



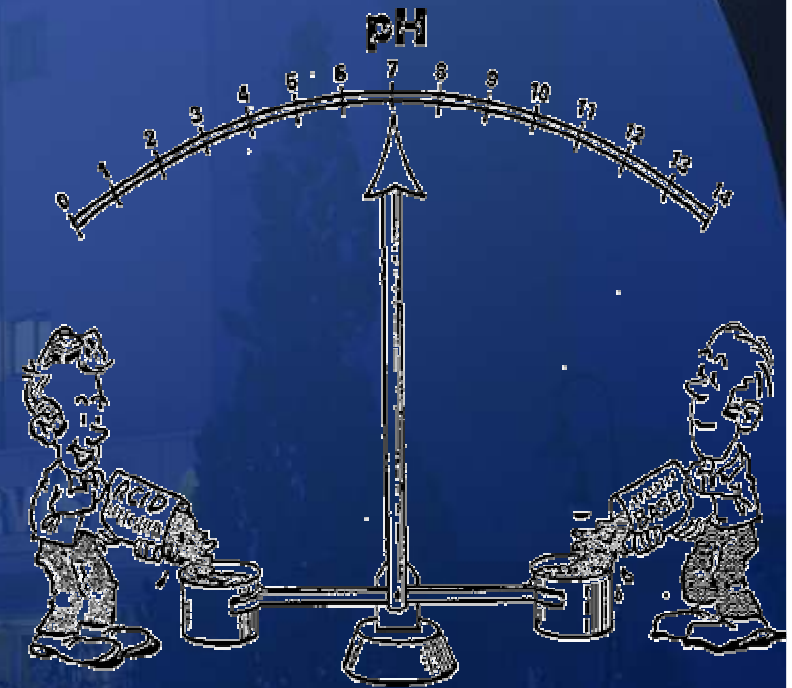
ASİT BAZ DENGESİ BOZUKLUKLARI

Dr.Fikret Bildik

Sunu Planı



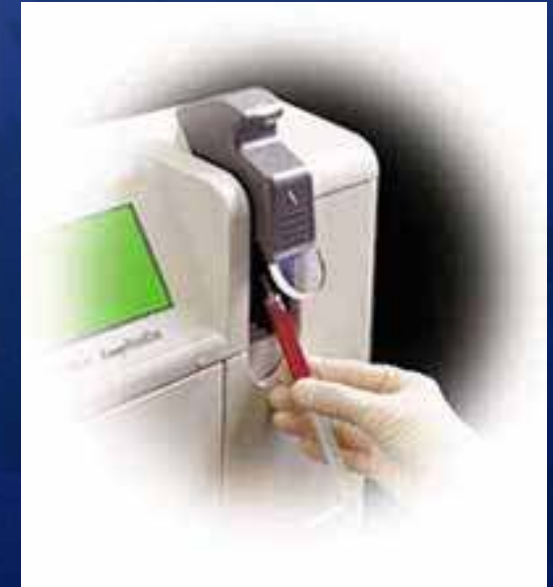
- Arter Kan Gazi
- Asit-baz tanımı
- Tampon sistemleri
- Respiratuar asidoz
- Metabolik asidoz
- Respiratuar alkaloz
- Metabolik alkaloz



Arter Kan Gazı



- *Tüm laboratuvar analizleri içinde en hızlı yanıt veren ve hastanın tedavisini değiştirme ihtimali en yüksek olan kan gazı analizi ve PH tır.



*Klinik Laboratuvarlar Standartları Ulusal Komitesi

Arter Kan Gazı



- AKG Acil ve kritik hasta bakımında altın standart olarak kalacaktır.
- *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)

AKG Değerleri



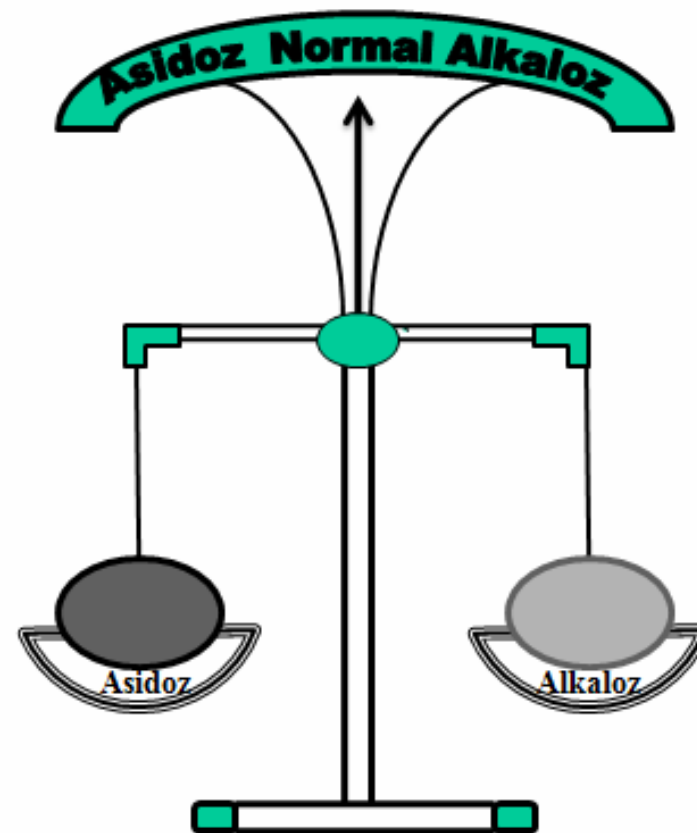
Parametre	Normal değerler	
pH	7.35-7.45	-
PaCO ₂	35-45	mmHg
PaO ₂	80-100	mmHg
HCO ₃ (aktüel)	22-26	mEq/L
HCO ₃ (standart)	22-26	mEq/L
Baz açığı (B.E.)	(-2)–(+2)	mEq/L

Tanımlar



- **Asit:** Bir çözeltiye H^+ verme yeteneğinde olan tüm maddeler
- **Baz:** Bir H^+ ile birleşen veya onu kabul eden, OH^- veren maddeler
- **pH ($= -\log H^+$)=7.40** hidrojen iyon konsantrasyonunun eksi logaritması olarak verilebilir

- **HCO₃ (aktüel):** O anda ölçülen gerçek
- **HCO₃ (standart):** 37°C'de ve %100 PaO₂'da, PaCO₂ 40mmHg'ya kalibre edilerek ölçülen plazma bikarbonat konsantrasyonudur
- **Baz açığı (B.E.):** Bir litre kanı normal koşullarda (PaCO₂=40 mmHg ve 37°) pH=7.4 olabilmesi için gereken kuvvetli asit veya baz miktarı (- BE metabolik asidoz, +BE metabolik alkaloz)

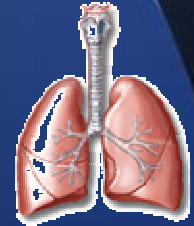


Normal Asit Baz Dengesi

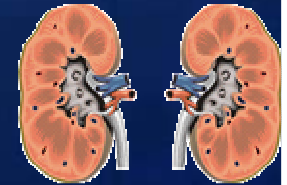
pH homeostazi



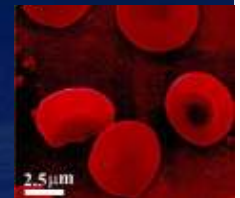
- **Akciğerler:** (saniyeler-dakikalar) Asit atılımında en önemli organ, volatil asitler (karbonik asit)



- **Böbrekler:** (dakikalar –saatler) sabit asitler (sülfirik asit, fosforik asit, amonyum). Aynı zamanda bazlardan sorumlu organ (HCO_3^- atılımı-reabsorbsiyonu)



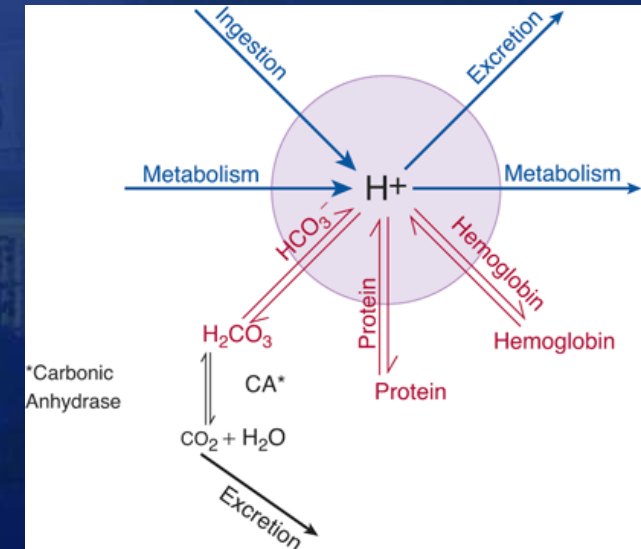
- **Kan tamponları** (bir saniyeden kısa)



Tamponlar



- Hücre dışı sıvı tamponlar
 - Plazma HCO_3^-
 - Plazma proteinler (albumin, globulin)
 - İnorganik fosfatlar
- Hücre içi sıvı tamponlar
 - HCO_3^-
 - Hemoglobin
 - Oksihemoglobin
 - İnorganik fosfatlar
 - Organik fosfatlar



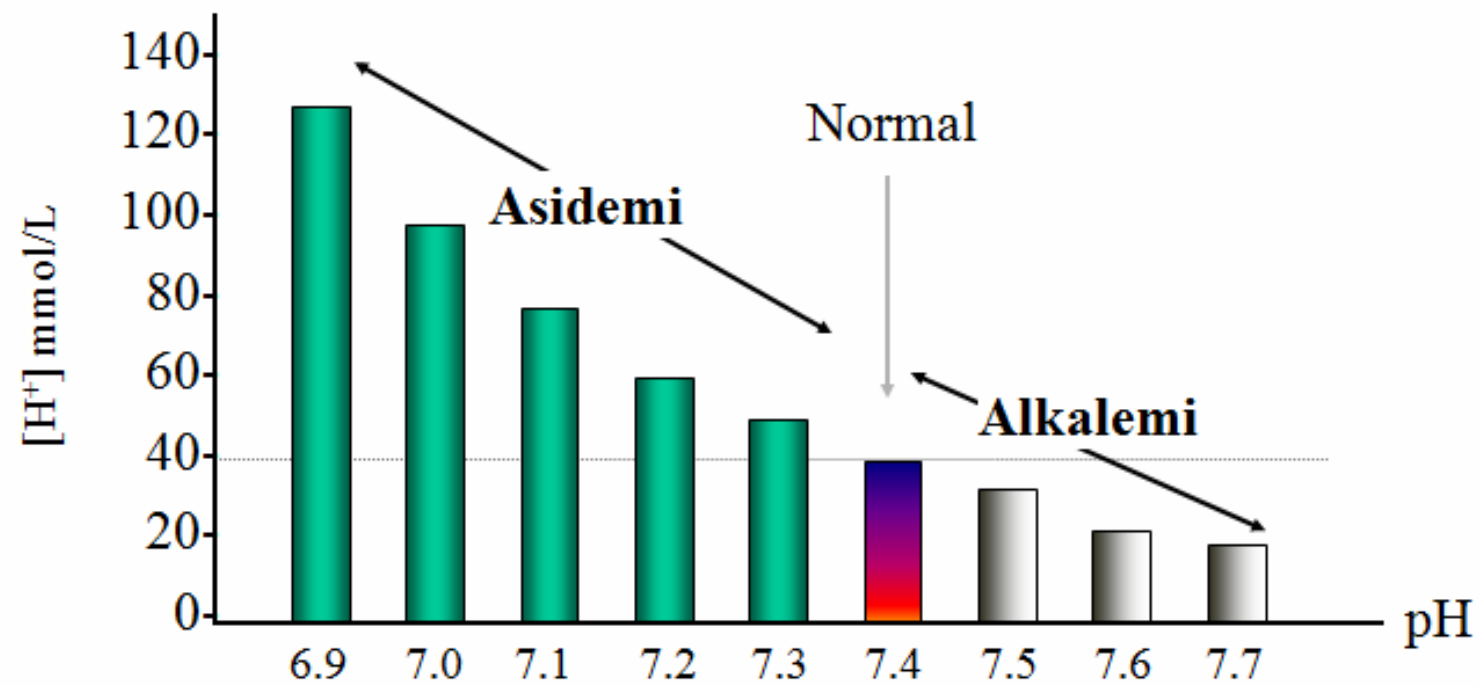
Source: Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD: *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

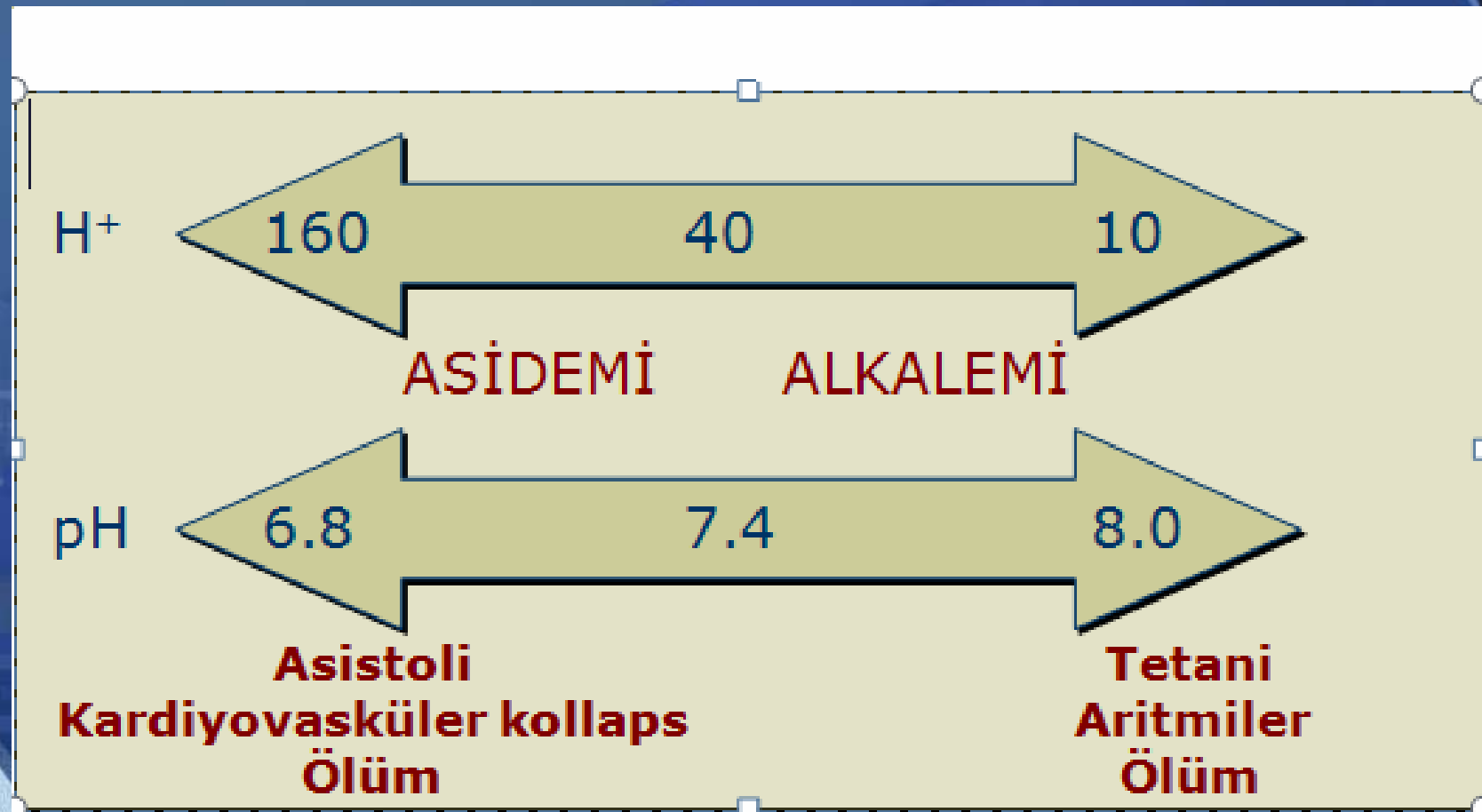
H⁺ kaynakları



Solunumsal	Organik	Karbonik asit	Daha çok CO ₂	
Metabolik (solunumsal olmayan asitler)	Organik	Laktik asit	Hipoksi, İlaçlar, İdiopatik	“Gerçek” metabolik asidozlar
		Keto asitler	Diyabet, Açlık	
	İnorganik	Sülfürik asit	Renal yetersizlikte artar	
		Fosforik asit		
		HCl		

pH ve $[H^+]$





Temel Asit Baz Bozuklukları



■ Respiratuar (Solunumsal)

- Asidoz: $\text{pH} < 7.35$, $\text{PaCO}_2 \uparrow$
- Alkaloz: $\text{pH} > 7.45$, $\text{PaCO}_2 \downarrow$

■ Metabolik

- Asidoz: $\text{pH} < 7.35$, $\text{HCO}_3^- \downarrow$
- Alkaloz: $\text{pH} > 7.45$, $\text{HCO}_3^- \uparrow$

Kompansasyon



Hastalık	Primer boz.	Kompansasyon
Respiratuar		
Asidoz	$\uparrow \text{PaCO}_2$	$\uparrow \text{HCO}_3^-$
Alkaloz	$\downarrow \text{PaCO}_2$	$\downarrow \text{HCO}_3^-$
Metabolik		
Asidoz	$\downarrow \text{HCO}_3^-$	$\downarrow \text{PaCO}_2$
Alkaloz	$\uparrow \text{HCO}_3^-$	$\uparrow \text{PaCO}_2$

Respiratuar

Metabolik

Kompansasyon



	pH	PCO ₂	HCO ₃	BE
RESPIRATUAR ASİDOZ				
Unkompanse	<7.35	↑	Normal	Normal
Kompanse	Normal	↑	↑	Artmış>+2
Kısmi kompanse	<7.35	↑	↑	Artmış>+2
RESPIRATUAR ALKALOZ				
Unkompanse	>7.45	↓	Normal	Normal
Kompanse	Normal	↓	↓	Azalmış>-2
Kısmi kompanse	>7.45	↓	↓	Azalmış>-2
METABOLİK ASİDOZ				
Unkompanse	<7.35	Normal	↓	Azalmış>-2
Kompanse	Normal	↓	↓	Azalmış>-2
Kısmi kompanse	<7.35	↓	↓	Azalmış>-2
METABOLİK ALKALOZ				
Unkompanse	>7.45	Normal	↑	Artmış>+2
Kompanse	Normal	↑	↑	Artmış>+2
Kısmi kompanse	>7.45	↑	↑	Artmış>+2

Altı basamaklı yaklaşım



1.BASAMAK: pH'ı değerlendir. Asidemik, alkalemik, normal

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. PaCO_2

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. HCO_3

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendir



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. PaO_2 , sO_2

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve
kompansasyon derecesini değerlendir.

Olgu 1



- Obstrüktif AC hastalığı ve kalp yetmezliği olan 75 yaşında bir hastaya diüretik verilmektedir.

Kan gazı değerleri;

- $\text{pH} = 7.33$
- $\text{PaCO}_2 = 75 \text{ mmHg}$
- $\text{HCO}_3^- = 39.1 \text{ mEq/L}$
- $\text{BE} = +10.5 \text{ mmol/L}$
- $\text{PaO}_2 = 56 \text{ mmHg}$

Olgu 1 yaklaşım



1.BASAMAK: pH: 7.33. Asidemik,

2.BASAMAK: Solunumsal komponent. $\text{PaCO}_2 = 75 \text{ mmHg}$

3.BASAMAK: Metabolik komponent. $\text{HCO}_3 = 39.1 \text{ mEq/L}$

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendir



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. $\text{PaO}_2 = 56 \text{ mmHg}$

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.

Kısmi kompanse respiratuar asidoz, orta hipoksemi

Respiratuar Asidoz



- PaCO_2 'de artma temel mekanizma
- Kompanse değil

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↓	0	N	↑

- Kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
N	↑	↑	↑

- Kısmi kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↓	↑	↑	↑

Respiratuar Asidoz Nedenleri



- Yetersiz alveolar ventilasyon
 - Santral respiratuar depresyon & SSS sorunları
 - Sinir-kas hastalıkları
 - Akciğer & göğüs duvarı defektleri, Pnx, efüzyon
 - Havayolu hastalıkları (KOAHA, ac ödemi vs)
 - Yetersiz mekanik ventilasyon
- CO₂ üretiminde artış
 - Hiperkatabolik hastalıklar (TPN, sepsis, yanık)
 - NaHCO₃ uygulama
- CO₂ alımında artış
 - Yeniden soluma

Respiratuar Asidoz Etkileri



- **Nöromusküler**
 - Anksiyete, letarji, stupor, koma, deliryum
 - Nöbetler, tremor, myoklonus
 - Baş ağrısı, papil ödemi, fokal pareziler,
- **Kardiovasküler**
 - Taşikardi
 - Vazodilatasyon, beyin kan akımı artar
 - Ventriküler aritmi
 - Dijitale duyarlılık

Respiratuar Asidoz Tedavi



- CO₂ ve alveoler ventilasyon arasındaki imbalansın düzeltilmesidir
- Orta veya şiddetli asidoz (pH<7.20), CO₂ narkozu ve solunum kas güçsüzlüğü durumlarında mekanik ventilasyon
- Altta yatan neden tedavisi

Olgu 2



- 62 yaşında erkek hasta. Sıkıntılı görünümde, cilt soğuk ve nemli. SKB: 85 mmHg, N: 132/dk, SS:22/dk, A: 37 °C. Hg: 13gr/dl, BK:9000
 - pH = 7.32
 - PaCO₂ = 28 mmHg
 - HCO₃ act = 18.1 mEq/L
 - PaO₂ = 74 mmHg

Olgu 2 yaklaşım



1.BASAMAK: pH: 7.32. Asidemik,

2.BASAMAK: Solunumsal komponent. $\text{PaCO}_2 = 28 \text{ mmHg}$

3.BASAMAK: Metabolik komponent. $\text{HCO}_3 = 18 \text{ mEq/L}$

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendir



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. $\text{PaO}_2 = 74$

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.

Kısmi kompanse metabolik asidoz,

Metabolik Asidoz



- HCO_3^- konsantrasyonunda azalma
- Metabolik asidoz

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↓	↓	↓	N

- Kompanse metabolik asidoz

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
N	↓	↓	↓

- Kısmi kompanse metabolik asidoz

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↓	↓	↓	↓

Metabolik Asidoz Oluşumu



- HCO_3^- 'ın güçlü bir nonvolatil asit tarafından tüketilmesi
- Bikarbonat kaybı
 - Renal
 - Gastrointestinal

Metabolik Asidoz Nedenleri



***Normal anyon gap: 12 ± 3 mEq/L**

- Gastrointestinal bikarbonat kaybı (en sık) (diare)
- Renal bikarbonat kaybı (RTA)
- Dilüsyonel bikarbonat azlığı
- Klorür içeren asitlerin artmış alımı.

***Anyon açığı= $[\text{Na}] - [\text{Cl} + \text{HCO}_3]$ = $140 - (104 + 24) = 12$ mEq/L**

Metabolik Asidoz Nedenleri



Artmış anyon gap: $> 16 \text{ mEq/L}$

- **A**-Alkol
- **M**-Metil alkol
- **U**-Üremi
- **D**-DKA
- **P**-Paraldehit
- **İ**-İron, isoniyazid
- **L**-Laktik asidoz
- **E**-Etilen glikol
- **S**-Salisilat, starvasyon

Laktik Asidoz



- Laktik asit düzeyi: > 2 mEq/L:

- Dolaşım yetersizliği var:

- Tip A laktik asidoz

- Dolaşım yetersizliği yok

- Tip B laktik asidoz ?

TİP A	Şok, hipoksemi
TİP B1	Diyabet, enfeksiyon, karaciğer hastalığı
TİP B2	Fenformin, sorbitol, früktoz
TİP B3	Hereditör metabolik hastalıklar

Metabolik Asidoz Etkileri



- Kardiyak kontraktilitede azalma
- Periferik vasküler dirençte azalma
- Progressif hipotansiyon
- Katekolaminlere yanıtta azalma
- Ventriküler fibrilasyon eşiğinde azalma
- Progressif hiperkalemi
 - pH: $\downarrow$ 0.10 / K^+ : $\uparrow$ 0.6 mEq/L

Metabolik Asidoz Tedavi



- Altta yatan hastalık ve perfüzyon-oksijenasyon
- Asidemi akut ve $\text{pH} < 7.10$ HCO_3^-
 - HCO_3^- açığı = $0.5 \times \text{KG} \times (\text{istenen } \text{HCO}_3^- - \text{serum } \text{HCO}_3^-)$
 - HCO_3^- ihtiyacı = $0.4 \times \text{BE} \times \text{KG}$
 - Genelde önerilen, HCO_3^- ihtiyacının yarısını İV bolus, diğer kalanını 4-6 saat infüzyon olarak tamamlanır.
- Dializ

Olgu 3



- 47 yaşında postoperatif 48. saate A:39 °C, KB:140/90 mmHg, N:104/dk, SS:24/dk. Alt zonlarda solunum sesleri alınmıyor.
 - pH = 7.52
 - PaCO₂ = 29 mmHg
 - HCO₃ = 24 mEq/L
 - BE = -1 mmol/L
 - PaO₂ = 52 mmHg

Olgu 3 yaklaşım



1.BASAMAK: pH: 7.52. Alkaloz,

2.BASAMAK: Solunumsal komponent. $\text{PaCO}_2 = 29 \text{ mmHg}$

3.BASAMAK: Metabolik komponent. $\text{HCO}_3 = 22 \text{ mEq/L}$

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendir



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. $\text{PaO}_2 = 52 \text{ mmHg}$

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.

Respiratuar alkaloz, orta hipoksemi

Respiratuar Alkaloz



- PaCO_2 'de azalma : Alveolar ventilasyonda artış
- Kompanse değil

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↑	N	N	↓

- Kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
N	↓	↓	↓

- Kısmi kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↑	↓	↓	↓

Respiratuar Alkaloz Nedenleri



- Santral stimülasyon
 - Ağrı, anksiyete, iskemi, inme
 - Tümör, enfeksiyon, ateş, ilaçlar
- Periferik stimülasyon
 - Hipoksemi, yükseklik, pulmoner hastalıklar (pnömoni, PE), azalmış kalp debisi,
- Bilinmeyen
 - Sepsis, metabolik ensefalopati
- İatrojenik
 - Ventilatör tedavisi
- Kısıtlayıcı AC hastalıkları
 - Asit, skolyoz, gebelik

Respiratuar Alkaloz Etkileri



- Azalmış beyin kan akımı
- Önce hiper sonra hipopotasemi
- Laktik asit üretimi
- Sersemlik, ellerde hissizlik ve terleme
- Vazokonstriksiyon, taşikardi, ritm bozuklukları, göğüs ağrısı

Respiratuar Alkaloz Tedavi



- Altta yatan neden düzeltilmeli
- Hipoksemi varsa tedavi edilir
- Anksiyeteye bağlı- torbaya solutma,
- Gerekirse analjezi sedasyon

Olgu 4



- KKY hikayesi ve uzun süredir digital ve tiazid diüretik kullanımı olan 54 y hasta, halsizlik uyku hali, kas krampları ile geliyor. EKG ters u dalgası.

Na: 133 mEq/l, K:2.6 mEq/l

- pH = 7.54
- PaCO₂ = 48 mmHg
- HCO₃ = 40 mEq/L
- PaO₂ = 91 mmHg
- FiO₂ = 0.21

Olgu 4 yaklaşım



1.BASAMAK: pH: 7.54. Alkaloz,

2.BASAMAK: Solunumsal komponent. $\text{PaCO}_2 = 48 \text{ mmHg}$

3.BASAMAK: Metabolik komponent. $\text{HCO}_3 = 40 \text{ mEq/L}$

4.BASAMAK: Kompansasyon durumunu değerlendir



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. $\text{PaO}_2 = 91 \text{ mmHg}$

6.BASAMAK: Yorumla. Ayırıcı tanıya git.

Kısmi kompanse metabolik alkaloz

Metabolik Alkaloz



Plazma HCO_3^- düzeyinde artış

- Kompanse değil

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↑	↑	↑	N

- Kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
N	↑	↑	↑

- Kısmi kompanse

pH	B.E.	HCO_3^-	PaCO_2
↑	↑	↑	↑

Metabolik Alkaloz Oluşumu



- Plazma HCO_3^- düzeyinde artış
- Mekanizma
 - Hidrojen iyon kaybı
 - Hidrojen iyonlarının intrasellüler alana kayması
 - Alkali uygulaması

Metabolik Alkaloz Nedenleri-1



Klorüre duyarlı metabolik alkaloz

(İdrar $\text{Cl} < 20 \text{ mEq/L}$)

- Ekstrasellüler sıvı kaybı:
 - Diüretikler:
 - Furosemid, etakrinik asit, tiazidler
 - Gastrik sıvı kaybı
 - Kusma, gastrik drenaj
 - PaCO_2 'nin hızla düşürülmesi

Metabolik Alkaloz Nedenleri-2



Klorüre dirençli metabolik alkaloz

(İdrar $\text{Cl} > 20 \text{ mEq/L}$)

- Mineralokortikoid aktivitesinde artış
 - Sodyum retansiyonu
 - Ekstrasellüler sıvı artışı
- Yüksek doz NaHCO_3
- Kan ürünleri
- Yüksek doz sodyum penisilin

Metabolik Alkaloz Etkileri



- Hemoglobinin oksijene ilgisinde artış
- Oksijen disosiasyon eğrisinde sola kayma
- Hipokalemi
- Serebral kan akımında azalma
- Sistemik vasküler rezistansta artma
- Koroner vazospazm

Metabolik Alkaloz Tedavi



- Yoğun bakımda en sık karşılaşılan asit baz bozukluğudur.
- Potasyum, klorid ve sıvının yerine konması
- Seçilmiş olgularda :asetezolamid
- Ağır olgularda HCl

Plazma HCO_3^- 30-40 mEq/l ise K^+ açığı 200-500mEq/l

Olgu 5



- 52 yaşında, ARDS'li, mekanik ventile hasta.
Daha önce PaCO₂ normal olan, metabolik asidozlu bir hastaya 2 ampul NaHCO₃ yapılıyor.
 - pH = 7.10
 - PaCO₂ = 56 mmHg
 - HCO₃ = 16 mEq/L
 - PaO₂ = 52 mmHg
 - FiO₂ = 0.50
- Karışık metabolik ve respiratuar asidoz, orta düzeyde hipoksemi**

Mikst asit baz bozuklukları



- Metabolik asidoz/respiratuar asidoz
 - Kardiyopulmoner arrest
 - Ciddi AC ödemi
- Metabolik asidoz/respiratuar alkaloz
 - Salisilat zehirlenmesi
 - Sepsis

Son Söz



HAYAT;

**ASLINDA GÜNAHA VE PARANIN GÜCÜNE
KARŞI DEĞİL,**

H⁺ İYONUNA KARŞI BİR MÜCADELEDİR.....

H.L.MENCKEN

- **BU MÜCADELEDE HEPİNİZE BAŞARILAR
DİLERİM...**