

# Asit-Baz Dengesi

Doç.Dr.Filiz Bakar Ateş

$H_2O$

The image features a dense field of small, glistening water droplets on a surface, all rendered in a monochromatic blue color. Overlaid on this background is the chemical formula for water, H<sub>2</sub>O. The characters are stylized and three-dimensional, appearing to be made of a translucent, light blue material. The 'H' is on the left, followed by a subscript '2' positioned below the first 'H', and a large 'O' on the right. The lighting creates highlights and shadows on the droplets and the letters, giving them a sense of depth and texture.

# pH Kavramı



## Asit-Baz

- + İlk modern tanım, İsveç'li bilim adamı Svante ARHENIUS (1884) tarafından yapıldı
- + Sudaki çözeltilerine  $H^+$  iyonu veren maddeler "asit"
- + Sudaki çözeltilerine  $OH^-$  iyonu veren maddeler "baz"

# pH Kavramı

- ▶ p : eksi (-) logaritmanın matematiksel sembolünden
- ▶ H : hidrojenin kimyasal formülünden türetilmişlerdir
- ▶  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
- ▶ pH , hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritmasıdır !!!

# pH Kavramı

- ▶ Hücre içi enzimlerin aktivitesinin sürdürülmesi için zorunludur
- ▶ Fazla miktardaki değişiklikler ölümcül olabilir.

# pH Kavramı

- ▶ Hücre içi **enzim aktivitelerinin** yeterli bir şekilde yapılması ve **hücre membranının bütünlüğünün** korunması için kandaki serbest hidrojen konsantrasyonu  $[H^+]$  çok dar sınırlar içinde tutulur.

# pH Kavramı

- ▶ Hücre içi ile hücre dışı pH sürekli olarak bir denge içindedir,
- ▶ Normalde kandaki  $H^+$  konsantrasyonu 40 nmol/L düzeyindedir
- ▶ Bu rakamın negatif logaritması olan pH 7.40'tır



# H<sup>+</sup> miktarı ile pH arasında ters bir ilişki vardır !

- ▶ [H<sup>+</sup>] ↑ → pH ↓
- ▶ [H<sup>+</sup>] ↓ → pH ↑
- ▶ Organizma, çeşitli mekanizmalar ile plazma pH'sını 7.35 ile 7.45 arasında tutmaya çalışır.
- ▶ pH düzeyi 7.40 iken H<sup>+</sup> miktarı 40 nmol/L'dir.
- ▶ Normal serum sodyum konsantrasyonu 140 mEq/L, bu miktarın bir milyon katıdır.

# pH Kavramı

- ▶ Kan pH'sı, asitler ve bazlar arasındaki dengeye göre belirlenir.
- ▶ Bu hassas denge bozulduğunda asit-baz denge bozukluğu söz konusu olur. Kronik ve hafif bozukluklar çok belirgin sonuçlara yol açmaz iken, akut ve ciddi değişiklikler ölümcül olabilir.
- ▶ Yaşamı tehdit eden kan pH sınırları:  $< 6.80$  ve  $> 7.70$

# pH Homeostazı

- ▶ İnsan hücreleri ve organlar sabit iç ortam varlığında çalışabilmektedirler. Sabit iç ortam sağlanmasına **homeostaz** denir.
- ▶ Normal pH'nın korunabilmesi için asitler ve bazlar sürekli olarak düzenlenirler.
- ▶ pH'nın sabit tutulabilmesi için yapılan düzenlemelere **pH homeostazı** denir.

# ASİT - BAZ DENGESİ

- Organizmada asit-baz dengesi,
  - A. kimyasal tampon sistemler,*
  - B. solunumsal ayarlama mekanizmaları*
  - C. renal ayarlama mekanizmaları* ile sağlanır.

# ASIT - BAZ DENGESİ

## A. Kimyasal Tampon Sistemler

- ▶ Henderson-Hasselbach Eşitliği
- ▶ Tampon sistemleri, içinde buldukları çözeltiye kuvvetli asit veya kuvvetli baz eklendiğinde meydana gelebilecek pH değişikliklerini sınırlayan madde karışımlarıdır.
- ▶ Bir tampon sistemi;
  - \* zayıf bir asit (HA) ve
  - \* bu asidin konjuge bazından ( $A^-$ ) oluşabilir;HA ve  $A^-$ , sistemin tampon çiftini (HA/  $A^-$ ) oluştururlar

# ASIT - BAZ DENGESİ

## A. Kimyasal Tampon Sistemler

- Bir tampon sisteminin denge halinde bulunduğu bir çözeltinin pH'ı, Henderson-Hasselbalch denklemi diye de bilinen tampon eşitliği ile hesaplanır.

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

# ASIT - BAZ DENGESİ

## A. Kimyasal Tampon Sistemler

- ▶ Vücutta asit-baz dengesinin sağlanmasında etkili tampon sistemleri:
  - 1) *Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi*
  - 2) *Primer fosfat/Sekonder fosfat tampon sistemi*
  - 3) *Asit protein/Proteinat tampon sistemi*
  - 4) *Asit hemoglobin/Hemoglobinat tampon sistemi*

# 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

- ▶ Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi, genel olarak ekstrasellüler sıvıların tampon sistemidir; vücutta yaygın olarak bulunur.
- ▶ Normalde  $\text{HCO}_3^- / \text{H}_2\text{CO}_3$  oranı, 20/1 gibidir;
- ▶ Asit fazlalığında:  $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- ▶ Baz fazlalığında :  $\text{OH}^- + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

reaksiyonları olur ve böylece ekstrasellüler sıvının pH'ı sabit tutulmaya çalışılır.



# 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

+ Bu tampon sistemine ait Henderson-Hasselbach denklemi:

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$$

## 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

- Normalde kan plazması ve ekstrasellüler sıvıda;  
[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] : 27 mEq/L ve [H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] veya [CO<sub>2</sub>] : 1,35 mEq/L dir.

# 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$$

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{27}{1,35}$$

$$\text{pH} = 6,1 + \log 20$$

$$\text{pH} = 6,1 + 1,3$$

$$\text{pH} = 7,4$$

# 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

- ▶ Henderson-Hasselbalch denklemine göre;
- Vücutta  $CO_2$  ↑ ve  $HCO_3^-$  ↓ → pH asit tarafa kayar
- Vücutta  $CO_2$  ↓ ve  $HCO_3^-$  ↑ → pH alkali tarafa kayar

# 1. Karbonik asit/Bikarbonat tampon sistemi

- Aktüel bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ -act) : O anda ölçülen gerçek değerdir
- Standart bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ -std):  $37^\circ \text{C}$ 'de ve %100  $\text{O}_2$  saturasyonunda,  $\text{PCO}_2$  40 mmHg'ya kalibre edilerek ölçülen plazma bikarbonat konsantrasyonudur
- Normal değeri 24 (22-26) mmol/L'dir

## 2.Primer fosfat/Sekonder fosfat tampon sistemi

- ▶ Daha çok intrasellüler sıvıların tampon sistemidir
  - ▶ Eritrositlerde ve böbrek tubulus hücrelerinde fazlaca bulunur.
  - ▶ Böbreklerden  $H^+$  iyonlarının  $H_2PO_4^-$  şeklinde atılabilmelerinde önemli rol oynar.
  - ▶ Normalde  $HPO_4^{2-} / H_2PO_4^-$  oranı, 7/1 gibidir;
  - ▶ Asit fazlalığında:  $H^+ + HPO_4^{2-} \rightarrow H_2PO_4^-$
  - ▶ Baz fazlalığında :  $OH^- + H_2PO_4^- \rightarrow HPO_4^{2-} + H_2O$
- reaksiyonları olur ve böylece ortamın pH'sı sabit tutulmaya çalışılır.

### 3. Asit protein/Proteinat tampon sistemi

- ▶ Doku hücrelerinde önde gelen tampon sistemlerindedir; kısmen plazmada da işlev görür.
  - ▶ Asit fazlalığında:  $H^+ + \text{Proteinat} \rightarrow \text{Asit protein}$
  - ▶ Baz fazlalığında:  $OH^- + \text{Asit protein} \rightarrow \text{Proteinat} + H_2O$
- reaksiyonları olur ve böylece ortamın pH'sı sabit tutulmaya çalışılır.

## 4. Asit hemoglobin/Hemoglobinat tampon sistemi

- ▶ Eritrositlerde bulunan tampon sistemidir; karbondioksitin  $\text{HCO}_3^-$  şeklinde taşınmasında etkilidir.
- ▶  $\text{CO}_2$ 'in %5'i plazmada serbest olarak bulunur; %20'si eritrositlerde karbhemoglobin şeklinde ve %75'i kanda  $\text{HCO}_3^-$  şeklinde taşınmaktadır.
- ▶ Sellüler metabolizma olaylarında oluşan  $\text{CO}_2$ , doku boşluklarına ve kan plazmasına geçer. Plazmada konsantrasyonu artan  $\text{CO}_2$  de eritrositlere geçer.
- ▶ Eritrositlerde  $\text{CO}_2$ , *karbonik anhidraz* etkisiyle  $\text{H}_2\text{CO}_3$  haline dönüştürülür.  $\text{H}_2\text{CO}_3$  de  $\text{H}^+$  ve  $\text{HCO}_3^-$ 'a disosiyasyon olur:
- ▶  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$



## 4. Asit hemoglobin/Hemoglobinat tampon sistemi

- ▶ Oluşan  $H^+$  iyonları hemoglobinat tarafından nötralize edilir
- ▶  $(H^+ + Hb^- \rightarrow HHb)$ .
- ▶  $HCO_3^-$  iyonu ise eritrositlerde birikir ve konsantrasyonu plazmadakinden yüksek bir düzeye eriştiğinde eritrositlerden plazmaya geçer.
- ▶ Bu sırada elektronötraliteyi sağlamak için  $Cl^-$  iyonu da plazmadan eritrositlere geçer ki bu olay *klorür kayması* olarak bilinir.
- ▶  $HCO_3^-$  iyonu ve HHb, venöz kanla akciğerin alveol kapillerlerine taşınırlar. Burada  $HCO_3^-$  iyonu tekrar eritrositlere girerken  $Cl^-$  iyonu plazmaya döner; eritrositlerde HHb'den serbestleşen  $H^+$  ile plazmadan gelen  $HCO_3^-$ 'tan yine *karbonik anhidraz* etkisiyle  $CO_2$  ve  $H_2O$  oluşur:

## B. Asit-Baz Dengesinin Solunumsal Mekanizmalarla Düzenlenmesi

- ▶ Alveol havasında normalde 40 mmHg olan kısmi karbondioksit basıncı ( $pCO_2$ ), arter kanındaki kısmi karbondioksit basıncı ile ve kandaki  $H_2CO_3$  (veya  $CO_2$ ) konsantrasyonu ile dengededir.

## B. Asit-Baz Dengesinin Solunumsal Mekanizmalarla Düzenlenmesi

- ▶ Kanda  $H_2CO_3$  yani  $CO_2$  konsantrasyonu artarsa, alveol havasında  $pCO_2$  da artar ve medulla oblongatada bulunan solunum merkezi uyarılarak hiperventilasyon ile  $pCO_2$  düşürülmeye çalışılır.
- ▶ Solunum merkezi, alveol havasındaki  $pCO_2$  ve  $pO_2$  daki değişmelere ve kan pH'ındaki değişmelere duyarlıdır.
- ▶ Alveol havasında  $CO_2$  artışı, solunum merkezinin en önemli uyarıcısıdır.
- ▶ Ancak alveol havasında normalde %5,5 hacim olan  $CO_2$ , %9 hacimden fazla olursa merkezi sinir sistemi deprese olur ve karbondioksit narkozu gelişebilir.

## B. Asit-Baz Dengesinin Solunumsal Mekanizmalarla Düzenlenmesi

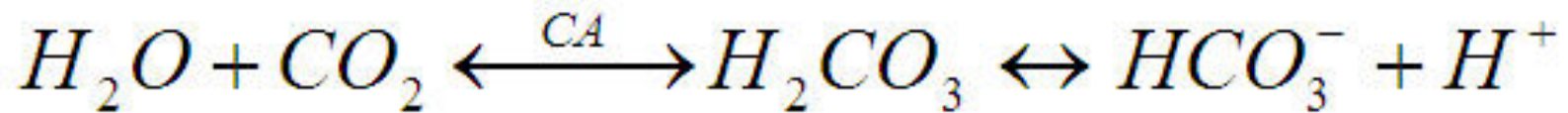
- ▶ Bikarbonat anyonu en önemli ekstraselüler tampondur.
- ▶  $H_2CO_3/HCO_3^-$  tampon sistemi akciğer ve böbreklerle dinamik ilişkilidir.
- ▶ Serbest  $H^+$ 'nin  $HCO_3^-$  ile reaksiyonu sonucu  $CO_2$  oluşur ve sağlıklı solunum sistemi ile hemen atılır.
- ▶ Solunum sistemi gerekirse tidal volümünü ve/veya solunum hızını arttırarak, fazla  $CO_2$ 'yi vücuttan uzaklaştırır.

## C. Asit-Baz dengesinin Renal mekanizmalarla düzenlenmesi - Böbreğin Rolü

- ▶ Kimyasal tampon sistemleri ve solunumsal mekanizmalar, asit-baz dengesinin düzenlenmesinde tam olarak başarılı olamazlar.
- ▶ Asit-baz dengesinin tam olarak düzenlenmesi, ancak metabolizma olayları sırasında oluşan  $H^+$  iyonlarının böbrekler tarafından atılması suretiyle olur.
- ▶ Böbreklerin asit-baz dengesini düzenlemede katkısı,
  - a)  $HCO_3^-$  geri emilimi,
  - b) fosfat tampon tuzlarının asidifikasyonu ve
  - c) amonyak salgılama suretiyle olur.

## a) $\text{HCO}_3^-$ geri emilimi

- ▶ Asit fazlalığında,  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$  tampon sisteminin etkisiyle  $\text{H}^+$  iyonu,  $\text{HCO}_3^-$  tarafından tamponlanır;  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$  oluşur.
- ▶ Proksimal tübüler hücrede, *karbonik anhidraz (CA, karbonat dehidrataz)* enzimi, plazmadan gelen  $\text{CO}_2$  ve  $\text{H}_2\text{O}$ 'dan  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , bundan da  $\text{H}^+$  ve  $\text{HCO}_3^-$  oluşturur:



## a) $\text{HCO}_3^-$ geri emilimi

- ▶ Proksimal tübüler hücrede böylece meydana gelen  $\text{HCO}_3^-$  iyonu, plazmaya geri emilir;
- ▶  $\text{H}^+$  iyonu ise, tübüler filtratta bulunan  $\text{Na}^+$  iyonu ile yer deęiřtirir.
- ▶  $\text{Na}^+$  iyonları tübüler hücreye geçerler,  $\text{H}^+$  iyonları da tübüler filtrata geçerler ve sonuçta asit fazlalığında  $\text{H}^+$  iyonları idrara atılmış olur.

## b) B6breklerde fosfat tampon tuzlarının asidifikasyonu

- ▶ B6breklerde fosfat tampon tuzlarının asidifikasyonu, proksimal t6b6ler h6crelerden idrara atılan  $H^+$  iyonlarının distal tubuluslarda  $HPO_4^{2-}$  ile baēlanarak  $H_2PO_4^-$  oluşturması şeklinde gerēekleřir.
- ▶ B6ylece  $H^+$  iyonları,  $NaH_2PO_4$  gibi asit fosfat tuzları halinde idrarla atılır.



## c) Böbreklerden amonyak salgılanması

- ▶ Proksimal tübüler hücrelerden idrara fazla miktarda  $H^+$  iyonlarının atıldığı durumlarda, distal tubulus hücrelerinden olur.
- ▶ Distal tubulus hücrelerinde glutaminden  $NH_3$  oluşturulur.  $NH_3$  da idrardaki  $H^+$  iyonunu tamponlayarak  $NH_4^+$  halinde atılmasını sağlar ki kanda  $H^+$  iyonlarının arttığı durumlarda idrarla  $NH_4Cl$  atılımı artar.
- ▶ Asit azlığı veya alkali fazlalığı durumlarında idrarla  $H^+$  iyonunu atılımı azalır; alkali idrar çıkarılır.

Diğer Mekanizmalar ...



# Karaciğer ile kompensasyon

- Karaciğer de,
  - laktik asidin glukoneogenezde kullanılması,
  - asetoasetik asidin daha ileriye metabolize edilmesi gibi fonksiyonlarla bazı asitlerin etkisiz hale getirilmesini sağlayarak asit-baz dengesinin sağlanmasına katkıda bulunur.

# Kemikler ile kompensasyon

- ▶  $Ca^{++}$  ve  $Pi$ , kemik yapısına girmektedir ve bazen kemiklerden  $Ca^{++}$  salınımı gerçekleşebilir
- ▶  $Ca$  kemiklerde tuz şeklinde bulunur ve plazma pH'sına göre alkalidir.
- ▶ Kronik asidozlarda bu büyük baz rezervi plazma pH'sının kontrolüne yardımcı olur. Bu nedenle, bu hastalarda çoğu zaman raşitizm ve osteomalazi görülür.

# Asit-Baz Dengesi Bozuklukları

- ▶ **Asidoz:** Plazma  $\text{HCO}_3^-$  düzeyinde azalma veya  $\text{CO}_2$  düzeyinde artma
- ▶ **Alkaloz:**  $\text{HCO}_3^-$  düzeyinde artma veya  $\text{CO}_2$  düzeyinde azalma
- ▶ Bikarbonat-karbonik asit ( $\text{HCO}_3^-$ - $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) sistemi ile ekstraselüler sıvının tamponlanması klinik olarak "**kan pH,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$  veya total  $\text{CO}_2$** " ölçümleri ile değerlendirilir.

# ✓ Metabolik Asidoz

- ▶ Birincil bozukluk **serum bikarbonat düzeyinde azalma** ise metabolik asidoz söz konusudur.
- ▶ Bu durumda, kompensatris olarak alveoler ventilasyonda artış olur ve plazma  $CO_2$  düzeyi düşer.
- ▶ Bu kompensasyon sayesinde kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır. Fakat normal düzeye getirilemez ( $Ph < 7.35$ ).

## ✓ Metabolik Alkaloz

- ▶ Birincil bozukluk **serum bikarbonat düzeyinde artış** ise metabolik alkaloz söz konusudur.
- ▶ Bu durumda, kompensatris olarak alveoler ventilasyonda azalma olur ve plazma CO<sub>2</sub> düzeyi artar.
- ▶ Bu kompensasyon sayesinde kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır. Fakat yine hiçbir zaman normal düzeye getirilemez (Ph>7.45).

# ✓ Respiratuvar Asidoz

- ▶ Birincil bozukluk **kan CO<sub>2</sub> düzeyinde artış** ise respiratuvar asidoz söz konusudur.
- ▶ Bu durum 48-72 saatten daha uzun sürerse (kronik respiratuvar asidoz), kompensatris olarak böbreklerde bikarbonat sentezi artar ve kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır. Fakat normal düzeye getirilemez.



# ✓ Respiratuvar Alkaloz

- ▶ Birincil bozukluk **kan CO<sub>2</sub> düzeyinde azalma** ise respiratuvar alkaloz söz konusudur.
- ▶ Bu durum 48-72 saatten daha uzun sürerse (kronik respiratuvar alkaloz), kompensatris olarak böbreklerde bikarbonat sentezi azalır ve kan pH'sı normal düzeye yaklaştırılır. Bazen normal düzeye erişebilir.

<b>Bozukluk</b>	<b>pH</b>	<b>H</b>	<b>Primer Değişiklik</b>	<b>Kompansatuvar Yanıt</b>
<b>Metabolik Asidoz</b>	↓	↑	↓ (HCO <sub>3</sub> )	↓ pCO <sub>2</sub>
<b>Respiratuvar Asidoz</b>	↓	↑	↑ pCO <sub>2</sub>	↑ (HCO <sub>3</sub> )
<b>Metabolik Alkaloz</b>	↑	↓	↑ (HCO <sub>3</sub> )	↑ pCO <sub>2</sub>
<b>Respiratuvar Alkaloz</b>	↑	↓	↓ pCO <sub>2</sub>	↓ (HCO <sub>3</sub> )

# Asidoz ve Alkalozun Olumsuz Etkileri

- ▶ Asidemi ve alkalemi birçok sistemi olumsuz etkiler.
- ▶ Metabolik asidoz, temel olarak üç organ sisteminde önemli olumsuz etkilere yol açabilir:

# 1-Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

- ▶ Metabolik asidoz periferik arter tonusu azalmasına ve vazodilatasyona yol açar.
- ▶ Aşırı vazodilatasyona bağlı hipotansiyon ve ciddi durumlarda şok tablosuna eğilim olur.
- ▶ Arteriyel pH 7.20'nin altına indikçe miyokard kontraktilitesi azalır.
- ▶ Hiperpotasemiye bağlı EKG değişiklikleri, ventriküler ve atriyal aritmiler gelişebilir
- ▶ Ciddi asidoz varlığında uygun olmayan sıvı replasmanı yapılması kolaylıkla akut akciğer ödemi tablosu oluşumuna neden olabilir.

## 2-Solunum Sistemine Etkileri

- ▶ Metabolik asidozda sıklıkla karşılaşılan bulgu, solunum derinliğinin ve sıklığının artmasıdır (Kussmaul solunumu).
- ▶ Bunun nedeni kan pH'sındaki düşmenin, solunum merkezini uyarması ve bu uyarı etkisiyle  $PCO_2$  azaltılarak pH'nın dengelenmeye çalışılmasıdır (akciğer kompensasyonu).

# 3-Santral Sinir Sisteme Etkileri

- ▶ Metabolik asidozda, letarji ve hafif stupordan komaya kadar giden bilinç bozuklukları görülebilir.
- ▶ Asidoz derinleştikçe bulantı ve kusma tabloya eklenir.

## Metabolik alkalozun olumsuz etkileri

- ▶ Metabolik alkaloz varlığında, birçok enzim ve proteinin fonksiyonları bozulabilmektedir.
- ▶ Ağır metabolik alkalozda ölüm oranı yüksektir.
- ▶ Ağır alkalemi çeşitli kardiyak aritmilere neden olabilir. Alkalozla bağlı gelişen aritmiler, anti-aritmik ilaçlara dirençlidir, alkalozun düzeltilmesi ile tedaviye yanıt alınır.
- ▶ Alkaloz serebral vazokonstriksiyona neden olur. Serebral kan akımı azalır.
- ▶ Alkaloz çok ağır ise bilinç bozukluğu, parestezi, konvülsiyon, larenks spazmı gibi nörolojik bulgular gelişir.
- ▶ Alkalozda iyonize kalsiyumun azalması ve hipopotasemi nöral irritabiliteyi arttırır.

# Asit-baz denge bozukluklarında genel yaklaşım

- ✓ Kapsamlı anamnez alınması ve fizik muayene yapılmasıdır.

Hastanın anamnezi ve fizik muayene bulgularına göre ne tür asit-baz bozukluğu olabileceği düşünölmeli ve daha sonra laboratuvar bulguları ile tanı kesinleştirilmelidir.



# Asit-baz denge bozukluklarında genel yaklaşım

- ✓ Arteryal kan gazında pH ve PaCO<sub>2</sub> ile serumda biyokimyasal değerlerin (glukoz, üre, kreatinin, potasyum, sodyum, klor, kalsiyum, magnezyum, laktik asit, osmolarite) saptanmasıdır.

# Asit-baz denge bozukluklarında genel yaklaşım

- ✓ Primer asit-baz denge bozukluğu tipinin saptanması  
Hasta,  $\text{pH} < 7.35$  ise asidozda,  $\text{pH} > 7.45$  ise alkalozdadır.
- ▶ Plazma  $\text{HCO}_3^-$  düzeyinde değişiklik öncelikli ise metabolik bozukluk söz konusudur. Metabolik asidozda  $\text{HCO}_3^-$  düşer, alkalozda  $\text{HCO}_3^-$  yükselir.
- ▶  $\text{PaCO}_2$  düzeyinde değişiklik öncelikli ise respiratuar bozukluk vardır. Respiratuar asidozda  $\text{PaCO}_2$  yükselir, alkalozda  $\text{PaCO}_2$  düşer.

# Asit-baz denge bozukluklarında genel yaklaşım

- ✓ Anyon açığının hesaplanması:
- ▶ Serumda katyonların toplamı, anyonların toplamına eşit olmalıdır.
- ▶ Serum katyonları sodyum, kalsiyum, potasyum ve magnezyumdur.
- ▶ Serum anyonları klor, bikarbonat ve birçok ölçülemeyen anyonlardır (fosfat, sulfat, organik asitler ve protein).
- ▶ Anyon açığı, ölçülemeyen anyonlar ve ölçülemeyen katyonlar arasındaki farkı yansıtır.
- ▶ Anyon gap =  $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$  denklemi ile hesaplanır.
- ▶ Normal değer = 8-12 mEq/L düzeyindedir.

# İlaçlarla Kompansasyon

- ▶ Asidozda, ağız yolu ile bikarbonat verilir.  
Intravasküler olarak, Na-laktat, Na-glukonat verilir
- ▶ Alkalozda oral yolla amonyum klorür verilir.  
Amonyum, karaciğerde üreye çevrilir, klor protonlanır, HCl olur ve vücut sıvılarına tamponlanır.

# KAYNAKLAR

- ▶ Lippincott's Biochemistry, 5<sup>th</sup> Edition
- ▶ Harper's Illustrated Biochemistry, 28<sup>th</sup> Edition