

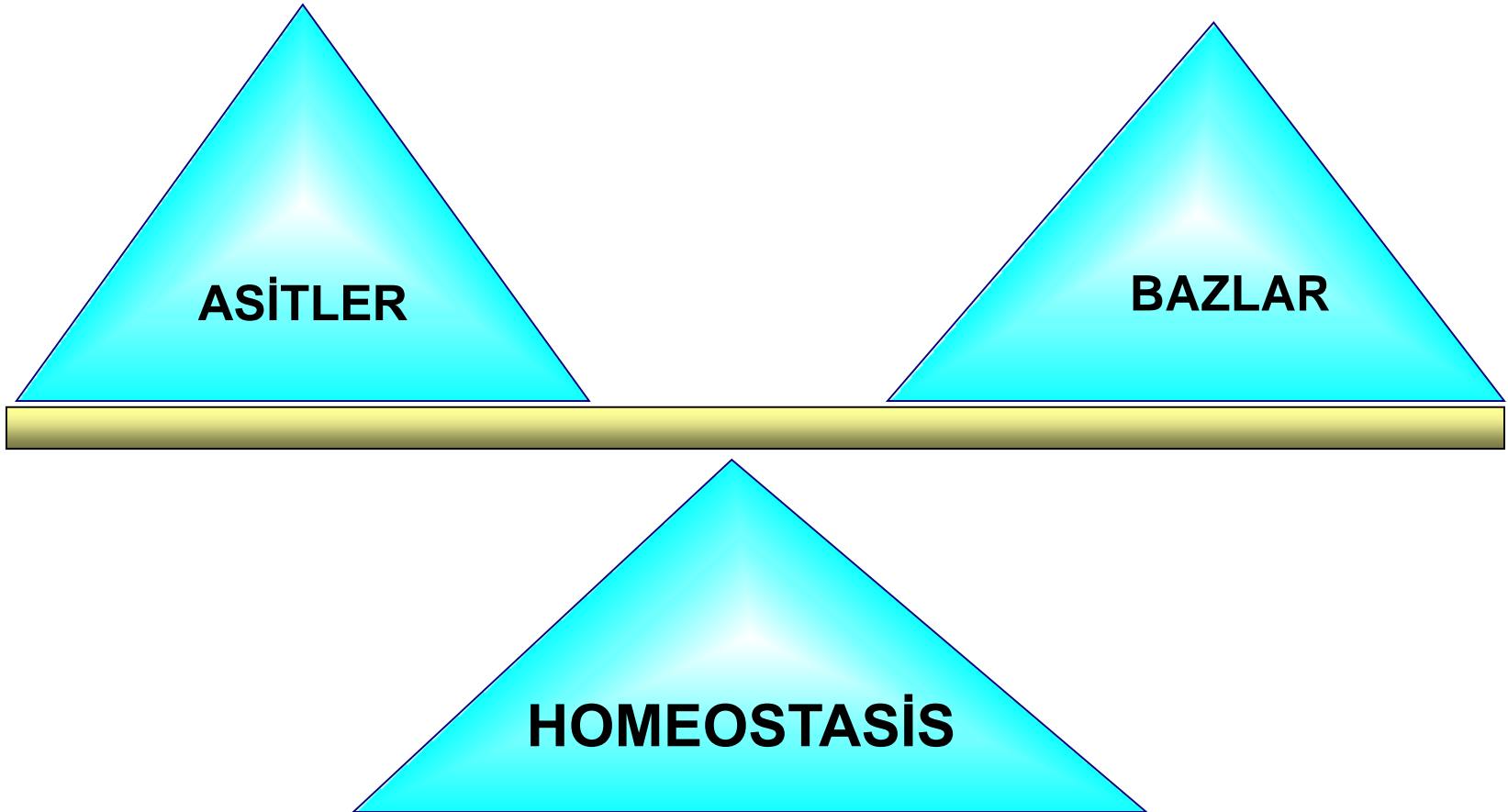


ASİT-BAZ DENGESİ BOZUKLUKLARI

Prof.Dr.Zekeriyya Alanođlu

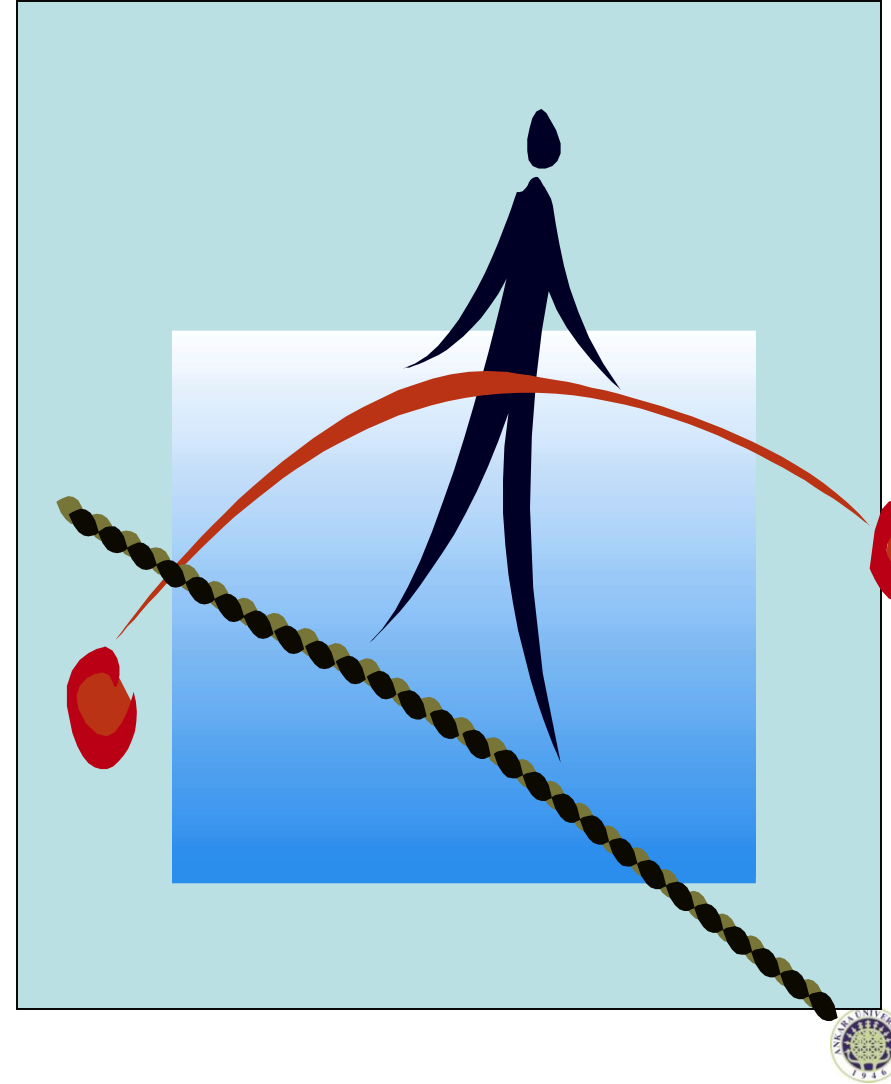
A.Ü.Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

Asit-baz dengesine genel bakış



Asit-baz dengesi nedir?

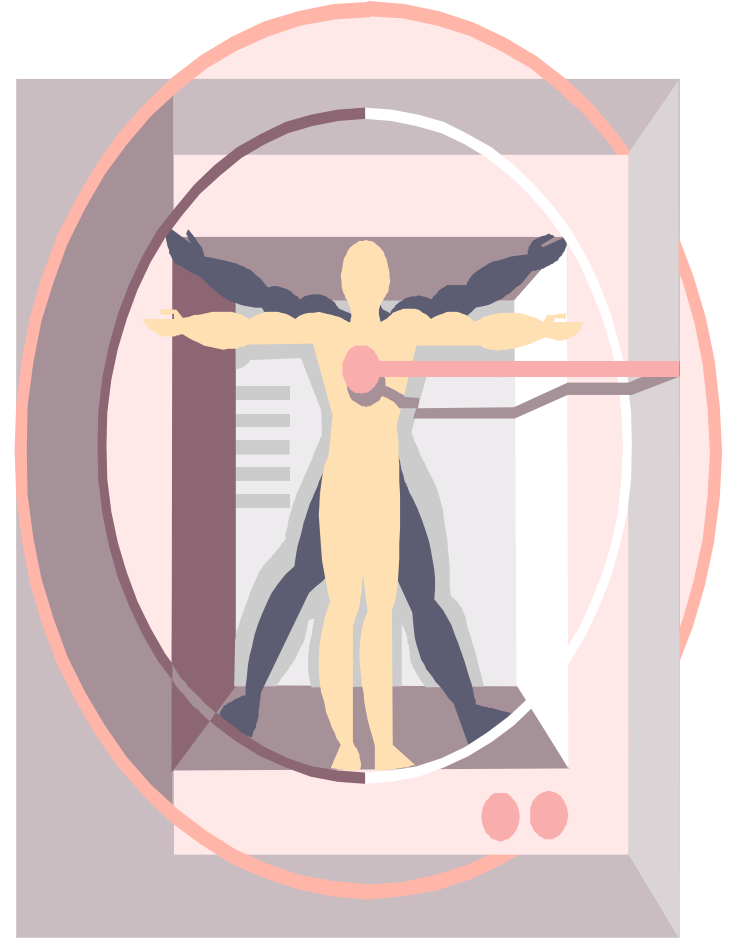
- Asit-baz dengesi serbest H^+ konsantrasyonunun regülasyonu ile korunur
- Homeostasisin korunması: Vücuda H^+ alımı veya yapımı ile vücuttan atılan H^+ arasındaki dengeye bağlıdır



Asit-baz dengesinin deęerlendirilmesi

- Arteriyel kan gazları
- Elektrolitler

EŐZAMANLI ÖLÇÜMLER



Temel Bilgiler

- **pH:** Sıvıdaki H⁺ konsantrasyonuna bağlıdır
- ESS'daki H⁺konsantrasyonu: Sıvıdaki PCO₂ ve HCO₃ konsantrasyonu arasındaki denge tarafından belirlenir. Bu ilişki:



$$[H^+] \text{ nEq/L} = 24 \times [(PCO_2 / HCO_3)]$$

- **H⁺ = K X Asit / Baz**

Normal PCO₂: 40mmHg; Normal HCO₃=24 mEq/l

- **Arteriyel kandaki normal [H⁺] = 24 X (40/24)
= 40 nEq/L**

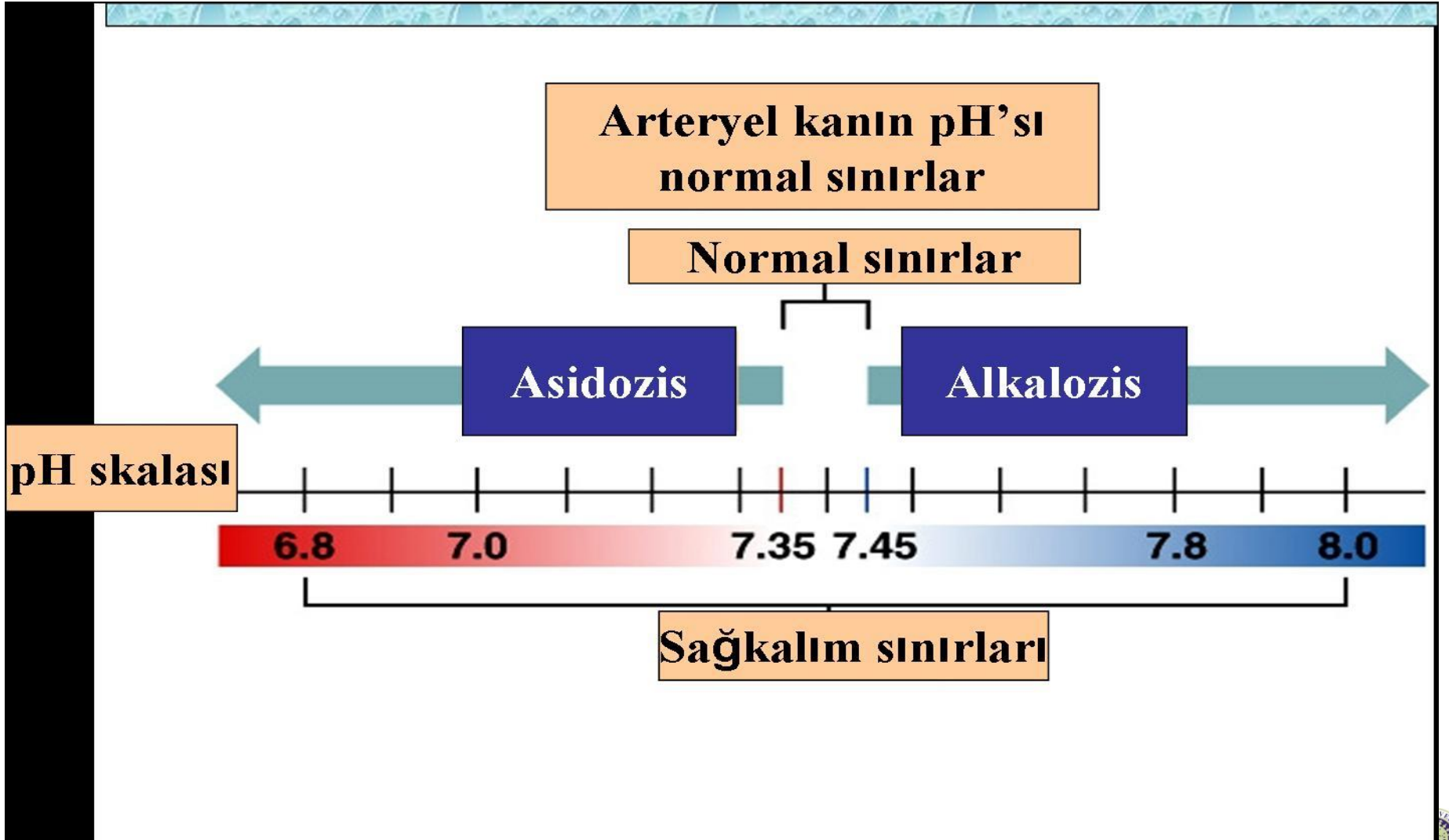
H⁺ ve pH

- 1 nEq = miliekivalanın milyonda biri
- H⁺, kolay ifade için pH **Üniteleri** olarak açıklanır

$$\text{pH} = -\log (\text{H}^+)$$

- Normal (H⁺): 40 nEq/L = pH 7.40
- **pH'daki değişiklikler H⁺ değişiklikleri ile ters ilişkilidir**

Arteriyel kanın pH'sı

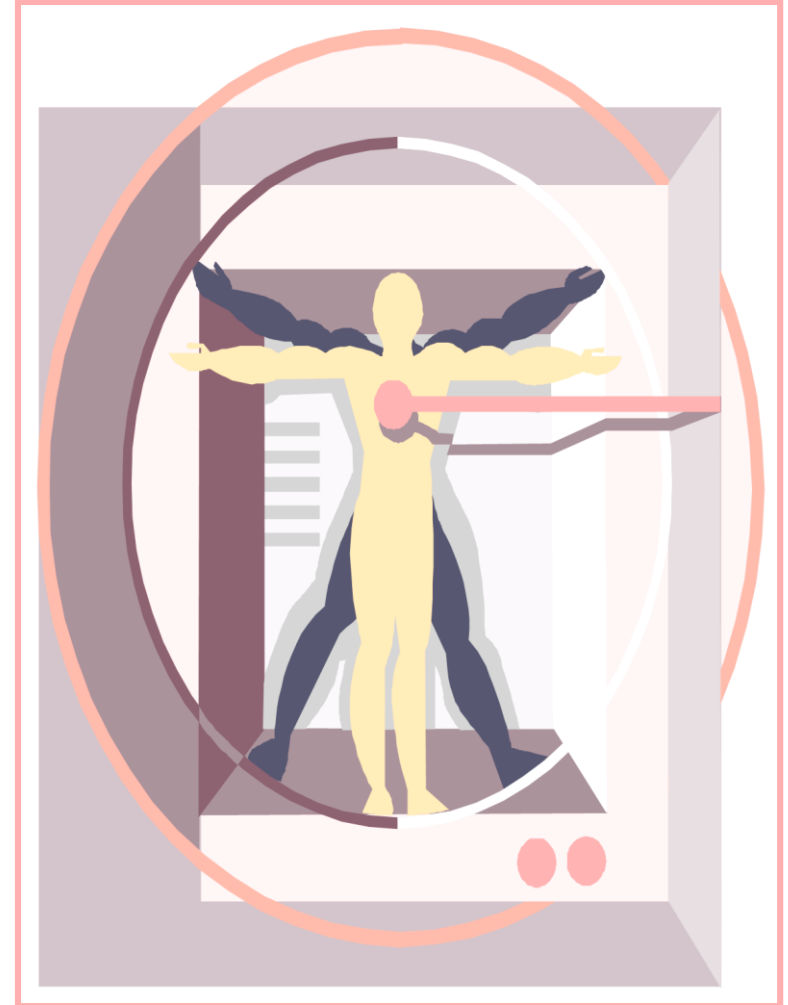


Normal asit-baz dengesi-asit yapımı

Asit	Asit yapımı(mmol/Gün)	Primer atılım yeri
CO ₂ Laktat (CO ₂ 'e metabolize olur)	Volatil asitler 15.000-20.000 750-1.500	Akciğer Akciğer
Sülfirik asit Fosforik asit HCl Organik asitler v.b	Fiks asitler (non-volatil) 60-100	Böbrekler

Asit-baz dengesinin regülasyonu

- İntra ve ekstrasellüler tampon sistemleri
- Kompansatuar mekanizmalar
 - Böbrekler
 - Akciğerler
 - Karaciğer



Asit-baz dengesi



• **Kimyasal tamponlar** (çok hızlı)

Bikarbonat
Hb
Fosfat
Protein



• **Solunumsal kompanzasyon**

-CO₂ in eksalasyonu ile volatil asitlerin eliminasyonu (karbonik asit)

-**Böbrek kompanzasyonu**

-Non-volatil asitlerin atılımı (CO₂ in eksale edilmesi ile elimine edilemez)

**pH değişikliğinde
ilk defans hattı**

**Kimyasal
tampon
sistemleri**

**Bikarbonat
tampon sistemi**

**Fosfat
tampon sistemi**

**Protein
tampon sistemi**

**pH değişikliğinde
ikinci defans hattı**

**Fizyolojik
tamponlar**

**Solunumsal
mekanizmalar
(CO₂ atılımı)**

**Böbrek
mekanizmaları
(H⁺ atılımı)**

Solunumsal mekanizmalar

- Solunumsal kontrol sistemi metabolik bozuklukları kompanze eder
- Ventilasyondaki değişme H^+ na duyarlı kemoreseptörler aracılıklı yanıt
- Met.asidoz kemoreseptörleri uyarır, met. alkaloz deprese eder
- Ventilasyonda artma veya azalma ile CO_2 eliminasyonu veya birikmesi ile PCO_2 'de değişme (dak. ventilasyonu, pulmoner kan akımı)
- **Vücut pH'yı solunumun sayısı ve derinliğini değiştirerek ayarlayabilir**

Böbreklerin rolü

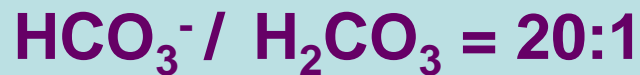
- Respiratuar asit-baz bozukluklarında kompanzasyon yaparlar:
 - HCO_3 konsantrasyonunu düzenlerler
 - Fazla miktardaki asidi atarlar
 - Baz atarlar
 - **Bikarbonat** iyonlarının reabsorpsiyonunu stimüle eder (**res. asidoz**), inhibe eder (**resp. alkaloz**) ve bikarbonat iyonu yaparlar

Kompanzasyon Hızı

- Solunumsal kompanzasyonlar **dakikalar ve saatler** içinde hızla gelişir
- Böbrek kompanzasyonları **saatler (6-12 st)** içinde **başlar ve birkaç günde yavaşça kararlı-duruma ulaşır yani** geç gelişir
 - Akut Respir. bozukluk (böbrek kompanzasyonu başlamadan önce; Kronik Res. bozukluk (kompanzasyon başladıktan sonra)

Bikarbonat tampon sistemi

- Bikarbonat – en önemli ESS tamponu
 - $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
- Total tampon sisteminin %53
 - Serum HCO_3^- : 24-28 mEq/L
 - H_2CO_3 : 1.2-1.4
 - Baz/Asit: $24/1.2 = 20$ veya $28/1.4 = \underline{20}$



$$\text{pH} = \text{pK} + \log (\text{HCO}_3^-) / \text{CO}_2$$

Asit-baz dengesizliđi

- **Respiratuar asidoz ve alkaloz**
 - Arteriyel kandaki $p\text{CO}_2$ değişiklikler
- **Metabolik asidoz ve alkaloz**
 - Arteriyel kandaki HCO_3^- konsantrasyonundaki değişiklikler

Asit-Baz dengesi bozukluğu

- **pH < 7.35 (asidemi) asidozis**
- **pH > 7.45 (alkalemi) alkalozis**
- Asit-baz bozukluğuna vücudun yanıtına **kompanzasyon** adı verilir
- pH normal sınırlar içinde **Tam kompanzasyon'dır**
- Eğer pH normalin dışında ise **Kısmi kompanzasyon**

Kompanzasyon

- Altta yatan sorun metabolikse, hiper veya hipoveantilasyonla **solunumsal kompanzasyon**.
- Sorun solunumsalsa böbreklerle **metabolik kompanzasyon**.

Asit-baz dengesizliđi etkileri

● Asidoz

Sinaptik iletimde azalma nedeni ile SSS depresyonu:

- Genel halsizlik
- SSS fonksiyonunda bozulma
- Ciddi asidozda:
 - dezoryantasyon
 - koma
 - Ölüm
- **Oksihemoglobin dissosiasyon eğrisinde sağa kayma**

● Alkaloz

Santral ve periferik SS'de aşırı eksitabilite artışı:

- Uyuşukluk
- Sersemlik
- Sinirlilik
- Kas spazmları ve tetani
- Konvülziyonlar
- Bilinç kaybı
- Ölüm
- **Oksihemoglobin dissosiasyon eğrisinde sola kayma**

**Asitlerin
akümülyasyonu**

Bazların kaybı

H⁺ konsantrasyonunda artma

Asidozis

pH düşmesi

pH skalası

7.4

pH artışı

Alkalozis

Azalmış H⁺ konsantrasyonu

Asitlerin kaybı

**Bazların
akümülyasyonu**

Respiratuar asidoz-nedenler

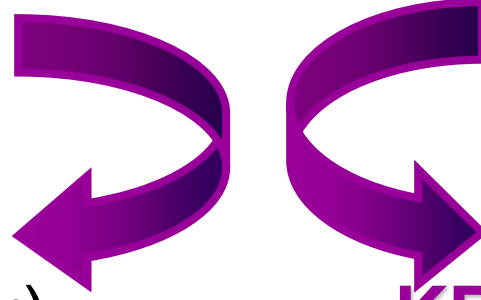
- **Nöromusküler hastalıklar**
 - Guillain-Barre sendromu,
 - Miyastenia gravis,
 - Poliomyelit,
 - Spinal kord hasarına bağlı diafragma paralizisi
- **Solunum merkezi depresyonu**
 - SSS travması, tümörleri, vasküler hastalıkları, infeksiyonları
 - Opioidler, sedatifler, hipnotikler, anestezikler
- **Obezite (pickwickian sendromu)**
- **Primer hipoventilasyon (Ondin'in laneti)**
- **Akciğer hastalıkları**
 - KOAH,
 - İnfeksiyonlar,
 - Akut astım atağı,
 - Kronik bronşit,
 - ARDS nin geç evresi,
 - Akciğer ödemi,
 - Ölü boşluk ve şant artışı
- **Göğüs duvarı travmaları (pnömotoraks, yelken göğüs),**
- **Kaburga distorsiyonu, kifoskolyoz, fibrotoraks**
- **Hava yolu obstrüksiyonu (tümör, sekresyon, spazm, anafilaksi)**
- **Postop. hastada ağrıya bağlı yüzeysel solunum, opioid, sedatiflere bağlı yetersiz ventilasyon**

Respiratuar Asidoz-Mekanizma-1

- Neden: Solunum-ventilasyon-perfüzyon bozuklukları
- **Mekanizma: Alveolar hipoventilasyon**
- PaCO₂ ↑: >45 mm Hg; pH ↓



Respiratuar Asidoz



● AKUT (pH düşer)

Akut ventilasyon yetmezliği:

- İlaçlar
- Kafa travması
- Kas hastalıkları
- Sinir-kas kavşağı bozuklukları v.b

● KRONİK (Genellikle pH normal sınırlardadır)

Akciğer hastalıkları (KOAH)

Belirti ve bulgular

- SSS depresyonuna bağlı bilinç değişiklikleri (huzursuzluk, konfüzyon ve korkudan somnolans ve komaya kadar)
- Derin tendon reflelerinde azalma
- Tremor (ince, kanat çırpma)
- Bulantı-kusma
- Sıcak, kırmızı deri
- Terleme
- Başağrısı
- Hızlı-yüzeyel solunum, dispne (asidoz tedavi edilmezse solunum hızında kademeli azalma)
- AKG: Hipoksemi, hiperkapni
- Hiperkalemi
- Takikardi, ventriküler aritmi
- Siyanoz (geç)
- Miyokart depresyonu-ölüm (tedavi edilmezse)

Tanı

- Kan gazları analizi
- P-A akciğer grafisi
- Elektrolitler
- İlaç dozaşımları için ilaç düzeyi

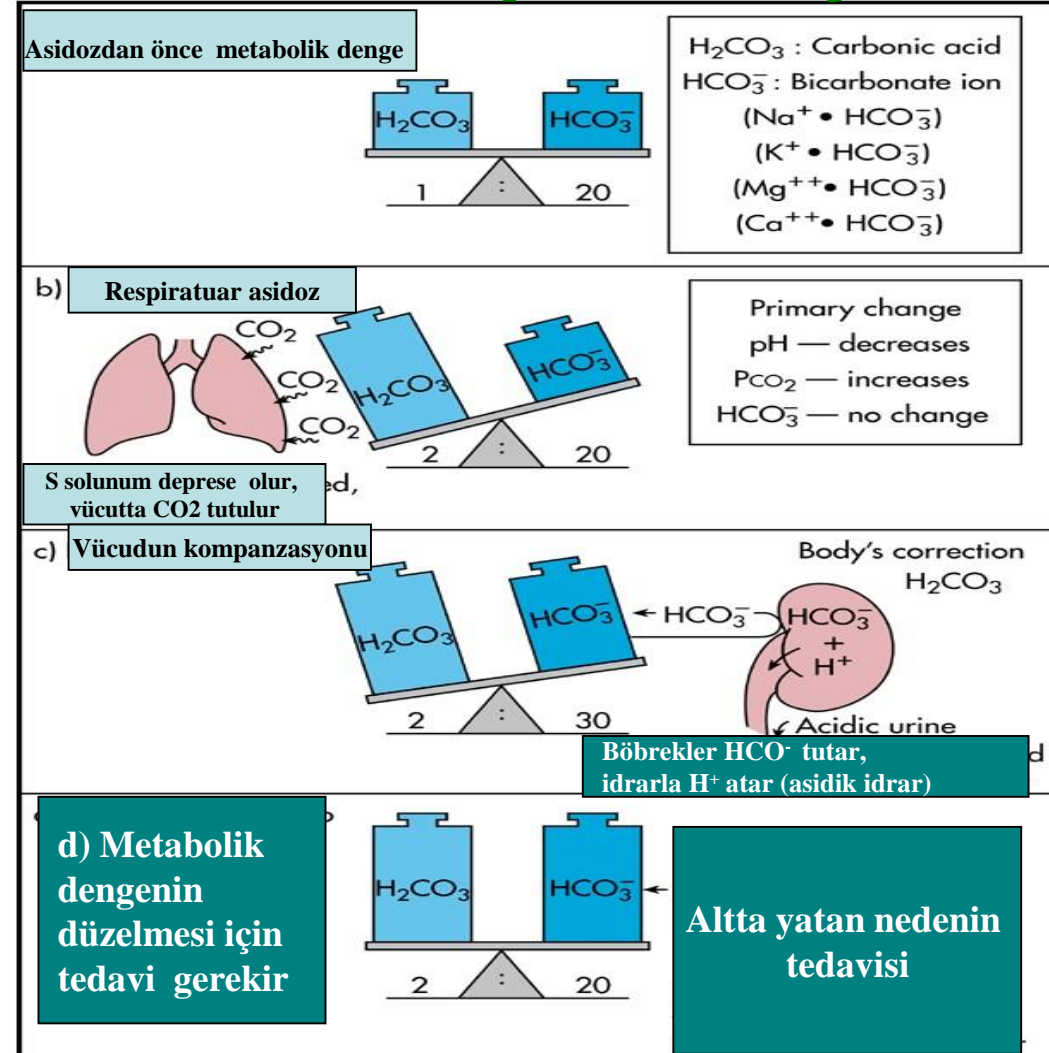
Respiratuar asidozda ne olur?

- **2,3-DPG** ↑
- **Hb'in disosiasyon eğrisinde sağa kayma:** Hb'in O₂ 'i vermesinde artma
- **Sıvılarda, serebrospinal sıvıda, solunum merkezinde ve dokularda H⁺ ve CO₂ birikmesi**
 - Solunum merkezi stimülasyonu: solunum sayısında artma, yüzeysel solunum
 - Serebral vazodilatasyon
 - Serebral kan akımı artışı: serebral ödem, SSS depresyonu, başağrısı, konfüzyon, letarji, bulantı, kusma,
- **H⁺ hücreye girer K⁺ dışarı çıkar. Hiperkalemi**
- Hipoksemi laktik asidoza yol açar
- Nörolojik ve kardiyak depresyon.

Respiratuar asidozda kompanzasyon

● Böbrek kompanzasyonu

- Böbrekler HCO_3^- tutar
- H^+ atar (asidik idrar)



Respiratuar asidozun tedavisi

- **Ventilasyonun düzeltilmesi**
- **Nonpulmoner nedenler:** Altta yatan nedene yönelik tedavi
- **Pulmoner nedenler:**
 - Bronkodilatörler
 - O₂ tedavisi
 - Hiperkalemi tedavisi
 - İnfeksiyonlar için antibiyoterapi
 - Sekresyonlar için göğüs fizyoterapisi
 - Varsa yabancı cisimlerin çıkarılması

Respiratuar asidozun tedavisi

● O₂ tedavisi

- KOAH'da düşük konsantrasyonda O₂,
 - Yüksek O₂ konsantrasyonu solunum merkezinin hipoksik uyarılmasını bozar ve solunumu deprese eder
 - Gerekenlerde entübasyon, mekanik ventilasyon (NIMV, IMV)
- Trakeal aspirasyon, postural drenaj, öksürtme, derin solunuma teşvik
 - Teşvik edici spirometre kullanımı
 - Yeterli hidrasyon, yeterli nemlilik
 - Sedatiflerden kaçınma

Respiratuar alkaloz-mekanizma

- **Mekanizma: alveolar hiperventilasyon**
- **AKG:** pH >7.45, PaCO₂ < 35 mmHg
- **AKUT:** ventilasyonda ani artış
- **KRONİK:** saptanması zor

Respiratuar alkaloz-mekanizma

- Solunum sayısı ve derinliğini arttıran nedenler : CO₂ atılımının artması

PaCO₂'de düşme

pH'da artma.

Respiratuar alkaloz yol açan durumlar- 1

- **Akut anksiyete, ağrı (akut resp. alkaloz)**
- **İlaçlar:**
 - Katekolaminler,
 - Nikotin,
 - Erken salisilat zehirlenmesi,
 - Ksantinler (aminofilin gibi)
- **Hipermetabolik durumlar** (ateş, sepsis, karaciğer yetmezliği)

Respiratuar alkalozu yol açan durumlar- 2

● **Solunum merkezinin stimülasyonu:**

- gebelikte yüksek progesteron düzeyi,
- inme,
- solunum merkezi hasarı

● **Akut hipoksi (solunum merkezinin aşırı stimülasyonu):**

- Yüksek irtifalarda oksijen azlığı
- Akciğer hastalıkları, konjestif kalp yetmezliği
- Ciddi anemi
- Pulmoner emboli
- Hipotansiyon.

● **Mekanik ventilasyon sırasında aşırı ventilasyon**



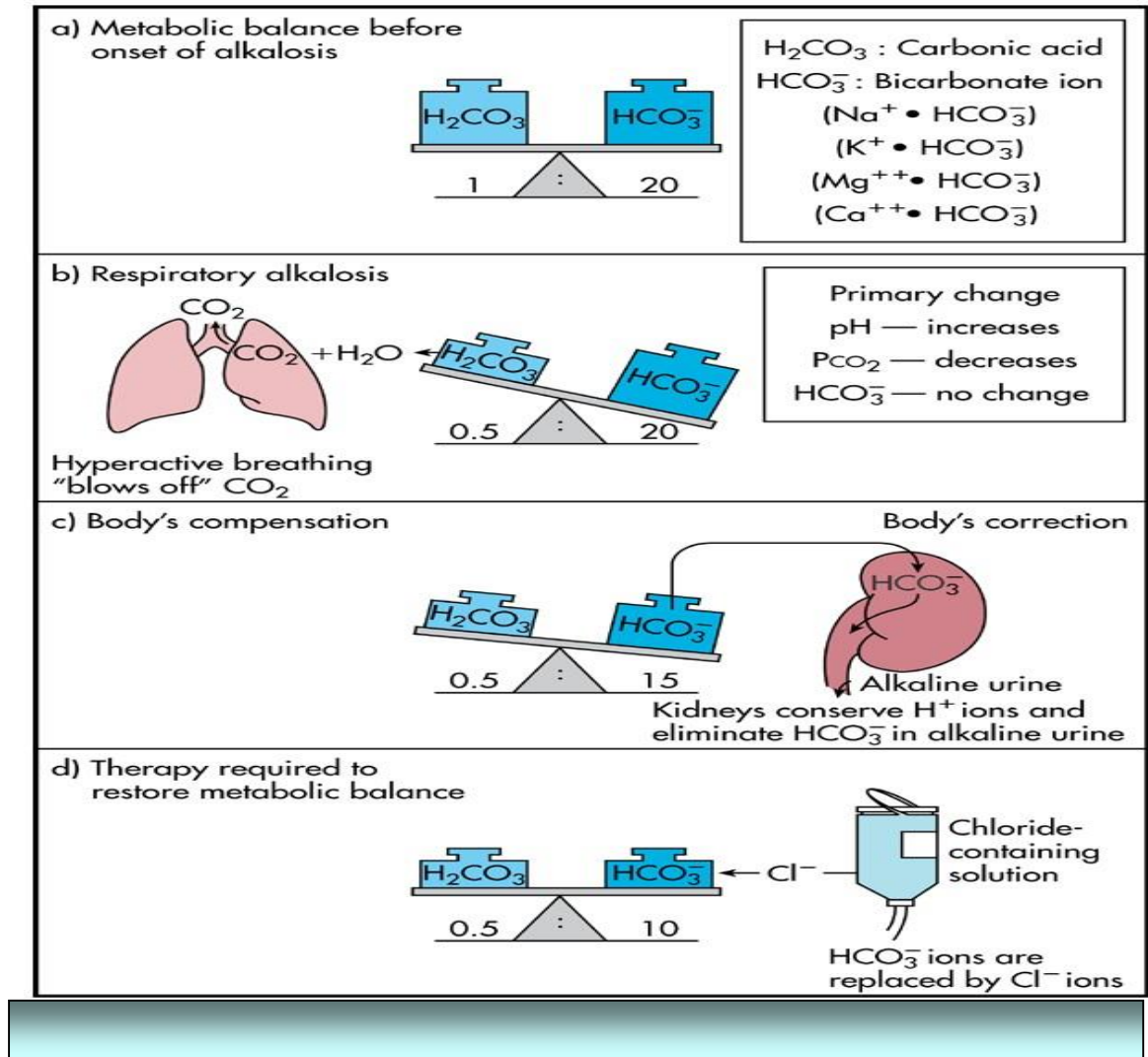
Respiratuar alkalozun belirti ve bulguları

- Solunum sayısı/derinliği↑
- Anksiyete, huzursuzluk
- Terleme
- Kas zayıflığı
- Nefes almakta zorluk
- Derin alkaloz:
 - Konfüzyon/senkop
 - Apne ve hiperventilasyon periyotları
 - Dil ve parmaklarda karıncalanma
 - Parestezi
- EKG değişiklikleri
 - PR mesafesinde uzama
 - Yassı T dalgası, belirgin U dalgası, ST segment depresyonu
- Takikardi
- **Hipokalsemi** bulguları (karpopedal spazm, tetani, hiperrefleksi, aritmi)
- Progressif bilinç bulanıklığı
- Nöbetler-koma

Respiratuar alkalozda kompanzasyon

Böbrek kompanzasyonu

- Böbrekler H^+ tutar
- HCO_3^- atar (alkalen idrar)



Respiratuar alkalozda tanı

● **AKG:**

	Kompanze	Dekompanze
pH	Normal	> 7.45
PaCO ₂ (mmHg)	<35	<35

● **Serum elektrolitleri**

- Kompanze resp alk yol açan metabolik bozuklukları gösterir
- Hipokalemi
- Ciddi alkalozda iyonize Ca düşer

● **EKG:** aritmi, hipokalemi, hipokalsemi bulguları

● **Toksikolojik analiz:** salisilat zehirlenmesinde

Respiratuar alkaloz tedavisi

- Altta yatan nedenin tedavisi (salisilat zehirlenmesinin tedavisi, ateşin düşürülmesi, sepsisin tedavisi)
- Neden akut hipoksemi ise: O₂ tedavisi, gerekenlerde MV
- Anksietenin giderilmesi: anksiyolitik, sedatif
- Keseye solutma.
- Mekanik ventilasyonda: ayarlanan parametrelerin düzeltilmesi

Metabolik asidoz

- pH < 7.35
- $\text{HCO}_3^- < 22 \text{ mEq/L}$
- SSS depresyonu
- Oksihemoglobin disosiasyon eğrisinde sağa kayma
- Tedavi edilmezse ventriküler aritmi, koma, kardiyak arrest

Metabolik asidozun gelişme mekanizması

- **ESS'den HCO_3^- kaybı**
- **Metabolik asitlerin birikmesi**
- **İkisinin kombinasyonu**

- **Anyon açıklı asidoz** (anyon açığı >12-14 mEq/L) : organik (metabolik) asit birikimine bağlı, (ölçülemeyen anyonlar)
- **Anyon açiksız asidoz** (anyon açığı:8-14 mEq/L): HCO_3^- kaybı

Asit birikmesi, baz kaybedilmesi

● ASİT AKÜMÜLASYONU

● A. Keton cisimlerinin aşırı yapımı (ketoasidoz)

- Diyabetes mellitus
- Kronik alkolizm
- Ciddi malnütrisyon, açlık
- Diyetle az karbonhidrat alınımı
- Hipertiroidizm
- Ateşe yol açan ciddi infeksiyonlar

● B. Laktik asidoz:

- Şok
- Sepsis
- Kalp yetmezliği
- Akciğer hastalıkları
- Karaciğer bozuklukları,
- Nöbetler
- Ağır egzersiz
- C. Böbreklerin H⁺ (asit) atmasında yetmezlik
- Böbrek yetmezliği
- Akut tübüler nekroz

Metabolik asidozun diğer nedenleri

● GIS'ten HCO₃ kaybı

- Diyare
- İntestinal malabsorbsiyon
- Pankreas veya karaciğer fistülleri
- İleumun üriner diversiyonu

● Hipoaldesteronizm

● Diüretikler

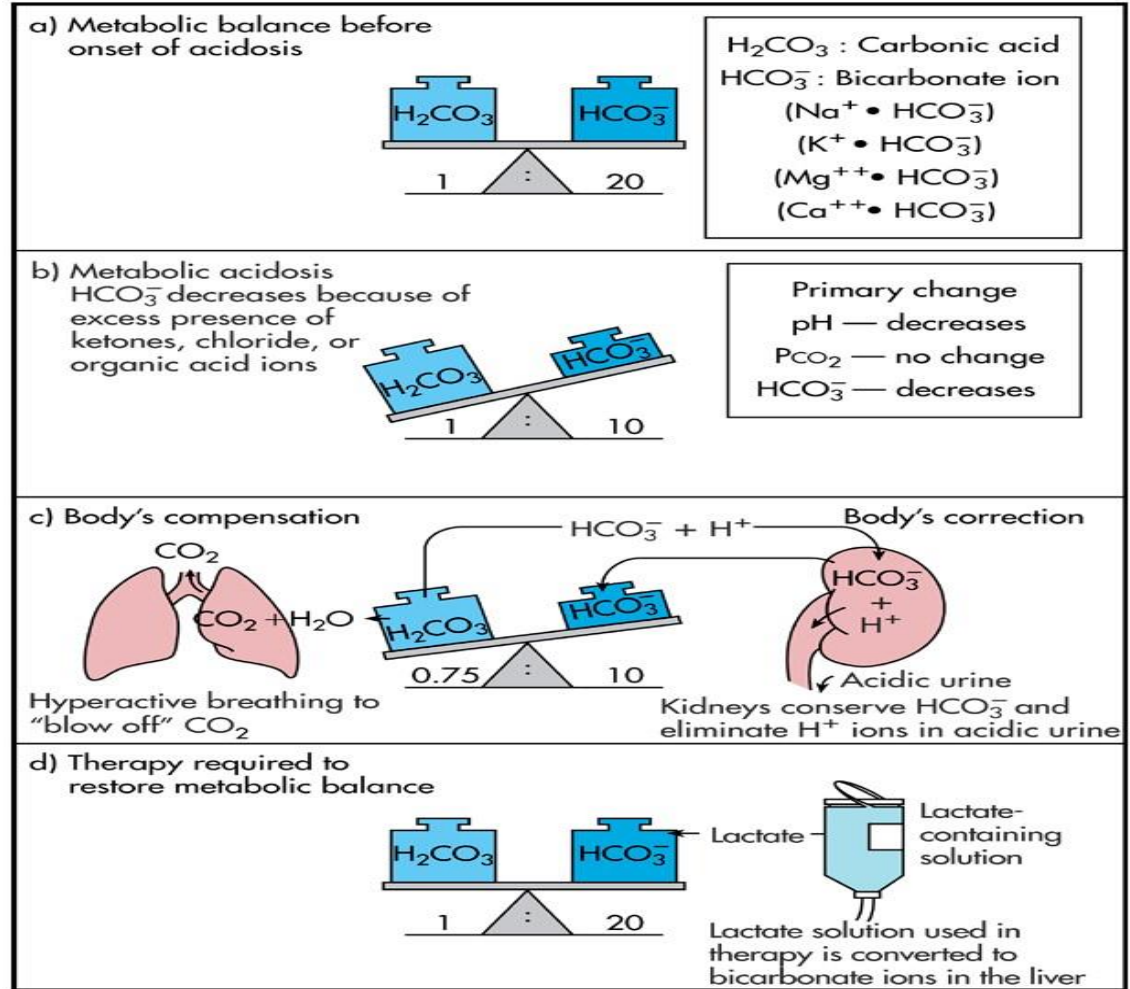
(asetolozamid, böbrekten asit atılımını azaltır)

● İlaç toksisitesi:

- Toluen inhalasyonu
- **Salisilatlar**
- Metanol, etilen glikol
- Paraldehit
- Hidroklorik asit
- Amonyum klorür

Metabolik asidozda kompanzasyon

- CO_2 'in düşürülmesi için **solunum stimülasyonu**
- Böbrekler HCO_3^- 'ı tutar, idrarla H^+ atar (**asidik idrar**)



Metabolik asidoz belirti ve bulgular-1

● Respiratuar

- Kemoreseptör stimülasyonu- solunum sayısında artma

● Nöromusküler

- Halsizlik
- Kas tonusunda, derin tendon reflelerinde azalma

● Nörolojik

- SSS depresyonu
- Bilinç bozukluğu (konfüzyon-letarji-stupor-koma)
- Serebral dilatasyon-künt baş ağrısı, bulantı-kusma

Metabolik asidoz belirti ve bulgular-2

● Kardiyak

- Miyokard depresyonu, kalp debisinde düşme, hipotansiyon
- Hiperkalemi de varsa aritmi
- Periferik vazodilatasyon
- Şok
- Başlangıçta cilt sıcak şokta soğuk-nemli

● Hiperkalemi

- Abdominal kolik
- Diyare
- Kas güçsüzlüğü
- Ekstremitelerde uyuşukluk
- **EKG değişikliği:** bradikardi, T sivriliği, PR mesafesinde uzama, geniş QRS

Metabolik asidozda tanı

● AKG

	Kompanze	Dekompanze
pH	Normal	<7.35
PaCO ₂	< 35 mmHg	Normal
HCO ₃	< 22 mEq/L	< 22 mEq/L

- Serum potasyum düzeyi, elektrolitler
- Kan glukozu, serum keton cisimleri
- Anyon açığı ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) - ($\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-$)
- Plazma laktat düzeyi
- EKG

Metabolik asidozun tedavisi

- Asidozun hızla düzeltilmelidir
- Altta yatan nedenlerin ve belirtilerin tedavisi
- Diyabetik ketoasidozun tedavisi (insülin, sıvılar, hipokalemi için K uygulanması)
- pH<7.1- 7.2 ise bikarbonat tedavisi
- Damar yolu açılması, sıvı tedavisi (laktatlı ringer)
- Böbrek yetmezliği ve bazı ilaç zehirlenmelerinde diyaliz
- Sepsis, infeksiyonda antibiyoterapi
- Diyare: antidiyareik ajanlar, nedene yönelik tedavi
- AKG ve SSS bozulursa entübasyon, solunum desteği

Metabolik asidoz tedavisi

- Asidemi vazodilatasyona yol açar ve $\text{pH} < 7.1$ damarların katekolaminlerle ve dopamin gibi vazopressörlere duyarlılığını azaltır
- HCO_3 tedavisi tartışmalıdır. Yan etkileri:
 - Hipernatremi ve hiperosmolarite
 - Volüm yüklenmesi, akciğer ödemi
 - Ventilasyon bozukluğu olanlarda hiperkarbi
 - Paradoksik intrasellüler ve serebral asidoz
 - Bilinç bozukluğu, koma

NaHCO₃ ile alkalen tedavi

- PH < 7.1-7.2 olduğunda verilebilir
- HCO₃'ün distribüsyon volümü total vücut suyundan daha düşüktür ve yaklaşık %50/vücut ağırlığı (kg)dir
- **HCO₃ dozu (mEq/L) = 0.5 X vücut ağırlığı (kg) X (istenen HCO₃ düzeyi – ölçülen HCO₃ düzeyi)**
- Dozun yarısı hemen yapılır, kalanı 4-6 saat infüzyon
- HCO₃ < 10 mEq/L ise formülde 0.7 kullanılır
- Hedef :
 - pH'yi >7.2 ye çekmek
 - HCO₃'ü yaklaşık 15-16 mEq/L yapmak

Diğer alkalen maddeler

- **THAM (Tromethamin):** Na⁺ içermez
- THAM yan etkiler: hipoglisemi, hiperkalemi, solunum depresyonu, çocuklarda hepatik hasar
- **Tribonat:** (THAM+asetat+NaHCO₃+fosfat)
- **Karbikarb:** 1:1 NaHCO₃ ve disodyum karbonat

Metabolik alkaloz

- Hastanelerde en sık rastlanan Asit-baz bozukluğu
- Yol açan etken ortadan kalktığında düzelir
- Cl eksikliğine bağlı sık (böbrekten HCO_3 reabsorpsiyonunu artırır)
- **AKG:** $\text{pH} > 7.45$; $\text{HCO}_3 > 26$ mEq/L
- Erken tanı ve tedavi ile prognoz iyidir
- Tedavi edilmezse **koma, aritmi ve ölüm**

Metabolik alkaloz nasıl gelişir?- Mekanizması

- H^+ iyon (asit) kaybı
- HCO_3^- kazanılması
- Her ikisinin kombinasyonu

Metabolik alkaloz –mekanizma- devam

- $\text{PaCO}_2 > 45$ mm Hg (60 a kadar olabilir): akciğerlerin kompanze ettiğini gösterir
- Böbrek kompanzasyonu çok etkindir ancak daha yavaştır
- Sıklıkla hipokalemiye eşlik eder (tiazid, furosemid, etakrinik asit ve diğer diüretiklerin kullanımına bağlı)
- Hipokloremi ve hipokalsemi ile de görülür

Metabolik Alkaloz Nedenleri

● GIS'ten aşırı asit kaybı

- Kusma (HCl kaybı)
- Nasogastrik aspirasyon

● Diüretik kullanımı

- Loop diüretikleri böbrekten H, K, Cl, Mg iyonları kaybettirir
- Cl kaybı HCO₃ reabsorpsiyonunu artırır
- K kaybı intrasellüler H⁺ kons artırır
- Hipokalemi K⁺ tutmak için böbrekten H⁺ kaybettirir
- Sıvı kaybı, su ve Na⁺ absorps. artırır, Na⁺ absorbe edildikçe H⁺ böbrekten atılır (kontraksiyon alkalozu), HCO₃ reabsorbe edilir ve met. alkaloz gelişir

● Volüm depleyonu

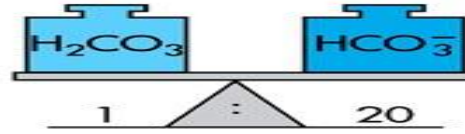
- Serbest su kaybı ESS'deki HCO₃ konsan artırır. Hipovolemi renin-angiotensin-aldosteron aksını aktive ederek distal tübülüden K⁺ ve H⁺ kaybını artırır

● Diğer nedenler

- Organik anyonları (laktatlı ringer, asetat:parenteral sol, sitrat:banka kanı)
- Posthiperkapni (renal HCO₃ atılımı azalır)
- Cushing hastalığı
- Renal arter stenozu
- Mültipl transfüzyon
- İlaçlar: mineralokortikoidler, kortikosteroidler, antasitler, tiazitler, lup diüretikleri, NaHCO₃

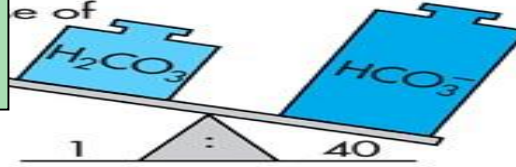
Metabolik Alkalozda Kompanzasyon

A. Alkalozdan önce metabolik denge



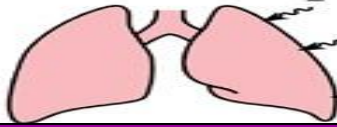
H_2CO_3 : karbonik asit
 HCO_3^- : bikarbonat

B. Cl kaybı veya HCO_3^- alımına bağlı metabolik alkaloz

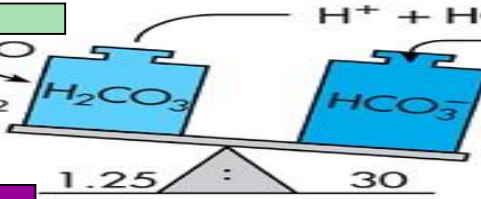


Primer değişiklik:
pH↑
 $PaCO_2$ değişmez
 HCO_3^- ↑

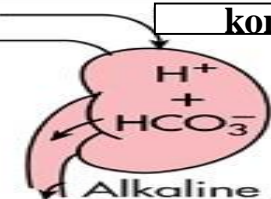
C. Vücut kompanzasyonu



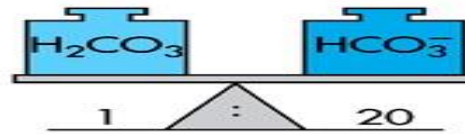
CO_2 tutmak için solunum süpreyonu



Alkalen idrar. Böbrek H^+ tutar, HCO_3^- atar



D. Metabolik denge için tedavi gerekir



Cl içeren solüsyon

HCO_3^- - Cl^- ' la değişir

Metabolik Alkalozun etkileri

- **Nörolojik bozukluklar:**
 - Bilinç depresyonu
 - Apati, konfüzyon, refleks kaybı
 - Generalize nöbetler
 - Parmaklarda, ayakta ağız çevresinde uyuşukluk, karıncalanma (parestezi)
 - Kas seyirmesi, karpopedal spazm
- **Solunum:hipoventilasyon**
(çok ciddi değildir)-siyanoz
- **GIS ve üriner bozukluk:**
 - Hipokalemi ye bağlı anoreksi, bulantı-kusma
 - Böbrek etkilenmişse poliüri
- **Tedavi edilmezse kardiyak bulgular**
 - Aritmi
 - Ölüm
- **Doku oksijenasyonunda bozulma**
 - Hb disosiasyon eğrisinde sola kayma
 - Kalp debisinde düşme
 - İyonize Ca azalması
 - O₂ tüketiminde artma (glikoliz stimülasyonu)

Metabolik Alkaloz-Tanı

● **AKG:**

	Kompanze	Dekompanze
pH	Normal	> 7.45
PaCO ₂	>45 mmHg	Normal
HCO ₃	>26 mEq/L	> 26 mEq/L

● **Serum elektrolitleri:**

- Düşük K⁺, Ca⁺⁺, Cl⁻
- HCO₃⁻ yüksek olabilir

● **EKG:**

- P dalgası ile karışan düşük T amplitüdü

Metabolik Alkaloz -Tedavi

- Tiazid diüretikler kesilir
- Nasogastrik aspirasyon sonlandırılır
- Bulantı-kusma için antiemetikler verilebilir
- **Klora yanıt veren alkaloz:** klor kaybı ile gelişir, volüm depleksyonu vardır. idrar Cl⁻ kons. <15mEq/L)
%0.9 NaCl uygulanması
- **Klora dirençli alkaloz:** volüm fazlası; idrar Cl⁻ u >25 mEq/L; asetolozamid (Diamox) karbonik anhidraz inhibitörü, 5-10 mg/kg iv veya oral
- Hipokalemi varsa: K⁺ infüzyonu (40 mEq/saat)
- Ciddi alkalozda iv asit solüsyonlar (hidroklorik asit, amonyum klorür)

