

KAN GAZI ANALİZİ

Dr. Mehmet Demirbağ
AÜTF Acil Tıp AD
18.09.2012

Ventilasyon ve Oksijenasyon

- Deniz seviyesinde, 0°C'de ortalama atmosferik basınç 760mmHg dir
- Kuru oda havası %21 oksijen
%79 azot
%0,04 karbondioksit içerir.
- PO₂ bu şartlarda $0,21 \times 760 = 159 \text{ mmHg}$
- FiO₂ ; nefes alınan O₂ fraksiyonu yüzdesidir, oda havasında %21'dir
- Nazal kanül ile verilen her 1lt/dk FiO₂'de %4 lük artış yapar (1lt/dk-%25, 2lt/dk-%29, 3lt/dk-%34)

Ventilasyon ve Oksijenasyon

- Basit bir oksijen maskesi ile 10-15lt/dk akımla %35-60 arasında bir FiO₂ değeri sağlanır
- Rezervuarlı kapalı devre solunum maskesiyle 10-12lt/dk akımla %95 FiO₂ değeri sağlanabilir.
- PaO₂;
- kanda eriyik haldeki oksijenin parsiyel basıncı
- Beklenen PaO₂: FiO₂x6

Fraksiyon	0.21 (oda havası)	0.4	0.6	0.8	1.0
PaO ₂ *	100	227	370	512	655

Ventilasyon ve Oksijenasyon

- Her 1000ft(305m) rakım artışında hava basıncı 25mmHg PO₂ ise 5mmHg düşer

Yükseklik (ft/m)	Benzer yükseklikteki yerler	Basınç (mm Hg)	Havadaki PO ₂ (mm Hg)	PaO ₂ (mm Hg)
0	New York/ NY	760	159	100
2000/610	Las Vegas/ LV	707	148	92
5000/1524	Denver/ CO	624	132	82
8000/2439	Machu Picchu, Peru	564	118	74
10000/3048	Leadville, CO (highest town in U.S.)	523	109	69
20000/6097	Mt. McKinley, AK	349	73	35
30000/9146	Mt. Everest, Nepal	226	43	19

Alveolar Oksijenasyon

- Her normal solukla alveollere gelen hava (tidal volüm≈500ml) total akciğer volümüne göre düşüktür
- Normal expirasyon sonunda kalan havanın ve fonksiyonel rezidüel kapasitenin hava değişimine katkısı yoktur
- Alveolar havanın yavaş değişimi kandaki gaz konsantrasyonlarının ani değişimini engeller ve ventilasyon geçici olarak kesildiğinde doku oksijenasyonu CO₂ konsantrasyonu ve pH'daki aşırı değişikliklerden korur

Alveolar Oksijenasyon

Değerler	Hava	Üst solunum yolları	Alveolar
PO ₂	159.0	149.3	104.0
PCO ₂	0.3	0.3	40.0
Partial pressure of nitrogen	597.0	563.4	569.0
Partial pressure of water vapor	3.7	47.0	47.0
Total	760.0	760.0	760.0

Oksijen diffüzyon

- Alveolde oksijen varsa bu kana yayılmak zorundadır
- Diffüzyon, gazın yayılabilirliğine ve alveolo-kapiller membran durumuna bağlıdır
- Sıvıdaki gaz diffüzyon oranı:
 - gazın parsiyel basıncındaki farklılık,
 - diffüzyon için uygun yüzey alanı,
 - çözülebilirlik sabiti ile doğrudan ilişkilidir
 - gazın yayılması gereken mesafeyle ters ilişkilidir.
- CO₂, O₂' den 20 kat, O₂ azottan 2 kat daha fazla çözülebilir.

Alveolokapiller membran

- Dört katmandan oluşur
 - 1-Alveolar sıvı, alveol yüzeyinde sıralanır ve yüzey gerilimini azaltan sürfaktan içerir
 - 2-Alveoler epitel, çok ince epitel hücrelerden ve bazal membrandan oluşur
 - 3-İnterstisyel boşluk
 - 4-Kapiller endotelial membran ve onun bazal membranı
- Membran kalınlığı CO₂ tranferi için nadiren önemli bir engeldir, ancak CO₂'den 20 kat daha az çözünür olan O₂, difüzyon mesafesini arttıran Akciğer ödemi gibi durumlardan etkilenebilir.
- Akciğerin toplam difüzyon yüzey alanı çok büyük (160 m²) ve çok incedir (0.3 - 0.7µ)
- Solunum membranının yüzey alanı pnömoni, atelektazi, rezeksiyon ya da amfizem gibi durumların değişikliğiyle azalabilir.

Ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğu

- Kana O₂ difüzyonu, ventile edilen akciğer birimlerinde kanın perfüzyonunu gerektirir.
- Fizyolojik şant veya ventilasyon-perfüzyon (V/Q) uyumsuzluğu anormal kan gazı değerlerinin önemli bir nedenidir
- Alveolokapiller ventilasyon ve perfüzyon fonksiyonlarının dört yolu vardır:
 - Normal,
 - Perfüzyonsuz ventilasyon,
 - PTE gibi
 - Ölü boşluk olarak düşünülür
 - Ventilasyonsuz perfüzyon,
 - Pürülan sıvıyla tamamen dolu alveollerden oluşan pnömoni gibi
 - Sağdan sola şant olarak düşünülür
 - Perfüzyon ve ventilasyonun ikisinde olmadığı durum

Alveolar arteriyel gradiyent

- Alveolar oksijenasyondaki bozulmanın iyi bir göstergesi
- A-a gradient, alveoller içerisindeki gazın parsiyel basıncı (PAO₂) ile arteriyel kandaki gazın parsiyel basıncı (PaO₂) arasındaki basınç farkıdır
- $P(A-a)O_2 = 147 - (PaCO_2 \times 1.25) - PaO_2$
- Oda havasında, sağlıklı 20 yaşındaki bir bireyde normal A-a gradiyent <15mmHg ve yaşla artar
 - Bazıları her on dekad için 4 mm Hg artış bildirmişlerdir
 - Bazıları yaş/4+4 şeklinde formüle etmiş

Diğer oksijenizasyon değerlendirmeleri

- QS/QT (venöz-arteriyel karışım)
 - Kandaki O₂ azalışının en duyarlı ölçütüdür
 - Akut respiratuar yetmezliğin oluşumunda ve progresyonunda en önemli rehberdir
 - Normalde QS/QT miktarı kardiyak output'un %3 ile 5'i kadardır
 - %10 ile %20 arası bir şant nadiren belirgin desteğe ihtiyaç duyar
 - &20 ile %30 arası bir şant kardiyovasküler fonksiyonu kısıtlı olan bir hastada hayati tehlike yaratabilir
 - %30'dan büyük bir şant tüm hastalar için hayati tehlike oluşturur ve solunumsal destek gerektirir

Diğer oksijenizasyon değerlendirmeleri

- PaO₂/FIO₂ (P/F) oranı
 - Akciğer oksijenlenmesinin diğer bir ölçütü
 - Hesaplanması kolay olduğundan sıklıkla kullanılır
 - Normalde bu oran 500 ile 600 arasındadır
 - 200'ün altında bir P/F oranı yaklaşık %20'lik bir QS/QT oranına tekabül eder
 - P/F oranı akut akciğer hasarı (ALI) ve akut respiratuar distress sendromu (ARDS) tanısında kullanılır
 - Göğüs filminde bilateral alveolar infiltratları olan, pulmoner wedge basıncı normal olan ve ALI veya ARDS ye neden olabilecek bir mekanizma bilinen bir hastada, <200 bir P/F oranı en azından ALI'yi gösterirken, <200 olan bir oran ARDS'yi gösterir

Diğer oksijenizasyon değerlendirmeleri

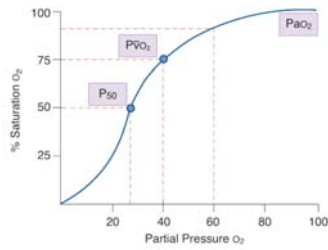
PaO ₂ /FIO ₂ yorumlanması				
PaO ₂	FIO ₂	Oran	QS/QT(%)	impairment
240	0.4	600	5	None
120	0.4	300	10	Minimal
100	0.4	250	15	Mild
80	0.4	200	20	Moderate
60	0.4	150	30	Severe*
40	0.4	100	40	Very Severe*

Kandaki oksijen miktarı

- Ortalama 15 gr/dL Hb ile tüm kanın O₂ kapasitesi 200mL O₂/L dir
- Bu nedenle kandaki O₂ miktarını belirleyen en önemli belirteçler Hb düzeyi ve oksihemoglobin saturasyonudur
- PaO₂, O₂'nin hangi hızda dokuya gireceğini belirler, ama kandaki toplam O₂ miktarına çok az katkısı vardır
- Arteriyele kandaki O₂ miktarı (CaO₂):

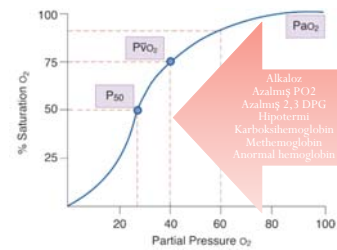
$$CaO_2 = [Hb \times 1,34 \times (SaO_2 / 100)] + (PaO_2 \times 0,003)$$

Hemoglobin ve oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi



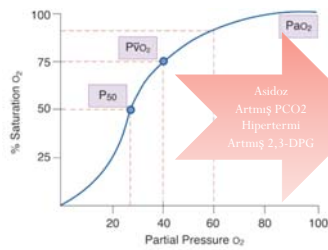
Source: Tintinalli JE, Stappazynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cuddeba RR, Meckler GD: Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 7th Edition: <http://www.accessmedicine.com>. Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Hemoglobin ve oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi



Source: Tintinalli JE, Stappazynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cuddeba RR, 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.

Hemoglobin ve oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi



Source: Tintinalli JE, Stappazynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cuddeba RR, 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.

Hemoglobin ve oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi

pH	7.60	7.50	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00
PaO ₂ (mm Hg)	80	90	100	111	122	134	148

*37 derece sıcaklık ve %98,4 hemoglobin saturasyonunda

Temp. °F	104.0	102.2	100.4	98.6	95.0	89.6
Temp. °C	40	39	38	37	35	32
PaO ₂ , mmHg*	117	111	105	100	90	76

*pH: 7,40 alınmıştır.

Hemoglobin ve oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi

Tab. 20-5	Oksihemoglobin saturasyonu ile plazma PaO ₂ arasındaki ilişki										
Oksijen saturasyonu(%)	100.0	98.4	95	90	80	73	60	50	40	35	30
PaO ₂ (mm Hg)	677	100	80	59	48	40	30	26	23	21	18

*PaO₂= Plazma Oksijenin parsiyel basıncı

Anaerobik metabolizma ve laktat

- Aerobik metabolizmanın yetersiz kaldığı hipoperfüzyon stres gibi durumlarda anaerobik metabolizma devreye girer
- Yan ürün olarak laktik asit oluşur ve üretimi eliminasyonu geçerse asidoza neden olur
- Laktat ölçümü vital bulgulardan çok daha iyi bir şok markeridir
- 4 mmol/dL den yüksek laktat seviyeleri enfeksiyon için anlamlı semptom ve bulguları olan bir hastada %28 mortalite hızı ile ilişkilendirilir

Anaerobik metabolizma ve laktat

- Laktat klirensi mortalite ile korelasyon gösterir ve şok hastalarında resüsitasyon son noktası olarak kullanılır
- Erken laktat klirensi ciddi sepsis ve septik şok hastalarında hayatta kalma konusunda belirleyicidir ve ilk 48 saat içerisindeki laktat klirensi de yaralanma sonrası hayatta kalma ile ilişkilendirilir

Miks veya santral venöz kan gazları

- Pulmoner arterlerden alınan kan örneğine miks venöz kan denir oksijen kullanımı hakkında bilgi verir ve swan-ganz kateteri ile alınabilir
- Dokular ulaşan oksijenin ortalama %25'ini kullanır ve bu nedenle miks venöz saturasyon(SmvO₂) %75 tir
- O₂ ekstraksiyon hızı anaerobik metabolizma ve laktat üretimi ile ilgili bilgi verebilir.
- O₂ ekstraksiyon hızı %35'ten fazla ise doku iskemisi muhtemeldir. Bu arteriyel saturasyon %100 olduğu zaman %65'lik bir karışmış venöz saturasyona tekabül eder

Miks veya santral venöz kan gazları

- Santral venöz saturasyon (ScvO₂) sağ atriumdan ölçülür ve SmvO₂ ile korelasyon gösterir , ayrıca acil şartlarında santral yol açmak sağ kalp kateteri takmaktan çok daha kolay olduğundan acil klinisyenleri için çok daha kullanışlıdır

Dakika ventilasyonu ve CO₂ atılımı

- 40 mm Hg'lik bir PCO₂'i sürdürebilmek için dakikada alınması gereken normal hava hacmi yaklaşık 6 lt/dk'dır
- Normal PaCO₂'i sürdürmek için gerekli dakika ventilasyonu ise üretilen CO₂ ve akciğerlerdeki ölü boşluk miktarına bağlıdır.
- Fizyolojik ölü boşluk arttığında solunum işinin bir kısmı boşa gider
 - Ciddi KOAH hastalarında fizyolojik ölü boşluk tidal volümün %60'ına kadar çıkabilir
 - Bu artmış ölü boşluk, respiratuar asidozun oluşmasının önlenmesi için Dakika ventilasyonunda inanılmaz bir artışa neden olmaktadır
 - Ölü boşluk oranı >0,6 olan bir hasta normal PaCO₂ düzeyini korumak için genellikle mekanik ventilasyona ihtiyaç duyar

Kan gazı analizi



Kan gazı analizi

- Arteriyel kan gazı endikasyonları
 - Metabolik ve respiratuar asidoz ve alkolozun tanısı ve takibi
 - Solunum yetmezliğinin tipinin saptanması
 - Verilen tedavinin etkinliğinin saptanması
 - Oksijen tedavisinin endikasyonu ve takibi
 - Ani gelişen ve sebebi açıklanamayan dispne sebebini araştırma

- Oksijenasyonu değerlendirmek: PaO₂
- Ventilasyonu değerlendirmek: PaCO₂
- Gaz alış-verişini değerlendirmek: Fio₂-PaO₂ ilişkisi, PaCO₂
- Asit-baz dengesi
 - pH: genel değerlendirme
 - PaCO₂, HCO₃⁻: olay metabolik mi? Solunumsal mi? Kompansasyon var mı?

Normal arteriyel kan gazı değerleri

pH	7.35-7.45
PaCO ₂	35-45 mmHg
PaO ₂	80-100 mmHg
SaO ₂	%95-97
Std HCO ₃ ⁻	22-26 mEq/L (plazma)
Aktüel HCO ₃ ⁻	22-26 mEq/L (plazma)
BE	±3 mmol/L

Kan gazı terimleri

- **pH**: Hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
- **Baz fazlalığı (BE)**: Tam oksijenize kanın, 37°C' de ve 40 mmHg PCO₂ de pH'sını 7.40'a getirmek için gerekli asit veya baz miktarıdır
 - Eğer BE < -2.5 ise metabolik asidoz, BE > +2.5 ise metabolik alkalozdur
- **Parsiyel arteriyel oksijen basıncı (PaO₂)**: Arteriyel kandaki oksijenin parsiyel basıncıdır
- **Oksijen Kontenti (CaO₂) (Arteriyel oksijen içeriği)**: Arteriyel kanda erimis veya hemoglobine bağlı formlarda taşınan oksijen miktarları toplamı kanın oksijen içeriğidir
 - CaO₂ (mL/dL) = [SaO₂ (%) X Hg (g/dL) x 1.34] + (PaO₂ X 0.003)

Kan gazı terimleri

- **Oksijen Satürasyonu (SaO₂)**: Hemoglobinin oksijenle satürasyon (doğunluk) düzeyini yansıtır.
- **Alveolo-arteriyel oksijen gradienti: p(A-a) O₂**: Alveol ve arteriyel parsiyel oksijen basınçları arasındaki fark olup akciğerlerin gaz alışverişini fonksiyonu hakkında genel bilgi verir.
- **Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂)**: Arteriyel kandaki karbondioksitin parsiyel basıncıdır. Alveolar ventilasyonun göstergesidir

Kan gazı terimleri

- **Bikarbonat (HCO₃):** Bikarbonat iyonunun serum konsantrasyonudur. Kanda önemli bir tampondur, asit-baz dengesinin metabolik komponentini değerlendirmede kullanılır.
- **Standart bikarbonat:** Standart koşullarda (37 °C sıcaklık ve 40 mmHg PCO) kanda bulunması gereken bikarbonat değeridir. Normalde 22-26 mEq/L'dir
- **Aktüel bikarbonat:** Kanda bulunan gerçek bikarbonat değeridir.
- **Anyon Açığı (Anyon Gap-AG):** Anyon açığı (AG), ölçülen serum katyonları (pozitif yüklü partiküller) ile anyonları (negatif yüklü partiküller) arasındaki farkı ifade eder.
 - $AG = Na^+ - (HCO_3^- + Cl^-)$ Normal AG 12 ± 4 mEq/L'dir

Arteriyel kan gazının sistematik yorumlanması

- **1. KURAL:** pH ya da PaCO₂ normal aralık dışındaysa asit-baz dengesi bozukluğu mevcuttur.
- **2. KURAL:** Eğer pH ve PaCO₂ aynı yönde değişiyorsa ve pH normal değilse primer bozukluk **METABOLİKTİR**
- **3. KURAL:** pH ve ya PaCO₂ den biri normale mikst asit baz bozukluğu mevcuttur. Eğer pH normale PaCO₂ nin yönü respiratuar bozukluğu tanımlar, eğer PaCO₂ normale pH in değişme yönü metabolik bozukluğu tanımlar

Arteriyel kan gazının sistematik yorumlanması

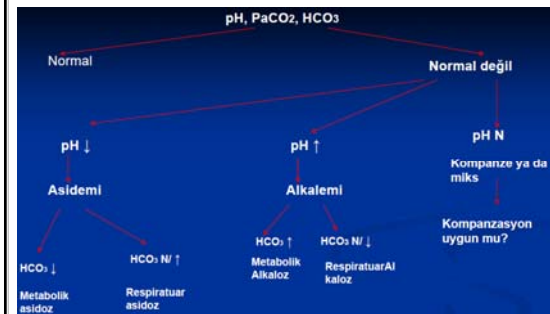
- **4. KURAL:** Metabolik asidoz için beklenen PaCO₂
 $1,5 \times HCO_3 + 8 (\pm 2)$
 Metabolik alkaloz için beklenen PaCO₂
 $0,7 \times HCO_3 + 20 (\pm 1,5)$
 PaCO₂ beklenen PaCO₂'den büyükse birlikte respiratuar asidoz
 PaCO₂ beklenen PaCO₂'den küçükse birlikte respiratuar alkaloz mevcuttur

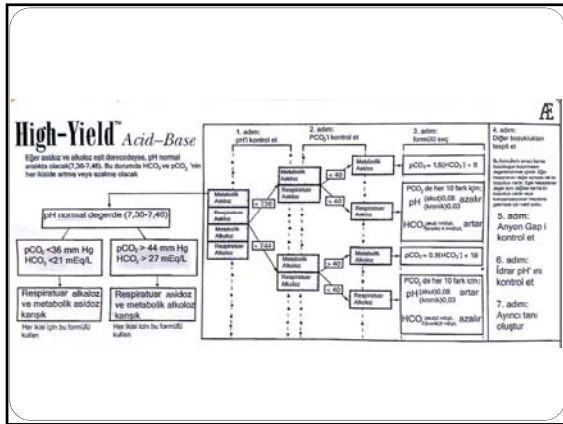
Basit asit-baz dengesi bozuklukları: kompensasyon mekanizmaları [2]

Asit-baz dengesi bozuklukları	Kompansasyon mekanizmaları
Metabolik Asidoz	↓ PaCO ₂ = 1.2 X ↓ HCO ₃
Metabolik Alkaloz	↑ PaCO ₂ = 0.6X ↑ HCO ₃
Respiratuar Asidoz (akut)	↑ HCO ₃ = 0.1X ↑ PaCO ₂
Respiratuar Asidoz (kronik)	↑ HCO ₃ = 0.4X ↑ PaCO ₂
Respiratuar Alkaloz (akut)	↓ HCO ₃ = 0.2X ↓ PaCO ₂
Respiratuar Alkaloz (kronik)	↓ HCO ₃ = 0.4X ↓ PaCO ₂

Mikst asit-baz dengesi bozuklukları [8]

Asit-Baz Dengesi Bozukluğu	Adaptasyon (basit asit-baz dengesi bozukluğuna kıyasla)	pH
Yetersiz Yanıt Bağlı		
Metabolik asidoz ve respiratuar asidoz	PaCO ₂ beklenenden daha fazla, HCO ₃ beklenenden daha düşük	↓↓
Metabolik alkaloz ve respiratuar alkaloz	PaCO ₂ beklenenden daha düşük, HCO ₃ beklenenden daha fazla	↑↑
Beklenenden Fazla Yanıt Bağlı		
Metabolik asidoz ve respiratuar alkaloz	PaCO ₂ beklenenden daha düşük, HCO ₃ beklenenden daha düşük	normal / hafif ↑ ya da ↓
Metabolik alkaloz ve respiratuar asidoz	PaCO ₂ beklenenden daha fazla, HCO ₃ beklenenden daha fazla	normal / hafif ↓ / hafif ↑
Üçlü Bozukluk		
Metabolik alkaloz, metabolik alkaloz, ve respiratuar asidoz ya da alkaloz	PaCO ₂ ve HCO ₃ beklenenden fazla ya da düşük, ve anyon gap > 17 mEq/L	değişken





Aniyon gap'in yorumlanması [9]

↑ AG metabolik asidoz

Laktik asidoz
Ketoasidoz
Son dönem böbrek yetmezliği
Metanol intoksikasyonu
Etilen glisikol intoksikasyonu
Propil alkol intoksikasyonu
Salisilat intoksikasyonu

Normal AG metabolik asidoz

Diyare
İzotonik salin infüzyonu
Böbrek yetmezliğinin erken evreleri
Renal tübüler asidoz
Asetazolamid
Üreteroenterostomi

Özet olarak

- Genel değerlendirme için pH bakılır
- PaCO₂ ve HCO₃ incelenerek respiratuar ve metabolik durum saptanır
- Primer asit-baz bozukluğunun ayırıcı tanısı yapılır
- Kompense olup olmadığı değerlendirilir

Örnek Olgu 1

- 19 yaşında bir erkek eroin enjeksiyonundan 5 dk sonra acil servise getiriliyor. SS=7/dk ve hasta ağırlı uyarılara cevap veriyor. Kan gazı örneği:
- pH=7.2
- PaCO₂= 71mmHg
- Act HCO₃= 26.5 mmol/L
- Std HCO₃= 26 mmol/L
- Baz excess= - 1.4 mmol/L

- pH=7.2
- PaCO₂= 71mmHg
- Act HCO₃= 26.5 mmol/L
- Std HCO₃= 26 mmol/L
- Baz excess= - 1.4 mmol/L

Analiz

pH düşük=asidemii
PaCO₂ yüksek =
Respiratuar asidoz
Std HCO₃ ve BE=
Normal

Yorum: Hastada akut
respiratuar asidoz
var kompensasyon
başlamamış.

Örnek Olgu 2

- 27 yaşında epileptik bir hasta grand mal epilepsi nöbeti geçiriyor. Tedavi edilmeksizin nöbet kendiliğinden geçiyor. Alınan arter kan gazı örneği:
- pH= 7.27
- PaCO₂= 27.6 mmHg
- Act HCO₃= 12.2mmol/L
- Std HCO₃= 12.9 mmol/L
- Baz excess= -13.3 mmol/L

- pH= 7.27
- PaCO₂= 27.6 mmHg
- Act HCO₃= 12.2mmol/L
- Std HCO₃= 12.9 mmol/L
- Baz excess= -13.3 mmol/L

Yorum

- pH düşük=asidemi var
- Std HCO₃ ve baz excess düşük= metabolik asidoz var.
- PaCO₂ düşük= respiratuvar kompozasyon için

Örnek Olgu 3

- 33 yaşında insülin bağımlı DM erkek hasta. Son 3 gündür kötü. Başlangıçta sık idrar ve disürisi var iştahı azalıyor. Son 24 saatte terleme bulantı, kusma ve yemek yiyememe ekleniyor. Helikopterle acil servise getiriliyor. kan gazı:

- pH=7.2
- PaCO₂=22mmHg
- ActHCO₃= 5.4mmol/L
- StdHCO₃=7.5mmol/L
- Baz excess= -26mmol/L

- pH=7.2
- PaCO₂=22mmHg
- ActHCO₃= 5.4mmol/L
- StdHCO₃=7.5mmol/L
- Baz excess= -26mmol/L

Yorum

- pH düşük= Asidemi
- StdHCO₃ düşük= Metabolik asidoz
- Baz excess ileri derecede düşük= Fazla H⁺ iyonlarını tamponlamak için vücut ekstrasellüler tampon sisteminin tamamını kullanmış
- PaCO₂ düşük= Respiratuvar kompozasyon var.

Örnek Olgu 4

- 68 yaşında erkek göğüs ağrısı ve dispne ile acil servise geliyor. Muayene sonucu biventriküler yetmezlik saptanıyor. Kan gazı incelemesinde

- pH=6.99
- PaCO₂= 109.5mmHg
- ActHCO₃= 15.5mmol/L
- StdHCO₃= 15.3mmol/L
- Baz excess= -12.4 mmol/L

- pH=6.99
- PaCO₂= 109.5mmHg
- ActHCO₃= 15.5mmol/L
- StdHCO₃= 15.3mmol/L
- Baz excess= -12.4 mmol/L

Yorum

- pH düşük= asidemi
- PaCO₂ çok yüksek= respiratuvar asidozis
- StdHCO₃ düşük ve bazexcess belirgin olarak düşük= Metabolik asidoz

kaynaklar

- Tintinnalli emergency medicine(7th)
- toraksdergisi.org