

## Göğüs Hastalıkları Servisinde Venöz Kan Gazları Arteriyel Kan Gazları Yerine Kullanılabilir mi?

### Can Venous Blood Gases be Used instead of Arterial Blood Gases in Department of Chest Diseases?

Ebru Şengül Parlak<sup>1</sup>, Sevil Pempeci<sup>2</sup>, Ayşegül Karalezli<sup>2</sup>, Hatice Canan Hasanoglu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Şehir Hastanesi Göğüs Hastalıkları Kliniği

<sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı; göğüs hastalıkları kliniğinde venöz kan gazlarının (VKG), arter kan gazları (AKG) yerine kullanılabilirliğini araştırmaktır.

**Materyal ve Metot:** Bu kesitsel çalışma Aralık 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında Göğüs Hastalıkları Kliniği'nde yapıldı. Çalışmaya primer akciğer hastalıkları nedeni ile solunum yetmezliği gelişen 86 hasta dahil edildi. Olgulardan eş zamanlı AKG ve VKG alındı ve karşılaştırıldı. Olgularda; arter ve venöz kan gazlarında pH, parsiyel karbondioksit basıncı (pCO<sub>2</sub>), parsiyel oksijen basıncı (pO<sub>2</sub>), oksijen saturasyonu (SO<sub>2</sub>) ve bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) ilişkisi araştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 86 olgunun yaş ortalaması 70,89±15,54'di. Olguların 36'sı (%41,90) kadın, 50'si (%58,10) erkekti. 66'sı (%76,70) tip 1, 20'si (%23,30) tip 2 solunum yetmezliğine sahipti. Arter-venöz kan gazlarında pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, değerlerinde pozitif korelasyon mevcuttu (sırasıyla; r=0,780, p<0,001; r=0,880, p<0,001; r=0,817, p<0,001). pH için ortalama fark 0,03±0,76, %95 CI [-0,12-0,19], pCO<sub>2</sub> için ortalama fark -5,45±7,15, %95 CI [-6,98-(-3,92)], HCO<sub>3</sub> için ortalama fark -0,99±3,90 %95 CI [-1,83-(-0,15)] bulundu. PO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> değerlerinde korelasyon saptanmadı (sırasıyla; r=0,167, p=0,124; r=0,079, p=0,472).

**Sonuç:** Bu çalışmada, arter ve venöz kan gazlarında, pH, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> değerlerinde pozitif korelasyon gözlenmiştir. Bu bulgular göğüs hastalıkları kliniğinde solunum yetmezliği nedeni ile izlenen olgularda asit baz dengesini değerlendirmede, VKG'nin AKG yerine kullanılabileceğini düşündürmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Solunum yetmezliği, arter kan gazları, venöz kan gazları

#### Abstract

**Objectives:** To investigate the use of venous blood gases (VBG) instead of arterial blood gases (ABG) in Department of Chest Diseases.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study was conducted in the Department of Chest Diseases between December 2017- May 2018. The study included 86 patients who developed respiratory failure due to primary lung disease. ABG and VBG were taken simultaneously from patients by chest physician. The relationship between pH, partial carbon dioxide pressure (pCO<sub>2</sub>), partial oxygen pressure (pO<sub>2</sub>), oxygen saturation (SO<sub>2</sub>) and bicarbonate (HCO<sub>3</sub>) in arterial and venous blood gases were investigated.

**Results:** The mean age was 70.89 ± 15.54. There were 36 (41.90%) female and 50 (58.10%) male. 66 (76.70%) of patients had type 1 respiratory failure and 20 (23.30%) of patients had type 2 respiratory failure. There was a positive correlation between the pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> in arterial and venous blood gases (respectively; r=0.780, p<0.001; r=0.880, p<0.001; r=0.817, p<0.001). The mean differences were for pH 0.03 ± 0.76, 95% CI [-0.12-0.19], for pCO<sub>2</sub> -5.45 ± 7.15, 95% CI [-6.98 - (-3.92)], for HCO<sub>3</sub> -0.99 ± 3.90% 95 CI [-1.83 - (-0.15)] was found. No correlation was found between pO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> values (respectively; r=0.167, p=0.124; r=0.079, p=0.472).

**Conclusion:** In this study, a positive correlation was observed between ABG and VBG according to pH, pCO<sub>2</sub> and HCO<sub>3</sub> values. These findings show that VBG can be used instead of ABG in evaluating the acid-base balance in patients with respiratory failure in Department of Chest Diseases.

**Key words:** Respiratory failure, arterial blood gases, venous blood gases

**Yazışma Adresi / Correspondence:**

Dr. Ebru Şengül Parlak

e-posta: ebrusengulparlak@gmail.com

Geliş Tarihi: 17.11.2018

Kabul Tarihi: 04.03.2019

Solunum yetmezliği (SY), solunum sisteminin gaz değişim fonksiyonlarının bozulması ile karakterize bir sendromdur.<sup>1</sup> SY; hipoksemik, hiperkapnik, akut ve kronik olabilir.<sup>2</sup> Primer akciğer kaynaklı akut solunum yetmezliği, pnömoni, kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAHA) akut atak, akut astım atağı, akut pulmoner emboli vb. nedenlerle gelişebilir.<sup>3</sup>

SY tanısını doğrulamak ve yetmezliğin ağırlığını belirlemek, asit baz dengesini değerlendirmek amacıyla arter kan gazı (AKG) analizi gerçekleştirilir.<sup>2, 4</sup> AKG, asit baz dengesi ve solunum yolu hastalıklarının tanı ve tedavisini değerlendirmek için kullanılan standart bir yöntemdir. <sup>4</sup> Ancak AKG hasta için ağırlı bir işlemdir ve aynı zamanda nadir de olsa enfeksiyon, vasküler oklüzyon ve injuri gibi komplikasyonlar gelişebilir.<sup>5</sup> SY nedeni ile acil servise başvuran hastalarda uygulama kolaylığı ve daha az ağırlı bir yöntem olması nedeni venöz kan gazlarının (VKG) arter kan gazı yerine kullanılabilmesi gösterilmiştir.<sup>6</sup> Göğüs hastalıkları servisinde, primer pulmoner patolojilere sekonder akut solunum yetmezliğinde venöz kan gazlarının arter kan gazları ile korelasyonu konusunda yeterli veri mevcut değildir.

Bu çalışmanın amacı; primer akciğer hastalıklarına sekonder gelişen solunum yetmezliğinde VKG'nin, AKG yerine kullanılabilirliğini araştırmaktır.

### **Materyal ve Metot**

Bu kesitsel çalışma Aralık 2017- Mayıs 2018 tarihleri arasında Göğüs Hastalıkları Kliniği'nde yapıldı. Çalışma için yerel Etik Kurul onayı alındı. Çalışmaya primer akciğer hastalıkları nedeni ile solunum yetmezliği gelişen ve göğüs hastalıkları servisine yatırılan 86 hasta dahil edildi. Yapılan güç analizinde %83 güç ve % 5 tip 1 hata ile bu çalışmada minimum örnek sayısı 10 olarak belirlendi. Yoğun bakımda takibi yapılan hastalar, zihinsel engelliler, gebeler ve 18 yaşından küçükler çalışma dışı bırakıldı. AKG, yatış sonrası en geç 1 saat içerisinde göğüs hastalıkları hekiminin gözetiminde, monitorizasyon sonrası, en fazla 5 dakika oksijensiz bırakılarak, pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) <%90 olduğu görüldüğünde radial arterden ponksiyon yapılarak alındı. VKG, ankübital fossadan periferik bir venden eş zamanlı (en fazla 5 dakika ara ile) alındı. Olgularda arter ve venöz kan gazlarında pH, parsiyel karbondioksit basıncı (pCO<sub>2</sub>), parsiyel oksijen basıncı (pO<sub>2</sub>), oksijen saturasyonu (SO<sub>2</sub>) ve bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) ilişkisi araştırıldı.

AKG ve VKG analizleri Radiometer ABL800 FLEX (Radiometer, Copenhagen, Denmark) cihazında yapıldı.

### **İstatistiksel analiz**

IBM® SPSS® (ver. 20.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik programı ile istatistiksel analiz yapıldı. Verilerin normal dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama  $\pm$ s standart sapma (SD) veya ortanca (minimum-maksimum) kullanıldı. Arter ve venöz kan gazı

örneklerinin korelasyon analizinde parametrik testler için Pearson, non-parametrik testler için Spearman's rho analizi yapıldı. Arteriyel ve venöz ölçümler arasındaki uyumu hesaplamak için Blande Altman yöntemi kullanıldı. Blande Altman analizine göre, veri noktalarının %95'i ortalama farkın  $\pm 2$  standart sapması içinde olmalıdır.  $P \leq 0,05$  istatistiksel anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya dahil edilen 86 olgunun yaş ortalaması  $70,89 \pm 15,54$ 'di. Olguların 36'sı (%41,90) kadın, 50'si (%58,10) erkekti. 66'sı (%76,70) tip 1, 20'si (%23,30) tip 2 solunum yetmezliğine sahipti. Solunum yetmezliği nedenleri Tablo 1'de gösterildi.

**Tablo 1.** Solunum yetmezliği nedenleri

Solunum yetmezliği etiyojisi	n=86 (%)
Pnömoni	38 (44,20)
KOAH akut atak	22 (25,60)
Malignite	9 (10,50)
Pulmoner emboli	7 (8,10)
Konjestif kalp yetmezliği	6 (7)
Astım atağı	3 (3,50)
İnterstisyel akciğer hastalığı akut hecme	1 (1,20)

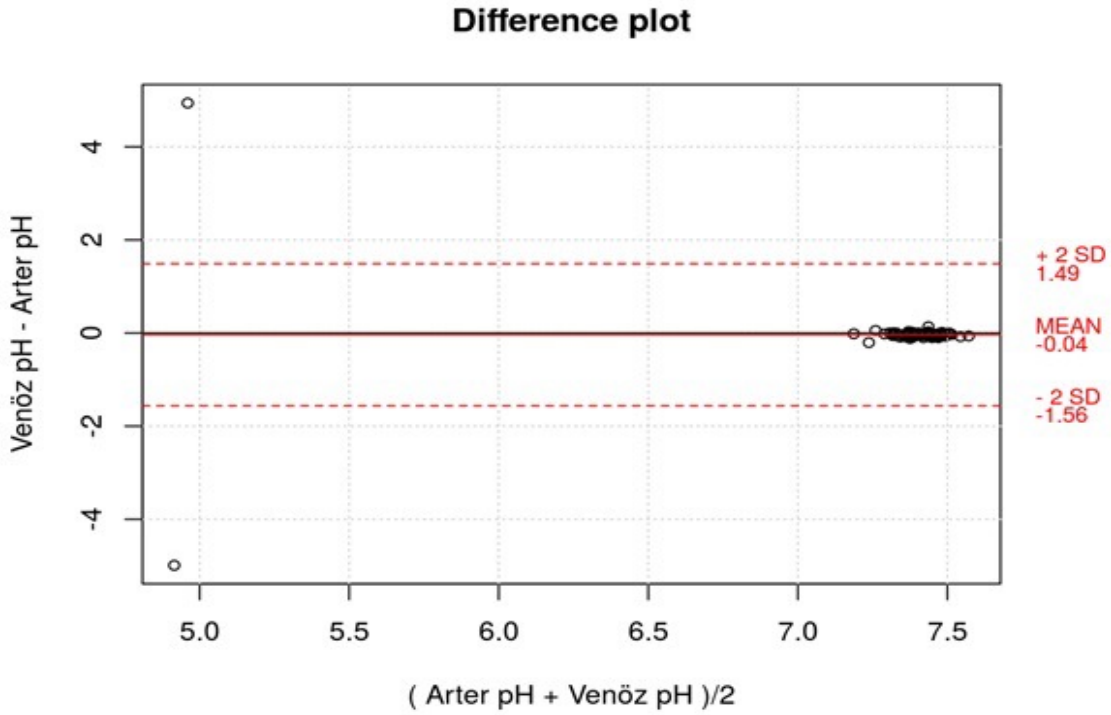
Olguların arter-venöz kan gazı ilişkisi Tablo 2'de gösterildi. Arter-venöz kan gazlarında pH,  $pCO_2$ ,  $HCO_3$  değerlerinde pozitif korelasyon mevcuttu (sırasıyla;  $r=0,780$ ,  $p<0,001$ ;  $r=0,880$ ,  $p<0,001$ ;  $r=0,817$ ,  $p<0,001$ ). pH için ortalama fark  $0,03 \pm 0,76$ , %95 CI [-0,12-0,19],  $pCO_2$  için ortalama fark  $-5,45 \pm$ , %95 CI [-6,98-(-3,92)],  $HCO_3$  için ortalama fark  $-0,99 \pm 3,90$  %95 CI [-1,83-(-0,15)] bulundu.

**Tablo 2.** Solunum yetmezliğinde arter ve venöz kan gazlarının korelasyonu

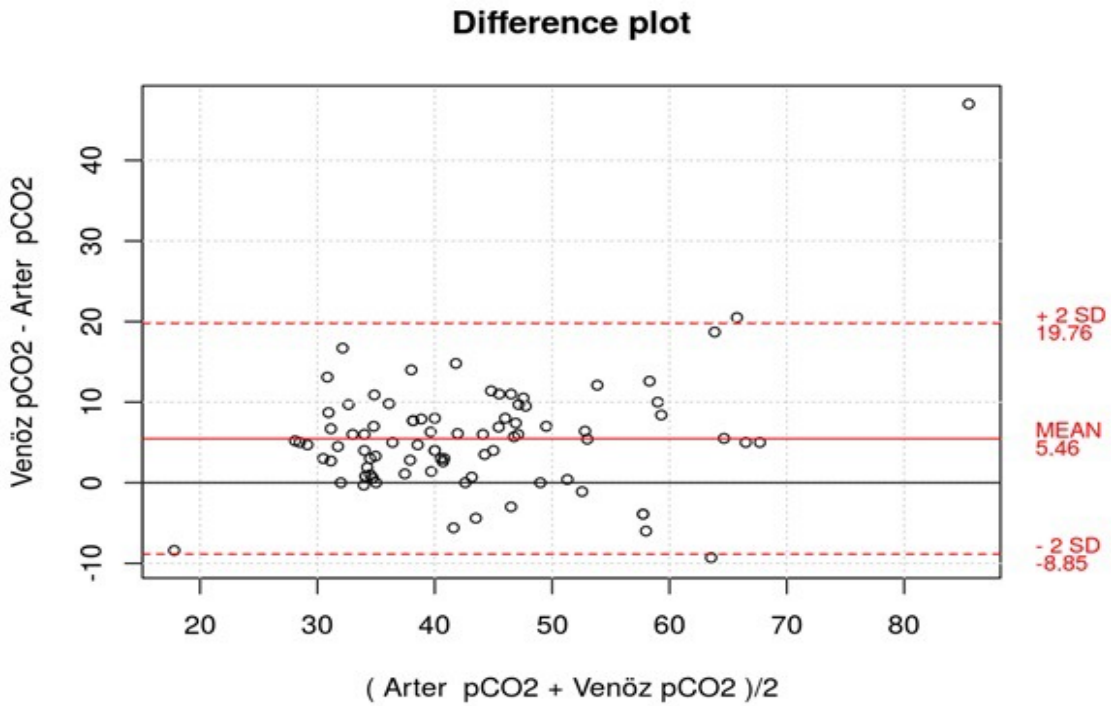
	AKG (n=86)	VKG (n=86)	Bias SD (95% CI)	Alt limit (95% CI)	Üst limit (95% CI)	R	P
pH*	7,43 (2,49-7,60)	7,40 (2,42-7,54)	-0,035-0,76 [(-0,19)- 0,12]	-1,53 [(-1,81) - (-1,25)]	1,45 (1,17-1,74)	0,780	<0,001
$pCO_2^*$ (mmHg)	38,95 (22-68,20)	42,45 (13,60-109)	5,45-7,15 (3,92 -6,98)	-8,56 [-11,19- (-5,93)]	19,47 (16,84-22,11)	0,880	<0,001
$pO_2^{**}$ (mmHg)	52,56 $\pm$ 5,46	35,16 $\pm$ 6,88	-17,34-8,04 [(-19,06) - (-15,61)]	-33,10 [(-36,06) - (-30,14)]	-1,57 [(-4,53)- 1,38]	0,167	0,124
$SO_2$ (%)**	86,58 $\pm$ 4,01	60,59 $\pm$ 15,09	-25,98-15,30 [(-29,27) - (-22,70)]	-55,99 [-61,62- (-50,36)]	4,01 [(-1,61)- 9,65]	0,079	0,472
$HCO_3^*$ (mmol/ L)	25,50 (1,90-40)	25,35 (12-44,60)	0,99-3,90 (0,15-1,83)	-6,66 [(-8,10) - (-5,22)]	8,65 (7,21-10,09)	0,817	<0,001

\*median (minumum-maksimum), \*\* Ortalama  $\pm$ SD

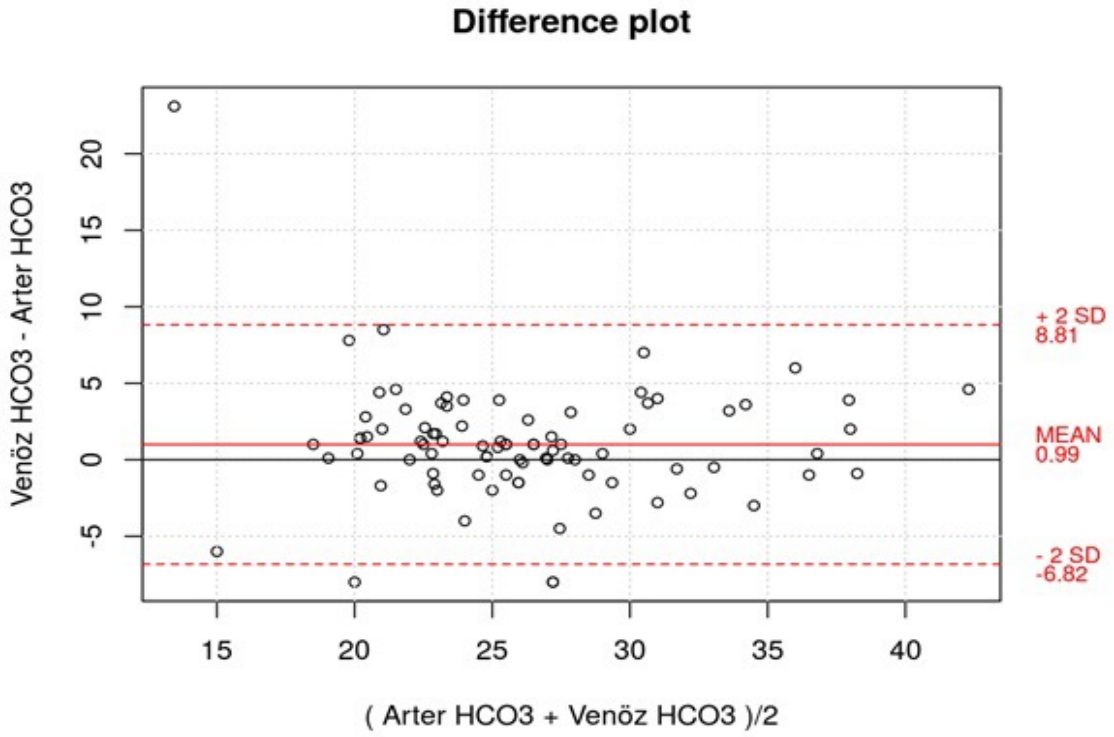
PO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> değerlerinde korelasyon saptanmadı (sırasıyla; r=0,167, p=0,124; r=0,079, p=0,472). AKG ve VKG değerlerinde pH (Şekil 1), PCO<sub>2</sub> (Şekil 2), HCO<sub>3</sub> (Şekil 3), pO<sub>2</sub> (Şekil 4), SO<sub>2</sub> (Şekil 5) için uyum analizleri grafikler ile gösterildi.



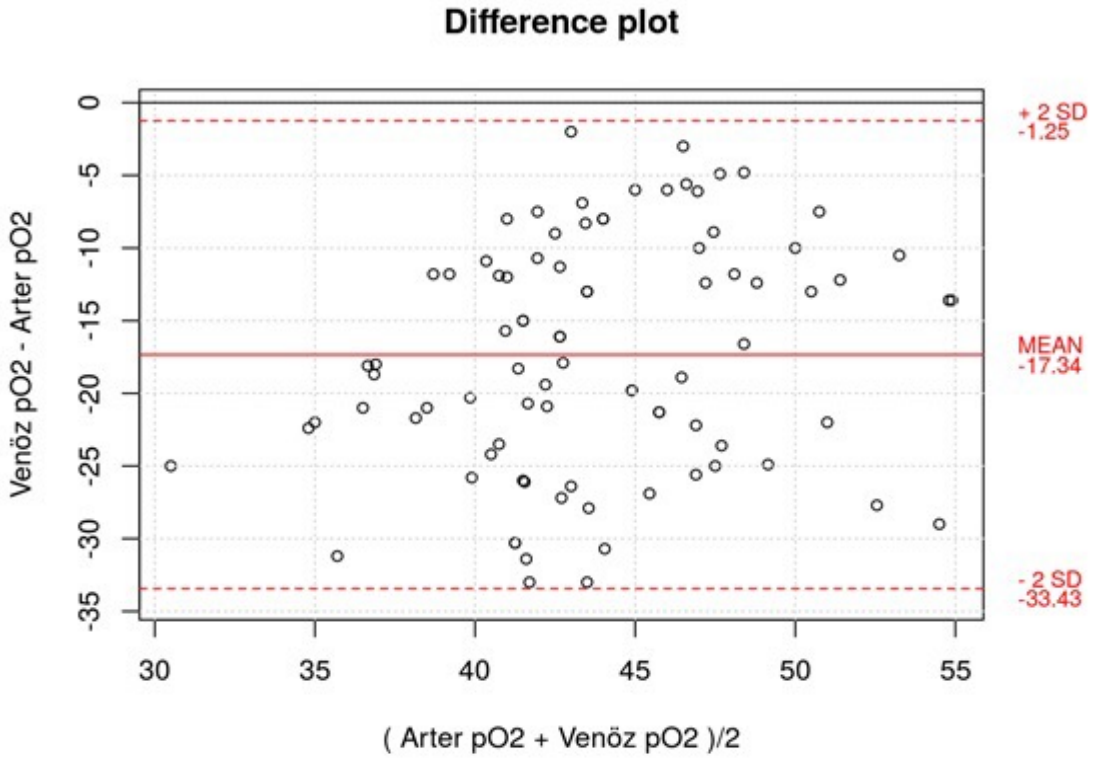
**Şekil 1.** AKG ve VKG pH ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği



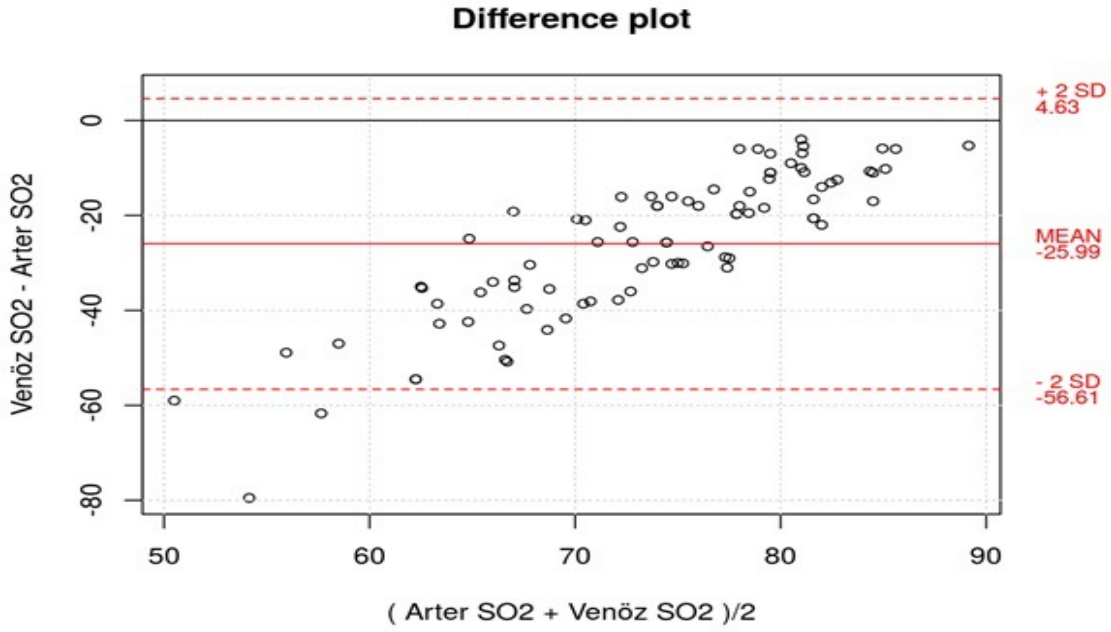
**Şekil 2.** AKG ve VKG pCO<sub>2</sub> ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği



**Şekil 3.** AKG ve VKG HCO<sub>3</sub> ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği



**Şekil 4.** AKG ve VKG pO<sub>2</sub> ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği



**Şekil 5.** AKG ve VKG SO<sub>2</sub> ölçümlerinin ortalamaya karşı fark değerlerinin saçılım grafiği

### Tartışma

Solunumsal ve metabolik problemleri olan hastaların değerlendirilmesinde AKG önemli bir rol oynamaktadır.<sup>5</sup> Günümüzde, SY olan bir hastanın izleminde pulse oksimetre ile periferik kapiller oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) takibi, sık arter kan gazı ölçümünü engelleyerek büyük kolaylık sağlamakla birlikte asit-baz dengesinin değerlendirilebilmesi için arter kan gazı analizinin yapılması gerekmektedir. Ancak AKG hasta konforunu bozan ve deneyim gerektiren bir işlemdir. VKG ise hasta için gerekli diğer laboratuvar örnekleri ile birlikte alınabilmekte, zaman kaybı ve arteriyel ponkiyon nedeni ile oluşabilecek risklerin önüne geçebilmektedir. Bu çalışmada, AKG ve VKG arasında, özellikle ve pH ve asit-baz dengesinin değerlendirilmesinde pozitif korelasyon gözlenmiş olup bu bulgu göğüs hastalıkları kliniğinde hastaların takiplerini kolaylaştıracak önemli bir veridir.

KOAH nedeni ile solunum yetmezliği gelişen hastalarda yapılan çalışmalarda AKG ve VKG arasında iyi korelasyon saptanmıştır.<sup>7, 8</sup> Ak ve ark. KOAH'lı hastaları değerlendirdikleri çalışmada, pH değeri için 0,03 ünite, pCO<sub>2</sub> 6.60 mmHg, HCO<sub>3</sub> 1,39 mmol/l, pO<sub>2</sub> 23,80 mmHg ve sO<sub>2</sub>'de %26'lık bir fark saptamışlardır. pH, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub>'de güçlü korelasyon saptanırken pO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub>'de zayıf korelasyon izlenmiştir.<sup>7</sup> Metabolik problemleri olan asidozlu hastaların değerlendirildiği çalışmalarda da AKG ve VKG arasında anlamlı korelasyon izlenmiştir.<sup>9-11</sup> Gökel ve ark. üremik ketoasidozlu hastalarda özellikle pH ve HCO<sub>3</sub> değerlerinde güçlü korelasyon saptamışlardır. Ortalama pH farkını 0,04 ünite, HCO<sub>3</sub> için -1,72 mmol/l bulmuşlardır. Gökel ve ark.'nın çalışmasında pO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> zayıf korelasyon izlenmiştir.<sup>11</sup> Rang ve ark. acil serviste değerlendirdikleri solunum yetmezlikli olgularda pH, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> değerlerinde anlamlı korelasyon saptamıştır.<sup>12</sup> Arter ve venöz kan gazı değerlendirmelerinin büyük bir kısmı acil serviste yapılmış olup sunduğumuz çalışma göğüs hastalıkları kliniğinde yapılmıştır. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak pulmoner nedenli solunum

yetmezliğinde arter ve venöz kan gazları değerlendirilmiş olup, bu değerlendirme sadece KOAH ile sınırlandırılmamıştır. Benzer şekilde Koul ve ark. pulmoner nedenli solunum yetmezliği hastalarını değerlendirmişler pH, pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> değerlerinde güçlü korelasyon izlemişler, SO<sub>2</sub> ve pO<sub>2</sub> değerlerini ise korele bulmuşlardır.<sup>13</sup> Bizim çalışmamızda pH, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> değerleri için anlamlı pozitif korelasyon saptanmış olup, pO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> değerlerinde korelasyon izlenmemiştir.

Bu çalışmada vaka sayısının az olması ve tek merkezde yapılmış olması çalışmayı kısıtlayan bir durumdur. Ancak birçok çalışmadan farklı olarak spesifik bir hasta grubu planlanarak Göğüs Hastalıkları Kliniği'nde primer solunum yolu patolojilerine sahip olgularda yapılmış bir çalışmadır. Bu çalışmada literatür ile benzer şekilde özellikle pH, pCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> değerlerinde güçlü korelasyon izlenmiştir. Bu bulgular solunum yetmezliği nedeni ile izlenen olgularda asit baz dengesini değerlendirmede, VKG'nin AKG yerine kullanılabileceğini düşündürmektedir. Göğüs hastalıkları kliniğinde solunum yetmezliği nedeni ile takip ve tedavi edilen olgularda başlangıç AKG analizi sonrası özellikle takiplerde daha az invaziv olması, çalışanların iş yükünü azaltması açısından VKG'lerin oldukça faydalı olacağı kanaatindeyiz.

## Kaynaklar

1. Grippi MA. Respiratory failure: An overview. In: Pulmonary Diseases and Disorders, 4<sup>th</sup> ed, Fishman AP, Elias JA, Fishman JA, Grippi MA, Kaiser LR, Senior RM (editors), New York: McGraw- Hill; 2008;2:2509-21
2. Yarkın T. Solunum Yetmezliği: Fiziopatoloji ve Klinik Yaklaşım. Toraks Dergisi 2000;2:76-84
3. Mas A, Masip J. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis 2014;9:837-52.
4. Bakoğlu E, Kebapçıoğlu AS, Ak A, Girişgin AS, Zararsız İ. Acil Serviste Periferik Venöz Kan Gazının Arter Kan Gazı Yerine Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Eur J Basic Med Sci 2013;3:29-33
5. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department. Emerg Med J 2001;18:340-2.
6. Kelly AM. Review article: Can venous blood gas analysis replace arterial in emergency medical care. Emerg Med Australas 2010;22:493-8.
7. Ak A, Ogun CO, Bayir A, Kayis SA, Koşlu R. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Tohoku J Exp Med 2006;210:285-90.
8. Razi E, Moosavi GA. Comparison of arterial and venous blood gases analysis in patients with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Saudi Med J 2007;28:862-5.
9. Brandenburg MA, Dire DJ. Comparison of arterial and venous blood gas values in the initial emergency department evaluation of patients with diabetic ketoacidosis. Ann Emerg Med. 1998;31:459-65.
10. Ma OJ, Rush MD, Godfrey MM, Gaddis G. Arterial blood gas results rarely influence emergency physician management of patients with suspected diabetic ketoacidosis. Acad Emerg Med 2003;10:836-41.
11. Gokel Y, Paydas S, Koseoglu Z, Alparslan N, Seydaoglu G. Comparison of blood gas and acid-base measurements in arterial and venous blood samples in patients with uremic acidosis and diabetic ketoacidosis in the emergency room. Am J Nephrol 2000;20:319-23.
12. Rang LC, Murray HE, Wells GA, Macgougan CK. Can peripheral venous blood gases replace arterial blood gases in emergency department patients? CJEM 2002;4:7-15.
13. Koul PA, Khan UH, Wani AA, et al. Comparison and agreement between venous and arterial gas analysis in cardiopulmonary patients in Kashmir valley of the Indian subcontinent. Ann Thorac Med 2011;6:33-7.