

اللَّهُ سَتَعِينُ
الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ



تفسیر گازهای خون شریانی

Arterial Blood Gas
Analysis

BASE EXCESS HCO_3^-

pH

?

PaO_2

PLASMA DICARBONATE

PaCO_2

اهداف بررسی گازهای خون شریانی

- اکسیژناسیون خون شریانی
- تعادل اسیدوباز
- تبادلات گازی و تهویه آلوئولی
- تعیین نیاز مددجو به راه هوایی مصنوعی و یا تهویه مکانیکی
- کمک به دستیابی به تعادل اسید و باز

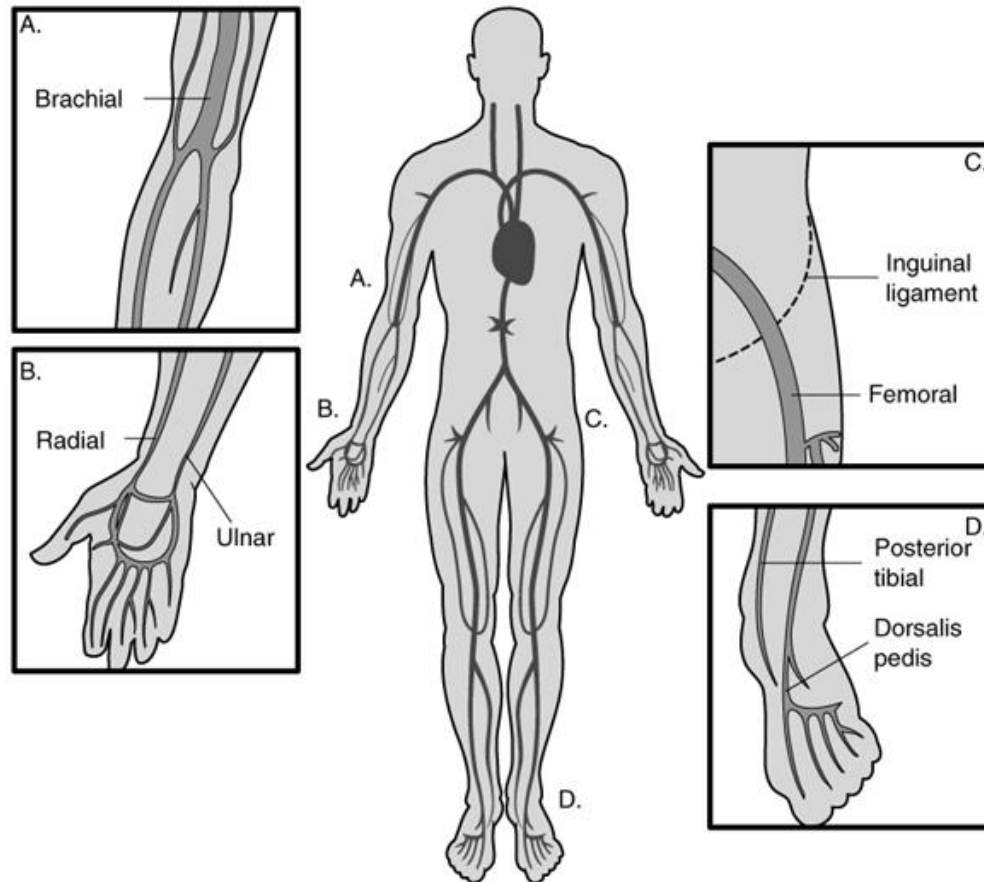
اندیکاسیونهای ABG :

- مشکلات حاد تنفسی
- اختلالات اسید و باز مثل شوک، نارسایی کلیه، مسمومیت
- تعیین شنت های قلبی راست به چپ
- ارزیابی کلی وضعیت تنفس جهت ارزیابی های شغلی و تحقیقات تنفسی
- بررسی مددجویان نیازمند به راه هوایی مصنوعی
- بررسی وضعیت تهویه و تنفس بیماران تحت ونتیلاتور

موارد ممنوعیت ABG :

- ناهنجاری های شریانی
- مشکلات انعقادی
- وجود عفونت فعال در مسیر شریان
- تست آلن منفی (در سالیان اخیر استفاده از داپلر عروقی جایگزین تست آلن شده است).

گرفتن نمونه های شریانی (مکان های نمونه گیری)





سرنگ هپارینه و
دادن پوزیشن
صحیح به محل
نمونه گیری



Allen's test

Anatomy •



Allen's test

- Step 1: tight fist x 20 sec
- Step 2: Occlude radial and ulnar arteries



Allen's test

- Step 3: open hand and look for blanching
- Step 4: release ulnar artery and look for capillary refill (5-7 sec)



محل گرفتن نمونه خون شریانی

- شریان رادیال
- شریان براکیال
- شریان فمورال

نحوه گرفتن نمونه از شریان رادیال



نکات مهم در گرفتن نمونه شریانی

Radial Artery , 45° insertion angle •

Requires modified Allen's test for collateral •
circulation

Brachial Artery, 60° - 90° insertion angle •

Femoral Artery , 90° insertion angle •

Dorsal is Pedi Artery •

Site must be adequately compressed until clotted •

Approximately 5 minutes •

Patients receiving anticoagulation therapy take •
longer

خطرات و عوارض گرفتن نمونه شریانی

Hazards

- Hematoma
- Arterial laceration
- Hemorrhage
- Vasovagal reaction
 - Sympathetic nervous system response to pain
- Loss of limb

- Blood gas specimen should be collected anaerobically
 - Expel air bubbles immediately
- Blood gas specimen must be adequately anticoagulated
 - Sodium heparin
 - Lithium heparin (electrolytes)
 - Sample volume should be 1 – 2 ml
 - Each laboratory has its own protocol

Sample should be analyzed as soon as possible

- If iced sample can be stored
 - Glass syringe – 1 hour
 - Plastic syringe – 15 minutes

Remember: Blood is living tissue that continues to consume O₂ and produce CO₂

- Specimen should be adequately identified
 - Patient name / ID number
 - Date / Time
 - Ordering physician
 - Accession number
 - Puncture site
 - Oxygen adjunct and FiO₂
 - Ventilator settings (if applicable)
- Transport specimen to laboratory in a biohazard container
- Analyze specimen on an instrument that has been recently calibrated
- Temperature correct specimen in analyzer
 - Increase in patient temp: ↑PO₂, ↑PCO₂, ↓pH
 - Decrease in patient temp: ↓PO₂, ↓PCO₂, ↑pH



در تفسیر گازهای خون شریانی پارامترهای زیر مورد بررسی قرار می گیرند

PH

PaCO₂

PaO₂

O₂Sat

HCO₃⁻

BE (Base Excess)

Total BB (Total Buffer Base)

O₂ Cont

A-aD_{O2}

مقادیر طبیعی پارامترهای گاز شریانی در سطح دریا

		Quick Reference Page
pH	7.4 +/- 0.05	<u>pH</u>
PaO2	90 +/- 10	<u>Oxygenation</u>
PaCO2	40 +/- 5	<u>Respiratory Mechanism</u>
HCO3	24 +/- 2	<u>Metabolic Mechanism</u>
SaO2	97 +/- 3	<u>Oxygenation</u>

pH

بیانگر قدرت و غلظت یون هیدروژن است. بمفهوم پروتون یون هیدروژن می باشد. هرچه غلظت یون هیدروژن بیشتر باشد اسیدیته خون بیشتر شده و حالت اسیدوز ایجاد میشود و برعکس

$$7.35 > \text{pH} < 7.45 \quad \bullet$$

$$\text{pH} < 6.8 \quad \bullet \quad \text{کشنده}$$

$$\text{PH} > 7.8 \quad \bullet \quad \text{کشنده}$$

PaO₂ فشار سه می اکسیژن

فشار سه می اکسیژن خون شریانی نشانگر درجه کسیتز ناسیون خون شریانی می باشد.

Normal PaO₂ 80-100 mmHg

80-60mmHg هیپوکسیمیا خفیف

60-40 mmHg متوسط

<40mmHg شدید

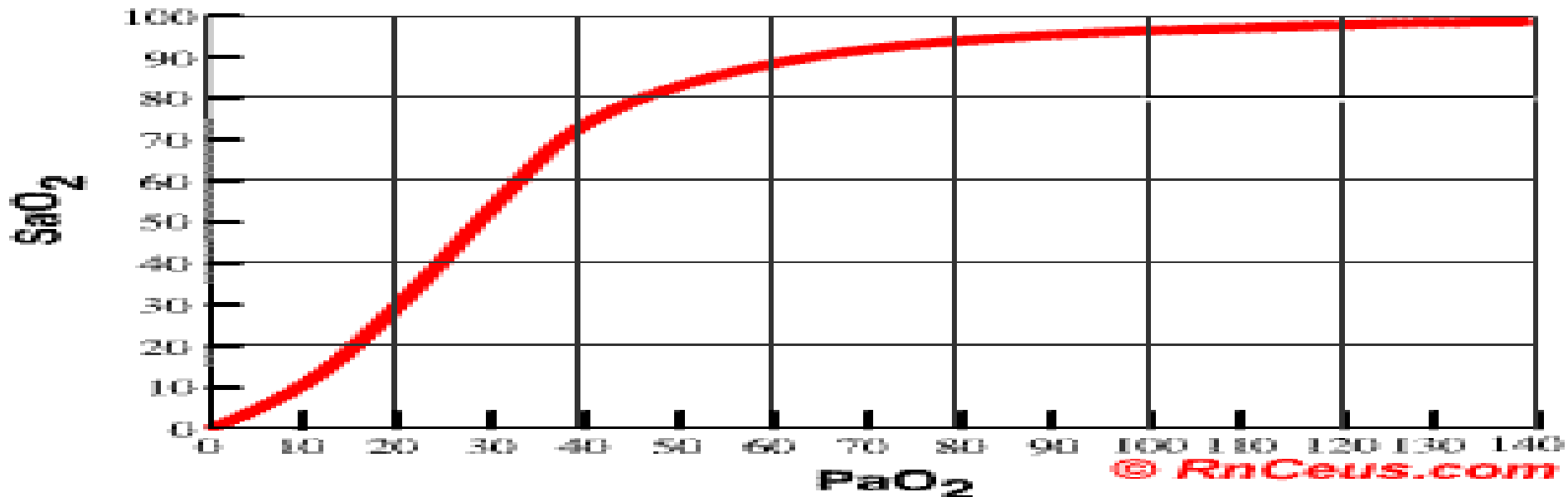
در افراد بالای 60 سال به ازاء هریک سال PaO₂ 1mmHg کاهش می یابد.

- افزایش ۱٪ در غلظت اکسیژن
(سبب (FiO2 دمی)
میزان 5-7 mmHg افزایش
می شود. PaO2

O2Sat

- درصد اشباع هموگلوبین با اکسیژن را نشان می دهد.
- مقدار طبیعی آن 96-99 درصد است.
- O2Sat در ارتباط مستقیم با PaO2 است.

OxyHemoglobin Dissociation Curve



HCO₃⁻ -

- بیانگر میزان یون بیکربنات خون است.
- میزان طبیعی آن 22-26mEq/lit است.
- بیش از 26 آکالوز متابولیک (آکالمی) را نشان میدهد.
- کمتر از 22 اسیدوز متابولیک
- باید توجه داشت که هر 10mEq/lit تغییر HCO₃⁻ سبب تغییر در pH به میزان 0.15% می شود.



BE(Base Excess)

- بیانگر میزان افزایش یا کاهش سطح بافری خون است.
- میزان نرمال آن -2 تا $+2$ mEq/lit
- بیشتر از $+2$ آکالوز متابولیک است.
- کمتر از -2 اسیدوز متابولیک است.

Total BB (Total Buffer Base)

- مجموع غلظت های همه آنیون های بافری (HCO_3^-)، فسفات، پروتئین و هموگلوبین)
- در آکالوز متابولیک میزان آن افزایش میابد.
- در اسیدوز متابولیک میزان آن کاهش میابد.
- میزان نرمال آن 40-44mmol/lit
- رابطه ساده ای بین Total BB و BE وجود دارد بدین صورت که با جمع کردن میزان BE با عدد 42، به میزان Total BB می رسیم.
- $42 + \text{BE} = \text{Total BB}$

02 Cont (02 Content)

● ظرفیت حمل O_2 بوسیله 100ml خون
میباشد.

● مقدار نرمال آن 21-15 ml است.

A-aDo₂ (Alveolar-arterial Difference O₂)

- اختلاف فشار سهمی اکسیژن داخل آلوئولی (PAO₂) و فشار سهمی اکسیژن خون شریانی (PaO₂) را نشان میدهد.
- مقدار طبیعی A-aDo₂ حدود 10-12 mmHg می باشد.
- فشار سهمی اکسیژن داخل آلوئولی (PAO₂) همیشه بیشتر از فشار سهمی اکسیژن خون شریانی (PaO₂) است.
- افزایش A-aDo₂ نشانه اختلال در تبادل گازی می باشد.

شکاف آنیونی

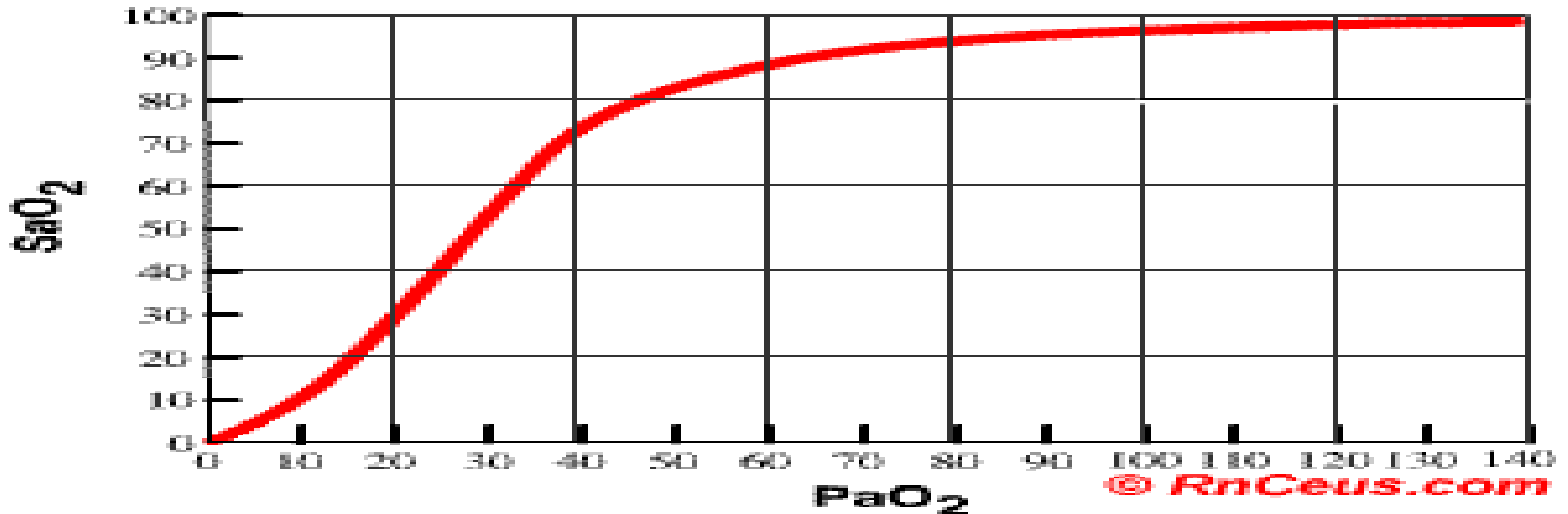
در حالت طبیعی میزان کل آنیون ها با کاتیون ها در بدن برابر می باشند . منظور از کاتیون های بدن یون های مثبت شامل : سدیم و پتاسیم و آنیون ها یون های منفی شامل : کلرو بی کربنات می باشند . شکاف آنیونی عبارت از تفاضل آنیونها و کاتیون های بدن می باشد و مقدار طبیعی آن برابر 12 می باشد. 8-16 meq/L است و مقدار متوسط آن است. افزایش AG نشان دهنده اسیدوز ناشی از متابولیسم بی هوازی است . کاهش AG نیز در کاهش پروتئین های پلاسما بخصوص آلبومین مشاهده می گردد

$$AG = [Na^+] - [Cl^- + HCO_3^-]$$

انواع هیپوکسمی

- $80 > PO_2 > 60 \text{ mmHg}$ خفیف
- $60 > PO_2 > 40 \text{ mmHg}$ متوسط
- $PO_2 < 40 \text{ mmHg}$ شدید

OxyHemoglobin Dissociation Curve



Normal Arterial Blood Gases

Lab	Conventional	SI Units
pH	7.35–7.45	36–45 $\mu\text{mol/L}$
PaO ₂	75–100 mm Hg	10.0–13.3 kPa
PaCO ₂	35–45 mm Hg	4.7–6.0 kPa
HCO ₃	22–26 mmol/L	22–26 mmol/L
Base excess	(⁻ 2)–(⁺ 2) mEq/L	(⁻ 2) –(⁺ 2) mmol/L
CO ₂	19–24 mEq/L	19–24 mmol/L
SaO ₂	96%–100%	0.96–1.00

Venous Blood Gas

pH	7.31–7.41	Base excess	(0) –(+4) mmol/L
PaO ₂	30–40 mm Hg	CO ₂	
PaCO ₂	41–51 mm Hg	SaO ₂	60%–85%
HCO ₃	22–29 mEq/L		

آنالیز گاز های وریدی

گاهی در گرفتن نمونه خون شریانی از ورید نمونه گیری به عمل می آید یا اینکه دسترسی به شریان مسیر نمی باشد و با استفاده از نمونه خون وریدی می توان اطلاعات مهمی در زمینه pH و PCO_2 دریافت کرد .

pH نمونه خون وریدی 4-3% از PH خون شریانی پایین تر است و فشار دی اکسید کربن شریانی 4-6 میلی متر جیوه از فشار دی اکسید کربن شریانی بالاتر است . از نمونه خون وریدی نمی توان برای بررسی سطح اکسیژن استفاده کرد .

آنتراکت 30 ثانیه ای

- روزي مردی به سفر می‌رود و به محض ورود به اتاق هتل ، متوجه می‌شود که

- هتل به کامپیوتر مجهز است . تصمیم می‌گیرد به همسرش ایمیل بزند . نامه را مینویسد اما در تایپ ادرس دچار اشتباه می‌شود و بدون اینکه متوجه شود نامه را می‌فرستد.

در این ضمن در گوشه ای دیگر از این کره خاکی ، زنی که تازه از مراسم خاک سپاری همسرش به خانه باز گشته بود با این فکر که شاید تسلیتی از دوستان یا اشنایان داشته باشد به سراغ کامپیوتر می‌رود تا ایمیل های خود را چک کند . اما پس از خواندن اولین نامه غش میکند و بر زمین می افتد.

پسر او با هول و هراس به سمت اتاق مادرش می‌رود و مادرش را نقش بر زمین می‌بیند و در همان حال چشمش به صفحه مانیتور می افتد:
گیرنده : همسر عزیزم
موضوع : من رسیدم

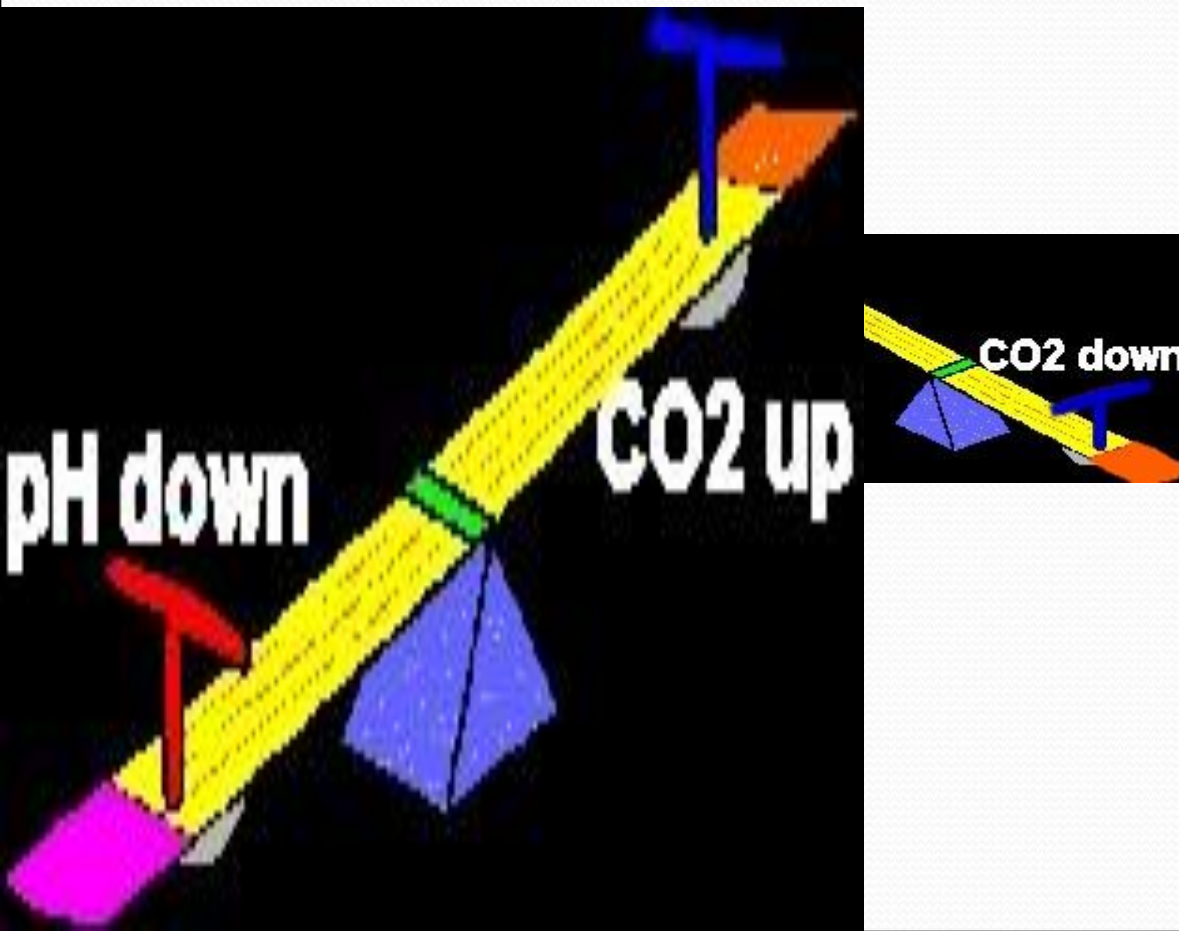
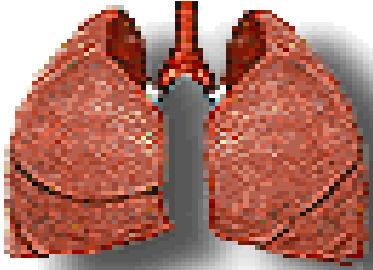
میدونم که از گرفتن این نامه حسابی غافلگیر شدي . راستش آنها اینجا کامپیوتر دارند و هر کس به اینجا میاد میتونه برای عزیزانش نامه بفرسته.

من همین الان رسیدم و همه چیز را چک کردم . همه چیز برای ورود تو رو به راهه . فردا میبینمت . امیدوارم سفر تو هم مثل سفر من بی خطر باشه

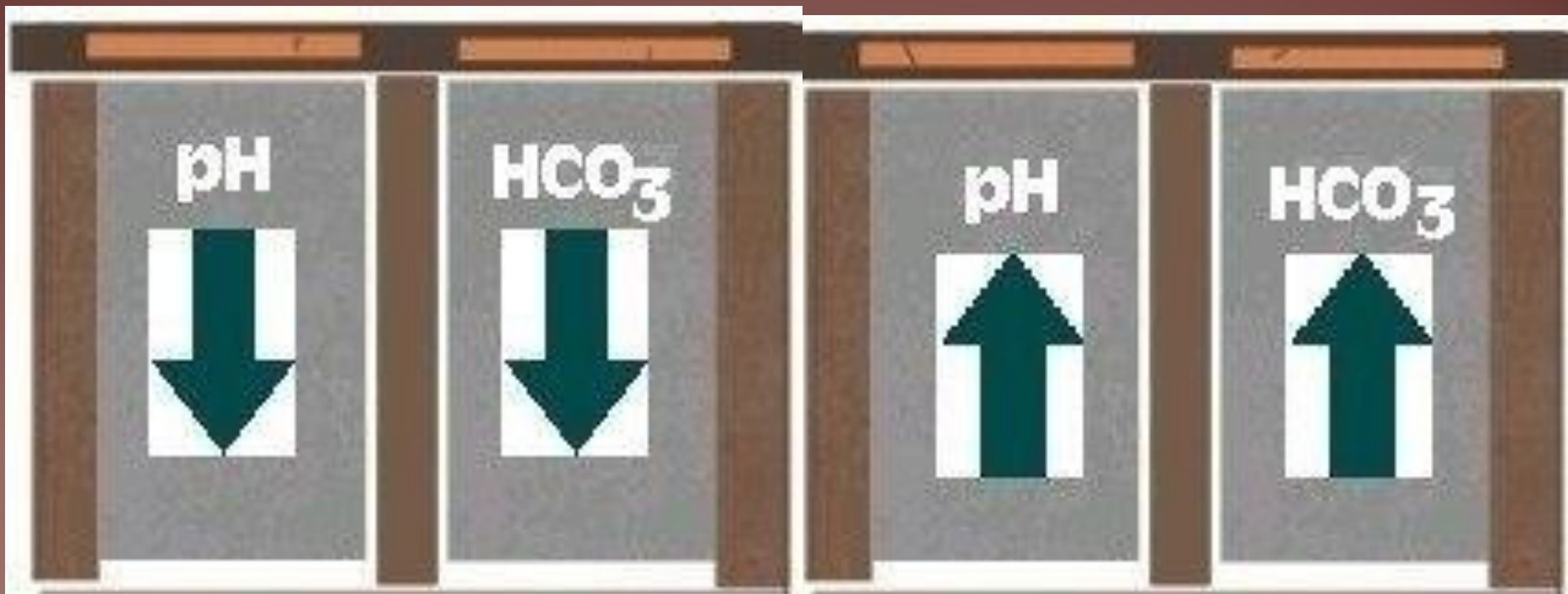
بررسی وضعیت تهویه آلوئولی

- بهترین پارامتر جهت بررسی وضعیت تهویه آلوئولی $Paco_2$ می باشد.
- کاهش تهویه آلوئولی و یا نارسایی تهویه زمانی مشخص می شود که $Paco_2$ بیش از 50mmHg باشد. (هیپو ونتیلیسیون)
- افزایش تهویه آلوئولی همراه $Paco_2$ کمتر از 30mmHg در نتیجه تنفس بیش از حد است (هیپر ونتیلیسیون)

pH & Paco₂ ارتباطی معکوس



ارتباطی خطی و pH & HCO_3 وابسته به هم دارند.



pH



acidosis

alkalosis

$[\text{HCO}_3^-] \downarrow$

$\text{PaCO}_2 \uparrow$

$[\text{HCO}_3^-] \uparrow$

$\text{PaCO}_2 \downarrow$

metabolic respiratory

metabolic respiratory

Respiratory Acidosis

● عدم دفع دی اکسید کربن توسط ریه ها
● دلایل:

1. Respiratory Depression
2. Chest or head trauma
3. Neurological disorders
4. Inadequate chest expansion
5. Airway obstruction
6. Alveolar disorders
7. COPD

SIGNS AND SYMPTOMS OF RESPIRATORY ACIDOSIS.

Signs and Symptoms of Respiratory Acidosis

↓ LOC

•

.1

Weakness,

.2

Tachycardia → Increased cardiac output →
proceeds to decreased cardiac output and
hypotension Ineffective respiratory efforts

.3

↑ K⁺ in acute respiratory acidosis

.4

TREATMENT OF RESPIRATORY ACIDOSIS

Maintain patent airway with enhanced gas exchange •

Meds •

Oxygen •

Pulmonary toilet •

Ventilatory support •

Frequent ABGs , O₂ sats , etc. •

Assess LOC frequently •

Diet: Low carbohydrate, high fat •

Respiratory Alkalosis

• احتباس دی اکسید کربن توسط ریه ها _

• دلایل:

1. Anxiety
2. Hypoxemia
3. Metabolic triggers
4. Mechanical ventilation
5. CNS stimulation due to DKA ,....

Signs and Symptoms of Respiratory Alkalosis

- Rapid, deep respirations** •
- Anxiety, irritability** •
- Tetany , seizures** •
- + Chvostek 's sign, + Trousseau's sign** •
- Paresthesia** •
- Muscle cramping, weakness** •
- Tachycardia, may be hypotensive , palpitations** •
- Skin and mucous membranes are pale to cyanotic** •
- ↓ K+, ↓Ca+** •

Treatment for Respiratory Alkalosis

Monitor to be sure respiratory failure isn't developing •

Decrease respiratory rate •

Focused breathing •

Decrease breaths per minute on ventilator •

Oxygen therapy •

Antianxiety medications •

Metabolic Acidosis

- کاهش تولید یا دفع بیش از حد یون بیکربنات سدیم
 - دلایل:
 - Starvation/fasting
 - DKA
 - Renal failure
 - Diarrhea
 - 5-Shock

Signs and Symptoms for Metabolic Acidosis

- ↓ LOC -----coma •
- Weakness, •
- Tachycardia → Increased cardiac output → •
proceeds to decreased cardiac output and
hypotension ,dysrhythmia , Kussmaul's
respirations
- Warm, flushed skin and mucous membranes •
- Anorexia, N/V •
- ↑ K⁺ •

Treatment for Metabolic Acidosis

Hydration •

Correct the cause .1

Insulin(in DKA) .2

Anti diarrhea medications .3

Dialysis •

Sodium bicarbonate not routinely given (If pH < 7.20 ,BE< 15 and Bic <18) •

تجویز بیکربنات

1- درمان تجربی : 1 میلی اکی والان گرم به ازاء هر کیلو گرم وزن بدن

2- درمان فرموله

(میلر):
دوز بیکربنات سدیم = وزن بدن (kg) × تفاوت بیکربنات پلاسما از

$24 \text{ meq/L} \times \text{حجم مایع خارج سلولی بعنوان جزئی از توده بدن}$
(0/3)

$\frac{1}{4}$ دوز محاسبه شده تجویز می شود و pH_a جهت تعیین اثر درمان مجدداً اندازه گیری شود.

مثال:

یک بیمار 70 کیلوگرمی با غلظت بیکربنات پلاسمایی 12 meq/L نیازمند $252 \text{ meq/L} = (24 - 12) \times (70) \times 0/3$ سدیم بیکربنات است.
نیمی از آن 126 meq می باشد.

Metabolic Alkalosis

تولید بیش از حد بیکربنات سدیم

• دلایل:

- 1. Antacid overuse
- 2. TPN
- 3. Blood transfusions
- 4. Administration of sodium bicarbonate
- 5. Vomiting/NG suctioning
- 6. Thiazide diuretics
- 7. Hyperaldosteronism

Signs and Symptoms of Metabolic Alkalosis

Same as for respiratory alkalosis •

Hallmark sign: •

Increased bicarbonate level with rising $p\text{CO}_2$ •

Altered mental status •

Tingling & numbness around mouth, fingers & toes •

Shallow slowed breathing •

Treatment for Metabolic Alkalosis

- Antiemetic medications** •
- Monitor electrolytes and replace as indicated** •
- Potassium sparing diuretic** •
- Seizure precautions** •

آنتراکت 30 ثانیه ای

کودکی با پای برهنه بر روی برفها ایستاده بود و به ویتترین فروشگاههای نگاه می کرد زنی در حال عبور او را دید، او را به داخل فروشگاه برد و
برایش لباس و کفش خرید و گفت: مواظب خودت باش
کودک پرسید: ببخشید خانم شما خدا هستید؟
زن لبخند زد و پاسخ داد: نه من فقط یکی از بنده های خدا هستم.
کودک گفت: می دانستم با او نسبتی داری

مفهوم جبران در تفسیر اختلالات اسیدو باز



An abnormal relationship creates an imbalance.

Acidosis

Alkalosis

Respiratory System
at Fault



Respiratory Acidosis
(too much CO_2)



Respiratory Alkalosis
(too little CO_2)

Metabolic System
at Fault



Metabolic Acidosis
(too little HCO_3^-)



Metabolic Alkalosis
(too much HCO_3^-)

مفهوم جبران در تفسیر اختلالات اسیدو باز

1- سیستم تعادلی اسید - باز بدن به گونه ای اعمال می کند که در صورت تغییر در سیستم تنفسی یا متابولیک (کلیوی) ثبات اسید - باز بدن حفظ گردد. این تعادل به صورتی است که نسبت بی کربنات به اسید 20:1 باشد با این تعادل pH طبیعی 40/7 حفظ می گردد.

2- پاسخ های جبرانی تنفسی در عرض چند دقیقه رخ می دهند . با تغییر ونتیلیسیون pH مرکز اصلی تنفس تحریک می گردد و در صورت بروز اسیدوز متابولیک ($\text{meq/L} > 26$) ، هیپرونتیلیسیون رخ می دهد و در صورت بروز آکالوز متابولیک ($\text{meq/L} < 26$) ، مرکز تنفس تضعیف و تعداد و عمق تنفس کاهش می یابد (هیپوونتیلیسیون).

3- پاسخ های جبرانی متابولیک (کلیوی) در طول چند ساعت تا چند روز ایجاد می شوند . توبول های کلیوی به غلظت pH حساس می باشند . در صورت بروز اسیدوز تنفسی ، توبولهای کلیوی بطور فعال یون H^+ را نگهداری می کنند و بون بی کربنات را دفع می کنند . در صورتیکه میزان pH به محدوده 35/7-45/7 برگشت نماید . جبران صورت پذیرفته است

(OVERSHOOT) رد شدن متابولیک

پاسخ جبرانی تنفسی به طور سریع رخ می دهد در حالیکه پاسخ های جبرانی متابولیک در عرض چند روز به بیشترین تأثیر خود دست می یابد لذا پاسخ های جبرانی متابولیک فقط در پاسخ به مشکلات طولانی مدت تنفسی مشاهده می شوند. رد شدن متابولیک در بخش های ویژه زمانی مشاهده می گردد که تهویه مکانیکی مشکل اولیه تنفسی را حل کرده باشد اما پاسخهای متابولیک به ادامه جبران می پردازند.

تفسیر گزارش ABG

• گام اول :

بررسی فشار اکسیژن و پاسخ به این سوال که آیا بیمار هیپوکسی دارد یا خیر ؟ در صورت منفی بودن پاسخ به مرحله بعدی وارد می شویم . ولی اگر بیمار هیپوکسی داشت قبل از هر اقدامی باید نسبت به درمان هیپوکسی با استفاده از اکسیژن حمایتی اقدام کرد . اقدامات شامل موارد زیر است .

- 1-افزایش تعداد و حجم تنفسی
- 2-افزایش درصد اکسیژن دمی
- 3-ساکشن ترشحات
- 4-استفاده از تسکین و آرامسازی بیمار در صورت بیقراری وی
- 5-توجه به سطوح هموگلوبین و هماتوکریت و اصلاح آنمی

گام دوم

بررسی pH و پاسخ به این سوال که آیا بیمار دچار اسیدوز یا آلکالوز است؟ مبنای pH طبیعی 40/7 است. مقادیر 35/7-7 /45pH به عنوان محدوده تغییرات اسید و باز جبران شده محسوب می گردند. pH کمتر از 35/7 به اسیدوز و بیشتر از 45/7 به آلکالوز معروف است این افزایش و کاهش pH از محدوده 35/7-45/7 به تغییرات اسید و باز در حال جبران معروف می باشند.

بررسی PaCo₂ و پاسخ به این سوال که آیا مقادیر PaCo₂ طبیعی است ؟
یا نشان دهنده اسیدوز یا آکالوز تنفسی می باشد. مقدار طبیعی mmHg PaCo₂ 35- 45 در تمامی سنین است . اگر میزان PaCo₂ از 45 میلی متر جیوه بیشتر باشد نشانه اسیدوز تنفسی است که در اثر کاهش تهویه حبابچه ای رخ می دهد . در صورت بالاتر رفتن PaCo₂ از مبنای 50 میلی متر جیوه نارسایی تنفسی رخ میدهد و نارسایی حاد تنفسی در زمانی رخ می دهد که pH کمتر از 7/30 و PaCo₂ بیشتر از 50 میلی متر جیوه است . اگر میزان PaCo₂ کمتر از 35 میلی متر جیوه باشد به آن آکالوز تنفسی می گویند که در اثر هیپرونتیلیسیون حبابچه ای رخ می دهد .

گام چهارم

بررسی و پاسخ به این سؤال که آیا مقادیر بی کربنات طبیعی است ؟ یا نشان دهنده اسیدوز یا آکالوز متابولیک می باشد. مقادیر طبیعی بی کربنات 22-26 میلی اکی والان در لیتر می باشد . مقادیر کمتر از 22 به اسیدوز متابولیک معروف است و مقادیر بیشتر از 26 نشاندهنده آکالوز متابولیک می باشند.

بررسی مجدد pH و پاسخ به این سوال که آیا اختلال اسید و باز جبران گردیده یا نگردیده است؟ در صورتیکه مقادیر pH غیر طبیعی بود یعنی کمتر از 7.35 و بیشتر از 7.45 باشد مقادیر PaCO_2 یا بیکربنات غیر طبیعی خواهند بود (یکی از دو مورد)؛ که نشانه عدم جبران پاسخ های دفاعی متابولیک و تنفسی جهت بازگرداندن pH به محدوده طبیعی می باشد این نوع اختلالات اسید و باز را حاد می نامند.

در صورتیکه مقادیر pH در محدوده طبیعی باشد 7.35-7.45 و HCO_3 و PaO_2 در محدوده غیر طبیعی باشند این حالت را جبران شده می نامند.

در صورتیکه مقادیر pH، PaCO_2 و HCO_3 هر سه غیر طبیعی باشند نشان دهنده جبران نسبی [1] است و نشان دهنده تلاش سیستم کلیوی و تنفسی برای بازگرداندن pH به محدوده طبیعی است این نوع اختلالات اسیدوز را مخلوط میگویند.

[1] Parital Compasation

مثال 1

• $\text{PaO}_2 : 90 \text{ mmHg}$

• $\text{pH} : 7.25$

• $\text{PaCO}_2 : 50 \text{ mmHg}$

• $\text{HCO}_3 : 22$

گام اول : هیپوکسی ندارد .

گام دوم : اسیدوز

گام سوم : اسیدوز تنفسی

گام چهارم : طبیعی

گام پنجم : عدم کفایت پاسخ جبرانی (PH غیر عادی)

نتیجه : اسیدوز تنفسی جبران نشده (حاد) . pH غیر طبیعی ، یکی از دو پارامتر نرمال و دیگری غیر عادی است .

مثال 2

- $P_{aO_2} : 80 \text{ mmHg}$
- $pH : 7.42$
- $P_{aCO_2} : 48 \text{ mmHg}$
- $HCO_3 : 35$

گام اول : هیپوکسی ندارد .

گام دوم : آکالوز جبران شده (بیشتر از 40/7 است)

گام سوم : اسیدوز تنفسی

گام چهارم : آکالوز متابولیک

گام پنجم : اختلال اسیدوباز جبران شده

نتیجه : آکالوز متابولیک جبران شده با اسیدوز تنفسی. آکالوز مشکل اصلی است و اسیدوز تنفسی پاسخ جبرانی است. pH در محدوده طبیعی است و HCO_3 و P_{aO_2} در محدوده غیر طبیعی باشند

مثال 3

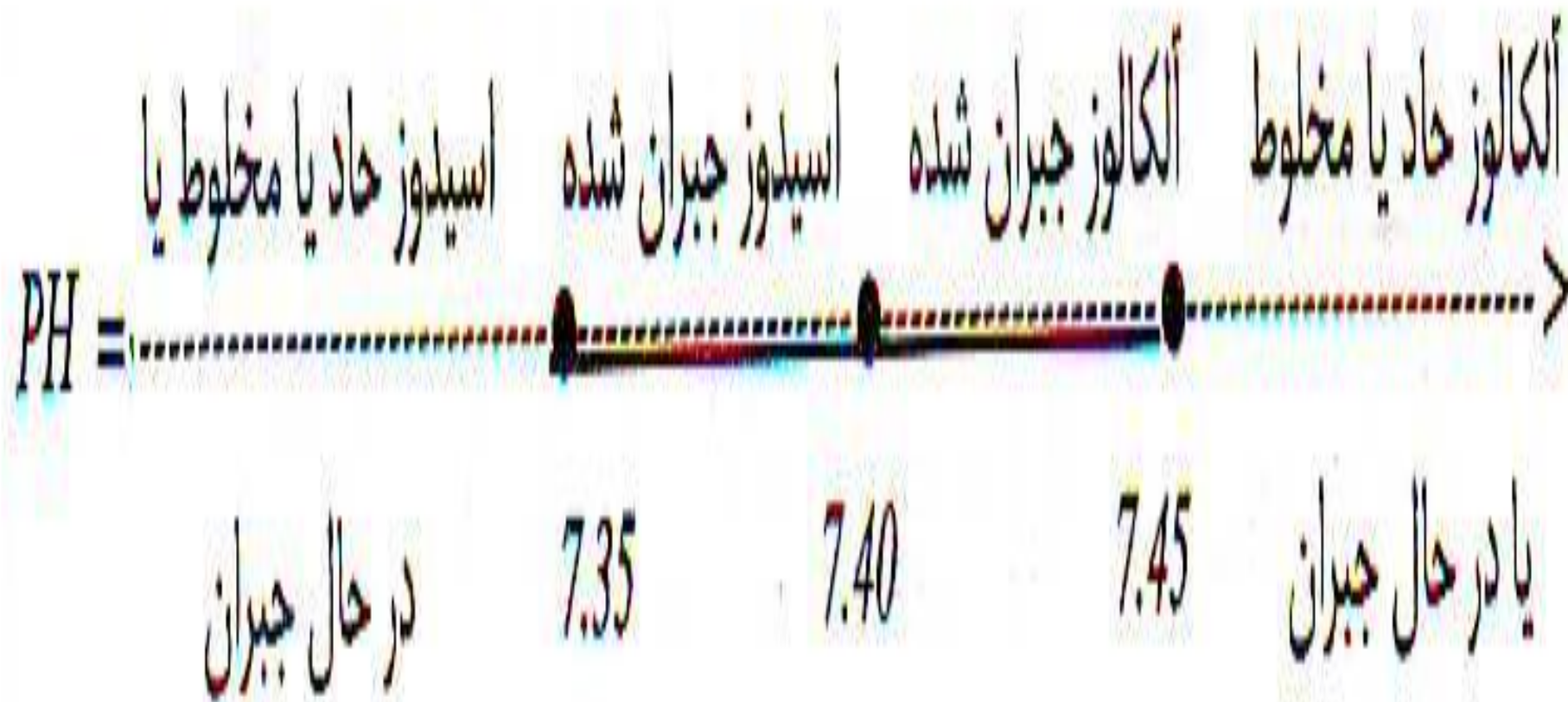
- $P_{aO_2} : 55 \text{ mmHg}$
- $pH : 7.26$
- $P_{aCO_2} : 48 \text{ mmHg}$
- $HCO_3 : 20$

گام اول : هیپوکسی متوسط
گام دوم : اسیدوز
گام سوم : اسیدوز تنفسی
گام چهارم : اسیدوز متابولیک
گام پنجم : عدم کفایت پاسخ جبرانی (جبران نشده است). pH ، P_{aCO_2} و HCO_3 هر سه غیر طبیعی
نتیجه : اسیدوز مخلوط

مثال 4

- $P_{aO_2} : 80 \text{ mmHg}$
- $pH : 7.31$
- $P_{aCO_2} : 29 \text{ mmHg}$
- $HCO_3 : 18$

گام اول : هیپوکسی ندارد .
گام دوم : اسیدوز
گام سوم : آکالوز تنفسی
گام چهارم: اسیدوز متابولیک
گام پنجم : شروع پاسخ جبرانی
نتیجه : اسیدوز متابولیک در حال جبران



اسیدوز یا آلکالوز حاد اولیه	اسیدوز یا آلکالوز مخلوط	اسیدوز یا آلکالوز در حال جبران	اسیدوز یا آلکالوز جبران شده
در این اختلال PH غیر طبیعی بوده و یکی از متغیرهای $Pco2$ یا $Hco3$ تغییر کرده و دیگری طبیعی است.	در این اختلال PH غیر طبیعی بوده و هر دو متغیر $Pco2$ و $Hco3$ غیر طبیعی و در جهت اختلال می باشند.	در این اختلال PH و $Hco3$ در جهت اصلاح یکدیگر تغییر کرده اند.	در این حالت PH طبیعی بوده ولی متغیرهای $Pco2$ و $Hco3$ در جهت اصلاح یکدیگر تغییر کرده اند.

PH	$Pco2$	$Hco3$	تفسیر
PH بیشتر از 7.45	پایین پایین پایین طبیعی بالا	پایین طبیعی بالا بالا بالا	آلکالوز تنفسی در حال جبران آلکالوز تنفسی حاد (اولیه) آلکالوز مخلوط آلکالوز متابولیک حاد (اولیه) آلکالوز متابولیک در حال جبران
7.40-7.45	پایین بالا	پایین بالا	آلکالوز تنفسی جبران شده آلکالوز متابولیک جبران شده
7.35-7.40	بالا پایین	بالا پایین	اسیدوز تنفسی جبران شده اسیدوز متابولیک جبران شده
PH کمتر از 7.35	بالا بالا بالا طبیعی پایین	بالا طبیعی پایین پایین پایین	اسیدوز تنفسی در حال جبران اسیدوز تنفسی حاد (اولیه) اسیدوز مخلوط اسیدوز متابولیک حاد (اولیه) اسیدوز متابولیک در حال جبران

منابع کل، ده سال، مراقبت های ویژه

Propofol-Lipuro 1% (10 mg/ml)



A clever move
against pain on injection

مبانی مراقبتهای ویژه پزشکی

(ماساچوست)

ترجمه و خلاصه:

دکتر فرهاد صفری

دکتر حسین صادقی

دکتر مریم همّتی

استادیار بیهوشی و مراقبتهای ویژه دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

متخصص بیهوشی و مراقبتهای ویژه

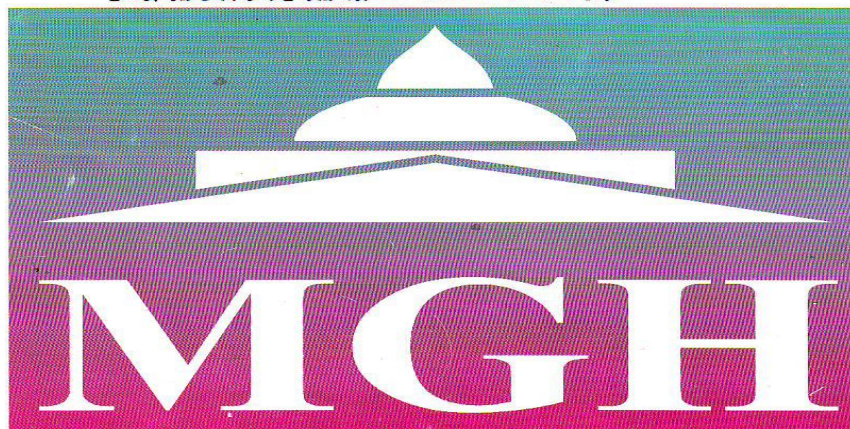
متخصص بیهوشی و مراقبتهای ویژه

تحت نظر مستقیم:

دکتر محمدمهدی قیامت

عضو هیأت علمی گروه بیهوشی و مراقبتهای ویژه پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

عضو هیأت متحنه امتحانات دانشنامه بوردا بیهوشی و مراقبتهای ویژه پزشکی



Critical Care Medicine

Fourth Edition

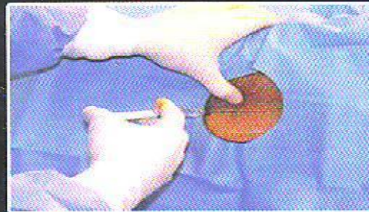
The Essentials

John J. Marini • Arthur P. Wheeler



Wolters Kluwer | Lippincott
Health Williams & Wilkins

همراه با اطلس رنگی



چاپ پنجم

۲۰۰۷

با مقدمه و تحت نظارت:

دکتر ولی اله حسینی

عضو هیئت مورد بیهوشی، استاد دانشگاه علوم پزشکی ایران

با مقدمه:

دکتر شهنام صدیق معروفی

عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ایران

ویراستار:

دکتر میترا علامه

مورد تخصصی گوش، حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

تالیف: استولتینگ - میلر

اصول

بیهوشی میلر

ترجمه:

دکتر امید مرادی مقدم

مورد تخصصی بیهوشی، فلوی فوق تخصصی مراقبت های ویژه (ICU) دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر رضا شهرامی

مورد تخصصی بیهوشی، فوق تخصص مراقبت های ویژه (ICU) دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر آرش استواری

مورد تخصصی بیهوشی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زابل

دکتر علیرضا میر خشتی

مورد تخصصی بیهوشی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

TECHNIQUES *&* PROCEDURES IN

Critical Care

ROBERT W. TAYLOR

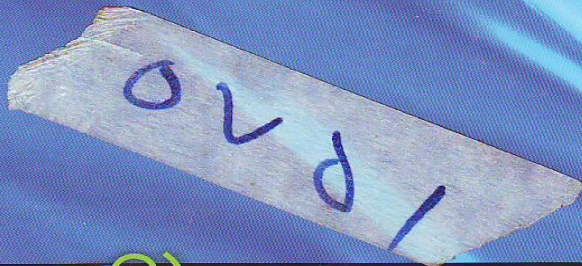
JOSEPH M. CIVETTA

ROBERT R. KIRBY

Roberta Kaplow
Sonya R. Hardin

Critical Care Nursing

*Synergy
for Optimal
Outcomes*



Comprehensive Online Resources Available!

<http://nursing.jbpub.com/criticalcare>

Sixth Edition

Critical Care Nursing



DIAGNOSIS AND MANAGEMENT

Linda D. Urden

Kathleen M. Stacy

Mary E. Lough

MOSBY
ELSEVIER

evolve
learning system

The Little
ICU
Book
of Facts and
Formulas

Paul L. Marino

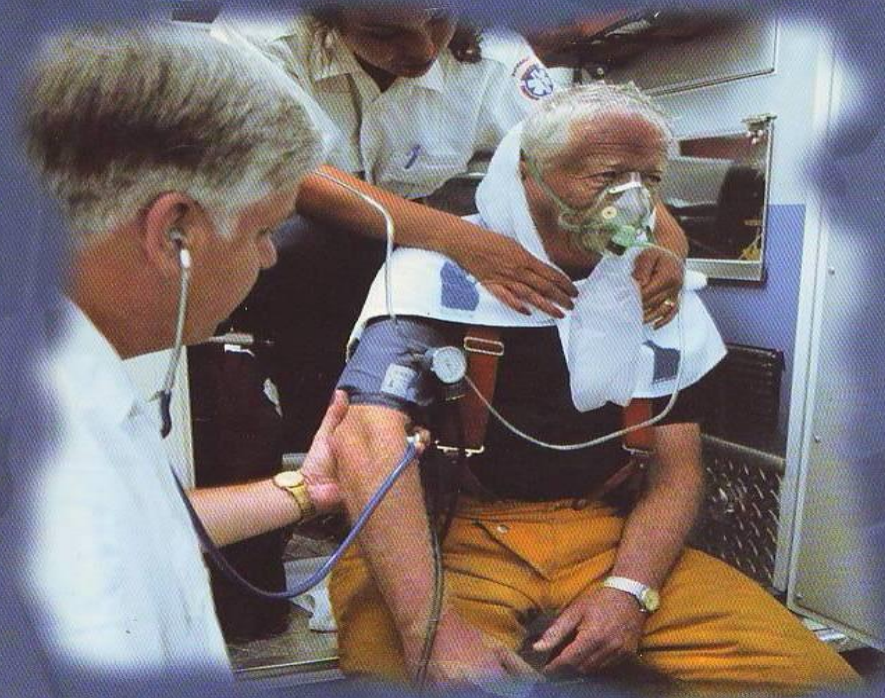


Wolters Kluwer | Lippincott
Health Williams & Wilkins

راهنمای تنفس مکانیکی حمایتی

با تأکید بر مبانی فیزیولوژیک و کاربردهای عملی

جهت استفاده پرستاران و دانشجویان پرستاری و سایر کارآموزان رشته‌های پزشکی



مؤلفین : دکتر مجتبی نیازی

متخصص آنستزیولوژی و مراقبتهای ویژه و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دکتر ناصر همتی

متخصص آنستزیولوژی و مراقبتهای ویژه و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

رضا پورمیرزا کلهری

کارشناس پرستاری و مراقبتهای ویژه



انتشارات بشری

مراقبت‌های ویژه در (ICU)



مترجمین :

دکتر ناصر همتی - دکتر مجتبی نیازی

متخصصین آنستزیولوژی و مراقبت‌های ویژه

رضا پورمیرزا کلهری



با تشکر

