

Olgularla Asit-Baz Bozukluklarının Yönetimi

Doç. Dr. Halil Yazıcı

İstanbul Tıp Fakültesi

İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Nefroloji Bilim Dalı

Giriş

- Hücre dışı sıvıda bulunan Na^+ , K^+ gibi H^+ iyon konsantrasyonu da dar sınırlar içinde tutulur.
- H^+ iyonları oldukça reaktiftir. Proteinlerle birleşerek fonksiyonlarını bozar.
- H^+ iyon konsantrasyonu Na^+ , K^+ konsantrasyonunun milyonda biri kadardır.
 Na^+ : 135-145 mmol/L
 H^+ : 40 nmol/L

Asit-baz

- Asit; ortama hidrojen iyonu veren madde
- Baz; hidrojen iyonu alan madde
- $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
- $\text{H}_2\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{-2}$
- $\text{NH}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NH}_3$
- $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}$

Günlük asit yükü

- Fizyolojik olarak iki asit sınıfı var
- **Volatil asitler**: karbondioksitde dönüşüp akciğer ile uzaklaştırılır.
- Karbonhidrat ve yağ metabolizması ile oluşur.
- Yaklaşık 15.000 mmol
- **Nonvolatil asitler**: proteinlerin metabolizması sonucu oluşurlar. Örnek sülfürik asit. Günde 50-100 mmol üretilir.
- Bu asitler önce tampon sistemleri ile daha sonra böbrekler ile uzaklaştırılır.

Tampon sistemler

1-Vücut tamponlama kapasitesinin $\frac{3}{4}$ ü hücre içindeki organik fosfatlar ve proteinlerden oluşmaktadır.

2-Ekstrasellüler tamponlar

- Proteinler (örneğin albumin)
- Karbonik asit-bikarbonat sistemi
- Fosfatlar
- Amonyak(renal tübülüslerde)

Karbonik asit-bikarbonat tampon sistemi
asit- baz dengesindeki en önemli sistemdir.

pH

- H iyon konsantrasyonu kan gazı cihazları ile ölçülür
- Sadece H iyonu geçiren bir cam elektrot kullanılır
- Kan ve elektrotun bulunduğu sıvı arasında H iyon difüzyonu elektrik potansiyeli oluşturur

$$E_m = 61 \log \frac{[H^+]_e}{[H^+]_b}$$

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

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

Henderson Denklemi

$$[\text{H}^+] = K \frac{\text{PCO}_2}{[\text{HCO}_3^-]}$$

ARTER KANINDA

$$\text{pH} = 7.40 \pm 0.02$$

$$\text{PCO}_2 = 40 \pm 2 \text{ mm Hg}$$

$$[\text{HCO}_3^-] = 24 \pm 2 \text{ mEq/L}$$

VEN KANINDA

$$\text{pH} = 7.36 - 7.38$$

$$\text{PCO}_2 = 43 - 48 \text{ mm Hg}$$

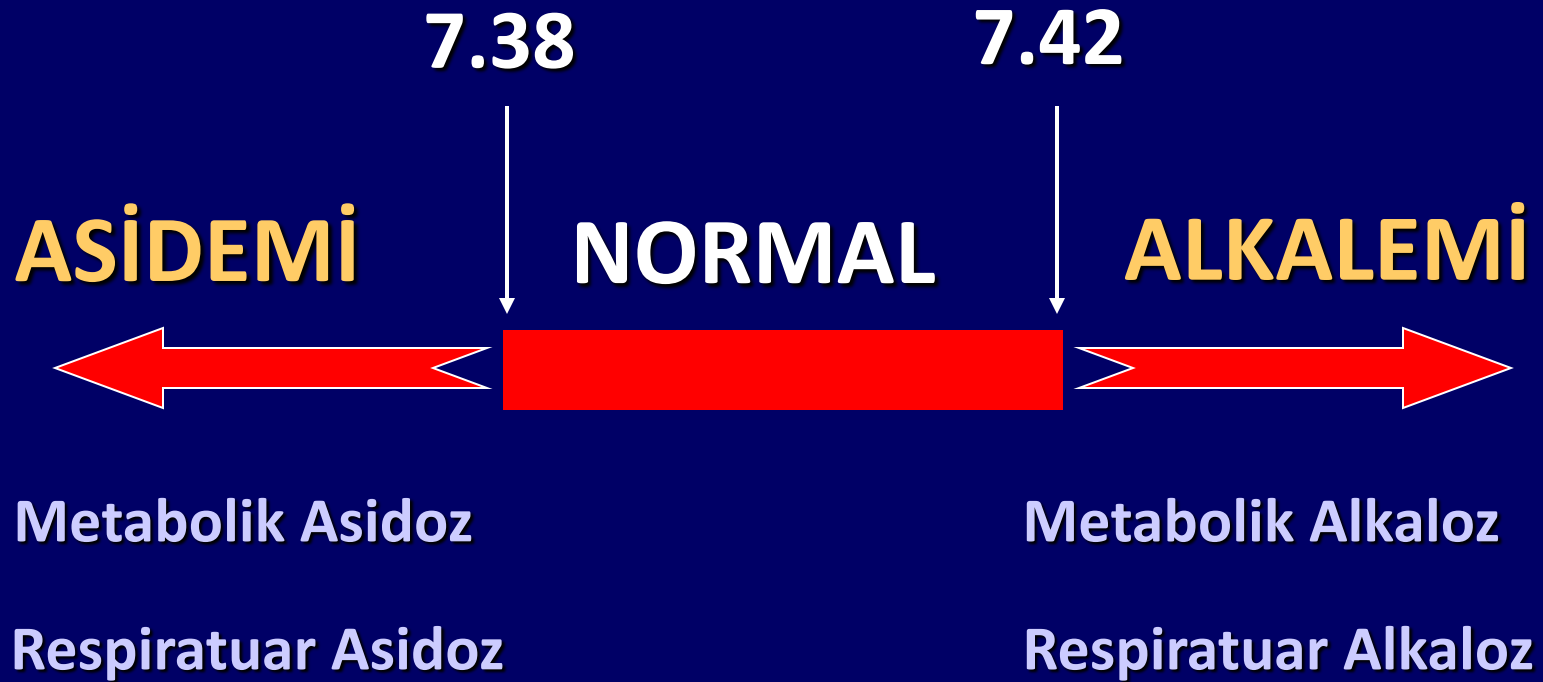
$$[\text{HCO}_3^-] = 25-26 \text{ mEq/L}$$

Asit-baz dengesini değerlendirmek için ilk örnek arter kanı olmalıdır

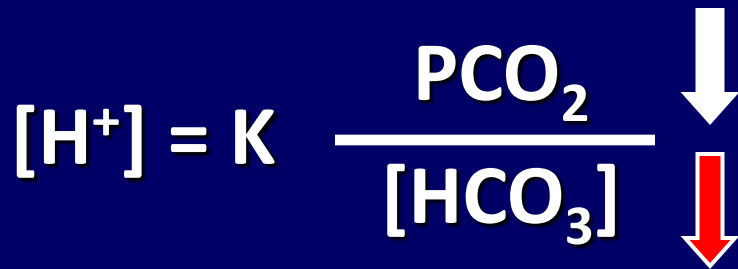
Table 1. Acid–Base Diagnostic Categories on the Basis of Measurement of Arterial and Venous Blood Gases in 1604 Patients.*

Diagnosis on the Basis of Arterial Blood Gases	Diagnosis on the Basis of Venous Blood Gases								
	Metabolic Acidosis	Metabolic Alkalosis	Mixed Acidosis	Mixed Alkalosis	Respiratory Acidosis	Respiratory Alkalosis	Normal pH	Other Condition	All Diagnoses
	<i>number of patients (percent)</i>								
Metabolic acidosis	66 (79)	0	13	0	0	0	34	7	120
Metabolic alkalosis	0	21 (42)	0	4	0	0	8	2	35
Mixed acidosis	6	0	78 (62)	0	18	0	43	27	172
Mixed alkalosis	0	6	1	36 (36)	0	0	7	6	56
Respiratory acidosis	0	0	5	0	66 (57)	0	43	4	118
Respiratory alkalosis	0	1	0	10	0	19 (56)	13	9	52
Normal pH	7	22	9	39	12	13	816 (82)	25	943
Other conditions	5	0	19	11	20	2	36	15 (16)	108
All diagnoses	84	50	125	100	116	34	1000	95	1604

These data suggest that in categorizing the acid–base status of patients, diagnoses from arterial blood gases differ substantially from those from venous blood gases. Thus, the measurement of arterial blood gases is necessary in the accurate diagnosis of acid–base disorders.

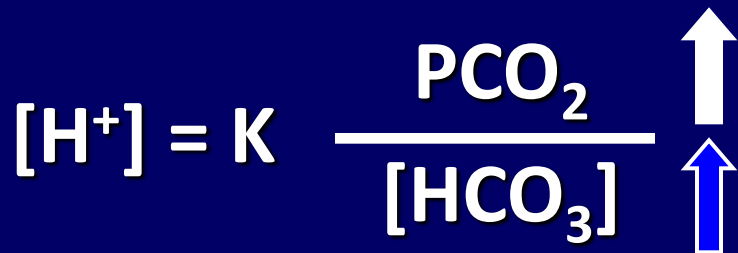


Basit Asit-Baz Bozuklukları



Metabolik Asidoz

pH ↓



Metabolik Alkaloz

pH ↑

Basit Asit-Baz Bozuklukları

$[H^+] = K \frac{PCO_2}{[HCO_3]}$		Akut Respiratuar Asidoz	pH ↓
$[H^+] = K \frac{PCO_2}{[HCO_3]}$	 	Kronik Respiratuar Asidoz	pH ↓/N
$[H^+] = K \frac{PCO_2}{[HCO_3]}$		Akut Respiratuar Alkaloz	pH ↑
$[H^+] = K \frac{PCO_2}{[HCO_3]}$	 	Kronik Respiratuar Alkaloz	pH ↑/N

Asit-Baz Bozukluklarında Adaptif Yanıt

Metabolik Asidoz

$$PCO_2 = [(1.5 \times HCO_3^-) + 8] \pm 2$$

Metabolik Alkaloz

HCO_3^- düzeyindeki her 1 mmol/L'lik artış
için PCO_2 0.5-1 mm Hg artar.

Asit-Baz Bozukluklarında Adaptif Yanıt

Akut Respiratuar Asidoz

PCO₂ düzeyindeki her 10 mm Hg'lik artış için HCO₃⁻ 1 mmol/L artar.

Kronik Respiratuar Asidoz

PCO₂ düzeyindeki her 10 mm Hg'lik artış için HCO₃⁻ 4-5 mEq/L artar.

Akut Respiratuar Alkaloz

PCO₂ düzeyindeki her 10 mm Hg'lik düşüş için HCO₃⁻ 2 mmol/L düşer.

Kronik Respiratuar Alkaloz

PCO₂ düzeyindeki her 10 mm Hg'lik düşüş için HCO₃⁻ 4-5 mmol/L düşer.

Metabolik Asidozda Adaptif Yanıt

Winter Formülü

$$PCO_2 = [(1.5 \times HCO_3^-) + 8] \pm 2$$

$[HCO_3^-] = 8 \text{ mEq/L}$

$PCO_2 = 20 \text{ mm Hg}$

$pH = 7.22$

Metabolik asidoz

$[HCO_3^-] = 8 \text{ mEq/L}$

$PCO_2 = 30 \text{ mm Hg}$

$pH = 7.05$

Metabolik asidoz

+

Respiratuar asidoz

$[HCO_3^-] = 8 \text{ mEq/L}$

$PCO_2 = 12 \text{ mm Hg}$

$pH = 7.44$

Metabolik asidoz

+

Respiratuar alkaloz

Basit Asit-Baz Bozuklukları

	Primer Bozukluk	Adaptif Yanıt	pH
Metabolik Asidoz	$\text{HCO}_3^- \downarrow$	$\text{PCO}_2 \downarrow$	$\downarrow$
Metabolik Alkaloz	$\text{HCO}_3^- \uparrow$	$\text{PCO}_2 \uparrow$	$\uparrow$
Akut Respiratuar Asidoz	$\text{PCO}_2 \uparrow$	$\text{HCO}_3^- \rightarrow$	$\downarrow$
Kronik Respiratuar Asidoz	$\text{PCO}_2 \uparrow$	$\text{HCO}_3^- \uparrow$	$\downarrow, \text{N}$
Akut Respiratuar Alkaloz	$\text{PCO}_2 \downarrow$	$\text{HCO}_3^- \rightarrow$	$\uparrow$
Kronik Respiratuar Alkaloz	$\text{PCO}_2 \downarrow$	$\text{HCO}_3^- \downarrow$	$\uparrow, \text{N}$

Asit-Baz Bozukluğu Olan Hastaya Yaklaşım

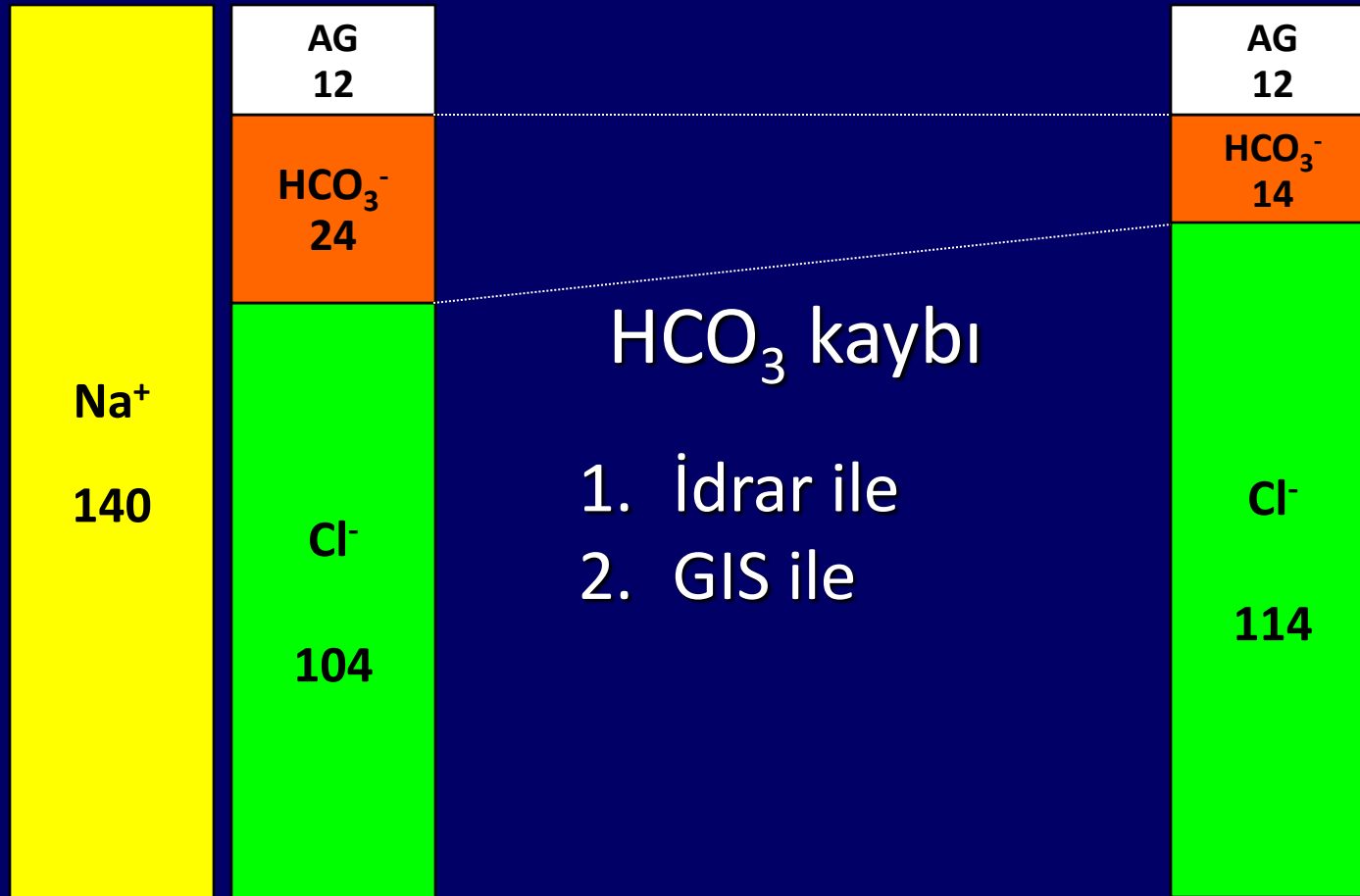
- Anamnez
- Fizik Muayene
- Laboratuvar Bulguları
 - pH
 - $[\text{HCO}_3^-]$
 - PCO_2
 - Anyon açığı

Na ⁺ 140	AG 12
	HCO ₃ ⁻ 24
	Cl ⁻ 104

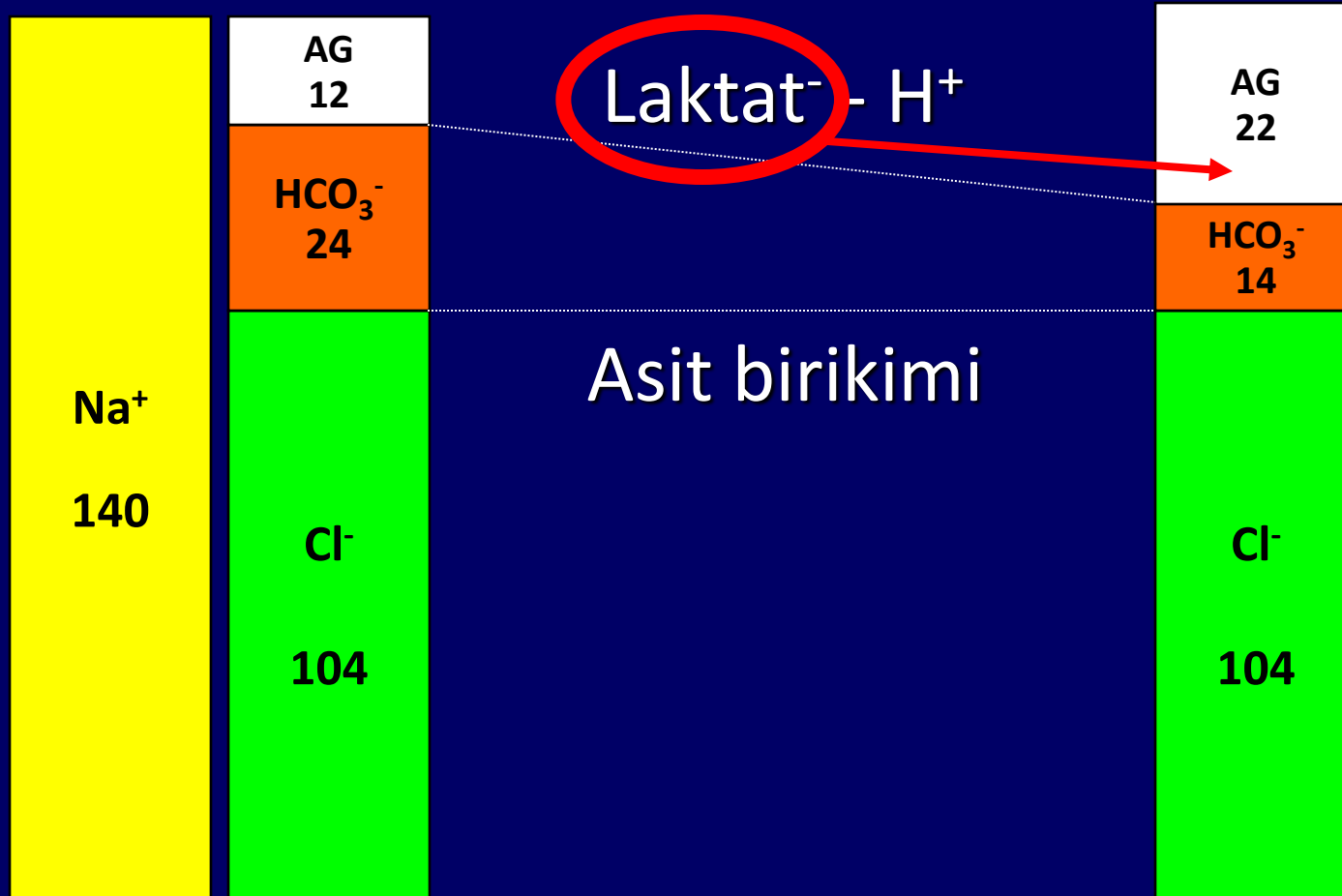
Anyon Açığı (Anion Gap)

$$\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 10 - 12 \text{ mEq/L}$$

Anyon Açığı Normal Olan (Hiperkloremik) Metabolik Asidoz



Anyon Açığı Artmış Olan Metabolik Asidoz



Metabolik Asidozun Nedenleri

I. Anyon Açığı Normal Olan (Hiperkloremik) Metabolik Asidozlar

(Vücuttan bikarbonat kaybına bağlı)

1. Bikarbonat emiliminde yetersizlik

Proksimal (tip 2) renal tubuler asidoz

Diyare

2. Bikarbonat sentezinde yetersizlik

Distal (tip 1) renal tubuler asidoz

Hiporeninemik hipoaldosteronizm

Diüretik (triamteren, spironolakton) kullanımı

II. Anyon Açığı Artmış Olan (Normokloremik) Metabolik Asidozlar

(Vücutta asit birikimine bağlı)

1. Böbrek yetersizliği ($GFR < 20$ ml/dak)

2. Ketoasidoz (diabetik, alkolik, açlığa bağlı)

3. Laktik asidoz

4. İntoksikasyonlar (salisilat, etilen glikol, metanol, piroglutamik asit)

Metabolik Asidozda Klinik Bulgular

- Altta yatan nedene bağlı semptom ve bulgular:
Diyare, üremi, ketoasidoz, şok, entoksikasyon vs.
- Asidoza bağlı semptom ve bulgular:
 - Semptomlar: Halsizlik, nefes darlığı, bulantı ve kusma
 - Fizik Muayene Bulguları: Kussmaul solunumu, taşikardi, hipotansiyon
 - Laboratuvar Bulguları: Lökositoz, hiperglisemi, hiperpotasemi vs.

Kronik Metabolik Asidozun Olumsuz Etkileri

- Protein katabolizmasında artış
- Üremik kemik hastalığının ilerlemesi
- Kas yıkımı
- Kronik inflamasyon
- Glukoz metabolizmasında bozulma
- Kalp fonksiyonlarında bozulma
- Kronik böbrek hastalığının ilerlemesi
- Mortalitede artış

Metabolik Asidozun Tedavisi

- Altta yatan nedenin tedavisi:
 - Diyabetik ketoasidoz: Sıvı ve insülin
 - Şoka bağlı laktik asidoz: Şokun tedavisi
 - Üremik asidoz: Diyaliz
 - Metanol intoksikasyonu: Hemodiyaliz
 - Etilen glikol intoksikasyonu: Hemodiyaliz
- Altta yatan neden hemen tedavi edilemiyorsa ve/veya asidemi ciddi ise bikarbonat tedavisi

Bikarbonat Tedavisi

Organik asidozlarda (ketoasidoz, laktik asidoz) asidemi çok ciddi olmadığı sürece HCO_3 verilmemeli !

- Ketoasidozu olan hastalarda:
 - asidemi çok ciddi ise ($\text{pH} < 7.0$)
 - kardiyovasküler bozukluklar eşlik ediyorsa
 - insülin ve sıvı tedavisine rağmen asidemi düzelmiyorsa
hedef pH 7.2 olacak şekilde bikarbonat verilebilir.
- Laktik asidozu olan hastalarda:
 - asidemi çok ciddi ise ($\text{pH} < 7.1$)
 - kardiyovasküler bozukluklar eşlik ediyorsa
hedef pH 7.2 olacak şekilde bikarbonat verilebilir.

Bikarbonat Tedavisi

Bikarbonat ihtiyacı:

$(\text{Hedeflenen } [\text{HCO}_3] - \text{ölçülen } [\text{HCO}_3]) \times 0.7 \times \text{Vücut ağırlığı (kg)}$

**1 amp (10 ml) Sodyum Bikarbonat:
(% 8.4 NaHCO_3)**

10 mmol HCO_3 içerir

Hesaplanan HCO_3 açığının yarısı ilk 24 saat içinde verilir

Bikarbonat Tedavisinde Dikkat Edilecek Hususlar

- Resüsitasyon dışındaki durumlarda bikarbonat direkt intravenöz olarak verilmemelidir.
- Serum potasyum konsantrasyonu takip edilmelidir (Bikarbonat infüzyonu ile düşecektir).
- İnfüzyon sıvısı olarak kalsiyum içeren solüsyonlar kullanılmamalıdır.
- Tedavinin komplikasyonları: *Sıvı yüklenmesi, hiperozmolalite, hipernatremi, metabolik alkaloz, tetani, paradoks hücre içi asidozu*

Metabolik Alkalozun Nedenleri

I. Sodyum Klorüre Cevaplı Metabolik Alkalozlar

(İdrar klorür düzeyi < 10-20 mEq/L)

Kusma, nazogastrik aspirasyon

Diüretik tedavisi: “Loop” diüretikleri, tiyazidler

Posthiperkapnik alkaloz

II. Sodyum Klorüre Cevapsız Metabolik Alkalozlar

(İdrar klorür düzeyi > 10-20 mEq/L)

Hipertansif

Primer hiperaldosteronizm, Cushing sendromu,
renovasküler hipertansiyon, Liddle sendromu

Normotansif

Bartter sendromu, hipopotasemi, hipomagnezemi

Akut Respiratuar Asidozun Nedenleri

I. Solunum merkezinin inhibisyonu

Droglar: Barbitüratlar, hipnotikler, trankilizanlar, narkotikler

Kronik hiperkapnide oksijen tedavisi

İntrakranial basınç artışı

Kardiak arrest

II. Göğüs duvarının ve solunum kaslarının hastalıkları

Nörolojik hastalıklar

Droglar ve toksinler: Aminoglikozidler, süksinilkolin, org. fosfor bileşikleri

III. Havayolu obstrüksiyonu

Laringospazm, bronkospazm, mekanik obstrüksiyon

IV. Alveoler gaz değişiminin bozulması

Akut akciğer ödemi, erişkinin sıkıntılı solunum sendromu, pnömotoraks, hemotoraks

Kronik Respiratuar Asidozun Nedenleri

I. Solunum merkezinin inhibisyonu

Pickwick sendromu

Uyku-apne sendromu

II. Göğüs duvarının ve solunum kaslarının hastalıkları

Nörolojik hastalıklar

Kas ve iskelet bozuklukları

III. Alveoler gaz değişiminin bozulması

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı

Akut Respiratuar Alkalozun Nedenleri

I. İstemli hiperventilasyon, akut anksiyete

II. Hipoksi olmaksızın istemsiz hiperventilasyon

Merkezi sinir sistemi hastalıkları

Ateşli hastalıklar

Sepsis

Salisilat intoksikasyonu

III. Hipoksi ile birlikte hiperventilasyon

Akciğer hastalıkları: Pnömoni, akciğer ödemi, akciğer embolisi

Oksijen bağlama kapasitesinin azalması: Ciddi anemi,

CO zehirlenmesi

IV. Aşırı mekanik ventilasyon

Kronik Respiratuar Alkalozun Nedenleri

I. Solunum merkezinin uyarılması

Kronik anksiyete

Merkezi sinir sistemi hastalıkları

Hormonal nedenler: Gebelik, yüksek progesteronlu durumlar

Kronik karaciğer hastalığı

II. Hipoksi

Akciğer hastalıkları: İnterstisyel akciğer hastalığı, akciğer fibrozu

Ventilasyon-perfüzyon bozukluğu: Konjenital kalp hastalığı

Oksijen bağlama kapasitesinin azalması: Ciddi anemi

Solunan havadaki O_2 basıncının azalması: Yüksek yerlerde yaşama

III. Aşırı mekanik ventilasyon

OLGULAR

Barkod No : 6022174		Numune : Kan		İs	
Test Adı		Test Sonucu		Birimi	
Kan Gazları					
pH	6.96	* L			
pCO2	22.5	mmHg * L			
pO2	25.9	mmHg * L			
ctHb	16.1	gr/dL * H			
Hctc	49.4	%			
sO2	45	% * L			
FO2Hb	43.7	%			
FCOHb	1.3	%			
FHHb	53.4	%			
FMetHb	1.6	%			
cK+	5.1	mmol/L * H			
cNa+	128	mmol/L * L			
cCl-	105	mmol/L			
cGluc	391	mg/dL			
cLac	2.4	mmol/L * H			
ctBil	29	mg/dL			
PH (T)	6.96				
pCO2 (T)	22.5	mmHg			
pO2 (T)	25.9	mmHg			
ctO2c	9.9				
p50e	27.99	mmHg			
mOsmc	278.6				
cBase (Ecf) c	-24.6	mmol/L			
cBase (B) c	-28.3	mmol/L			
cHCO3 (P,st)c	6.4	mmol/L			
cCa++	1.35	mmol/L			

Olgu 1

Kan Gazları

pH	7.146	* L
pCO ₂	9.5	mmHg * L
pO ₂	150	mmHg * H
ctHb	14.8	gr/dL
Hctc	45.5	%
sO ₂	99.2	% * H
FO ₂ Hb	95.7	%
FCOHb	2	%
FHHb	0.8	%
FMetHb	1.5	%
cK ⁺	4.5	mmol/L
cNa ⁺	130	mmol/L * L
cCl ⁻	105	mmol/L
cGluc	386	mg/dL
cLac	1.7	mmol/L * H
ctBil	29	mg/dL
PH (T)	7.146	
pCO ₂ (T)	9.5	mmHg
pO ₂ (T)	150	mmHg
ctO ₂ c	20.2	
p50e	30.71	mmHg
mOsmc	281.1	
cBase (Ecf) c	-25	mmol/L
cBase (B) c	-25.9	mmol/L
cHCO ₃ (P,st)c	7.7	mmol/L
cCa ⁺⁺	1.25	mmol/L

Olgu 2

Kronik diyaresi olan 50 yaşında ve 60 kg ağırlığındaki kadın hasta

- Na: 132 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 108 mEq/L
- HCO_3 : 6 mEq/L
- PCO_2 : 18 mm Hg
- pH: 7.14

Olgu 2

Kronik diyaresi olan 50 yaşında ve 60 kg ağırlığındaki kadın hasta

- Na: 132 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 118 mEq/L
- HCO_3 : 6 mEq/L
- PCO_2 : 18 mm Hg
- pH: 7.14

pH; asidemik

HCO_3 düşmüş; metabolik asidoz

AG: $132 - (118 + 6) = 8$; Normal anyon açıklı

Beklenen $\text{PCO}_2 = (1.5 \times 6) + 8 = 17$

Sonuç: ishale bağlı normal anyon açıklı metabolik asidoz

Olgu 2

Kronik diyaresi olan 50 yaşında ve 60 kg ağırlığındaki kadın hasta

- Na: 132 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 118 mEq/L
- HCO_3 : 6 mEq/L
- PCO_2 : 18 mm Hg
- pH: 7.14

$$\text{HCO}_3 \text{ açığı} = 0.7 \times 60 \times (10 - 6) = 168 \text{ mEq}$$

HCO_3 açığının yarısı (84 mEq) ilk 24 saat içinde verilir.

500 ml %5 Dekstroz, %0.45 NaCl solüsyonu içine
8 amp (80 mEq) HCO_3 konur.
24 saatte gidecek şekilde ayarlanır.

Olgu 3

5 yıldır tip 1 diyabeti olduğu bilinen 20 yaşındaki erkek hasta diyabetik ketoasidoz tablosu ile yatırıldı. Kussmaul solunumu var.

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 109 mEq/L
- HCO_3 : 4 mEq/L
- PCO_2 : 15 mm Hg
- pH: 7.05

Olgu 3

5 yıldır tip 1 diyabeti olduğu bilinen 20 yaşındaki erkek hasta diyabetik ketoasidoz tablosu ile yatırıldı. Kussmaul solunumu var.

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 109 mEq/L
- HCO_3^- : 4 mEq/L
- PCO_2 : 15 mm Hg
- pH: 7.05

pH; asidemik

HCO_3^- düşmüş; metabolik asidoz

AG: $140 - (109 + 4) = 27$; Artmış anyon açıklı

Beklenen $\text{PCO}_2 = (1.5 \times 4) + 8 = 14$

Sonuç: Diyabetik ketoasidoza bağlı artmış anyon açıklı metabolik asidoz

Olgu 3

5 yıldır tip 1 diyabeti olduğu bilinen 20 yaşındaki erkek hasta diyabetik ketoasidoz tablosu ile yatırıldı. Kussmaul solunumu var.

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 109 mEq/L
- HCO_3 : 4 mEq/L
- PCO_2 : 15 mm Hg
- pH: 7.05

Bu hastada asidoz parenteral sıvı ve insülin tedavisi ile düzelecektir.

Olgu 4

Epilepsisi olduğu bilinen 35 yaşındaki erkek hastada tonik klonik konvülsiyon geçirdikten sonra yapılan laboratuvar incelemeleri:

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 98 mEq/L
- HCO_3 : 17 mEq/L
- PCO_2 : 45 mm Hg
- pH: 7.19

Olgu 4

Epilepsisi olduğu bilinen 35 yaşındaki erkek hastada tonik klonik konvülsiyon geçirdikten sonra yapılan laboratuvar incelemeleri:

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 98 mEq/L
- HCO_3 : 17 mEq/L
- PCO_2 : 45 mm Hg
- pH: 7.19

pH; asidemik

HCO_3 düşmüş; metabolik asidoz

AG: $140 - (98 + 17) = 25$; Artmış anyon açıklı

Beklenen $\text{PCO}_2 = (1.5 \times 17) + 8 = 33.5$

Sonuç: Laktik asidoza bağlı artmış anyon açıklı metabolik asidoz+ solunum durmasına bağlı respiratuar asidoz

Olgu 4

Epilepsisi olduğu bilinen 35 yaşındaki erkek hastada tonik klonik konvülsiyon geçirdikten sonra yapılan laboratuvar incelemeleri:

- Na: 140 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 98 mEq/L
- HCO_3 : 17 mEq/L
- PCO_2 : 45 mm Hg
- pH: 7.19

Bu hastada asidoz kendiliğinden düzelecektir.

Olgu 5

IgA nefropatisine bağlı kronik böbrek yetersizliği olduğu bilinen 38 yaşındaki kadın hasta rutin kontrol amacıyla başvurdu.

Fizik muayene: Kan basıncı 142/92 mm Hg, NDS: 84/R

Laboratuvar bulguları:

- BUN: 56 mg/dL
- Kreatinin: 2.3 mg/dL
- Ürik asit: 8.4 mg/dL
- Na: 138 mmol/L
- K: 5.2 mmol/L
- Cl: 112 mmol/L
- HCO_3 : 18 mEq/L
- PCO_2 : 35 mm Hg
- pH: 7.33
- eGFR: 26 ml/dak

Olgu 5

IgA nefropatisine bağlı kronik böbrek yetersizliği olduğu bilinen 38 yaşındaki kadın hasta rutin kontrol amacıyla başvurdu.

Fizik muayene: Kan basıncı 142/92 mm Hg, NDS: 84/R

Laboratuvar bulguları:

- BUN: 56 mg/dL
- Kreatinin: 2.3 mg/dL
- Ürik asit: 8.4 mg/dL
- Na: 138 mmol/L
- K: 5.2 mmol/L
- Cl: 112 mmol/L
- HCO_3 : 18 mEq/L
- pCO_2 : 35 mm Hg
- pH: 7.33
- eGFR: 26 ml/dak

pH; asidemik

HCO_3 düşmüş; metabolik asidoz

AG: $138 - (112 + 18) = 8$; Normal anyon açıklı

Beklenen $\text{PCO}_2 = (1.5 \times 18) + 8 = 35$

Sonuç: Böbrek yetersizliğine bağlı normal anyon açıklı metabolik asidoz

Olgu 5

IgA nefropatisine bağı kronik böbrek yetersizliği olduğu bilinen 38 yaşındaki kadın hasta rutin kontrol amacıyla başvurdu.

Fizik muayene: Kan basıncı 142/92 mm Hg, NDS: 84/R

Laboratuvar bulguları:

- BUN: 56 mg/dL
- Kreatinin: 2.3 mg/dL
- Ürik asit: 8.4 mg/dL
- Na: 138 mmol/L
- HCO_3 : 18 mEq/L
- PCO_2 : 35 mm Hg
- pH: 7.33
- eGFR: 26 ml/dak

Oral Sodyum Bikarbonat

***Antiasidoz 500 mg kapsül, 3 x 2 kapsül/gün
(Her bir kapsül 6 mEq bikarbonat içerir)***

Olgu 6

- 67 yaşında kadın hasta
- Halsizlik, nefes darlığı, öksürük ve balgam çıkarma şikayetleri ile acil dahiliye polikliniğine başvurdu.
- Dört yıl önce mesane karsinomu nedeniyle opere edilerek üreterosigmoidostomi yapılan hasta düzenli kontrollere gitmemiş.
- İki hafta önce öksürük, beyaz-sarı renkli balgam çıkarma ve halsizlik başlamış.
- Şikayetlerinin artması üzerine acil dahiliye polikliniğine başvurdu.

FİZİK MUAYENE

- Şuur açık, aşırı derecede halsiz görünümde, turgor azalmış
- TA: 100/60 mm Hg, NDS: 100/R
- Ateş: 38⁰C
- Solunum sayısı: 26/dak. Sağ akciğer 1/3 alt bölgede inspirium sonunda kesintili ek sesler duyuluyor

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 101 mm Hg
- PCO_2 : 17.5 mm Hg
- HCO_3 : 6 mEq/L
- pH: 7.14
- Na: 131 mEq/L
- K: 1.2 mEq/L
- Cl: 113 mEq/L

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 101 mm Hg
- PCO_2 : 17.5 mm Hg
- HCO_3 : 6 mEq/L
- pH: 7.14
- Na: 131 mEq/L
- K: 1.2 mEq/L
- Cl: 113 mEq/L

pH; asidemik

HCO_3 düşmüş; metabolik asidoz

AG: $131 - (113 + 6) = 12$; Normal anyon açıklı

Beklenen $PCO_2 = (1.5 \times 6) + 8 = 17$

Sonuç: Üreterosigmoidostomiye bağlı normal anyon açıklı metabolik asidoz

LABORATUVAR BULGULARI

- Lökosit: 30,600/mm³, Hct: %34, Hb: 11.3 gr/dl
- BUN: 82 mg/dl, kreatinin: 3.3 mg/dl
- EKG: Sinüs taşikardisi, T dalgalarında silikleşme ve U dalgaları mevcut

KLİNİK SEYİR

- Hastaya 1000 ml %0.9 NaCl solüsyonu içine 4 ampul (40 mEq) KCl konularak infüzyon yapıldı

Olgu 7

- 28 yaşında kadın hasta
- 26 haftalık gebe
- Birkaç gündür olan ateş, titreme ve idrar yaparken yanma nedeniyle acil polikliniğe getirildi.

FİZİK MUAYENE

- Şuur açık
- TA: 115/70 mm Hg NDS: 100/R
- Solunum sayısı: 24/dak

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 90 mm Hg
- PCO_2 : 30 mm Hg
- HCO_3 : 20 mEq/L
- pH: 7.46
- Na: 135 mEq/L
- K: 4,5 mEq/L
- Cl: 110 mEq/L

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 90 mm Hg
- PCO_2 : 30 mm Hg
- HCO_3 : 20 mEq/L
- pH: 7.46
- Na: 135 mEq/L
- K: 4,5 mEq/L
- Cl: 110 mEq/L

pH; alkalemik

PCO_2 düşmüş (10 mm Hg); respiratuar alkaloz

HCO_3 düşmüş (4 mEq); adaptif yanıt

AG: $135 - (110 + 20) = 5$

Sonuç: Gebeliğe bağlı kronik respiratuar alkaloz

Olgu 8

- 30 yaşında kadın hasta
- 28 haftalık gebe
- Birkaç gündür olan nefes darlığı nedeniyle acil polikliniğe getirildi.

FİZİK MUAYENE

- Şuur açık
- Ajite ve huzursuz
- TA: 140/90 mm Hg , Nabız: 116/R
- Solunum sayısı: 28/dak

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 50 mm Hg
- PCO_2 : 20 mm Hg
- HCO_3 : 20 mEq/L
- pH: 7.62
- Na: 135 mEq/L
- K: 4,5 mEq/L
- Cl: 110 mEq/L

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 50 mm Hg
- PCO_2 : 20 mm Hg
- HCO_3 : 20 mEq/L
- pH: 7.62
- Na: 135 mEq/L
- K: 4,5 mEq/L
- Cl: 110 mEq/L

pH; alkalemik

HCO_3 24 mEq/L'den 20 mEq/L düşmüş

PCO_2 8 mm Hg düşmeliydi (40'dan 32 mm Hg)

PCO_2 32 mm Hg'dan 20 mm Hg'a düşüren akut bir olay olmalı

Sonuç: Gebeliğe bağlı kronik respiratuar alkaloz+pulmoner emboliye bağlı akut respiratuar alkaloz

Olgu 9

- 75 yaşında erkek hasta, idrar miktarında azalma ve nefes darlığı nedeniyle acil polikliniğe getirildi.
- Hastanın 10 yıldan beri tip 2 diabetes mellitusu varmış.

FİZİK MUAYENE

- Halsiz görünümde
- Turgor azalmış
- TA: 90/60 mm Hg, NDS: 100/R
- Solunum sayısı: 25/dak, Ateş: 37.8°C
- Her iki akciğer bazalinde ince raller var.

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 86 mm Hg
- PCO_2 : 22 mm Hg
- HCO_3 : 14 mEq/L
- pH: 7.42
- Glukoz: 142 mg/dl
- BUN: 89 mg/dl
- Kreatinin: 4.9 mg/dl
- Na: 143 mEq/L
- K: 3.1 mEq/L
- Cl: 108 mEq/L

Olgu 9

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 86 mm Hg
- PCO_2 : 22 mm Hg
- HCO_3 : 14 mEq/L
- pH: 7.42

- Glukoz: 142 mg/dl
- BUN: 89 mg/dl
- Kreatinin: 4.9 mg/dl
- Na: 143 mEq/L
- K: 3.1 mEq/L
- Cl: 108 mEq/L

pH; normal

HCO_3 düşmüş; metabolik asidoz

Beklenen PCO_2 ; $(1.5 \times 14) + 8 = 29$

AG: $143 - (108 + 14) = 21$

Sonuç: Anyon açığı artmış metabolik asidoz+ respiratuar alkaloz

Anyon Açığı Artmış Olan
Metabolik Asidoz
(Böbrek yetersizliği)
+
Respiratuar Alkaloz
(Sepsis)

Değişik asit-baz bozukluklarında
benzer laboratuvar bulguları
görülebilir !

Olgu 10

ARTER KAN GAZI

- PO₂: 60 mm Hg
- PCO₂: 64 mm Hg
- HCO₃: 30 mEq/L
- pH: 7.29
- Anyon açığı: 10 mEq/L
- Na: 136 mEq/L
- K: 4.0 mEq/L
- Cl: 96 mEq/L

Kronik respiratuar asidoz + Akut respiratuar asidoz

Metabolik alkaloz + Akut respiratuar asidoz

Kronik respiratuar asidoz + Metabolik asidoz

Olgu 11

- 34 yaşında kadın hasta
- Nefes darlığı nedeniyle acil polikliniğe başvurdu.
- Allerjik astım nedeniyle zaman zaman nefes darlığı atakları olurmuş.

FİZİK MUAYENE

- Ekspirium uzun. Yaygın sibilan raller var.
- Solunum sayısı: 30/dak.
- TA: 140/90 mm Hg, NDS: 130/R

Olgu 11

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 78 mm Hg
- PCO_2 : 48 mm Hg
- HCO_3 : 24 mEq/L
- pH: 7.33
- Na: 140 mEq/L
- K: 4.2 mEq/L
- Cl: 106 mEq/L

Anyon açığı: 10 mEq/L

Hastadaki asit-baz bozukluğu nedir ?

Akut respiratuar asidoz

Olgu 11

ARTER KAN GAZI

- PO_2 : 78 mm Hg
- PCO_2 : 48 mm Hg
- HCO_3 : 24 mEq/L
- pH: 7.33
- Na: 140 mEq/L
- K: 4.2 mEq/L
- Cl: 106 mEq/L

Anyon açığı: 10 mEq/L

Hastanın anamnezini bilmiyorsak:

Akut respiratuar asidoz

Kronik respiratuar asidoz + Metabolik asidoz

**Sabrınız ve dikkatiniz için
teşekkürler**