabetik ketoasidozlu olguda, arteriyel ve venöz kapiller kan gazlarında pH ve PCO₂ değerlerini karşılaştırmışlardır. Metabolik asidozlu olgularda, asit-baz durumunu değerlendirmek açısından

kapiller örneklerin arteriyel ponksiyon yerine kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Branderburg ve Dire (14), diabetik ketoasidozlu olgularda arteriyel ve venöz pH, HCO₃ değerleri arasında korelasyon olup olmadığını araştırmışlardır ve diabetik ketoasidoz nedeniyle acil serviste bulunan olgularda venöz kan gazı ölçümlerinin asidozun derecesini doğru olarak göstereceğini belirtmişlerdir.

Ülkemizden yapılan bir çalışmada da, 21 diabetik ketoasidozlu ve 100 üremik hastada arteriyel ve venöz pH, HCO₃ değerleri karşılaştırılmıştır. Acil servisteki üremik ve diabetik ketoasidozlu olgularda, venöz gaz ölçümlerinin asidoz derecesini doğru olarak gösterdiğini bildirmişler ve arteriyel pH ve HCO₃ değerlerini hesaplamak üzere denklemler oluşturmuşlardır. Ayrıca bu değerler açısından hasta grupları içinde yüksek korelasyon bulunup, sağlıklı kontrol grubundaki zayıf ilişkiyi açıklayamadıklarını bildirmişlerdir (15).

Daha çok metabolik asidozu değerlendirmek üzere arteriyel ve venöz kan örneklerini karşılaştıran çalışmalar mevcut olmakla birlikte 2001 yılında Avusturalya'dan Kelly ve ark. (8) akut solunum yetmezlikli 196 hastada arteriyel ve venöz pH değerlerini karşılaştırmışlardır. Venöz pH'nın arteriyel pH'yı hesaplamak üzere kabul edilebilir bir veri olduğunu ve böylece arteriyel kan gazı alımında hem hasta hem de sağlık personeli açısından oluşabilecek komplikasyonları azaltabileceğini öne sürmüşlerdir.

Aynı çalışmacıların yine akut solunum yetmezlikli olgularda venöz pH ve PCO₂ değerlerinin arteriyel pH, PCO₂ değerlerinin yerini alıp alamayacağını araştıran çalışmalarında, venöz pH'nın bu amaçla güvenle kullanılabileceğini, venöz PCO₂'nin ise ancak hiperkarbiyi izlemek için kullanılabileceğini bildirmişlerdir (7).

Zetos ve ark. (16)'nın çalışması da akut solunum yetmezlikli 103 hastada yapılmış olup arteriyel ve santral venöz pH değerlerini

karşılaştırmışlar ve venöz pH'nın arteryel pH yerine kullanılabilceği sonucuna varmışlardır.

Pediyatrik yoğun bakım ünitesinde yapılan bir çalışmada arteryel kan gazı analizinin altın standart olmakla birlikte, arteryel kan gazı örneğinin alınmadığı durumlarda kapiller kan örneği ile birlikte pulse oksimetre kombinasyonunun akut hastalıklı çocuklarda etkin olarak kullanılabilceği, venöz örneklerin arteryel örneklerle iyi korelasyon göstermesine rağmen, kan gazı durumunu izlemede uygun olmadığı sonucuna varmışlardır (17).

2003 yılında Ma ve ark. (18)'nin 195 diabetik ketoasidozlu olguyu kapsayan çalışmada yine arteryel ve venöz pH arasındaki ilişki araştırılmış ve venöz pH'nın, arteryel pH'ı tahminde oldukça iyi ve yeterince doğru bir veri olduğu sonucuna varmışlardır.

Ülkemizden yapılan bir başka çalışmada, pediyatrik yoğun bakım ünitesindeki hastalarda arter, ven ve kapiller kan örneklerinde pH, PO₂, PCO₂ ve HCO₃ değerleri açısından korelasyon araştırılmış. Sonuç olarak; düzenli kan basıncı ölçümü ve PO₂'nin yakın izlemi gerekmeyen olgularda kapiller ve venöz kan örneklerinin, arteryel örneklerle alternatif olabileceğini bildirmişlerdir (19).

PCO₂ değerleri göz önüne alındığında ise, yapılan çalışmalarda arteryelize venöz PCO₂ ve arteryel PCO₂ değerleri karşılaştırılmış ve aralarında ilişki olduğu saptanmıştır. Direkt arter ve ven PCO₂ değerlerini karşılaştıran çalışmalar mevcut olup bu çalışmalarda da arter ve ven PCO₂ arasında yüksek derecede korelasyon tespit edilmiştir. Yayımlanan çalışmalarda bu korelasyonun sürpriz olmadığı bildirilmiştir. Arter ve ven PCO₂ değerlerinin fizyolojik sistemin parçaları olması nedeniyle bu durumun beklenen bir bulgu olduğu ifade edilmiştir (8,20-22).

Kelly ve ark. (23)'nin 2004 yılında yaptığı bir başka çalışmada; me tabolik veya solunumsal

nedenlerle kan gazı analizi istenilen olgularda arteryel ve venöz HCO₃ değerlerinin uyumu araştırılmış ve venöz HCO₃ değerinden arteryel değerini güvenle hesaplanabileceğini önermişlerdir.

Benzer çalışmada, yoğun bakım ünitesinde, akut solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatör altında olan olgularda pH, PCO₂, HCO₃ değerleri açısından venöz kan örneğinin arteryel kan örnekleri yerine kullanılabilceği araştırılmış ve mekanik ventilatöre bağlı akut solunum yetmezlikli olgularda dahi venöz kan örneklerinin arteryel pH, PCO₂ ve HCO₃ değerleri yerine kullanılabilceği sonucuna varılmıştır (24).

Bizim çalışmamızda da pH, PCO₂, HCO₃ değerleri açısından arteryel ve venöz kan örnekleri karşılaştırıldığında kuvvetli ilişki mevcuttu ve %95 güven aralığına sahip olması nedeniyle lineer regresyon analiziyle;

$$\text{Arter pH} = 2.448 + 0.672 \times \text{ven pH}$$

$$\text{Arter PCO}_2 = 20.826 + 0.548 \times \text{ven PCO}_2$$

$$\text{Arter HCO}_3 = 3.371 + 0.846 \times \text{ven HCO}_3$$

formülleri oluşturuldu.

KOAH'lı olgular, yılda 2-4 kez akut atak geçirmekte ve solunum yetmezliği gelişmiş olgularda da bu daha sık olmakta, hastaneye yatışlar artmakta, uzun süre hastanede yatışlar olmaktadır. Bu yatışlar süresince de solunum değerleri çok sık değişmekte, çok sık sayıda da kan gazı alınmaktadır.

Elde ettiğimizi verilerle göre; akut solunum yetmezlikli KOAH'lı olgularda venöz kan değerlerinin asidoz derecesini doğru olarak gösterdiği ve sık arter kan gazı alınması gereken, arter kanülü takılamayan ya da arter kan gazının alınmadığı durumlarda, arter kan örnekleri yerine, venöz kan örneklerinin, PaO₂ dışındaki kan gazı parametrelerini izlemede gerektiğinde de O₂ saturasyonu ile birlikte kombine edilerek kullanılabilceği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Celli BR, Mac Nee W, ATS / ERS. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD a summary of the ATS/ ERS position paper. *European Respiratory Journal* 2004; 23 (6): 932-46.
2. Global Initiative for chronic Obstructive Lung Disease. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute 2003 Rehberi.
3. Gömez PF, Rodriguez-Roisin R. Kronik Obstrüktif akciğer hastalığında küresel girişim (GOLD) Rehberi Current opinion in Pulmonary Medicine 2002; 8(2): 81-6.
4. Atasever A. KOAH erken tanısı. *Galenos Dergisi Ocak* 2004: 31-34.
5. Erk M. KOAH alevlenmesi. *Solunum Dergisi* 2003; 5(6): 285-9.
6. Yıldırım N. Kan gazlarının değerlendirilmesi. *Göğüs Hastalıkları Kitabı*. Ankara 2000 (5): 65-73.
7. Kelly AM, Kyle E, McAlpine R. Venous PCO₂ and pH can be used to screen for significant hypercarbia in emergency patients with acute respiratory disease. *The Journal of Emergency Medicine* 2002; 22(1): 15-9
8. Kelly AM, Mc Alpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department *Emerg Med J* 2000; 18(5): 340-2.
9. Gambino SR. Comparisons of pH in human arterial, venous and capillary blood. *Am J Clin Pathol* 1959; 32: 298-300.
10. Gambino SR. Normal values for adult human venous plasma pH and CO₂ content. *Am J Clin Pathol* 1959; 32: 294-7.
11. Zahn RL, Weil MH. Central venous blood for monitoring pH and PCO₂ in the critically ill patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966; 105-11.
12. Moore EE, Good JT. Mixed venous and arterial pH: A comparison during hemorrhagic shock and hypothermia. *Ann Emerg Med* 1982; 11: 300-2.
13. Hale PJ, Natrass M. A comparison of arterial and non-arterialized capillary blood gases in diabetic ket oacidosis. *Diabet Med* 1988; 5(1): 176-80.
14. Bradenburg MA, Dire DJ. Comparison of arterial and venous blood gas volues in the emergency department evaluation of patients with diabetic ketoacidosis. *Ann Emerg Med* 1998; 31(4): 459-65.
15. Gokel Y, Paydas S, Koseoğlu Z, Alparslan N, Seydaoğlu G. Comparison of Blood Gas and Acid- Base measurements in arterial and venous blood samples in patients with üremic asidosis and diabetic ketoacidosis in the emergency room. *Am J Nephrol* 2000; 20: 319-23.
16. Zetos AA, Kainis EG, Zetou VNL, Tzitzic S, Boufas A. Correlation between arterial and venous pH of patients in the emergency department of a chest diseases hospital. *P (2827) Eur Respir J* 2003; 22 (45): 444.
17. Kirubakaran C, Gnananayagam JE, Sundaravalli EK. Comparison of blood gas values in arterial and venous blood. *Indian J Pediatr* 2003; 70 (10): 781-5.
18. Ma OJ, Rush MD, Godfrey MM, Gaddis G. Arterial blood gas results rarely influence emergency physicians management of patients with suspected diabetic ketoacidosis. *Acad Emerg Med* 2003; 10(8): 836-41.
19. Yıldızdas D, Yapıcıoğlu H, Yılmaz HL, Sertdemir Y. Correlation of simultaneously obtained capillary, venous and arterial blood gases of patients in a paediatric intensive care unit. *Arch Dis Child* 2004; 89(2): 176-80.
20. Forster HV, Dempsey JA, Thomson J, Vidruk E, Do Pico GA. Estimation of arterial PO₂, PCO₂, pH and lactate from arterialised venous blood *J App Phys* 1972; 32: 134-7.
21. Rang LCF, Murray HE, Mac Gougan K, Pickett W. Comparison of arterial and venous blood gases in 218 emergency department patients. *Acad Emerg Med* 2000; 7: 434-5.
22. Harrison AM. Comparison of simultaneously obtained arterial and capillary blood gases in pediatric intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1997; 25: 1904-1908

23. Kelly AM, Mc Alpine R, Kyle E. Agreement between bicarbonate measured on arterial and venous blood gases. Emerg Med Australas 2004; 16(5-6): 407-9.
24. Chu YC, Chen CZ, Lee CW, Chen CW, Chang HY, Hsiue TR. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. J Formos Med Assoc 2003; 102(8): 539 -43.

Yazışma Adresi:

Dr. Gülru POLAT
Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Yenişehir/İZMİR
Tel : 0232 433 33 33/178
Faks: 0232 458 72 62
E-mail: gulruerbay@yahoo.com
