

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

In the name of GOD



اكسيژن تراپي



Out line

- ✓ **Definition of the oxygen**
- ✓ **purposes of using the oxygen therapy**
- ✓
- ✓ **Types of oxygen therapy**
- ✓ **Administration of oxygen therapy**
- ✓ **Complication of oxygen therapy**

Definition of the oxygen

5

➔ ***Oxygen is a drug***

➔ **Has a Drug Identification Number (DIN)**

➔ **Colorless, odorless, tasteless gas**

➔ **Makes up 21% of room air**

تاریخچه

➤ ۱۷۹۲ میلادی : توماس بدوئیس / بریستول - استفاده در درمان طبی

➤ ۱۸۶۸ میلادی : بارث / ورود اکسیژن تحت فشار به سیلندر

➤ ۱۹۱۷ میلادی : هالدن / در طی جنگ جهانی اول / استفاده نوین از اکسیژن

اکسیژن و جو

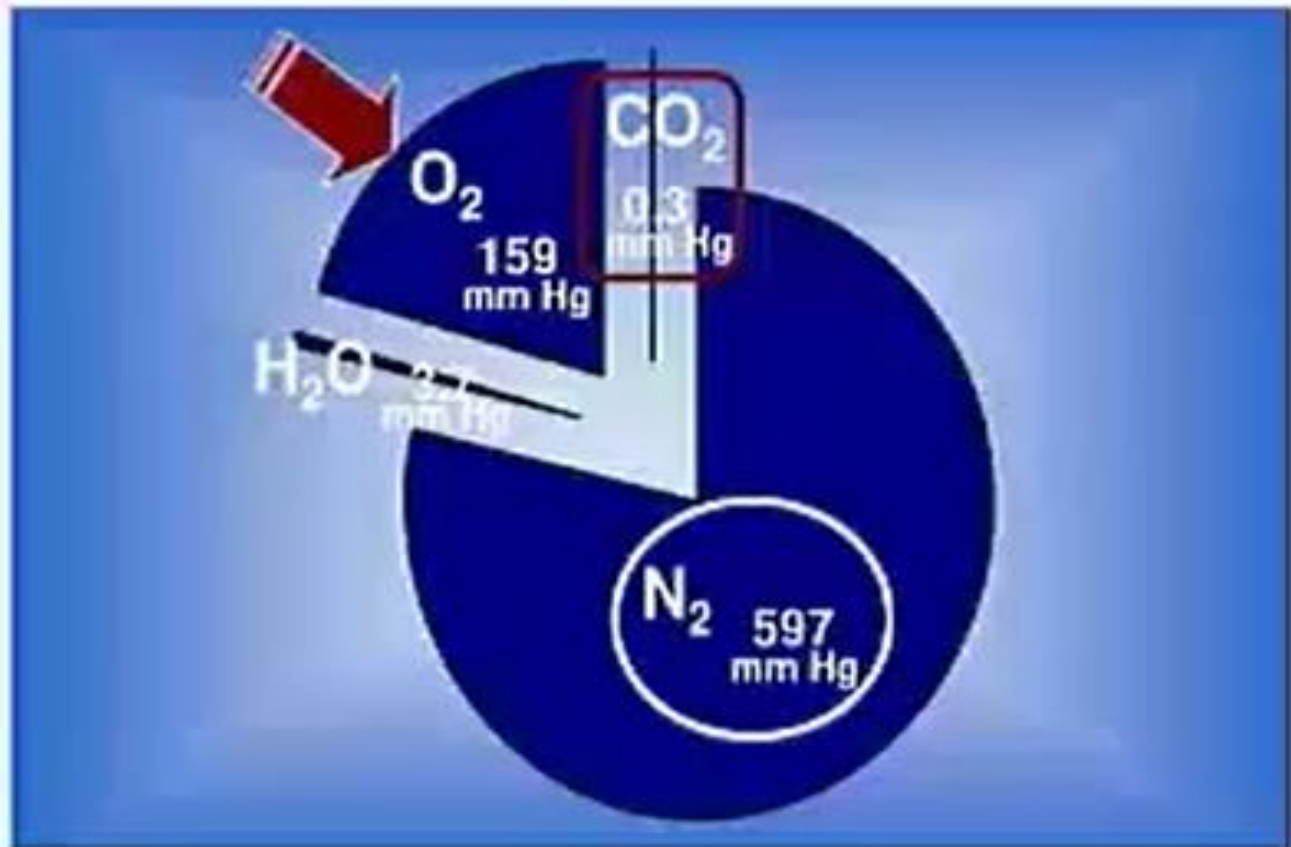
➤ فشار اتمسفر یا بارومتريک : 760mmHg

➤ اکسیژن : $21\% (F_{air} O_2)$ / FiO_2

➤ اکسیژن درمانی: تجویز با غلظت بیش از آنچه در هوا وجود دارد.

Gas Partial Pressures in Atmospheric Air

(Total Pressure = 760 mm Hg at Sea Level)



عوامل موثر بر FiO_2

✓ ظرفیت ذخیره آناتومیک راه های هوایی (حجم حلق، بینی، حلق دهانی و ...)

✓ نوع سیستم تجویز اکسیژن (سوند یا کونالای بینی، ماسک، کیسه ذخیره ساز)

✓ میزان جریان اکسیژن

✓ الگوی تهویه ای بیمار (در بیمارانی که تنفس عمیق دارند، درصد اکسیژن کمتری به

بیمار میرسد، زیرا مقدار زیادتری از هوای اتمسفر که دارای FiO_2 برابر ۲۱٪ است با

اکسیژن تجویز شده مخلوط می گردد و FiO_2 را پایین می آورد.)

هدف

- ❖ دریافت اکسیژن و دفع دی اکسید کربن
- ❖ کاهش کار تنفس و برداشتن فشار از روی میوکارد
- ❖ در صورت کاهش سطح اکسیژن خون، ممکن است به اکسیژن اضافی نیاز باشد.

❖ $\text{PaO}_2 = 60 - 80 \text{ mmHg}$ ($\text{O}_2\text{saT} \leq 89\%$)

► P_{aO_2} : اکسیژن محلول در پلاسما

► SaO_2 : اکسیژن باند با هموگلوبین

► مقادیر نرمال یا مقادیر قابل قبول؟؟؟

oxygen therapy is used to treat

▶ هایپر تانسیون ریوی

▶ انفارکتوس قلبی

▶ بهبودی بعد بیهوشی

▶ **بیماریهای انسدادی مزمن ریوی**

▶ دیسترس تنفسی شدید (آسم، پنومونی)

▶ **Acute head injury** – ترومای شدید

هایپوکسمی و هایپوکسی

➤ هایپوکسمی : کاهش فشار اکسیژن خون شریانی به کمتر از حد
80 – 100 mmHg
نرمال :

انواع:

خفیف: 60 – 79 mmHg

متوسط: 40 – 59 mmHg

شدید: کمتر از 40 mmHg

➤ هایپوکسی : کاهش اکسیژن در سطح بافت

➤ دیس اکسی: ناتوانی بافت در استفاده از اکسیژن

علل هایپوکسمی و موارد مصرف اکسیژن

14

- ۱- کمبود اکسیژن محیط
- ۲- اختلالات مغزی - پنوموانسفالی
- ۳- اختلالات راه هوایی
- ۴- اختلالات ریوی - $PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$ - $S_pO_2 < 90\%$
- ۵- اختلالات قلبی - شنتهای وریدی - شریانی
- ۶- اختلالات اسکلتی قفسه صدري - دفورمیتی قفسه سینه
- ۷- اختلالات عصبی عضلانی
- ۸- داروها
- ۹- انتقال ناکافی خون به بافتها
- ۱۰- ناکافی بودن توانایی بافتها برای مصرف اکسیژن (مسمومیت با سیانور)
- ۱۱- عدم تناسب بین میزان تهویه و جریان خون

انواع هایپوکسی

- ۱- هایپوکسمیک هایپوکسی
- ۲- هایپوکسی رکودی (Stagnant Hypoxia) : IHD, CHF, MI , cardiac arrest
- ۳- هایپوکسی آنمیک
- ۴- هایپوکسی سمی Histotoxic Hypoxia : سیانور (تیوسولفات سدیم) ، اورمی (دیالیز)
- ۵- هایپوکسی ناشی از کاهش P50: انحراف منحنی شکست اکسی هموگلوبین به چپ (بروز آکالوز)
- ۶- هایپوکسی متابولیک : سوختگی ، تیروتوکسیکوز، تشنج، تب

علائم هایپوکسی و هایپوکسمی

- **مغز:** تغییر در وضعیت ذهنی، تیرگی شعور، خستگی و خواب آلودگی، **اختلال قضاوت**، بی قراری و اختلال هوشیاری (شبيه يك فرد مست - بیمار ممکن است از تخت سقوط کند) - بی تفاعتی، بی توجهی، تاخیر در رفلکس ها
- **تنفس:** افزایش تعداد و عمق تنفس، دیس پنه، سیانوز مرکزی، استفاده از عضلات کمک تنفسی، پارادوکس شکمی، اسیدوز تنفسی، خستگی مفرط و در نهایت ارست تنفسی
- **قلب:** افزایش ضربان و برون ده، آریتمی (MI, CHF, IHD)
- **طولانی شدن زمان پرشدن مجدد سریع مویرگی (Capillary filling)** نشانگر اختلال در جریان خون محیطی
- **سایر علائم: تعریق / سیانوز**

فاکتورهای موثر در انتقال اکسیژن

17

- ➔ Cardiac output
- ➔ Arterial oxygen content
- ➔ Concentration of Hgb
- ➔ Metabolic requirements
- ➔ **O2 carry capacity**: $CO * Hb \text{ concentration} * Hb \text{ saturation}$
* نیازهای متابولیک * 1.34

Need For Oxygen Is Assessed By

18

➔ Clinical evaluation

➔ Pulseoxymetry

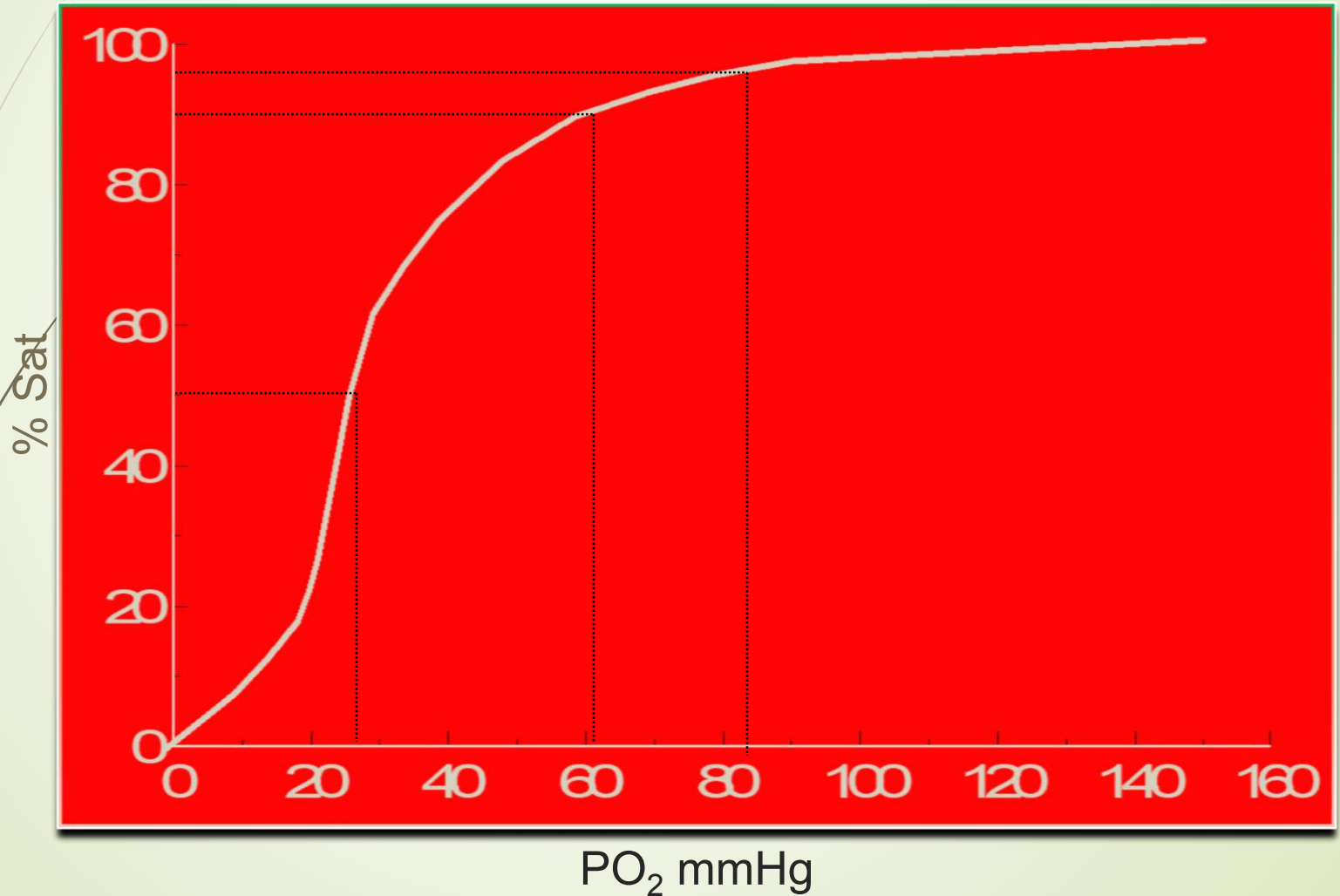
➔ ABG (lactat < 2)

➔ افزایش سطح لاکتات نشانه زجر سلولی و التهاب سلولی در سطح آلوئولی است ؟؟؟؟ اسیدوز متابولیک

PaO₂ معیاری مناسب برای اکسیژن درمانی

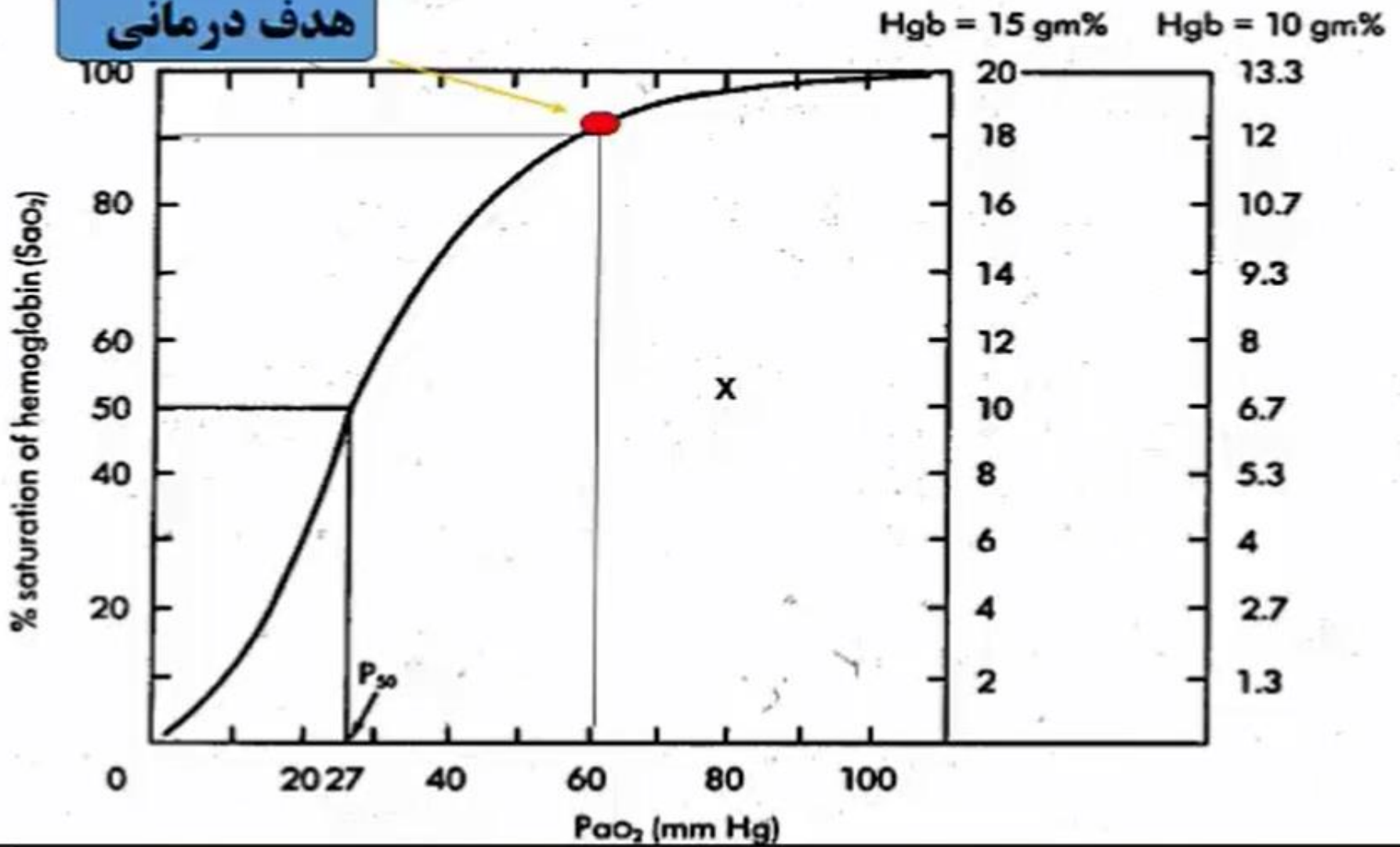
- PaO₂ : 80 - 100 mm Hg : **Normal** (طبیعی)
- 60 - 80 mm Hg : cold, clammy
extremities (سردی اندام‌ها)
- < 60 mm Hg : cyanosis (سیانوز)
- < 40 mm Hg : mental deficiency
memory loss (اختلال شعور)
- < 30 mm Hg : bradycardia
cardiac arrest (برادی کاردی و ایست قلبی)

O₂Hgb dissociation curve



Oxygen Dissociation Curve: SaO₂ vs. PaO₂

هدف درمانی



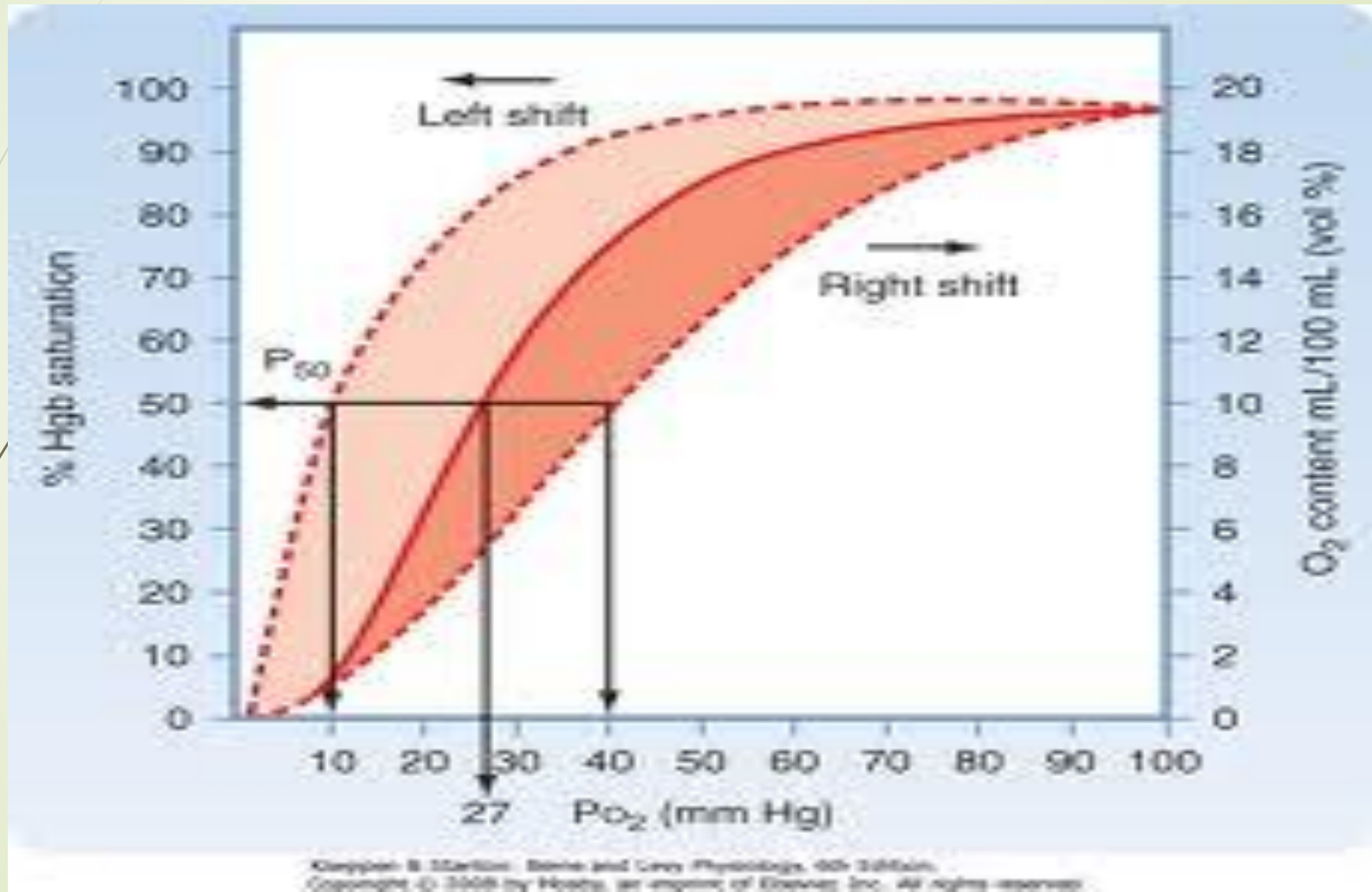
عوامل موثر بر منحنی تجزیه اکسی هموگلوبین

تغییرات PH

تغییرات T

تغییرات 2,3DPG : تولید در Hb

تغییرات PCO₂



Classification of Oxygen Delivery Systems

24

➤ Low flow systems

➤ do not provide constant **FIO₂**

➤ Ex: nasal cannula

➤ High flow systems

➤ Ex: Venturi mask, trach collar, T-piece

➤ Oxygen Reserve System سیستم های ذخیره کننده

➤ Ex: simple mask , non-re breather mask ,
Partial rebreather mask

Sources of oxygen

1- Cylinder

2- Wall outlets.

- ❖ **Oxygen** is moistened by passing it through a humidification system to prevent the mucous membranes of the respiratory tree from becoming dry.

الگوهای تنفسی

➤ شاین استوک (**CHAIN STIKES**) : الگوی تنفس با دوره‌های منظم افزایش و کاهش تدریجی در عمق تنفس و سپس یک دوره آپنه - الگوی تنفسی در نوزادان و سالمندان در طول خواب

➤ کاسمال (**KUSSMAL**) یا **ولع هوا**: الگوی تنفس عمیق با تعداد بالا (بیش از ۲۰ بار در دقیقه) - علامت کلاسیک بیماران دچار کمای دیابتیک (DKA)

➤ بایوت (**BIOT**) : الگوی تنفس نامنظم، سطحی، همراه دوره‌های نامنظم آپنه

صداهاى تنفسى

27

➤ صدای غیرطبیعی در بیماران با پنومونی : رونکای

➤ صدای غیرطبیعی دال بر تنگی حنجره : استریدور

28

Methods of oxygen administration:



توجه

باید در کاهش فلوی اکسیژن مواظب نارکوزیس و خواب آلودگی بیمار ناشی از استنشاق مجدد دی اکسید کربن باشید.

Delivery Devices

➤ Nasal cannula

*****Face mask:**

1- Simple face mask

2- Partial rebreather mask

3- Non-rebreather mask

4- Venturi mask

5- CPAP mask

➤ Bag Valve Mask

➤ Oxyhood

➤ T-piece

➤ Pocket Mask & Face Shield

كانول بينى



- Used for low-medium concentrations of O₂ Simple
- Can use continuously with meals and activity
- **Flow rates in excess of 4L cause drying and irritation**
- Depth and rate of breathing affect amount of O₂ reaching lungs
- adults ≤ 6 LPM
- infants/toddlers ≤ 2 LPM
- children ≤ 3 LPM
- FIO₂ is not affected by mouth breathing

1 lit o₂=FIO₂ 4%

6 lito₂=Fio₂ 24%

21%+24%=Fio₂ 45%

انواع ماسک

32

1- Simple face mask

ماسک ساده

2- Partial rebreather mask

ماسک با استنشاق نسبی هوای بازدمی

3- Non-rebreather mask

ماسک بدون استنشاق هوای بازدمی

4- Venturi mask

ماسک ونچوری

* CPAP mask

ماسک ساده

Range 40 - 60% at 10 LPM

Volumes greater than 10 LPM does not increase O₂ delivery

- 5 lit / min _ 40% - 45%
- 6 lit / min - 45%-50%
- 8 lit / min - 55%-60%

If the flow rate is less than 6 L/min (as cylinder nears empty), the patient may re-breathe much of his own exhalation and thus, the concentration of oxygen delivered will be low, **possibly severely hypoxic**

ترس در برخی از بیماران



ماسک با استنشاق نسبی هوای بازدمی

34

- Consists of mask with exhalation ports and reservoir bag
- Reservoir bag must remain inflated
- O₂ flow rate - 6 to 10 L

FIO₂=60%-80%



ماسک بدون استنشاق هوای بازدمی

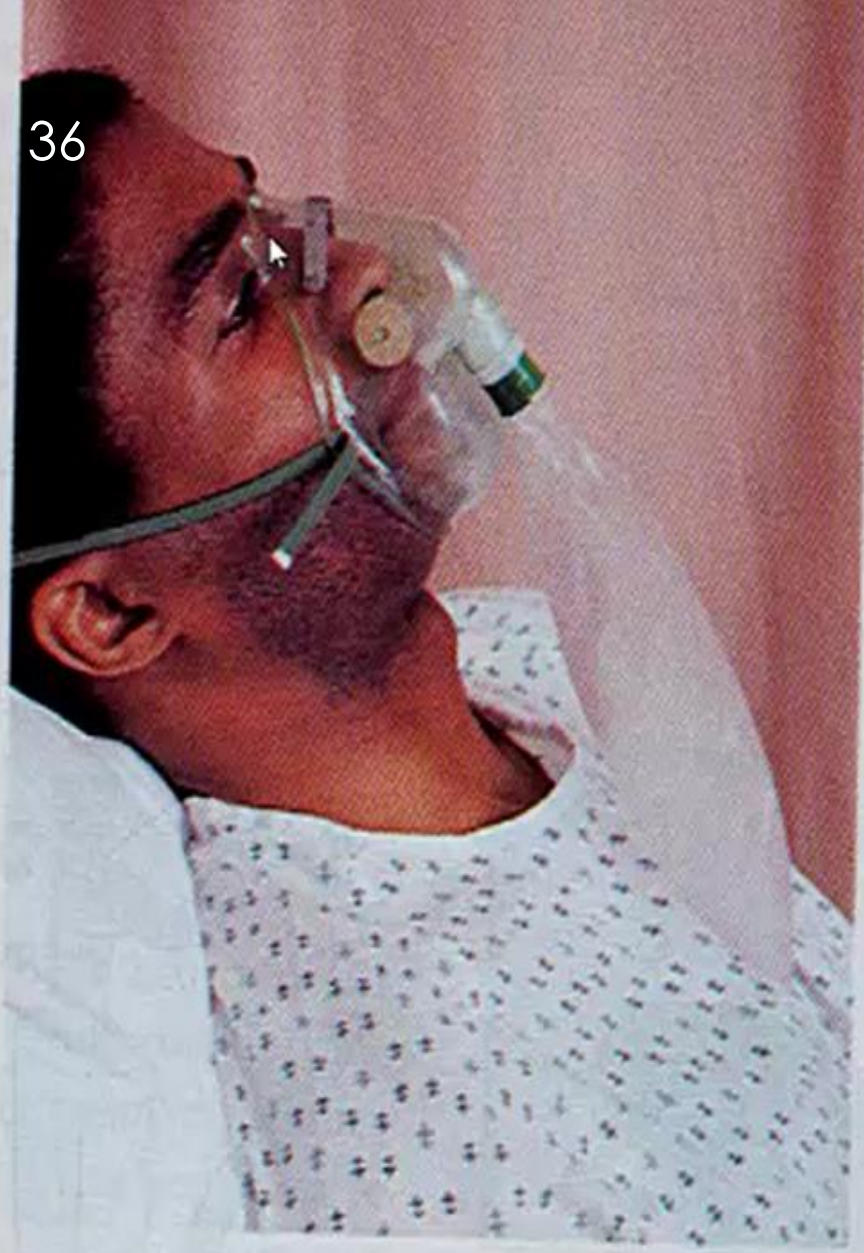
35

This mask provides the highest concentration of **oxygen (80-100%)** at a flow **rate 6-15 L/min.**

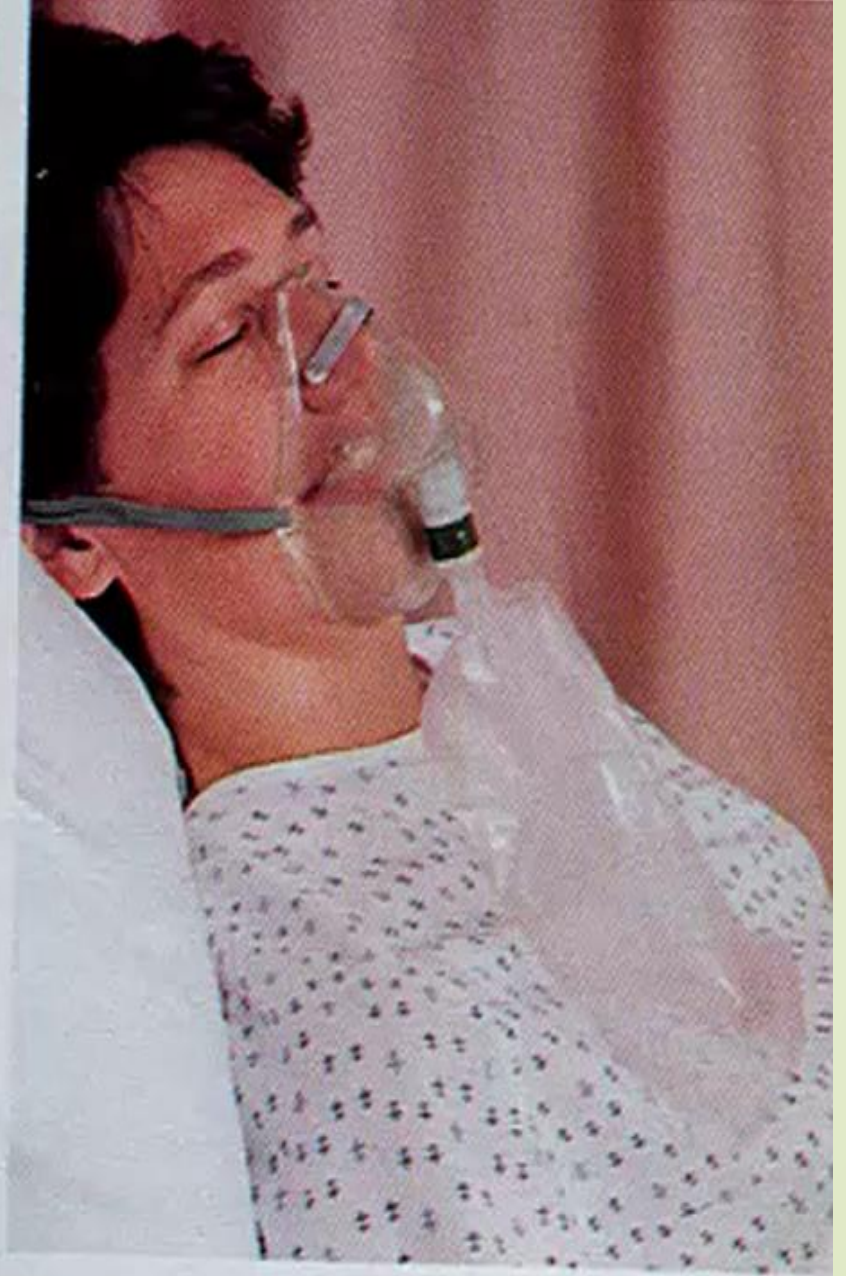
It is similar to the partial rebreather mask except two one-way valves prevent conservation of exhaled air.

The bag is an **oxygen** reservoir

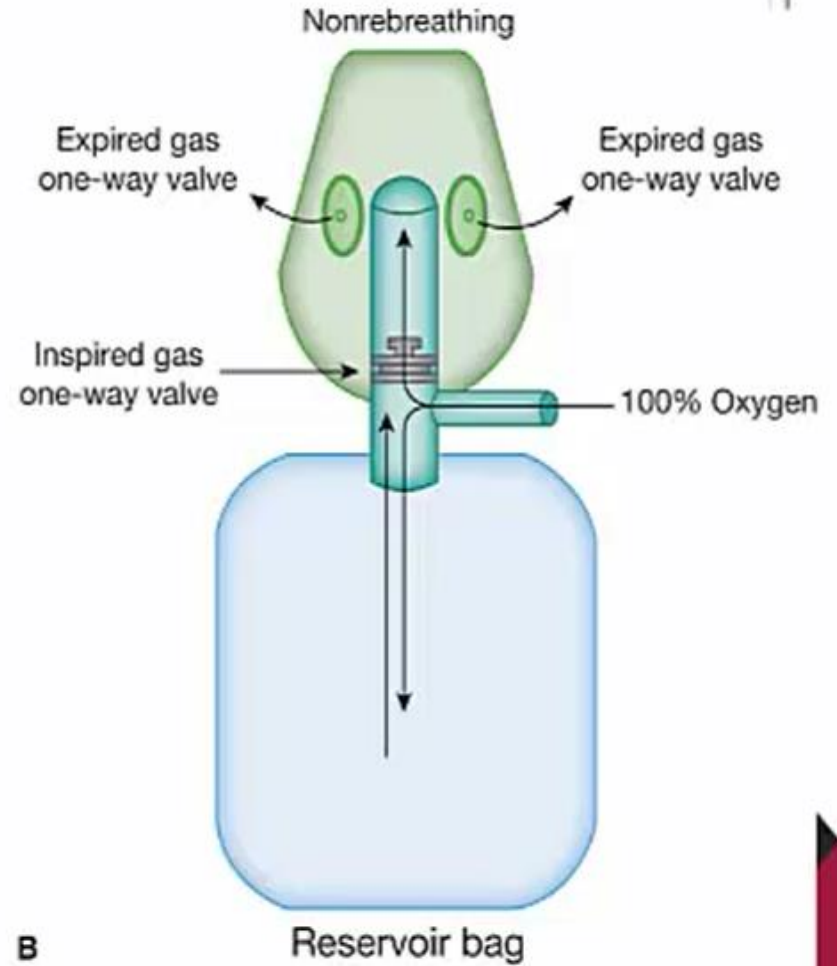
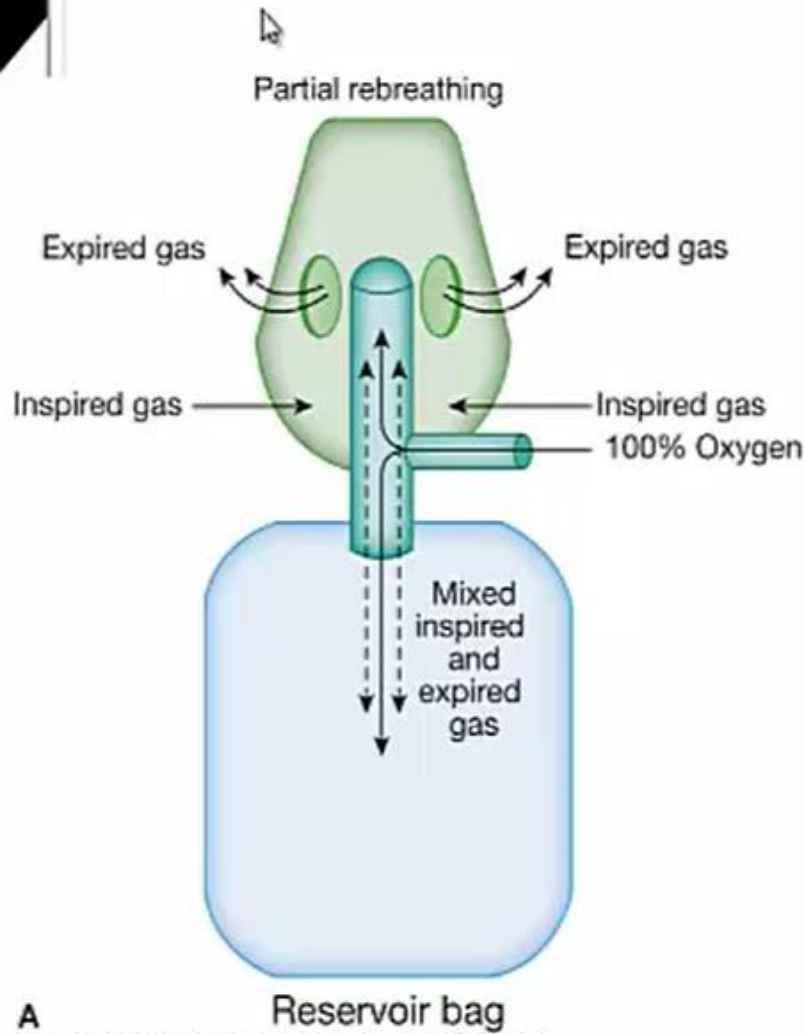




Nonrebreather mask



Partial rebreather mask



ماسک ونچوری

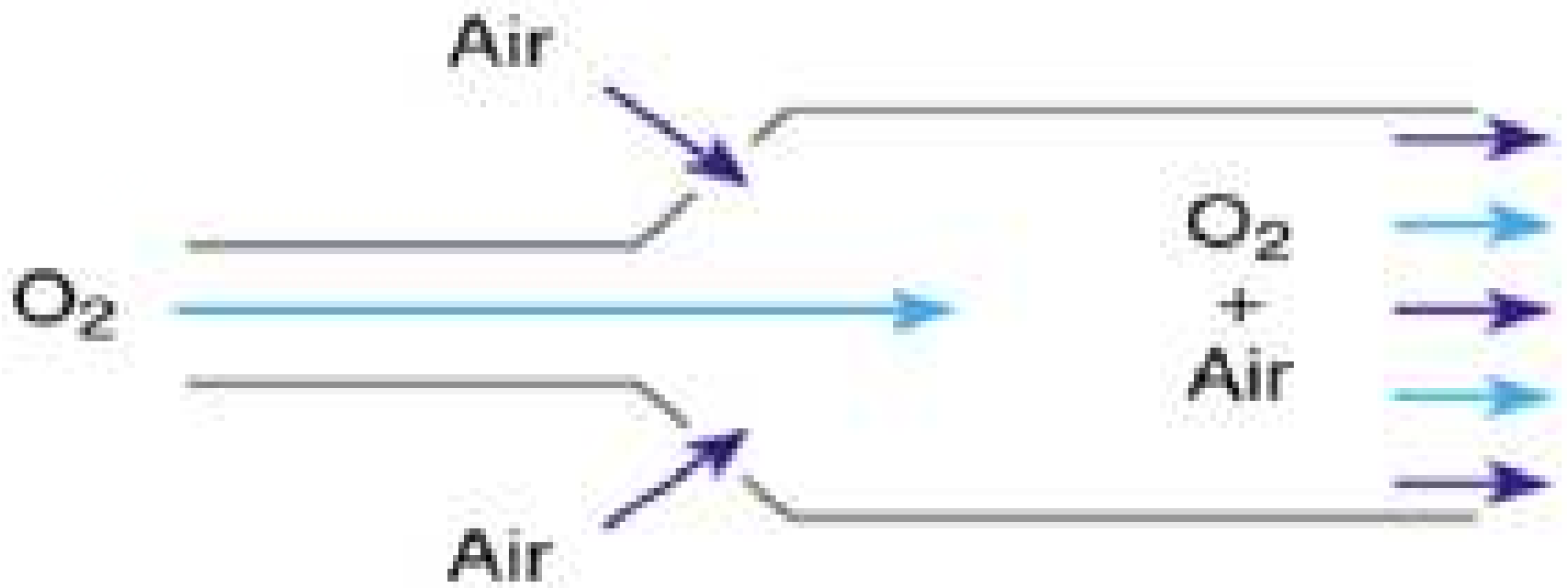
➤ ارائه اکسیژن با جریان بالا / قابل اعتمادترین و دقیق ترین روش تجویز اکسیژن

➤ Oxygen from 24 – 60 %

➤ At liters flow of 4 to 15 L/min.

➤ مناسب برای بیماران COPD

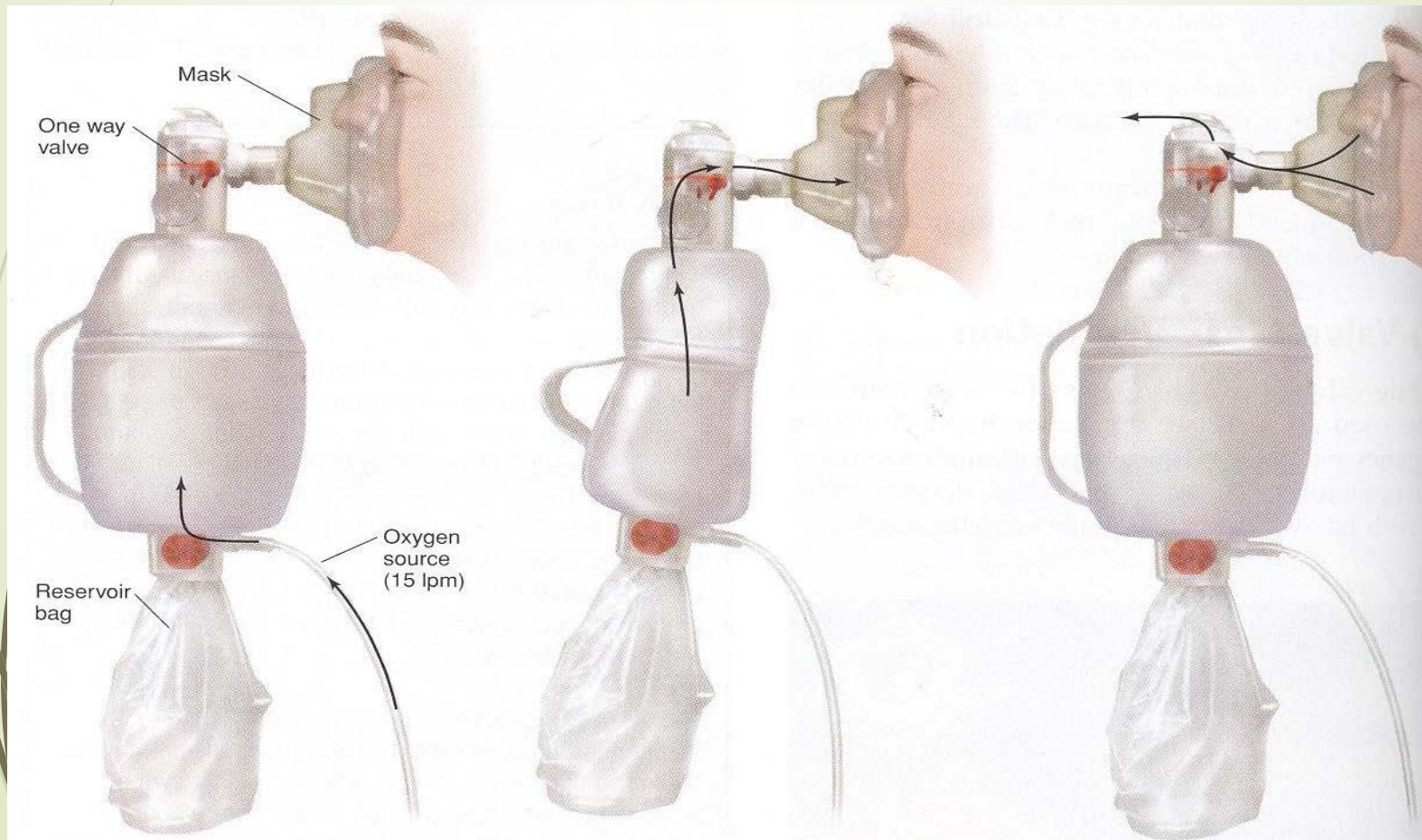




40



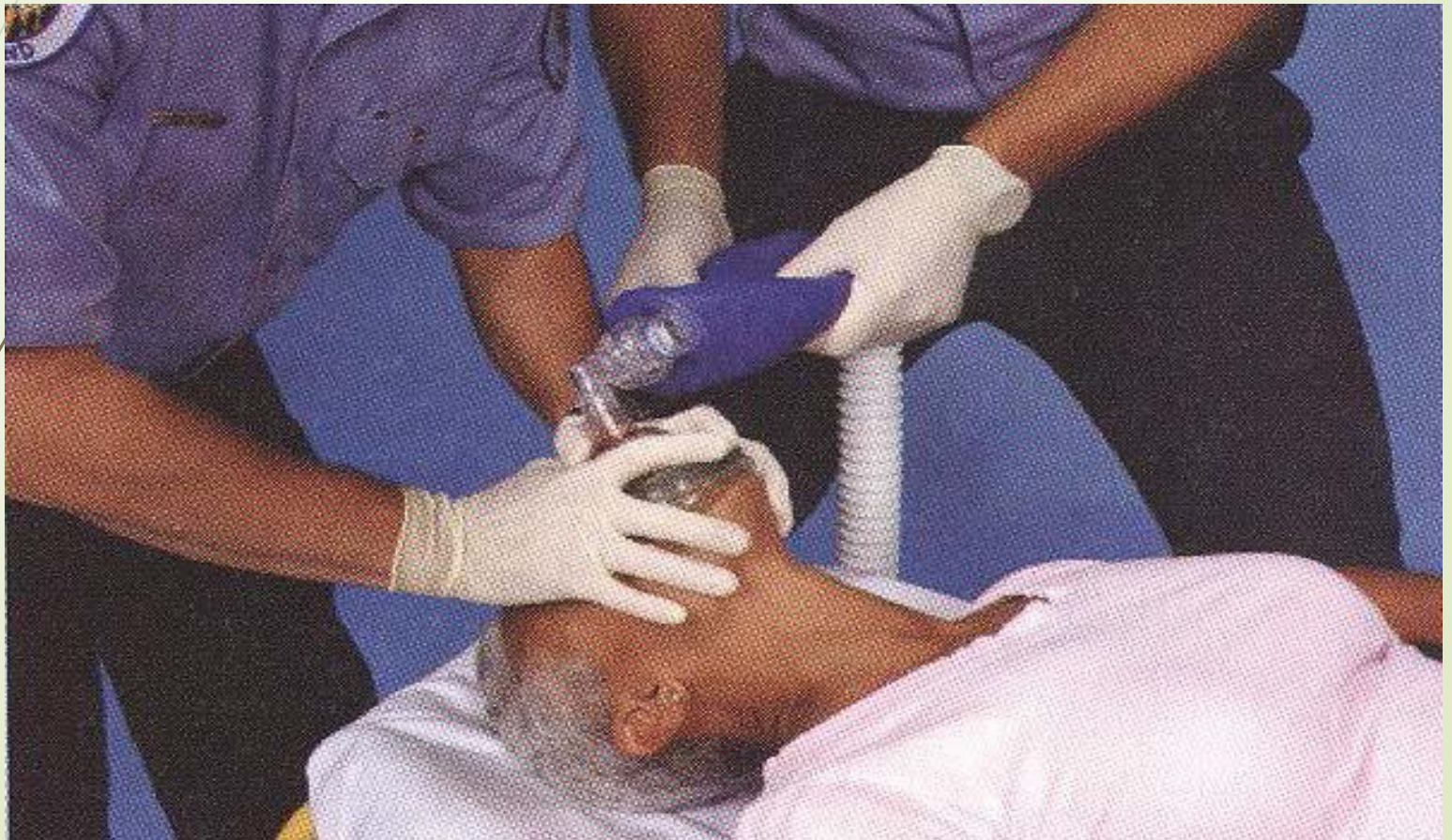
Bag Valve Mask



استفاده از ماسک با بگ دریچه دار توسط یک نفر



استفاده از ماسک با بگ دریچه دار توسط دو نفر



➔ اگر در آمبویگ دارای کیسه ذخیره اکسیژن، میزان جریان اکسیژن تنظیمی به قدری باشد که هنگام آمبوزدن کیسه ذخیره اکسیژن روی هم نخوابد غلظت اکسیژن تحویلی به بیمار برابر ۱۰۰٪ خواهد بود.

Pocket Mask & Face Shield

45



CPAP

ماسک



T-piece

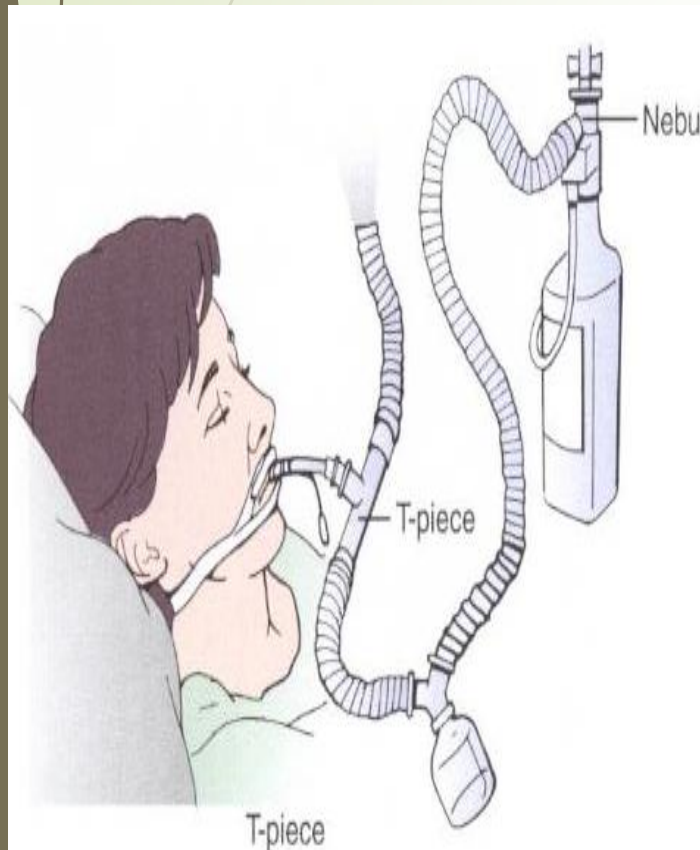
➤ درجدا سازی از ونتیلاتور

➤ Provides accurate **FIO₂**

➤ Provides good humidity

➤ میزان جریان هوا :

➤ 2/5 برابر حجم دقیقه ای



- ▶ جریان اکسیژن وصل شده به T - Tube باید حدود ۱.۵ تا ۲ برابر حجم دقیقه‌ای بیمار باشد.
- ▶ می‌توان با T - Tube با فلوی ۸ - ۱۵ لیتر در دقیقه، ۵۰٪ - ۲۱ اکسیژن دمی به بیمار رساند.
- ▶ T- Tube با ایجاد PEEP حدود ۵ سانتیمتر آب، می‌تواند باعث بهبود اکسیژناسیون در بیمار گردد.

اكسى هوو

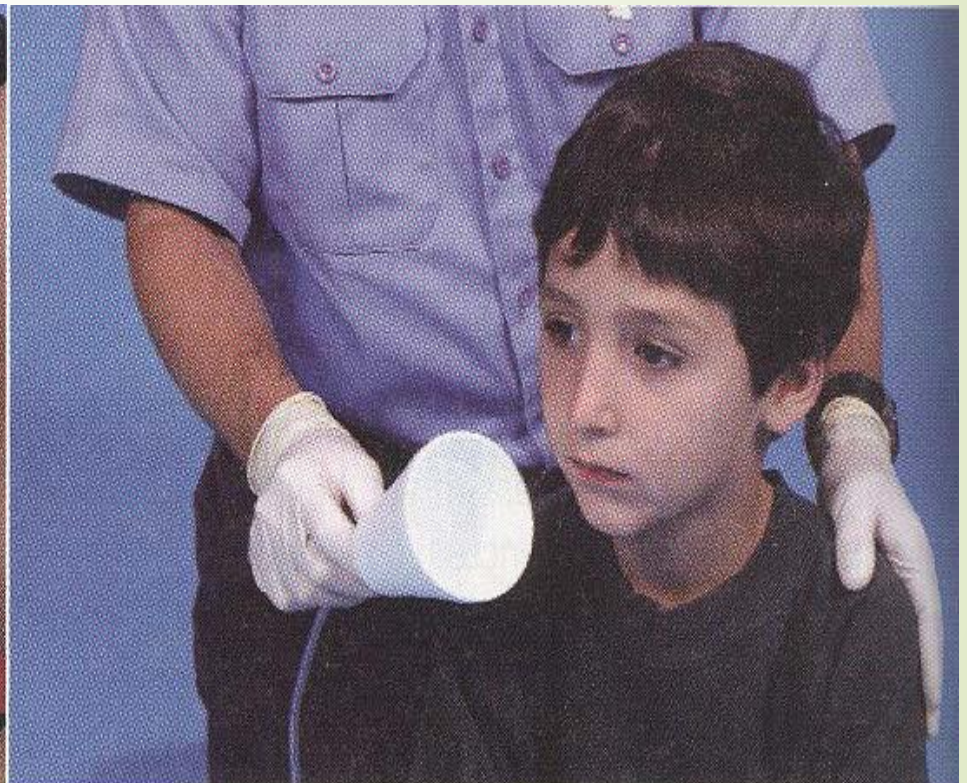
ارائه اكسيژن مرطوب ، باغلظت بالا و دماى مناسب 🌸

Delivers 80-90% oxygen at 10 - 15 liter per minute 🌸



اکسیژن تراپی در کودکان

50



Side effect & complication of oxygen therapy

51



Side effect & complication of oxygen therapy

- خطر اشتعال و انفجار
- Oxygen toxicity
- Retrolental fibroplasia
- Absorption atelectasis
- Ventilation decrease in COPD

Oxygen toxicity

FiO₂ > 50% برای بیش از ۴۸ ساعت

FiO₂ > 60% برای بیش از ۳۶ ساعت

FiO₂ > 80% برای بیش از ۲۴ ساعت

FiO₂ = 100% برای بیش از ۶ ساعت:

میکروآتلتکتازی و کلاپس

علائم و نشانه های مسمومیت با اکسیژن

- **درد پشت جناغ** (باتنفس عمیق تشدید می شود) / خستگی / گرفتگی بینی
- سرفه غیر موثر / تهوع و استفراغ
- سردرد / زخم گلو / هایپوونتیلاسیون
- احتقان بینی / دیس پنه / درد هنگام دم
- کاهش تولید سورفاکتانت
- کاهش کمپلیانس / ادم ریوی / عدم تناسب تهویه به پرفیوژن (شنت)

Retrolental fibroplasia

➔ اشک ریزش ، ادم ، اختلال بینایی ، صدمه به قرنیه و عدسی

➔ $\text{PaO}_2 > 150 \text{ mmHg}$ در مدت بیش از ۴ ساعت می تواند باعث فیبروپلازی پشت عدسی در نوزادان گردد.

Absorption atelectasis

➤ افزایش اکسیژن باعث کاهش تولید سورفاکتانت شده و کلاپس آلوئولی را به همراه دارد.

➤ سورفاکتانت باعث کاهش کشش سطحی ۲ تا ۱۰ بار می گردد و نقش عمده ای در جلوگیری از رویهم خوابیدن حبابچه ها دارد.

راههای جلوگیری از عوارض اکسیژن تراپی

۱- استفاده از PEEP

۲- تجویز اکسیژن با غلظت پایین همراه با افزایش زمان تاخیر دمی
inspiratory hold

۳- بکارگیری sigh (جلوگیری از آتلکتازی و شنت داخل ریوی)

۴- فیزیوتراپی تنفسی، درناژ وضعیتی، سرفه

سیانوز cyanosis

- به معنی آبی رنگ بودن پوست به علت وجود Hb داکسیژنه در مویرگهای پوستی است. این نوع Hb دارای رنگ آبی - بنفش است.
- هرگاه خون شریانی محتوی بیش از ۵ گرم Hb داکسیژنه در دسی لیتر باشد، سیانوز ظاهر می گردد.
- فرد مبتلا به آنمی تقریبا هیچگاه سیانوز نمی گردد، چون مقدار کافی Hb ندارد که 5gr آن در خون شریانی، داکسیژنه گردد.
- فرد مبتلا به پلی سیتمی حقیقی، به کرات منجر به سیانوز می گردد.

What is liquid oxygen?

- ▶ Liquid oxygen is **oxygen that is cooled to -183° C (-297°F)**, at which point it becomes a liquid. When in liquid form, the oxygen takes up much less room and can be stored in specially designed containers
- ▶ The concentration of **oxygen delivered from liquid oxygen is 100%**.

➤ طول تقریبی کاتتر در ساکشن بینی حلقی حدود ۱۳ سانتیمتر است.

➤ طول تقریبی کاتتر در ساکشن از راه دهان حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر است.

➤ طول تقریبی کاتتر در ساکشن تراشه حدود ۲۰ سانتیمتر است.

➤ تعداد و ریتم نبض بیمار قبل از انجام ساکشن باید بررسی گردد.

➤ برای تعیین طول تقریبی کاتتر در ساکشن بینی حلقی، فاصله بین نوک بینی و نرمه گوش را تخمین بزنید.

➤ استفاده از تکنیک استریل حین انجام ساکشن دهانی حلقی یا بینی حلقی الزامی است.

➤ طول کاتتر که از طریق لوله تراکئوستومی در بالغین وارد می‌شود حدود ۱۰ - 12.5 cm است.

➤ بین دفعات ساکشن کردن حداقل ۱ دقیقه فاصله باشد تا اکسیژن کافی به ریه‌ها برسد.

➤ کاتتر مورد نیاز جهت ساکشن از طریق لوله تراکئوستومی در بالغین ۱۲ - ۱۶ فرنچ می‌باشد.

➤ فشار منفی تنظیم شده با ساکشن دیواری در بالغین : 100 – 120 mmHg

➤ فشار منفی تنظیم شده با ساکشن متحرک برای ساکشن یک فرد بالغ : 100 – 150 mmHg

➤ فشار منفی تنظیم شده با ساکشن متحرک برای ساکشن یک کودک : 100 – 120 mmHg

➤ برای پیشگیری از هیپوکسی حین ساکشن در صورت عدم وجود اکسیژن ۱۰۰٪ می‌توان بیمار را هیپرونتیله کرد.

➤ هر بار ساکشن کردن (ورود کاتتر، انجام ساکشن، قطع و خروج کاتتر) نباید بیشتر از ۱۰ تا ۱۵ ثانیه طول بکشد.

➤ بین هر بار ساکشن کردن ۲۰ تا ۳۰ ثانیه فاصله گذاشته شود.

دادن اکسیژن < 100 و $\text{PaO}_2 > 400 \text{ mmhg}$ ؟؟؟؟

تشکیل اکسیدان و رادیکال آزاد اکسیژن ؟؟؟؟

انواع نارسایی تنفسی

➔ نارسایی هایپوکسمیک

➔ نارسایی هایپرکبنیک

➔ نارسایی مختلط

سر بلند و پیروز باشید.