

Acil Serviste Periferik Venöz Kan Gazının Arter Kan Gazı Yerine Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Ertan Bakoğlu¹, Ali Sedat Kebapçioğlu¹, Ahmet Ak², Abdullah Sadık Girişgin³, İsmail Zararsız⁴

¹Mevlana Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Konya

²Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Konya

³Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Konya

⁴Mevlana Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Konya

Investigation of the Utility of Peripheral Venous Blood Gas Instead of Arterial Blood Gas in The Emergency Department

ABSTRACT

Arterial puncture is often painful and carries the risk of complications such as local hematoma, infection, occlusion, embolization and ischemic injury. The arterial puncture itself can be technically more difficult than the venous puncture. In this study, we aimed to investigate the utility of peripheral venous blood gas instead of arterial blood gas in the emergency department. A total of 247 patients (113 female and 134 male) were participated prospectively in this study. All adult patients who required arterial blood gas sampling on the basis of their clinical presentation were eligible for the study. pH, pCO₂, HCO₃, pO₂ and SO₂ were measured and recorded from arterial and venous blood samples. Arterial and venous blood gas samples were strongly correlated for all measured parameters except pO₂ and SO₂. We suggest that venous blood gas samples can be used for patients at emergency department.

Key Words: Arterial blood gas, venous blood gas, emergency department

Eur J Basic Med Sci 2013;3(2): 29-33

Received: 12-06-2013

Accepted: 21-10-2013

ÖZET

Arteriyel kan gazı (AKG) örneği almak yöntem olarak venöz kan gazı (VKG) örneği almaktan daha zordur. AKG alınması ponksiyon yerinde ağrı, hematoma, emboli, tromboz, iskemi gibi komplikasyon riskleri taşımaktadır. Bu çalışmada, acil serviste AKG yerine periferik VKG'nin kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamıza toplam 247 hasta (113'ü kadın, 134'ü erkek) prospektif olarak çalışmaya katıldı. Kendi kliniklerinde arteriyel kan gazı örnekleri gereken tüm yetişkin hastalar çalışmaya dahil edildi. pH, pCO₂, HCO₃, pO₂ ve SO₂ ölçüldü ve örneklerdeki arteriyel ve venöz kan gazı değerleri kaydedildi. AKG ve VKG örneklerinde pO₂, SO₂ dışındaki ölçülen diğer tüm parametrelerde anlamlı korelasyon olduğu görüldü. Acil servis hastalarında venöz kan gazı örneklerinin kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Arteriyel kan gazı, venöz kan gazı, acil servis

Correspondence (Yazışma Adresi):
Ertan Bakoğlu, Mevlana Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Konya
E-mail: ebakoglu@mevlana.edu.tr

GİRİŞ

Asit-baz analizi bir çok hastalığın değerlendirilmesinde önemli bilgiler verir. Bu bilgilerin elde edilmesinde arteriyel kan gazı analizi klinik uygulamalarda en sık tercih edilen yöntemdir. Solunumsal ve metabolik hastalıkların tanı, tedavi ve takibinde çok sık tercih edilen bir laboratuvar yöntemi olan arteriyel kan gazı için örnek alınması hasta konforunu bozması ve deneyim gerektirmesi nedeniyle zor bir girişimdir (1-3).

Venöz kan gazı örneği, diğer laboratuvar çalışmaları için alınması gereken kan örneği ile aynı anda alınabilir. Dolayısıyla arteriyel kan gazı örneği yerine venöz kan gazı örneğinin kullanılması zaman kaybını ve gereksiz arteriyel ponksiyondan doğabilecek komplikasyon risklerini önleyebilir (3-5).

Bu çalışmada, arteriyel ponksiyonun mevcut risklerinden dolayı, acil servise başvuran metabolik bozukluk düşünülen veya solunum sıkıntısı olan hastalarda, arteriyel ve venöz kan gazı arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve venöz kan gazının acil serviste ilk değerlendirmede arteriyel kan gazı yerine kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır (6).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Acil Tıp Kliniğine başvuran solunum sıkıntısı şikayeti olan, asit-baz bozukluğu düşünülen hastalar dahil edildi. Çalışmaya alınan 247 hastanın 113'ü kadın (% 46), 134'ü (% 54) erkek idi. Hastaların ortalama yaşı 65 (en düşük 17, en yüksek 94) olarak bulundu. Çalışmaya alınan vaka grubunun klinik tanılarına göre sınıflaması tablo 1'de gösterilmiştir.

Çalışmaya alınan her hastadan mümkün olan en kısa sürede (en geç 3 dakika içinde) ardışık olarak arteriyel ve venöz kan gazı alındı. Arteriyel kan gazı örneği için öncelikli olarak radial arter ve bunun mümkün olmadığı durumlarda femoral arter kullanıldı. Arteriyel ponksiyon acil servis doktorları tarafından 5 cc'lik enjektörle yapıldı. Örnekler mümkün olan en kısa sürede (maksimum 5 dakika) biyokimya laboratuvarında bulunan ABL Radiometer Copenhagen marka kan gazı ölçüm cihazında çalışıldı. Venöz kan örneği için periferik ven kullanıldı.

Kan gazlarının pH, pCO₂, pO₂, HCO₃ ve SO₂ değerleri kaydedildi. Arteriyel ve venöz tüm değişkenler için ortalamaları ve % 95 güvenlik aralığı (CIs) hesap edildi.

Tablo 1. Çalışmaya alınan olguların klinik tanıları.

	n	%
KOAH	65	26,3
Konjestif Kalp Yetmezliği	41	16,6
Böbrek yetmezliği	24	9,7
Astım Bronşit	23	9,3
Zehirlenme	23	9,3
Serebrovasküler Hastalık	19	7,7
Pnömoni	14	5,7
Diabetik Ketoasidoz	9	3,6
Akut Koroner Sendrom	6	2,4
Akut Batın	6	2,4
Diabetes Mellitus	8	3,2
Multipl Travmalı Hasta	4	1,6
Plumoner Emboli	3	1,2
Tetanoz	1	0,4
Akut Perikardit	1	0,4
TOPLAM	247	100

Her bir değişken için ortalamalar eşleştirilmiş T-Test (paired T-Test) ile hesap edildi. Her bir değişken için korelasyon katsayısı (pearson product-moment correlation) hesap edildi. Grafik çizimlerinde basit nokta dağılım yöntemi (scatterplot simple) kullanıldı. Tüm istatistiksel çalışmalar SPSS (the statistical package for the social sciences) Windows versiyon 10.0.1 adlı programda yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların arteriyel ve venöz kan gazı pH, pCO₂, pO₂, SO₂, HCO₃ değerleri gösterildi (Tablo 2). Arteriyel ve venöz kan gazlarının eşleştirilmiş basit korelasyon değerleri incelendiğinde arteriyel ve venöz pH, PCO₂, HCO₃ değerleri arasında yüksek korelasyon olduğu (r=0.9) tespit edildi. Ama arteriyel ve venöz PO₂, SO₂ değerleri arasında zayıf korelasyon (r=0.31) bulunmuştur (Tablo 3).

Arteriyel ve venöz pH, PCO₂, HCO₃ değerleri arasında yüksek korelasyon, değerlerin lineer regresyon çizgisine yakın çıkmalarıyla görsel olarak ifade edildi (Şekil 1,2,3), Ayrıca PO₂, SO₂ değerlerinin lineer regresyon çizgisi etrafındaki düzensiz dağılım, korelasyonun zayıflığını görsel olarak göstermektedir (Şekil 4,5).

TARTIŞMA

Kan gazı analizi, metabolik ve solunum yolu hastalıklarının tanı, tedavi ve takibinde kullanılan, hastanın asit-baz durumunu en somut şekilde gösteren, klinik değerlendirme

Tablo 2. Arteriyel ve venöz kan gazı parametrelerinin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri.

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Deviasyon
VpH	6,94	7,60	7,37	0,10
ApH	6,94	7,63	7,39	0,11
VHCO ₃ (mmol/L)	3,25	42,70	24,20	7,05
AHCO ₃ (mmol/L)	1,80	43,00	22,67	6,96
PvO ₂ (mmHg)	10,50	69,80	34,73	10,75
PaO ₂ (mmHg)	11,40	99,00	65,02	17,96
PvCO ₂ (mmHg)	14,30	123,00	42,98	13,02
PaCO ₂ (mmHg)	8,30	116,00	36,54	12,39
SvO ₂ (%)	4,60	93,90	59,21	17,54
SaO ₂ (%)	45,90	99,30	89,67	8,25

açısından faydalı bilgiler veren bir laboratuvar yöntemidir. Bu amaçla en sık kullanılan AKG analizi, altın standarttır. Ancak arteriyel kan örneği almanın zorlukları, az da olsa taşıdığı komplikasyon riskleri, klinisyenleri alternatif bir yöntem arayışına yönlendirmiştir (7-9).

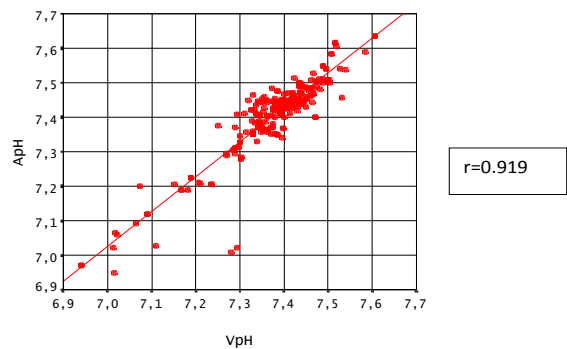
Literatürde arteriyel kan gazı sonuçlarının diyabetik ketoasidozdan şüphelenilen hastaların tanı, tedavi ve takiplerine olan etkisini araştırmışlardır. Arteriyel ve venöz pH arasındaki korelasyon katsayısı hesap edilmiş ve acil servisteki hastaların değerlendirilebilmesi için pH değeri bilinmesi gerekiyorsa, venöz kan örneğinin rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir (10). Çalışmamızda, arteriyel ve venöz pH arasındaki korelasyonu ($r=0,919$), ortalamalar arası farkı (arteriyel pH-venöz pH=0,0284) bulundu. Bu sonuç arteriyel ve venöz pH arasında istatistiksel olarak güçlü bir korelasyon ve ortalamalar arası küçük fark olduğunu gösterdi. Venöz pH'ın arteriyel pH'tan düşük olması beklediğimiz bir sonuç olmasına rağmen, klinik açıdan çok önemli bir fark değildi. Dolayısıyla biz de literatüre (10) paralel olarak venöz pH'ın güvenle arteriyel pH'ın yerine kullanılabileceği sonucuna vardık. Çalışmamızda, arteriyel ve venöz HCO₃ arasında korelasyon ($r=0,963$), bulunurken, ortalamalar arası farkı (venöz HCO₃-arteriyel HCO₃=1,5312 mmol/L) bulundu. Bu sonuç arteriyel ve venöz HCO₃ arasında da

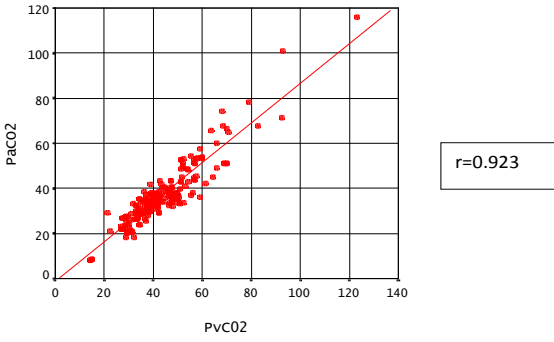
istatistiksel olarak güçlü bir korelasyon ve ortalamalar arası küçük fark olduğunu gösterdi. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler bu konuda yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir (11,12). Venöz HCO₃ değerinin, arteriyel HCO₃ değerinden ortalama 1.5 mmol/L fazla olduğu tespit edildi. Bunun sebebinin venöz kanın karbondioksit içeriğinin fazla olmasından kaynaklandığını, ancak bu farkın klinik açıdan ihmal edilebilecek bir fark olduğu kanısındayız. Dolayısıyla, venöz HCO₃ değerlerinin de güvenle arteriyel HCO₃ yerine kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

Rang ve arkadaşları (13) arteriyel ve venöz pCO₂ arasındaki korelasyonu $r=0,921$ olarak hesaplamışlardır. Kelly ve arkadaşları, venöz pCO₂ değerinin arteriyel pCO₂ değerinden 5.8 mmHg fazla olduğunu hesaplamışlar ve venöz pCO₂ değerinin arteriyel pCO₂ yerine kullanılabilmesi için yeterli veri olmadığını sonucuna varmışlardır (14). Bununla beraber venöz pCO₂ değerinin 45 mmHg eşik değerinde hiperkarbi göstergesi olarak (sensitivite % 100, spesivite % 57) kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Çalışmamızda, arteriyel ve venöz pCO₂

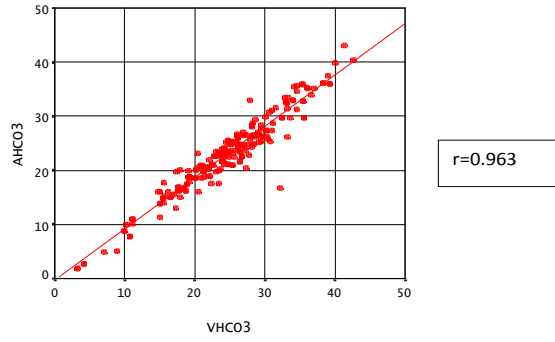
Tablo 3. Arteriyel ve venöz kan gazlarının eşleştirilmiş basit korelasyon (paired samples correlations) değerleri.

	Korelasyon	Sig.
ApH & VpH	0.919	,000
PaCO ₂ & PvCO ₂ (mmHg)	0.923	,000
AHCO ₃ & VHCO ₃ (mmol/L)	0.963	,000
PaO ₂ & PvO ₂ (mmHg)	0.312	,000
SaO ₂ & SvO ₂ (%)	0.318	,000

**Şekil 1.** ApH ve VpH arasındaki korelasyon ve lineer regresyon çizgisi.



Şekil 2. PaCO₂ ve PvCO₂ arasındaki korelasyon ve lineer regresyon çizgisi.

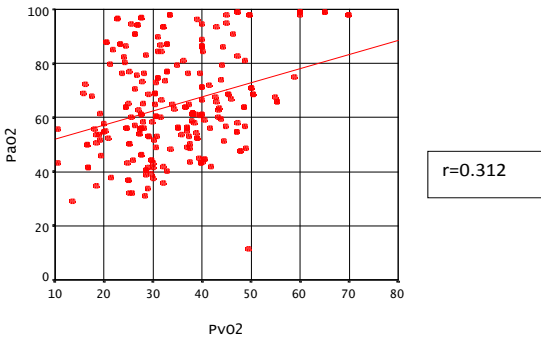


Şekil 3. AHCO₃ ve VHCO₃ arasındaki korelasyon ve lineer regresyon çizgisi.

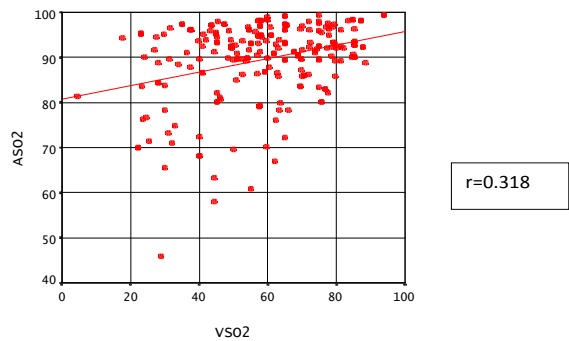
değerleri arasındaki korelasyon ($r=0.923$) olarak bulundu. Bu sonuçlar, istatistiksel olarak venöz pCO₂ değerinin arteriyel pCO₂ değeri yerine kullanımını tam olarak desteklememekle beraber, venöz pCO₂ değerinin solunum fonksiyonlarını değerlendirmede fikir verebileceği kanısındayız. Çalışmamızda venöz pCO₂ değerinin 40 mmHg'dan daha düşük olduğu bütün vakalarda arteriyel kan gazı parametrelerinin normal sınırlarda olduğunu tespit ettik. Venöz pCO₂ değerinin 50 mmHg'dan fazla olduğu 52 (%21) vakanın içinden 8 vakada arteriyel kan gazı değerlerinin normal sınırlarda olduğunu gördük. Bu durumda, venöz pCO₂ değeri solunum fonksiyonlarında anormallik olabileceği hususunda klinisyeni uyarıcı bir rol üstlenebilir.

Arteriyel ve venöz pO₂ arasında istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon ($r=0.312$) tespit ettik. Arteriyel ve

venöz SO₂ arasında da benzer şekilde istatistiksel olarak anlamsız bir korelasyon ($r=0.318$) tespit ettik. Önceki çalışmalarda, bu konuda bir herhangi bir bilgi rapor edilmemiştir. Arteriyel ve venöz pO₂ ve SO₂ arasındaki bu zayıf korelasyonun sebebi venöz oksijen basıncının sağ-sol şantlar, dokularda artmış oksijen alımı, kardiyak outputta azalma, düşük hemoglobin seviyesi gibi birçok faktörden etkilenmesi olabilir (15). Ayrıca arteriyel ve venöz kan örneği alımı arasında geçen sürede konsantrasyonlarının hızlı değişime uğraması da zayıf korelasyon sebebi olabilir. Her ne kadar, arteriyel ve venöz pO₂ ve SO₂ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon yoksa da, venöz pO₂ değeri 40 mmHg'den yüksek olduğunda arteriyel SO₂ değeri % 90'ın üzerinde olduğunu tespit ettik. Dolayısıyla venöz pO₂ değeri 40 mmHg'den yüksek ve venöz pCO₂ değerinin 45 mmHg 'den düşük olduğu du-



Şekil 4. PaO₂ ve PvO₂ arasındaki korelasyon ve lineer regresyon çizgisi



Şekil 5. SaO₂ ve SvO₂ arasındaki korelasyon ve lineer regresyon çizgisi

rumlarda arteriyel kan gazı değerlerinin normal sınırlarda olduğunun kabul edilebileceği düşünmekteyiz. Venöz kan gazı değerlerinin, metabolik bozukluk düşünülen hastalarda kullanılabileceğini düşünüyoruz. Solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesi ve takibi için arteriyel kan gazı değerlerinin kullanılmasının uygun olacağı kanaatindeyiz. Bununla birlikte venöz kan gazı değerlerinin solunum fonksiyonları hakkında verdiği yüzeyel bilgiler, hastanın kliniği ile birlikte değerlendirildiğinde, arteriyel kan gazına olan ihtiyacın azalacağını ve arteriyel kan gazı örneği almak için gereksiz ponksiyon, zaman kaybı ve meşguliyetin minimuma indirebileceğini düşünüyoruz.

Sonuç olarak acil servise başvuran hastalar üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışmada, arteriyel ve venöz pH, pCO₂, HCO₃ değerleri arasında istatistiksel olarak yüksek korelasyon ve ortalamalar arası küçük farklar olduğunu tespit ettik. Bu veriler ışığında, metabolik bozukluk düşünülen hastalarda venöz kan gazı örneğinin kullanılabileceği kanaatindeyiz. Ayrıca venöz kan gazı, solunum fonksiyonları hakkında kabaca bilgi verebilir. Ancak solunum fonksiyonlarının yakın takip edilmesi gereken arteriyel kan gazının mutlak belirleyici olacağı hastalarda, arteriyel kan gazı örneği kullanılmasının daha uygun olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Yıldırım N. Editör: Ekim N. Türkteş H. Kan gazlarının değerlendirilmesi. *Göğüs Hastalıkları Acilleri*: 2000; 65-7.
2. Tosun GA, Tutluoğlu B. Arter kan gazları ve asit baz dengesi. *Solunum* 2000; 2:202-13.
3. Üstün E. Editör: Şahinoğlu H. Asid-Baz dengesi ve kan gazları analizi : Yoğun bakım sorunları ve tedavileri. 1992;43-4.
4. Sadovsky R. Diabetic ketoacidosis and venous blood gas values. *Am family physician* 1998; 58:1189.
5. Özen N. Cerrahi hastalarda asit-baz dengesi bozuklukları ve tedavisi. *Genel Cerrahi* 1996; 29-32.
6. Nicolaou DD, Kelen GD. Editor in chief: Tintinalli JE: *Acid-Base Disorders: Emergency Medicine fifth edition*. 2000;128-30.
7. Kelly A-M. Review article: Can venous blood gas analysis replace arterial in emergency medical care. *Emerg Med Australas Ema* 2010; 22:493-8.
8. Malatesha G, Singh NK, Bharija A, Rehani B, Goel A. Comparison of arterial and venous pH, bicarbonate, PCO₂ and PO₂ in initial emergency department assessment. *Emerg Med J Emj* 2007; 24: 569-71.
9. Herrington WG, Nye HJ, Hammersley MS, Watkinson PJ. Are arterial and venous samples clinically equivalent for the estimation of pH, serum bicarbonate and potassium concentration in critically ill patients? *Diabet Med J Br Diabet Assoc* 2012; 29: 32-5.
10. 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.
11. Lim BL, Kelly A-M. A meta-analysis on the utility of peripheral venous blood gas analyses in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the emergency department. *J Eur Soc Emerg Med* 2010; 17: 246-8.
12. Koul PA, Khan UH, Wani AA, Eachkoti R, Jan RA, Shah S, ve diğerleri. 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.
13. Rang LCF, Murray HE, Wells GA, Macgougan CK. Can peripheral venous blood gases replace arterial blood gases in emergency department patients? *CJEM* 2002; 4: 7-15.
14. Kelly A-M, Kyle E, McAlpine R. Venous pCO₂ and pH can be used to screen for significant hypercarbia in emergency patients with acute respiratory disease. *J Emerg Med* 2002; 22: 15-9.
15. Dantzker DR. The influence of cardiovascular function on gas exchange. *Clin Chest Med* 1983; 4: 149-59.