

ACİL SERVİSTE KAN GAZI DEĞERLENDİRMELERİ

**DOÇ. DR. AYHAN SARITAŞ
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ACİL TIP**

Plan

- Genel bilgi
- Asit-baz bozukluğu tipleri
- Kompansatuar değişiklikler
- Asit-baz nomogramı
- Sistematiik değerlendirme
- Olgu örnekleri

- Asit-baz bozukluğunun varlığından şüphelenmek genellikle
 - Klinik yargıya
 - Anormal pH, PaCO₂ veya HCO₃ konsantrasyonlarına bağlı

- Asit baz dengesinde ana unsur hidrojen iyonu (H^+)

Hidrojen iyon konsantrasyonu $[\text{H}^+]$: Ekstrasellüler sıvı PCO_2 ile HCO_3^- konsantrasyonu arasındaki denge ile ifade edilir.

❖ Bu ilişki:

- $[\text{H}^+] \text{ nEq/L} = 24 \times (\text{PCO}_2 / [\text{HCO}_3^-])$

Tipleri

Asit-Baz bozukluğunun geniş anlamda 2 tipi vardır:

- **Metabolik**: Asidozis ve alkalozis HCO_3 konsantrasyonundaki bozukluk ile karakterize
- **Respiratuvar**: Asidozis ve alkalozis PaCO_2 'deki değişiklikler ile karakterize

Respiratuvar

- **Asidoz**

- Alveolar hipoventilasyon sonucu CO₂ atılımının azalması ve kanda CO₂ değerinin yükselmesi
- pH < 7.35, PaCO₂ > 45 mmHg

- **Alkaloz**

- En sık mekanizma artmış solunum hızı ve/veya derinliği nedeniyle PaCO₂ azalmasıdır
- pH > 7.45, PaCO₂ < 45 mmHg

Metabolik

- **Asidoz**

- En sık asit yükü artışına bağlı
- Böbrekler ya da gastrointestinal sistem yolu ile aşırı HCO_3^- kaybı
- $\text{pH} < 7.35$, $\text{HCO}_3 < 22 \text{ mmol/L}$

- **Alkaloz**

- Sıklıkla kuvvetli asit kaybına, daha az sıklıkla ise baz artışına bağlı
- $\text{pH} > 7.45$, $\text{HCO}_3 > 26 \text{ mmol/L}$

- Miks asit baz bozukluklarından basit olanı ayırt etmek için kompensasyon sınırlarının tanımlanması gerekir

Kompansatuar Değişiklikler

Asit-baz dengesi çeşitli sistemlerle fizyolojik sınırlar içerisinde tutulmaya çalışılır

Telafi edici değişiklikler pH'yı normal değerine getiremez
normal değere yaklaştırır

- Solunum sistemi kompanzasyonu

Artan H^+ iyon konsantrasyonu solunum merkezini uyararak hiperventilasyon yapar. “Kussmaul solunum” ile CO_2 atılımı artar

Karotis cisim ve alt beyin sapında bulunan H^+ ’ e duyarlı kemoreseptörler tarafından oluşturulur

- Renal kompanzasyon

Normalde böbrek asit-baz dengesini 2 yolla sağlar.

- Bikarbonat oluşumu ve geri emilimini sağlar
- Titre edilebilen asitleri ve amonyağın atılımını sağlar

- Tanıda hatalardan kaçınmak için tüm hastalarda AKG değerleri plazma elektrolit seviyeleri ile eş zamanlı ölçülmeli

- Metabolik asidoz hiperkalemiye yol açar
- pH'daki her 0.1 birimlik düşüş K'da 0.6 mEq/L artışa neden olur
- Düşük K düzeyi ve artmış HCO_3 metabolik alkalozisi gösterirken artmış K ve azalmış HCO_3 değerleri metabolik asidozisi gösterir

- Cl konsantrasyonu ↓
 - Metabolik alkalozis
 - Respiratuvar asidozisi

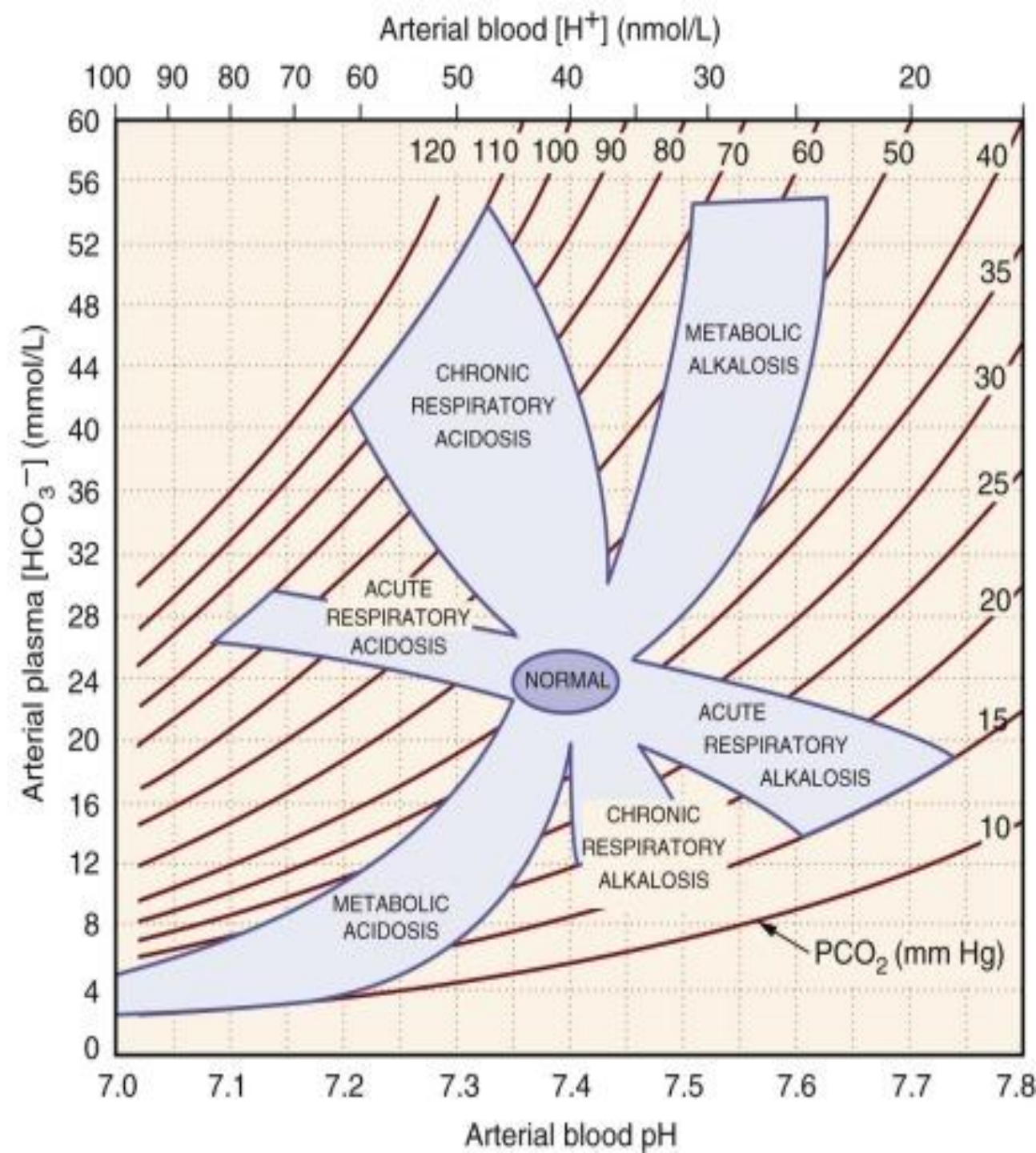
- Cl konsantrasyonu ↑
 - Hiperkloremik metabolik asidozis
 - Respiravuar alkalozis

- Albümin asit-baz durumunu etkileyen en önemli değişkenlerden biridir
- Albümin zayıf asit olduğundan
 - Arttığında asidoza
 - Azaldığında alkalozda katkıda bulunur

Asit-Baz

Nomogramı

- Her zaman güvenilir olmamakla birlikte basit asit-baz bozukluklarını %95 güvenlik sınırlarında uygun bir şekilde tanımlar
- Mavi gölgeli alanlar içerisinde kalan değerler basit asit-baz bozuklarından birinin olduğunu gösterir ve geçici tanısal kategori belirlenir
- Mavi gölgeli alanın dışında kalan veriler miks asit-baz bozukluğunu işaret eder



Normal Değerler

- pH: 7.40 (7.35-7.45)
- PCO₂: 40 mmHg (35-45)
- [HCO₃⁻] konsantrasyonu: 24 mEq/L

Sistematik Değerlendirme

1. Asidoz, alkaloz veya normal mi?
2. Primer bozukluk Respiratuvar mı? Metabolik mi?
3. Primer Respiratuvar bozukluk akut mu? Kronik mi?
4. Metabolik bozukluğu solunum sistemi kompanze etmiş mi?
5. Metabolik asidoz ise artmış anyon gap var mı?
6. Anyon gap artmış ise metabolik asidozdan başka bozukluk var mı?

1. Asidoz? Alkaloz? Normal?

- pH: < 7.35 Asidoz
- pH: > 7.45 Alkaloz

2. Primer Bozukluk?

Asit-Baz Bozukluğu	Primer Değişiklik	Kompansatuar Değişiklik
Metabolik Asidoz	HCO_3^- ↓	PCO_2 ↓
Metabolik Alkaloz	HCO_3^- ↑	PCO_2 ↑
Respiratuvar Asidoz	PCO_2 ↑	HCO_3^- ↑
Respiratuvar Alkaloz	PCO_2 ↓	HCO_3^- ↓

3. Primer Respiratuvar Bozukluk: Akut? Kronik?

- Kan CO₂ basıncındaki artışın akut olarak ortaya çıkması (**akut respiratuvar asidoz**) halinde, kompensatuar olarak böbreklerin HCO₃⁻ sentezini hemen artırması söz konusu olamayacağından dolayı, **HCO₃⁻ düzeyindeki artış minimaldir**
- Eğer kan CO₂ basıncındaki artış 48-72 saatten daha uzun sürerse (**kronik respiratuvar asidoz**), kompensatuar olarak böbreklerde **HCO₃⁻ sentezi artar ve kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır ...**

- Kan CO₂ basıncındaki azalma akut olarak ortaya çıkması (**akut respiratuvar alkaloz**) halinde, kompensatuar olarak böbrekler HCO₃⁻ sentezini hemen azaltamayacağından dolayı, HCO₃⁻ düzeyindeki azalma minimaldir
- Bu durum 48-72 saatten daha uzun sürerse (**kronik respiratuvar alkaloz**), kompensatuar olarak böbreklerde HCO₃⁻ sentezi azalır ve kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır

- **Akut** olarak PCO₂ deki 10 mmHg 'lık değişiklikte pH'ta **0,08** 'lık değişme
- **Kronik** olarak PCO₂ deki 10 mmHg 'lık değişiklikte pH'ta **0,03** 'lık değişme

4. Metabolik bozukluğu solunum sistemi kompanze etmiş mi?

- Solunum sisteminin normal olması durumunda beklenen $p\text{CO}_2$ hesaplanır

Primer Bozukluk	Beklenen Değişiklik
Metabolik Asidozis	$PCO_2 = 1.5 \times HCO_3 + (8 \pm 2)$
Metabolik Alkalozis	$PCO_2 = 0.7 \times HCO_3 + (21 \pm 2)$
Akut Respiratuvar Asidoz	$\Delta pH = 0.008 \times (PCO_2 - 40)$
Kronik Respiratuvar Asidoz	$\Delta pH = 0.003 \times (PCO_2 - 40)$
Akut Respiratuvar Alkaloz	$\Delta pH = 0.008 \times (40 - PCO_2)$
Kronik Respiratuvar Alkaloz	$\Delta pH = 0.003 \times (40 - PCO_2)$

5. Metabolik asidoz ise artmış anyon gap var mı?

- Asit-baz bozukluklarının tüm değerlendirmeleri anyon gapin basit bir şekilde hesaplanmasını içermeli
- Anyon gap = $\text{Na} - (\text{Cl} + \text{HCO}_3) = 10 \pm 2 \text{ mEq/L}$
- Anyon gapteki azalma ölçülemeyen katyonlardaki artıştan veya ölçülemeyen anyonlardaki azalmadan kaynaklanır

- Albümin ölçülemeyen majör anyon
- Serum albümin seviyesindeki normalden (4.5 g/dL) 1 g/dL azalma anyon gapi 2.5 mEq/L düşürür.
- Örnek, albümin 1.5 g/dL ve düzeltilmemiş anyon gap 10 mEq/L ise düzeltilmiş anyon gap 17.5 mEq/L

Anyon Gap

- Metabolik asidozun
 - Laktik asit, ketoasitler gibi volatil olmayan asitlerin birikmesine mi (artmış anyon gap, normokloremik metabolik asidoz)
 - Bikarbonat kaybına mı bağlı olduğunu (normal anyon gap, hiperkloremik metabolik asidoz) göstermek için kullanılır

6. Anyon gap artmış ise metabolik asidozdan başka bozukluk var mı?

Artmış anyon gap metabolik asidoz

Ketoasidoz (diabet, açlık, alkol)

Böbrek yetersizliği

Laktik asidoz

Salisilat

Etilen glikol

Metanol

Normal anyon gap metabolik asidoz

Renal tubuler asidoz

İnce barsak drenajı

Diare

Diüretik

TPN

Ureterosigmoidostomi

Olgu 1

➤ 50 yaşında erkek

Kan gazı	
pH	7.18
PCO2	20 mmHg
HCO3	7 mEq/L

1. Asidemi, alkalemi, normal

ASİDEMİK

2. Primer bozukluk mı?

3. Primer s

4. Metab

var mı?

5. Metab

6. Anyon açığı mı?

Na:135 mEq/L

HCO3:7 mEq/L

Cl:98 mEq/L

METABOLİK ASİDOZDA ANYON AÇIĞI:

VAR

$Na - (Cl + HCO_3)$

Anion Gap = $135 - (98 + 7) = 30 \text{ mEq/L}$

Olgu 2

- 40 yaşında erkek hasta göğüs ağrısı ile acil servise başvuruyor
- Hemşire hanım hastanın morarması olduğunu sesli uyarana cevap vermediğini söylüyor
- Hasta resusite edilip kan gazı alınıyor.

Kan gazı

pH	7.1
PCO2	85 mmHg
HCO3	24 mEq/L

Respiratuvar Asidoz

Akut olarak PCO2 deki 10 mmHg 'lık değişiklikte pH'ta 0,08 'lik değişme
Kronik olarak PCO2 deki 10 mmHg 'lık değişiklikte pH'ta 0,03 'lik değişme
Hastada $85-40=45$ mmHg lık değişme
 $45 \times 0,008=0,36$
pH'ta $7.4-7.1= 0.30$ luk değişme
AKUT RESPIRATUVAR ASİDOZ

Olgu 3

- 74 yaşında bayan KOAH
- Evde oksijen tedavisi
- Birden fazla ilaç kullanıyor
- Hastanın son günlerde artan uykuya eğilimi bugün artmış
- Teobeg aldıktan sonra çarpıntısı ve bayılması olmuş

Kan gazı
pH: 7,30
pCO₂: 65 mmHg
HCO₃:28

Hastada $65-40=25$ mmHg lık değişme
 $2.5 \times 0,03=0,075$
pH'ta $7.40-7.30= 0.10$ luk değişme
KRONİK RESPIRATUVAR ASİDOZ

Olgu 4

- 35 yaşında bayan
10 gündür olan
inatçı bulantı ve
kusmaları var

Kan gazı
pH: 7.56
pCO₂: 54 mmHg
HCO₃: 45 mEq/L

PRİMER BOZUKLUK METABOLİK ALKALOZ

Metabolik alkalozda beklenen pCO₂=
 $0.7 \times \text{HCO}_3 + 21 \text{ mmHg} = [0.7 \times 45] + 21 = 53 \text{ mm Hg.}$

Özet

- Primer bozukluk için uygun kompanzasyon var mı? Genellikle kompanzasyon pH'ı normale (7.35 – 7.45) getirmez
- Eğer gözlenen kompanzasyon beklenen kompanzasyon değilse, birden fazla asit-baz bozukluğunun bulunması olası
- AKG değerleri plazma elektrolit seviyeleri ile birlikte yorumlanmalı