

Arter kan gazı

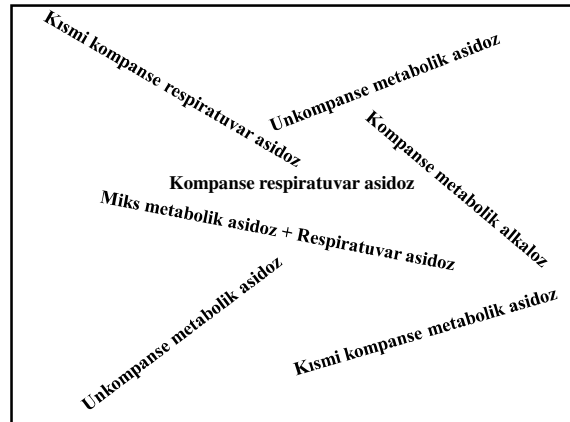
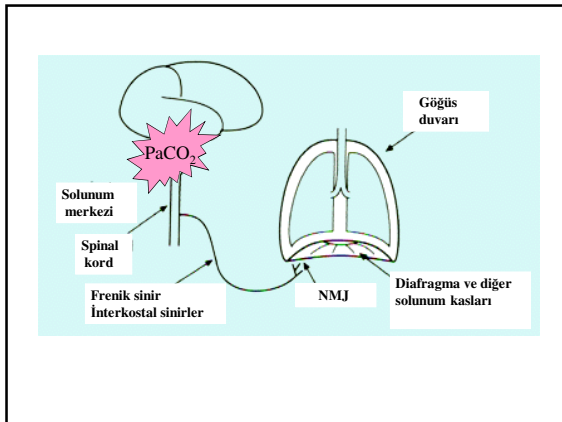
- Akciğerlerden O₂ ⇒ CO₂ değişimi
- Metabolik durumu yansıtır.

Arter kan gazı

- Klinik yaklaşımı belirlemek ve çözüme ulaşmak için patofizyolojik süreç sonrası oluşan değişimleri en doğru bir şekilde yorumlamak gerekir.

Niçin Arter Kan Gazı alınır?

- Oksijen tedavi endikasyon ve takibinin belirlenmesini,
- Yoğun bakım gerektiren hastaların değerlendirilmesi,
- Tedavinin planlanması ve başarı etkinliğinin derecelendirilmesi,
- Ventilatörün ayarlanması ve yönetimi,
- Diyaliz gerekliliğini değerlendirilmesi



Arter Kan Gazı Yorumlarken;

Arter kan gazı yorumlayan hekimlerin yalnızca %40'ının yorumlamayı doğru olarak yaptığı tespit edilmiştir.

Hingston DM. Respir Care.27:809-815. From: THE ICU BOOK-3 th Ed. (2003)

Arter Kan Gazı Yorumlarken;

Eğitim hastanelerinde asit baz değerlendirmesinde yapılan hatalar sonucunda hastaların üçte birinde hastanın yönetiminde hataların olduğu tespit edilmiştir.

Broughton JO, Kennedy TC. Chest.85:148-149. From: THE ICU BOOK - 3 th Ed. (2003)

- pH
- PaCO₂



Ölçümde hatalar,

- Alınan kanın venöz olması,
- Yüksek oranda heparinizasyon (PaCO₂ ↓),
- Soğuk zincir içerisinde numunenin nakledilmemesi,
- Hipotermik hastalar= PaCO₂ hatalı olarak düşük
Hipotermik hastalar= PaCO₂ hatalı olarak yüksek

Kan Gazı Raporunda

Asid-Baz Parametreleri

- pH
- PCO₂
- HCO₃

Oksijenasyon Parametreleri

- PO₂
- SO₂

Kan Gazı Raporunda

Asid-Baz Parametreleri

- pH
- PCO₂
- HCO₃

Oksijenasyon Parametreleri

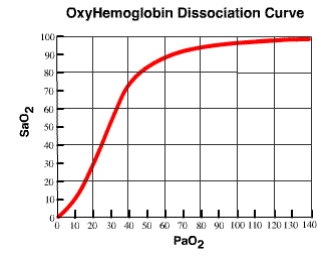
- PO₂
- SO₂

KAN GAZI PARAMETRELERİ

Parametre	Normal değerler	Ünite
pH	7.35-7.45	-
PaCO ₂	35-45	mmHg
PaO ₂	80-100	mmHg
HCO ₃ (aktüel)	22-26	mmol/L
HCO ₃ (standart)	22-26	mmol/L
Baz açığı (B.E.)	(-3)-(+3)	mmol/L

PaO₂
SaO₂

↑
a = arteryal



SO₂ » 95-99 % Normal

PaO₂ »
>80 mmHg Normal
60-79 mmHg Hafif Hipoksemi
40-59 mmHg Orta Hipoksemi
< 40 mmHg Ağır Hipoksemi

pH

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

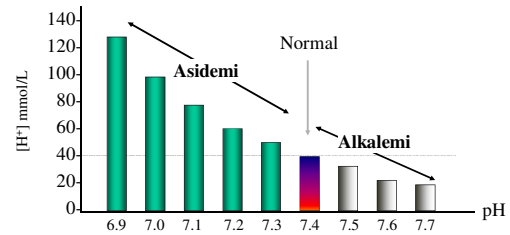
$$[\text{H}^+] = 40 \text{ nmol/L}$$

$$= 40 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

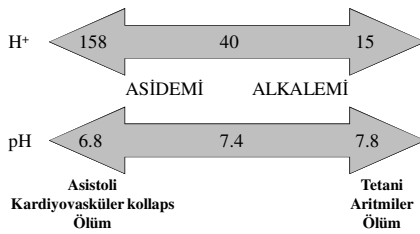
$$\text{pH} = -\log (40 \times 10^{-9} \text{ mol/L})$$

$$= 7.40$$

pH ve [H⁺]



ASİDEMİ-ALKALEMİ



Serum Anyon açığı

$$\text{Anyon açığı} = [\text{Na}] - [\text{Cl} + \text{HCO}_3]$$

$$= 140 - (104 + 24)$$

$$= 12 \text{ mEq/L}$$

(Normal sınırlar = 12±3 mEq/L)

Artmış anyon açığı	Normal anyon açığı
Endojen Organik Asit Üretimi - Renal yetmezlik - Diyabetik ketoasidoz - Alkolik ketoasidoz - Laktik asidoz Entoksikasyonlar - Salisilat - Metil alkol - Paraldehit - Toluen - Sülfür Rabdomiyolizis	- Gastrointestinal bikarbonat kaybı (en sık) - Renal bikarbonat kaybı - Dilüsyonel bikarbonat azlığı - Klorür içeren asitlerin artmış alımı.

Baz açığı (Base excess)

- pH=7.4 olması için ne kadar asit veya baz eklemek gerektiğini gösterir.

$$BE = (HCO_3^- - 24) + 12 (pH - 7.4)$$

BE > +3 = METABOLİK ALKALOZ

BE < -3 = METABOLİK ASİDOZ

KOMPANSATUAR MEKANİZMALAR

- Hızlı, kimyasal tamponlama
 - Karbonik asit-bikarbonat sistemi
 - Protein tampon sistemi
 - Fosfat tampon sistemi
- Respiratuar kompensasyon
 - PaCO₂'de değişiklik (dakikalar-saatler)
- Metabolik kompensasyon (yavaş, renal)
 - HCO₃⁻ atılımında değişiklik (günler)

	pH	pCO ₂	HCO ₃ ⁻
RESPIRATUAR ASİDOZ	↓ 7.35	↑	Normal
METABOLİK ASİDOZ	↓ 7.35	Normal	↓
RESPIRATUAR ALKALOZ	↑ 7.45	↓	Normal
METABOLİK ALKALOZ	↑ 7.45	Normal	↑

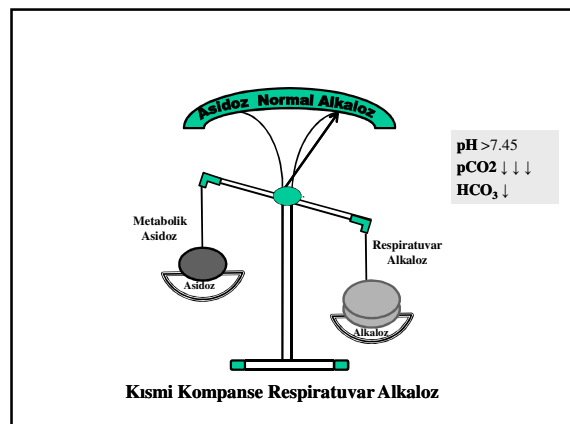
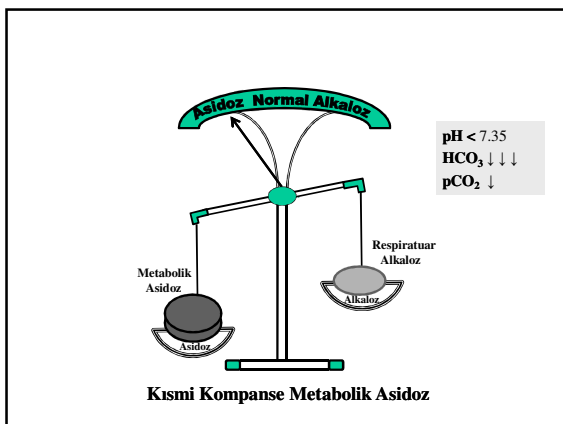
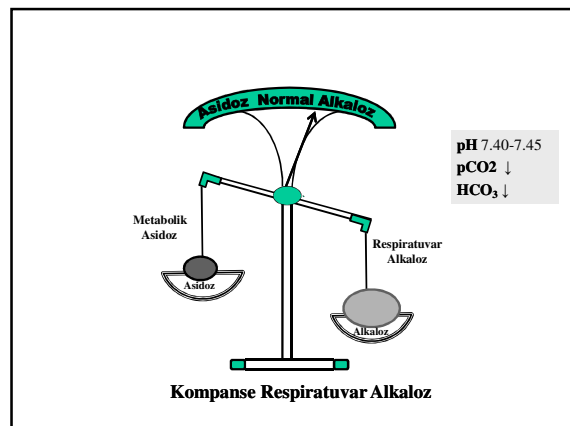
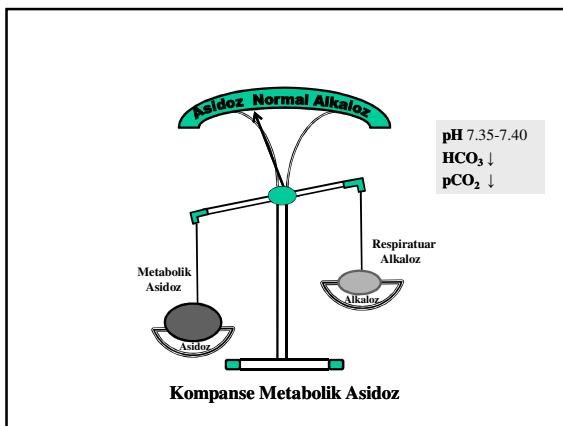
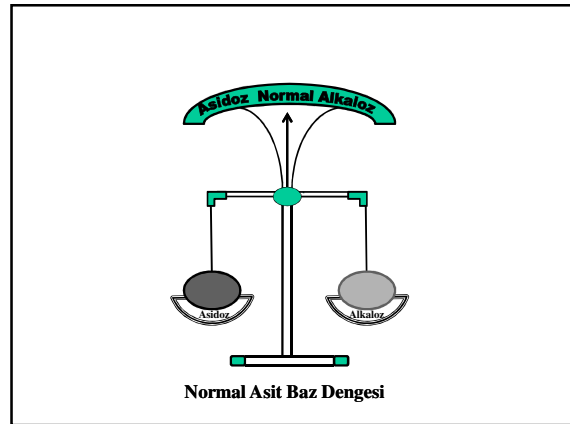
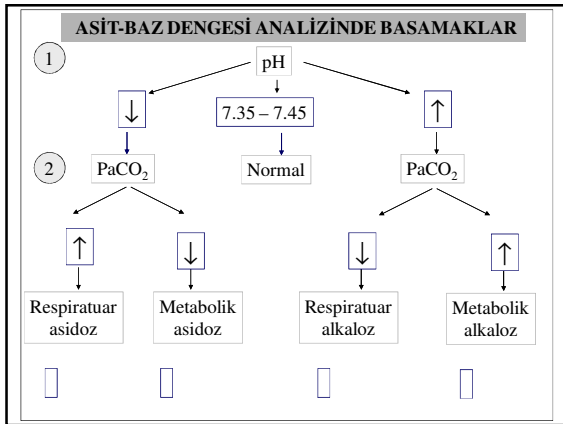
KOMPANSASYON

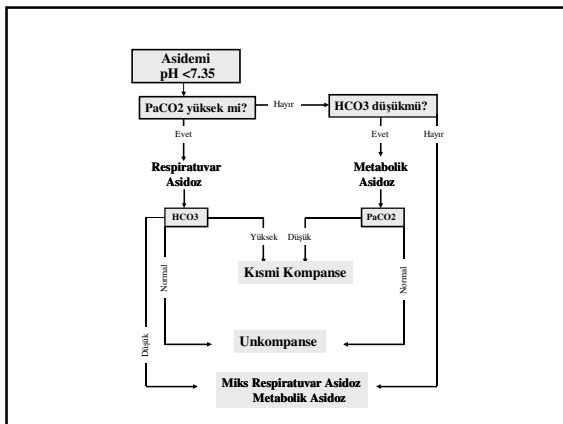
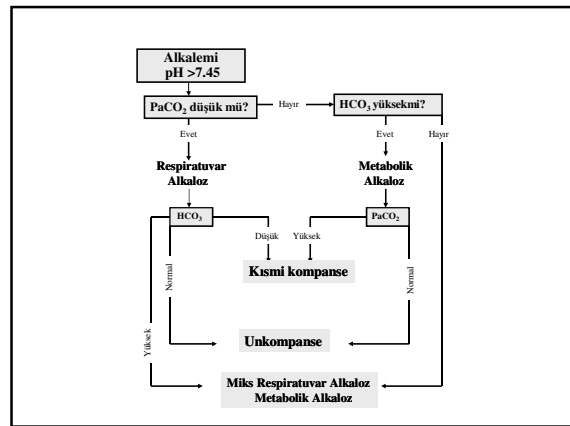
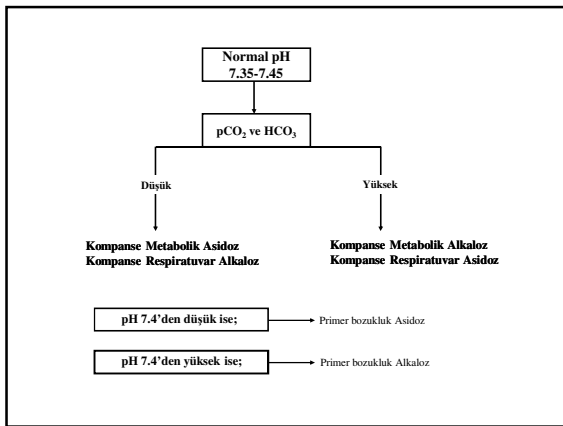
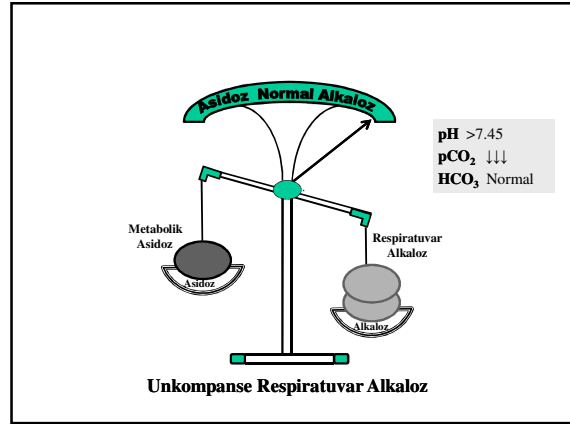
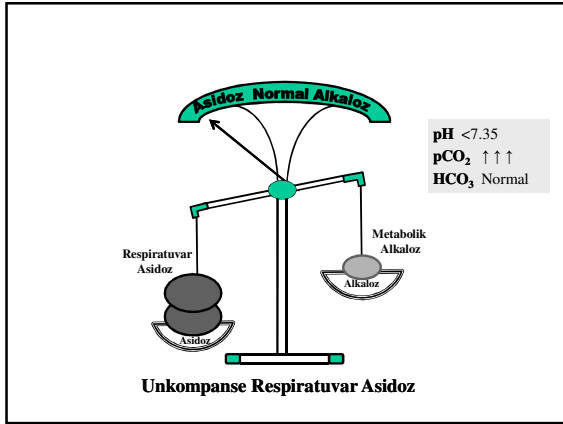
Hastalık	Primer boz.	Kompansasyon
Respiratuar		
Asidoz	↑ PaCO ₂	↑ HCO ₃ ⁻
Alkaloz	↓ PaCO ₂	↓ HCO ₃ ⁻
Metabolik		
Asidoz	↓ HCO ₃ ⁻	↓ PaCO ₂
Alkaloz	↑ HCO ₃ ⁻	↑ PaCO ₂

KOMPANSATUAR YANITLAR

Bozukluk	Yanıt	Beklenen değişiklik
Respiratuar asidoz		
Akut	↑ HCO ₃ ⁻	1 mEq/L / 10mmHg PaCO ₂ ↑
Kronik	↑ HCO ₃ ⁻	4 mEq /L / 10mmHg PaCO ₂ ↑
Respiratuar alkaloz		
Akut	↓ HCO ₃ ⁻	2 mEq/L / 10mmHg PaCO ₂ ↓
Kronik	↓ HCO ₃ ⁻	5 mEq/L / 10mmHg PaCO ₂ ↓
Metabolik asidoz	↓ PaCO ₂	1,5 x [HCO ₃ ⁻]+8 ↓
Metabolik alkaloz	↑ PaCO ₂	0.9 x [HCO ₃ ⁻]+16 ↑

Morgan GE, Clinical Anesthesiology





	pH	PCO ₂	HCO ₃	BE
RESPIRATUVAR ASİDOZ				
Unkompanse	<7.35	↑	Normal	Normal
Kompense	Normal	↑	↑	Artmış>+3
Kismi kompanse	<7.35	↑	↑	Artmış>+3
RESPIRATUVAR ALKALOZ				
Unkompanse	>7.45	↓	Normal	Normal
Kompense	Normal	↓	↓	Azalmış>-3
Kismi kompanse	>7.45	↓	↓	Azalmış>-3
METABOLİK ASİDOZ				
Unkompanse	<7.35	Normal	↓	Azalmış>-3
Kompense	Normal	↓	↓	Azalmış>-3
Kismi kompanse	<7.35	↓	↓	Azalmış>-3
METABOLİK ALKALOZ				
Unkompanse	>7.45	Normal	↑	Artmış>+3
Kompense	Normal	↑	↑	Artmış>+3
Kismi kompanse	>7.45	↑	↑	Artmış>+3

Altı basamaklı yaklaşımla değerlendirme



1.BASAMAK: pH'yı değerlendirir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendirir. pCO_2

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendirir. HCO_3

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendirir
 $HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$ $HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$
 $pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$ $pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendirir. pO_2, sO_2

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.
Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompansasyon derecesini değerlendirir.

OLGU 1

Nefes darlığı ile acil servise başvuran 35 yaş bayan hasta

Arter kan gazı değerleri

PaO₂: 72 mmHg
PaCO₂: 31 mmHg
pH: 7.47
SaO₂: %91
HCO₃: 25 mEq/L

1.BASAMAK: pH'yı değerlendirir. 7.47= *Alkalemik*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendirir. $pCO_2:31$
Respiratuvar alkaloz

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendirir. $HCO_3:25$
Normal

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendirir
 $pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$
10 mmHg akut düşmede HCO₃ 2 mEq/L düşer
 $25-2 = 23$ **Normal HCO₃**

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendirir. $pO_2:72; sO_2:91$
Hafif hipoksemi

6.BASAMAK: Yorumla.

Hafif hipoksemik, unkompanse respiratuvar alkaloz

OLGU 2

Sık ve zorlu nefes alma şikayeti ile acil servise başvuran 45 yaşında bayan hasta

Arter kan gazları

PaO₂: 95 mmHg
PaCO₂: 36 mmHg
pH: 7.26
SaO₂: %97
HCO₃: 12 mEq/L

1.BASAMAK: pH'yı değerlendirir. 7.26= *Asidemik*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendirir. $pCO_2:36$
Normal

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendirir. $HCO_3:12$
Metabolik Asidoz

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendirir
 $HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$
 $1,5 \times 12 + 8$
Beklenen PCO₂:26
 $pCO_2 36$ **Normal ??? Respiratuvar Asidoz**

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendirir. $pO_2:95; sO_2:97$
Normal

6.BASAMAK: Yorumla.

Miks Respiratuvar Asidoz + Metabolik Asidoz

OLGU 3

Siyanoz ve bilinç kaybı nedeni ile komşuları tarafından acile getirilen 35 yaşında bayan hasta

Arter kan gazı değerleri

PaO₂:	56 mmHg
PaCO₂:	84 mmHg
pH:	7.27
SaO₂:	%78
HCO₃:	26 mEq/L

1.BASAMAK: pH'yı değerlendirir. 7.27= *Asidemik*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendirir. $pCO_2:84$
Respiratuvar Asidoz

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendirir. $HCO_3:26$
Normal

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendirir
 $pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$
10 mmHg akut yükselmeye HCO_3 1 mEq/L artar
Beklenen $HCO_3:26 + 4 (40/10)$
 $HCO_3: 30$ *Metabolik Alkaloz*

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendirir. $pO_2:56; sO_2:78$
Orta derecede hipoksemik

6.BASAMAK: Yorumla.

Orta derecede hipoksemik, kısmi kompanse Respiratuvar Asidoz

KAYNAKLAR

1. Iain Hennessey, Alan Japp. Arterial blood gases made easy. Elsevier limited, 2007.
2. Beth Brown, Bonnie Eilerman. Understanding Blood Gas Interpretation. Newborn and Infant Nursing Reviews, 57-62, 2006.
3. Interpretation of the Arterial Blood Gas. Self-Learning Packet, Orlando Regional Healthcare, Education & Development, 2004.
4. Cuhruk H. Asit- baz dengesi: In Morgan GE, Mikhael MS, Murray MJ. Çeviri ed: Tulunay M, Cuhruk H. Klinik Anesteziyoloji. Günes kitapçevleri. Ankara; 708-724, 2008.
5. Adrian J Williams. Assessing and interpreting arterial blood gases and acid-base balance . BMJ;1213-1216,1998.

45

TEŞEKKÜRLER