

# Arter Kan Gazları

## ARTERIAL BLOOD GASES

Dr. Ayşegül KARALEZLİ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Göğüs Hastalıkları Kliniği, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ANKARA

### Özet

Bu makalede asit baz dengesinin bazı önemli noktalarına değinildi. Bilindiği gibi arter kan gazı değerleri, havaya temas etmeyen arteriyel kandan belli bir ısıda, uygun elektrotlarla pH ve PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> ölçülerek elde edilir. Metabolik ve respiratuar asidoz ve alkalozun tanısı ve takibinde, solunum yetmezliğinin tipinin saptanmasında, verilen tedavinin etkinliğinin belirlenmesinde, oksijen tedavisinin endikasyonu ve takibinde, ani gelişen ve sebebi açıklanamayan dispne sebebini araştırmada etkin olarak kullanılan önemli bir tetkik yöntemidir.

**Anahtar Kelimeler:** Arter kan gazı analizi, asit- baz dengesi, pH

Turkish Medical Journal 2007, 1:44-50

### Abstract

This article reviews some important aspects of acid-base balance. Measurement of PaCO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub> and pH are made in arterial blood with appropriate electrodes that are designed to ensure that the blood remains unexposed to air and is kept at a constant temperature. It is useful in the diagnosis of metabolic, respiratuar acidosis and alkalosis and also in the evaluation of the ethiology of dispnea.

**Key Words:** Arterial blood analysis, acid-base balance, pH

**A** sit baz dengesinin ve solunum dengelerinin tayini için arteriyel kanda oksijen (PaO<sub>2</sub>) ile karbondioksit (PaCO<sub>2</sub>) parsiyel basınçlarının ve oksijen satürasyonunun (SaO<sub>2</sub>), pH ve bikarbonat değerlerinin ölçülmesi arter kan gazı analizi ile yapılır. Bu derlemede önemli noktalara değinilerek Arter kan gazı (AKG) konusunda iyi ve kolay anlaşılır bir başvuru kaynağı oluşturmak amaçlandı.

AKG analizine şu durumlarda ihtiyaç duyulur:

### Endikasyonlar

- Metabolik asidoz ve alkalozun tanısı ve takibinde
- Solunum yetmezliğinin tipinin saptanmasında

- Verilen tedavinin etkinliğinin belirlenmesinde
- Oksijen tedavisinin endikasyonu ve takibinde
- Ani gelişen ve sebebi açıklanamayan dispne sebebini araştırmada.<sup>1</sup>

### Uygulama:

Arter kan gazı analizi yapılırken radial, brakial veya femoral arterler kullanılır. En sık radial arter kullanılır. Radial arterden kan alınırken Allen testi mutlaka yapılmalıdır. Allen testinde radial ve ulnar arterlere baskı yapılır ve hastanın avucunu kapatıp açması istenir. Ulnar arterdeki bası ortadan kaldırıldığında el pembeleşiyorsa radial arterden kan alınmalıdır.

Arter kan gazı alırken kullanılan enjektör heparinle yıkanmalı ancak enjektörde fazla heparin bırakılmamalıdır. Aksi takdirde oksijen daha yüksek ve karbondioksit daha düşük çıkacaktır. Aynı zamanda enjektörün içinde hava kalmamasına da

**Yazışma Adresi/Correspondence:** Dr. Ayşegül KARALEZLİ  
Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Göğüs Hastalıkları Kliniği, ANKARA  
aysegulkaralezli@myynet

Copyright © 2007 by Türk Tıp Dergisi

dikkat edilmelidir. Bu da oksijenin yüksek ve karbondioksitin düşük çıkmasına neden olur. Örnek alındıktan sonra enjektörün hava ile temasını önlemek amacıyla ucu plastik bir tıpaya batırılmalıdır. Dikkat edilmesi gereken bir başka konu ise alınan örneğin laboratuara acilen gönderilmesidir. Hemen gönderilemiyorsa buz içinde 1 saat muhafaza edilebilir. İnceleme için alınacak kan miktarı çalışılan alete göre 0.1 ile 1 mL arasında değişir. Kan alındıktan sonra alınan bölgeye tampon yapılarak kanama önlenmelidir.<sup>1</sup>

Brakial arter ponksiyonu, anatomik olarak median sinire yakın olduğu için ve kollateral damarların bulunmaması nedeniyle tavsiye edilmemektedir.<sup>2</sup>

Oksijen satürasyonunu ölçmek için kullanılan oksimetre cihazları birkaç saniyede sonuç vermesi ve kabaca hastanın oksijenasyonunu gösterdiği için özellikle acillerde ve ventilatöre bağlı hastanın monitorizasyonu sırasında kullanılır. Ancak, oksimetreler, anormal hemoglobin nedeniyle yanlış sonuç verebilir. Karbonmonoksit zehirlenmelerinde karboksihemoglobinin ışık emme özelliği ile oksihemoglobinkininki aynı olduğu için oksijen satürasyonu hatalı olarak normal bulunabilir. Methemoglobinemide de benzer durum söz konusudur. O nedenle bu durumda olduğu düşünülen hastalara mutlaka arter kan gazı incelemesi yapılmalı ve doğru satürasyon ölçülmelidir.<sup>3-7</sup> AKG alırken oluşabilecek komplikasyonlar; ağrı, arteriyel spazm, enjeksiyon yerinde kanama, enfeksiyon, sinir hasarı ve trombozdur.

Normalde AKG değerleri Tablo 1'de belirtilen değerler arasındadır.<sup>1,8</sup>

**Tablo 1.** Normal arteriyel kan gazı değerleri.

pH	7.35-7.45
PaCO <sub>2</sub> (PCO <sub>2</sub> )	35-45mmHg
PaO <sub>2</sub> (PO <sub>2</sub> )	80-100 mmHg
SaO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )	%95-97
Std HCO <sub>3</sub>	22-26mEq/L (plazma)
Aktüel HCO <sub>3</sub>	22-26mEq/L (plazma)
Total CO <sub>2</sub>	25-29 mEq/L ( kan)
Baz excess	-2.5 ile +2.5 mEq/L

pH'nın tolere edilebilir sınırları 6.8-8.0 arasındadır.<sup>8,9</sup>

Hastanın oda havasında ve deniz seviyesinde soluk aldığı düşünülürken yaşa göre PO<sub>2</sub> değeri şu formülle hesaplanabilir:<sup>2</sup>

$PaO_2 = 104.2 - (0.27 \times \text{Yaş})$  ya da kabaca:  $100 - (\text{yaş}/3)$

#### Hipoksemi:

PaO<sub>2</sub> değerlerine göre hipoksemi şöyle derecelendirilebilir:<sup>1</sup>

PaO<sub>2</sub> 60-79 mm Hg arasındaysa *HAFİF Hipoksemi*, 40-59 mm Hg arasındaysa *Orta Hipoksemi*, 40 mmHg altındaysa *Ağır Hipoksemi*

Hipoksemi 3'e ayrılır

**Hipoksik hipoksemi:** PaO<sub>2</sub>'nin düşmesi sonucu olur. Örnek: Akciğer fonksiyonlarının bozulduğu durumlar.

**Toksik hipoksemi:** Karbonmonoksit zehirlenmesi veya methemoglobinemide olduğu gibi kanın taşıdığı oksijen miktarının azaldığı durumlarda olur.

**Anemik hipoksemi:** Kandaki hemoglobin miktarı azaldığı için taşınan O<sub>2</sub>'de azaldığı durumlarda olur.<sup>1</sup>

Hipokseminin nedenini belirlemek için *alveolo-arteriyel oksijen gradientini* hesaplamak gerekir:<sup>3</sup>

$PAO_2 (\text{Alveoler oksijen basıncı}) = (760 - 47) \times FiO_2 - (1.25 \times PACO_2)$

Fraksiyone inspiratuar oksijen (*FiO<sub>2</sub>*): % 20 + (4 x L /dak O<sub>2</sub>)

$PACO_2 = PaCO_2$

760 mmHg =atmosferik basınç (deniz seviyesinde ve oda sıcaklığında)

47mmHg =su buharı basıncı

\*FiO<sub>2</sub> sadece oda havası solunuyorsa veya ventilatörde ise tam olarak bilinebilir. Venturi maskesiyle de güvenilir hesaplama yapılabilir

1.25 = perfüzyonun ventilasyona tahmini oranı; 5/4 = 1.25

Oda havasında ve deniz seviyesinde hava su ile tamamen sature olduğunda su buharı basıncı 47 mmHg'dır. Oda havasında oksijen % 21 oranındadır. Bu hesaplanan alveoler oksijen basıncından arteriyel oksijen basıncını çıkarırsak farkı bulmuş oluruz:

$$P(A-a) O_2 = PAO_2 - PaO_2$$

Oda havasında ve deniz seviyesinde  $PAO_2$  yukarıdaki formüle göre hesaplandığında:

$$150 - 1.25 \times PaCO_2 \text{ 'dır.}$$

Normalde  $P(A-a) O_2$  5 mmHg'dir. Yaşla birlikte artar. 20 yaşından sonra her 10 yılda 4 mmHg artış gösterir.

Hipoksemi varlığında eğer bu fark normale hipoksemimin nedeni alveoler hipoventilasyona bağlıdır veya akciğer dışı patolojiler (konjenital kalp hastalıkları, arteriovenöz fistüller) düşünülmelidir.<sup>1,4,10,11</sup>

Alveoler hipoventilasyona ve alveoloarteriel oksijen farkının artmasına neden olan durumlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:<sup>1</sup>

#### **Alveoler hipoventilasyona neden olan durumlar:**

Primer alveoler hipoventilasyon

Kafa travması

Narkotik ilaçlar

Hipotiroidizm

Obstrüktif uyku apne sendromu

Gullian Barre Sendromu

Myastenia gravis

Amyotrofik lateral skleroz

Botilismus

İnsektisit toksikasyonu

Toraks deformitesi

Ağır KOAH veya astım

#### **$P(A-a) O_2$ arttıran hastalıklar:**

KOAH

Astım

Pnömoni

Pulmoner emboli

Akciğer ödemi

ARDS

Atelektazi

İnterstisyel akciğer hastalıkları

#### **Arter Kan Gazlarının Değerlendirilmesi**

##### **pH:**

Hastanın asidoz ya da alkalozda olduğunu gösterir ama tipini pH ile anlamak mümkün değildir. pH asidoz ya da alkalozun kompanse olup olmadığını gösteren tek parametredir.

Normal değerleri 7.35-7.45'dir.  **$pH < 7.35$  olursa dekompanse asidoz,  $pH > 7.45$  olursa dekompanse alkalozdur.**

Baz fazlalığına (BE) bakılarak olayın metabolik asidoz ya da alkaloz olduğuna karar verilebilir. Buna göre, eğer  $BE < -2.5$  ise metabolik asidoz,  $BE > +2.5$  ise metabolik alkalozdur.<sup>8,10</sup> Bazı kaynaklarda BE normal değerleri - 3 ile +3 olarak kabul edilmektedir.<sup>1</sup> Kompansasyon mekanizmaları nadiren tam kompansasyon sağlar ve asla aşırı kompansasyon olmaz.<sup>3</sup> Respiratuar asidoz, metabolik alkalozla; respiratuar alkaloz, metabolik asidozla kompanse olur. Metabolik asidoz, respiratuar alkalozla; metabolik alkaloz, respiratuar asidozla kompanse olur.

##### **$PaO_2 (PO_2)$ :**

Normal değerler yaş da göz önünde bulundurulduğunda %80-100'dür. Kanda erimiş ve hemoglobine bağlı oksijen miktarları toplamı kanın oksijen içeriğidir ( $CaO_2$ ). Normalde erkeklerde 20.4, kadınlarda 18.6 mL/dL'dir. Şu formüle göre hesaplanır:<sup>1</sup>

$$CaO_2 (mL/dL) = SaO_2 (\%) \times Hg (g/dL) \times 1.34 + PaO_2 \times 0.003$$

##### **$PaCO_2$ :**

Normal değeri deniz seviyesinde 40 mmHg'dır, venöz kanda ise 46.5 mmHg'dir.<sup>8,10</sup> Solunum asidozu ya da alkalozunun saptanmasında en yararlı parametredir. Yüksek değerler respiratuar asidozu, düşük değerler respiratuar alkalozu gösterir.

**Aktüel bikarbonat:**

Kanda bulunan gerçek bikarbonat değeridir. Normalde 22-26 mEq/L'dir. Artmış değerler metabolik alkalozu, azalmış değerler metabolik asidozu gösterir.

**Standart bikarbonat:**

Normal PaCO<sub>2</sub> ve PaO<sub>2</sub> şartlarında kanda bulunması gereken bikarbonat değeridir. Normalde 22-26 mEq/L'dir.

\*PaCO<sub>2</sub> normalden bikarbonattaki değişiklikler metabolik olaylar sonucu olmaktadır.

\*Standart bikarbonat, aktüel bikarbonattan düşükse solunum asidozu vardır.

\*Standart bikarbonat, aktüel bikarbonattan yüksekse solunum alkalozu vardır.

\*Standart bikarbonat ve aktüel bikarbonat birbirine eşit, fakat normalden küçüklerse dekompanse metabolik asidoz vardır.

\*Standart bikarbonat ve aktüel bikarbonat birbirine eşit, fakat normalden büyüklerse dekompanse metabolik alkaloz vardır.<sup>8,10</sup>

**Total karbondioksit:**

Normal değeri 24-29 mEq/L'dir. Metabolik değişiklikleri gösterir:

\*Düşük total karbondioksit, metabolik asidozu,

\*Yüksek karbondioksit, metabolik alkalozisi gösterir.

Total karbondioksitle standart bikarbonat arasındaki ilişki solunum asidozunu ya da alkalozunu gösterir:

\*Total karbondioksit, standart bikarbonattan büyükse solunum asidozu vardır.

\*Total karbondioksit, standart bikarbonattan düşükse solunum alkalozu vardır.<sup>8,10</sup>

**Baz fazlalığı:**

Normal değeri-2.5 ile + 2.5arasındadır.

Bundaki değişiklikler yalnızca metabolik olayları yansıtır.

\* Negatif baz fazlalığı metabolik asidozu,

\* Pozitif baz fazlalığı metabolik alkalozu gösterir.

Arter kan gazının bu belli başlı komponentlerini tek tek gözden geçirdikten sonra bir kan gazı değerlendirmesi yapılırken izlenmesi gereken basamakları gözden geçirirsek:

**1- Önce pH' ya bakılarak kompanse ya da kompanse olmayan asidoz ya da alkalozun tesbiti yapılır.**

Örn: pH > 7.50 ise dekompanse alkaloz

**2- Bu olayın metabolik veya solunumsal olup olmadığına bakılır.**

Solunumsal olaylarda PaCO<sub>2</sub>, metabolik olaylarda HCO<sub>3</sub> etkilenir. Baz fazlalığı da metabolik olaylarda önemlidir. pH düşüklüğünde ya PaCO<sub>2</sub> artmıştır (solunumsal asidoz) ya da HCO<sub>3</sub> azalmıştır (metabolik asidoz) veya tersi durum söz konusudur.<sup>1,8</sup>

**3-Solunumsal olayın kronik veya akut olup olmadığına karar verilir.**

Metabolik olaylar için respiratuar mekanizma çok çabuk devreye girer; solunum ya hızlanarak ya da yavaşlayarak kompanse etmeye çalışır. Solunumsal olaylarda ise renal kompensasyonla bikarbonatların artması veya azalması daha uzun süre alır. Renal kompensasyon birkaç saat ile maksimum 4 gün arasında devreye girer. Akut solunum bozukluklarında pH'nın her 0.08 değişiminde PaCO<sub>2</sub> 10 mmHg sapar. Kronik olaylarda PaCO<sub>2</sub>'nin her 10 mmHg normalden sapması ile pH sadece 0.03 değişir. Çünkü kronik olayda böbrek kompensasyonunun devreye girmesiyle PaCO<sub>2</sub>'nin pH'da yaptığı değişiklik biraz kompanse olur. Akut bozukluklarda bikarbonattaki değişiklikler minimaldir. Kronik bozukluklarda ise bikarbonattaki değişiklikler daha fazladır.<sup>1,3</sup>

**4-Metabolik asidoz varsa anyon açığı hesaplanır.**

Anyon açığı (anyon gap)= Sodyum - (klor + bikarbonat)

Normal anyon açığı 12' dir.Eğer fazla ise artmıştır. Şu durumlarda artar:

-Üremi

-Ketoasidoz

-Metanol, etilen glikol, paraldehit, salisilat zehirlenmesi

-Laktik asidoz

Anyon açığı olmayan asidoz ise bikarbonat kaybı veya asit infüzyonu nedeniyle oluşur:

-Diare gibi gastrointestinal kayıplar

-Renal bikarbonat kaybı (Respiratuar alkalozun kompensasyonu, renal tübüler asidoz, karbonik anhidraz inhibitörü, üreter divertikülü)

-HCl, veya NH<sub>4</sub>Cl infüzyonu, Cl gazı inhalasyonu, aşırı beslenme

**5- Doğrulanmış bikarbonat hesaplanarak artmış anyon açığının ek bir metabolik olaydan kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılır.**

Ölçülemeyen anyonların varlığına bağlı olarak, normalden fazla olan anyon açığı ölçülen bikarbonata eklenir.

Doğrulanmış bikarbonat = ölçülen bikarbonat + (anyon açığı-12)

Şayet doğrulanmış bikarbonat normalden düşükse ek bir metabolik asidoz, normalden yüksekse ek bir metabolik alkaloz vardır. Örneğin, diabetik hastada kusma ile gastrik asit kaybolur, metabolik alkaloz eklenir. Eğer doğrulanmış bikarbonat 30 hesaplanmışsa (normal değer olan 24 mEq / L'den yüksek) hastada ek bir metabolik alkaloz olduğunu gösterir.<sup>1,8</sup>

**6-Solunum sisteminin metabolik bozukluğu yeterli kompanse edip etmediğine bakılır**

Vücut metabolik asidoza solunumu arttırarak cevap verir. CO<sub>2</sub> azalır. CO<sub>2</sub> ile bikarbonat arasında lineer bir ilişki vardır. Winter formülü ile beklenen CO<sub>2</sub> hesaplanır.<sup>1</sup>

$Beklenen PaCO_2 = [1.5 \times serum bikarbonat] + 8 \pm 2$

Ancak metabolik alkalozda bu formül işe yaramaz. Çünkü hipoventilasyon cevabında HCO<sub>3</sub> ile arada lineer ilişki yoktur. Bu durumda ya PaCO<sub>2</sub> 40'ın üzerine çıkar, kompanse eder; ya da PaCO<sub>2</sub>'deki artışa rağmen kompanse edemez.

Başlıca asidoz ve alkaloz neden olaylar aşağıdaki gibi sıralanabilir.<sup>1,8</sup>

### **Solunumsal Asidoz**

-Akciğer hastalığı (KOA, pnömoni)

-Plevral hastalık (pnömotoraks)

İskelet sistemi hastalıkları (Kifoskolyoz, Gullian- Barre, Myastenia Gravis, polio)

-Santral sinir sistemi depresyonu (sedatifler, uyku – apne sendromu, santral sinir sistemi hastalığı)

### **Solunumsal Alkaloz**

-Katastrofik santral sinir sistemi olayları (beyin kanamaları)

-İlaçlar (salisilat, progesteron)

-Gebelik

-İnterstisyel akciğer hastalıkları

-Karaciğer sirozu

-Anksiyete

### **Metabolik Asidoz**

#### **Artmış anyon açığı ile olanlar**

-Üremi

-Diabetik ketoasidoz

-Alkol zehirlenmesi veya ilaç toksisitesi (metanol, salisilat)

-Laktik asidoz (sepsis, sol ventrikül yetmezliği)

#### **Anyon açığının olmadığı durumlar:**

-Gastrointestinal sistemle bikarbonat kaybı

-Renal bikarbonat kaybı

Solunumsal alkalozun kompensasyonu

Karbonik anhidroz inhibitörü

Renal tübüler asidoz

Üreter diversiyonu

-Asit infüzyonu, Cl gazı inhalasyonu, aşırı beslenme

### **Metabolik Alkaloz**

-Volüm azalması

-Hipokalemi

-Alkali alımı

-Aşırı glikokortikoid veya mineralokortikoid alımı

-Bartter sendromu (hidramniyoz, prematüre doğum, hiperkalsüri ve nefrokalsinozis ile karakterize konjenital anomali)

### Örnekler

**Örnek 1-**Hasta trafik kazası nedeniyle acil operasyona alınıyor, nefrektomi geçiriyor. İdrar çıkışı yok, kan gazı aşağıdaki gibi:

<i>pH</i>	7.20
<i>PaO<sub>2</sub></i>	82
<i>PaCO<sub>2</sub></i>	32
<i>Akt.HCO<sub>3</sub></i>	12
<i>Std HCO<sub>3</sub></i>	13.4
<i>Total CO<sub>2</sub></i>	13
<i>Baz fazlalığı</i>	-15
<i>SaO<sub>2</sub></i>	%93

**Yorum:**Dekompanse metabolik asidoz, olayın nedeni hemen ortadan kaldırılamadığı için tamponmana gerek var.

**Örnek 2-** Bağırsak rezeksiyonu geçiren hastadan dren bölgesinden 2 günde toplan 700 cc kadar duodenum sıvısı gelmiş, hastada tansiyon düşmesi ve taşikardiyle beraber anüri gelişmiş. Kan gazı değerleri şöyle:

<i>pH</i>	7.28
<i>PaO<sub>2</sub></i>	83
<i>PaCO<sub>2</sub></i>	23.5
<i>Akt.HCO<sub>3</sub></i>	10.6
<i>Std HCO<sub>3</sub></i>	13
<i>Total CO<sub>2</sub></i>	11.6
<i>Baz fazlalığı</i>	-15
<i>SaO<sub>2</sub></i>	%94

**Yorum:** Solunum kompensasyonunun devreye girmesine rağmen kompanse edilememiş metabolik asidoz. Yani dekompanse metabolik asidoz +solunumsal alkaloz.

**Örnek 3-** Mide kanseri olan hastanın sürekli kusmaları sonucu alınan kan gazı örneği şöyle:

<i>pH</i>	7.52
<i>PaO<sub>2</sub></i>	78
<i>PaCO<sub>2</sub></i>	44
<i>Akt.HCO<sub>3</sub></i>	35.8
<i>Std HCO<sub>3</sub></i>	35
<i>Total CO<sub>2</sub></i>	36
<i>Baz fazlalığı</i>	+11
<i>SaO<sub>2</sub></i>	%97

**Yorum:**Dekompanse metabolik alkaloz. Kompansasyon için solunumsal alkaloz devreye girmemiş.

**Örnek 4-** Trafik kazası nedeniyle pnömotoraks ve hemotoraks gelişen hastanın arter kan gazı inceleme sonucu:

<i>pH</i>	7.28
<i>PaO<sub>2</sub></i>	66
<i>PaCO<sub>2</sub></i>	60
<i>Akt.HCO<sub>3</sub></i>	27.8
<i>Std HCO<sub>3</sub></i>	24.6
<i>Total CO<sub>2</sub></i>	30
<i>Baz fazlalığı</i>	+0.5
<i>SaO<sub>2</sub></i>	%87

**Yorum:**Dekompanse solunumsal asidoz. Henüz akut dönemde, çünkü böbrek kompensasyonu devreye girmemiş.

**Örnek 5-** Operasyondan 12 saat sonra nasal kanülle yüksek basınçla O<sub>2</sub> aldığı fark edilen hastanın uyanamaması üzerine alınan kan gazı analizi sonucu:

<i>pH</i>	6.98
<i>PaO<sub>2</sub></i>	180
<i>PaCO<sub>2</sub></i>	62
<i>Akt.HCO<sub>3</sub></i>	14.5
<i>Std HCO<sub>3</sub></i>	12
<i>Total CO<sub>2</sub></i>	18
<i>Baz fazlalığı</i>	-16
<i>SaO<sub>2</sub></i>	%99

**Yorum:** Dekompanse solunumsal asidoz ve metabolik asidoz. Çünkü O<sub>2</sub> yüksek basınçla verildiği için hipoksinin solunum merkezini uyarıcı etkisi ortadan kalkmıştır. Bu hastanın O<sub>2</sub> verilmesi sonlandırıldıktan sonra alınan kan gazı incelemesinde durumun düzeldiği saptanmıştır.

Arter Kan Gazları gerek klinik, gerekse acil ve yoğun bakım hastalarında hayati önem taşıyan tanı ve tedavide yol gösterici bir tetkik yöntemidir. Hastaların tedavi takiplerinde, özellikle yoğun bakım hastalarının takibinde mutlaka kullanılması ve doğru değerlendirilmesi gerekir. Bu nedenle tüm branşlarda yetişmekte olan hekimlerimiz ve uzman hekimlerimizin bu konuda yeterli olması hayat kurtarıcıdır.

#### KAYNAKLAR

1. Müsellim B. Arter kan gazları. Editör. Yıldırım N. Akciğer fonksiyon testleri. Fizyolojiden klinik uygulamaya. Ankara: Turgut Yayıncılık; 2004. s.209-21.
2. Warren MG. Solunum Fonsiyon Testleri. In: Warren MG, Murray JF, Nadel JA, ed. Göğüs Hastalıklarında Tanı Yöntemleri Atlası. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 2003. s.412-23.
3. Hancox B, Whyte K. Akciğer fonksiyon testleri el kitabı. The McGraw-Hill companies. New Zeland. 1<sup>st</sup> ed. İstanbul: AND Danışmanlık Yayıncılık ve Organizasyon; 2004. s.71-90.
4. Tabak L. Arter Kan Gazları. In: Arseven O. Akciğer hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitapları; 2002. s.101-6.
5. Pierson DJ. Puls oximetry versus arterial blood gas specimens in longterm oxygen therapy. Lung 1990;168 suppl:782-8.
6. Mutlu GM, Sznajder JI. Pseudohypoxemia: Interpretation of discrepancies between SaO<sub>2</sub> and SpO<sub>2</sub>. Tuberk Toraks 2005;53:185-9.
7. Rajkumar A, Karmarkar A, Knott J. Puls oximetry: an overview. Periope Pract 2006;16:502-4.
8. Ragıp Ç. Sıvı ve elektrolit dengesi. Asit-Baz dengesi ve bozuklukları. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 1978. s.104-85.
9. Yıldız F. Klinikte arter kan gazı ölçümü ve değerlendirilmesi. In: Ilgazlı A, Çağlar T, editörler. Solunum fonksiyon testleri ve klinik kullanımı. Kocaeli: Nobel Tıp Kitapları; 2004. s.58-69.
10. Saryal S. Arter kan gazları. In: Numanoğlu N. ed. Klinik solunum sistemi ve hastalıkları 2. baskı. Ankara: 2001. s.201-17.
11. Breon PH. Arterial blood gas and pH analysis. Clinical approach and interpretation. Anesthsiol Clin North America 2001;19:885-906.