بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم علمني ما ينفعني وانفعني بما علمتني

اکسیژن درمانی

دکتر حسن سلیمان پور

استاد بیهوشی و فوق تخصص مراقبت های ویژه ، فلوشیپ احیاء قلبی-ریوی و مراقبت بحرانی بیماران تروماپی، فلوشیپ بالینی پزشکی مبتنی بر شواهد دانشگاه علوم پزشکی تبریز

عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف اکسیژن درمانی و هشدارها
7. روش های تجویز اکسیژن

تاریخچه

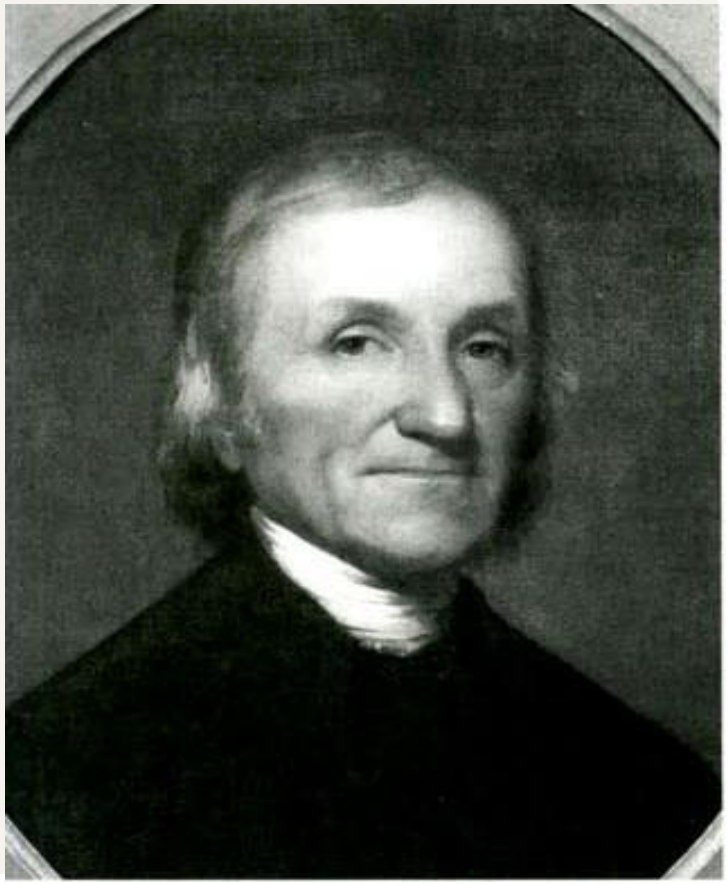
کشف اکسیژن:1772

کارل ویلیام شیل
شیمیدان دارویی آلمانی-سوئدی

خانه و داروخانه شیل در شهر کوپنیک
Kopnig

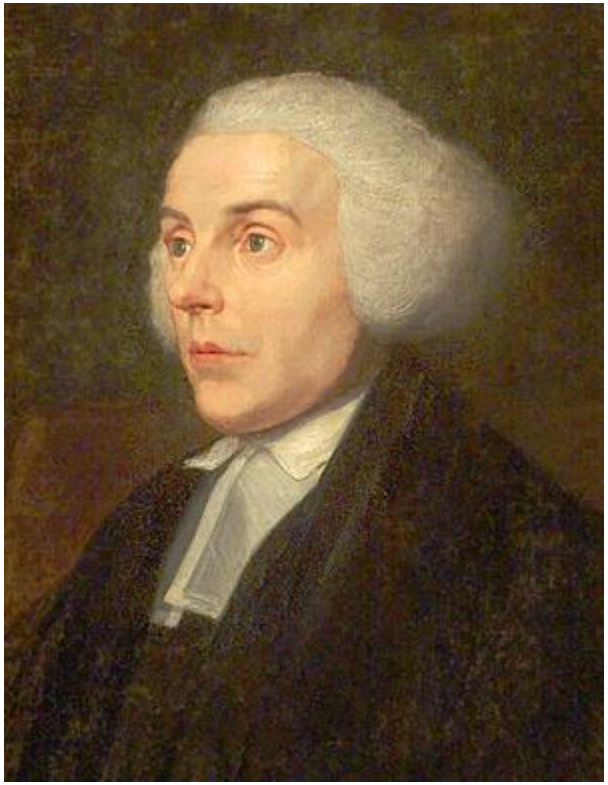
اکسیژن، نیتروژن،کلر و بسیاری ازمواد شیمیایی
علت احتمالی مرگ: چشیدن مواد سمی؟

تاریخچه

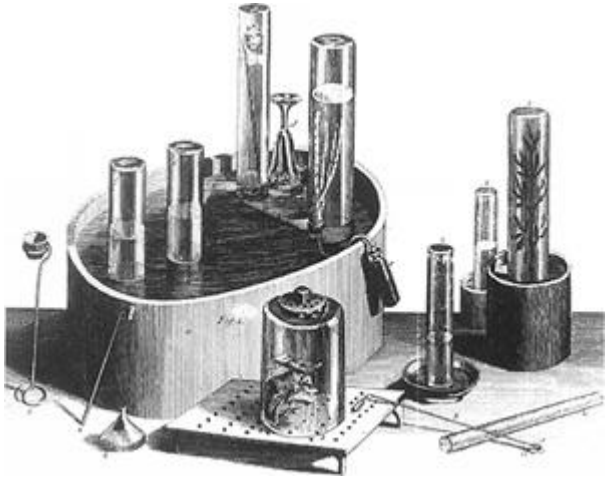


ژوزف پریستلی1774

کشف اکسیژن:1774



ژوزف پریستلی1774



Pneumatic trough

وزیر و معلم ←حامی انقلاب فرانسه و آمریکا
8 نوع گاز از جمله اکسیژن را ایزوله کرد
مهاجرت به امریکا

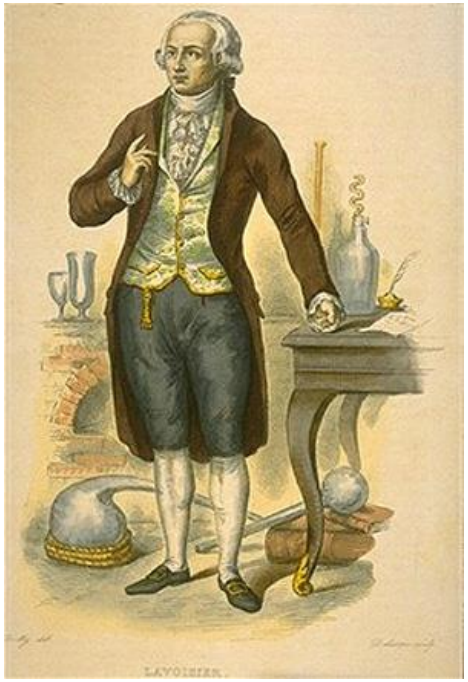
تاریخچه

- همان گونه که شمع دراکسیژن خالص نسبت به هوای عادی محیط سریع تر می سوزد؛ زندگی نیز در هوای خالص سریعتر جریان می یابد...

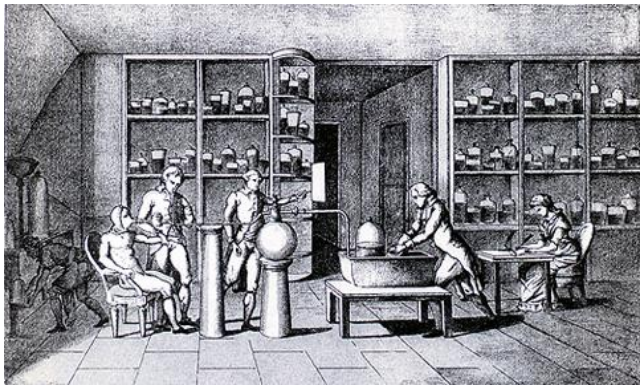
- ژوزف پریستلی

تاریخچه

کشف اکسیژن:1775



آنتوان لاورن لاوازیه



اکسیژن: عامل اسیدزا،شناسایی به عنوان عنصر

1794 اعدام با گیوتین ←انقلاب فرانسه ←آرسنال پاریس ← دانشمند ← وکیل

عناوین بحث

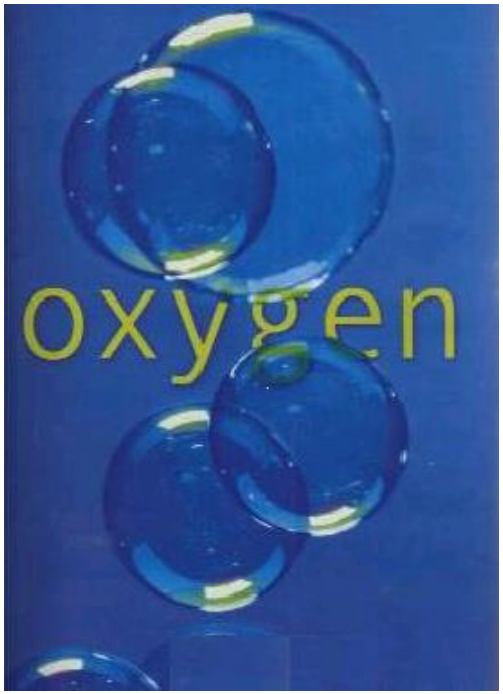
1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف اکسیژن درمانی و هشدارها
7. روش های تجویز اکسیژن

تعریف

اکسیژن درمانی به تجویز اکسیژن با غلظت بالاتر نسبت به هوای محیط (21%) با هدف پیشگیری از بروز علائم و درمان **هیپوکسی** گفته می شود

اکسیژن چیست؟؟؟

- هشتمین عنصر جدول تناوبی
- به عنوان سمبل اکسیژن *O.*
- وزن اتمی یا عدد جرمی *(15.9994)* *16.0.*
- با ساختار الکترونی *[He]2s22p4.*
- سومین عنصر فراوان تشکیل دهنده خورشید
- به عنوان عنصر گازی 21% هوای جو را تشکیل می دهد



اکسیژن به عنوان دارو...؟!

- اکسیژن به عنوان دارویی برای درمان هایپوکسی مطرح است
- تمامی داروها برای تجویز بسته به نیاز بیمار راه ها و روش های متنوعی دارند
- همانند تمامی داروها نیازمند مونیتورینگ دقیق حین تجویز است
- استفاده از اکسیژن حتما باید در پرونده بیمار ثبت گردد
- در بیمارستان دوز/روش تجویز/مدت زمان درمان/در برگه دستورات دارویی قید شود(همانند سایر داروها)

The North West Lung Centre Oxygen Prescription Chart

CONTINUOUS/NIGHT-TIME/DAY-TIME/PRN (please circle)

Tick device	NAME	HOSPITAL NUMBER	WARD	AGE

	NASAL CANNULAE/ NIPPV	CHANGE 1	CHANGE 2	CHANGE 3	CHANGE 4	CHANGE 5	
	Circle flow rate L/min	1 2 3 4 _	1 2 3 4 _	1 2 3 4 _	1 2 3 4 _	1 2 3 4 _	Nasal Cannulae are best suited for chronic usage. Concentration of oxygen delivered depends on factors other than flow rate.
	Time & Date						
	Signature						

	VENTIMASK	CHANGE 1			CHANGE 2		CHANGE 3		CHANGE 4		CHANGE 5		
	Tick concentration required and specify flow rate Flow should be adjusted to patient comfort. Minimum and maximum allowable flow rates indicated	CONCENTRATION		FLOW		FLOW		FLOW		FLOW		FLOW	Fixed concentration masks are suited to patients where concentration is critical. A common error is to fail to provide sufficient flow. Increased flow rate **DOES NOT** alter the conc^{n} or increase the chance of CO^{2} retention but reduces work of breathing. Flow rate changes for ventimask only can be prescribed without consultation with a doctor
		24%		(2-15)		(2-15)		(2-15)		(2-15)		(2-15)	
		28%		(4-15)		(4-15)		(4-15)		(4-15)		(4-15)	
		35%		(8-15)		(8-15)		(8-15)		(8-15)		(8-15)	
		40%		(12-15)		(12-15)		(12-15)		(12-15)		(12-15)	
		60%		15		15		15		15		15	
	Time & Date												
	Signature												

	HIGH FLOW Record concentration (33-100%)					High flow rates are only required in special circumstances in breathless, hypoxic patients with a high respiratory drive
	Time & Date					
	Signature					

قدرت اکسیژن

- آدمی بدون غذا تا چند هفته، بدون آب تاچند روز زنده می ماند ولی بدون اکسیژن تا 3 دقیقه عملا مرگ بیولوژیک آغاز می گردد
- اکسیژن مهمترین عنصر منفردی است که وارد بدن می شود
- اکسیژنی که وارد سلولها میشود تامین انرژی از کربوهیدراتها را تضمین می کند
- اکسیژن بصورت موثری سیستم ایمنی را در برابر هجوم میکروارگانیسم ها مقاوم میسازد

هایپوکسیا؟

کمبود اکسیژن رسیده به بافت های بدن در سطح سلول

هایپوکسمیا؟

Low PaO2

(کاهش *فشار اکسیژن شریانی*)

هایپوکسیا؟ هایپوکسمیا؟

- درحال استراحت دربیماری که به علت نارسایی تنفسی شدید هایپوکسمی شدید دارد ممکن است هایپوکسی و در واقع حالت بیهوازی در بافت ها وجود نداشته باشد.

عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف اکسیژن درمانی و هشدارها
7. روش های تجویز اکسیژن

انواع هایپوکسی...؟

- هایپوکسیک هایپوکسیا
- هایپوکسی مربوط به جریان خون(ایستایی)
- هایپوکسی خونی (آنمی)
- هایپوکسی مربوط به تقاضای بیشتر(Demand)
- هایپوکسی هیستوتوکسیک

هایپوکسی هایپوکسیک...

فشار اکسیژن شریانی (PaO_2) پایین:

- ثانویه به $FIO_2<0.21$ یا کم بودن فشار بارومتریک (ارتفاع از سطح دریا)
- تنفسهای ضعیف به دنبال ضعف عصبی-عضلانی یا مسمومیت با خواب آورها
- کاهش اکسیژن رسانی ثانویه به ARDS یا فیبروز ریوی

هایپوکسی هایپوکسیک...

هایپوکسمی می تواند به دلیل یکی از 6 فاکتور زیر و یا ترکیبی از آنها ایجاد شود که بدین شکل دسته بندی می گردد:

Causes	$P(A-a)O_2$
Decreased barometric pressure	Normal
Decreased F_{IO_2}	Normal
Hypoventilation	Normal
Shunting (high $\dot{Q}s/\dot{Q}t$)	Increased
Ventilation-perfusion mismatch	Increased
Diffusion impairment	Increased

$\dot{Q}s/\dot{Q}t$, shunted blood flow/cardiac output ratio.

- A-aگرادیان :*Aka*/اختلاف فشار اکسیژن آلوئول/شریان *PO2* ,تفاوت *DO2*
  - گاز خون شریانی (ABG)
- فیزیولوژی
  - کارایی تبادل اکسیژن میان آلوئولها و شریان
- محاسبه در سطح دریای آزاد
  - $A\text{-}a\ gradient = (Fi_{O2}\%/100) * (P_{atm} - 47\ mmHg) - (Pa_{CO2}/0.8) - Pa_{O2}$
  - FIO2 on room air = 0.21
- گرادیان نرمال A-a
  - A-a gradient = (Age/4) + 4
  - فرد جوان در سطح دریا
    - A-a increases 5 to 7 mmHg for every 10% increase FIO2
    - Room Air: 10 to 20 mmHg
    - 100% oxygen: 60 to 70 mmHg
    - Increased age affects A-a gradient (at sea level)
      - Age 20 years: 4 to 17 mmHg
      - Age 40 years: 10 to 24 mmHg
      - Age 60 years: 17 to 31 mmHg
      - Age 80 years: 25 to 38 mmHg
- گرادیان افزایش یافته A-a
  - آمبولی ریوی

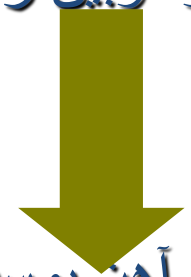
هایپوکسی مربوط به جریان خون

- خونرسانی(پمپاژ)ناکافی خون از ریه به بافت ها در پی کاهش قدرت برون ده قلبی به دلایلی همچون ایسکمی قلب، کاهش حجم مایعات بدن(خونریزی،دهیدراتاسیون)، افت فشار خون، نارسایی شریانی.
- ایسکمی قلب ازجمله شرایط لزوم اکید اکسیژن تراپی می باشد

هایپوکسی همیک یا خونی:

- ظرفیت حمل اکسیژن به دلیل آنمی یا مسمومیت با کربن مونوکسید کم می شود.

مت هموگلوبینمی؟ — مت هموگلوبین ردوکتاز



سولف هموگلوبینمی؟ — اکسیداسیون آهن بوسیله داروها

هایپوکسی همیک یا خونی(ادامه):

- مت هموگلوبین:هموگلوبینی است که آهن دو ظرفیتی آن به آهن سه ظرفیتی تبدیل شده. مت هموگلوبین توانایی ترکیب شدن برگشت پذیر با اکسیزن را ندارد. همیشه مقداری مت هموگلوبین در بدن تولید میشود اما توسط سیستم آنزیمی احیاگر خنثی میشود این سیستم شامل:
  * مت هموگلوبین ردوکتاز NADPH
  * مت هموگلوبین ردوکتاز NADH
  * گلوتاتیون احیا شده
  * اسید آسکوربیک

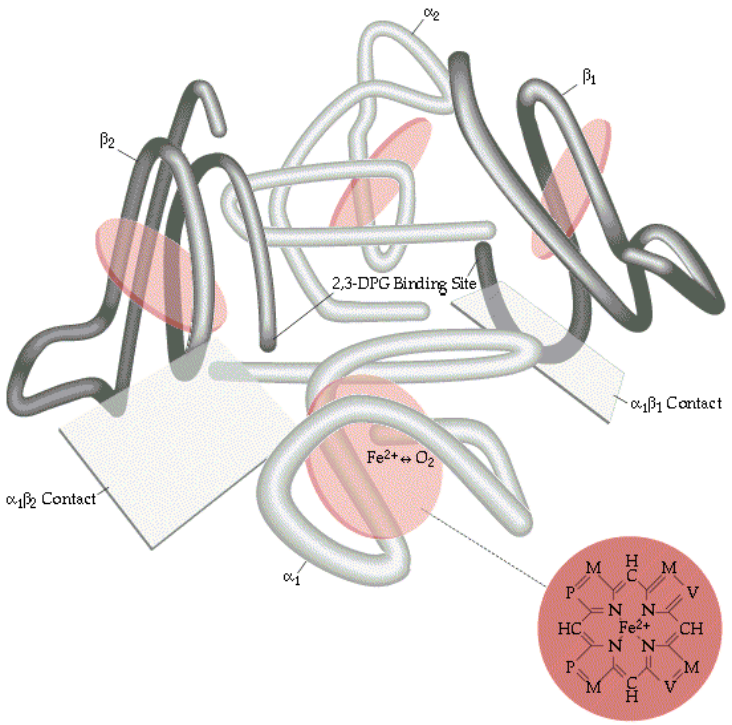
- سولف هموگلوبین:زمانی که هموگلوبین در طی اکسید شدن سولفور به داخل حلقه ی هم وارد شود. این نوع هموگلوبین توانایی انقال اکسیزن را نداردامابه راحتی با CO جهت تشکیت کربوکسی سولف هموگلوبین ترکیب میشود.

- کربوکسی هموگلوبین:زمانی که به هر دلیلی به جای اکسیزن CO با هموگلوبین ترکیب شود. این نوع هموگلوبین نیز توانایی حمل اکسیزن را ندارد.

مت هموگلوبینمی(سندرم کودکان آبی) ، یک اختلال خونی است که در آن سلول های قرمز خون، نمی توانند به اکسیژن متصل شوند، در نتیجه اکسیژن به اعضای بدن نمی رسد، و این مسئله باعث سیانوز و آبی شدن رنگ پوست می شود!
مهمترین علائم مت هموگلوبینمی شامل رنگ پریدگی و کبود شدن رنگ پوست، لب ها و پوست زیر ناخن ها ، تنگی نفس، خستگی، گیجی، سردرد و افزایش ضربان قلب هستند

موجودات آبی رنگ یا ناوی ها :Na’viدر فیلم سه بعدی آواتار، موجودات فرازمینی، پوستی آبی داشتند. اما آیا ممکن است، پوست انسان ها هم آبی شود؟!

مت هموگلوبینمی



$Hgb\text{-}O_2$ → Hgb + O2

↓

مواجهه $HgbFe^{2+}$ با
عوامل اکسیدان

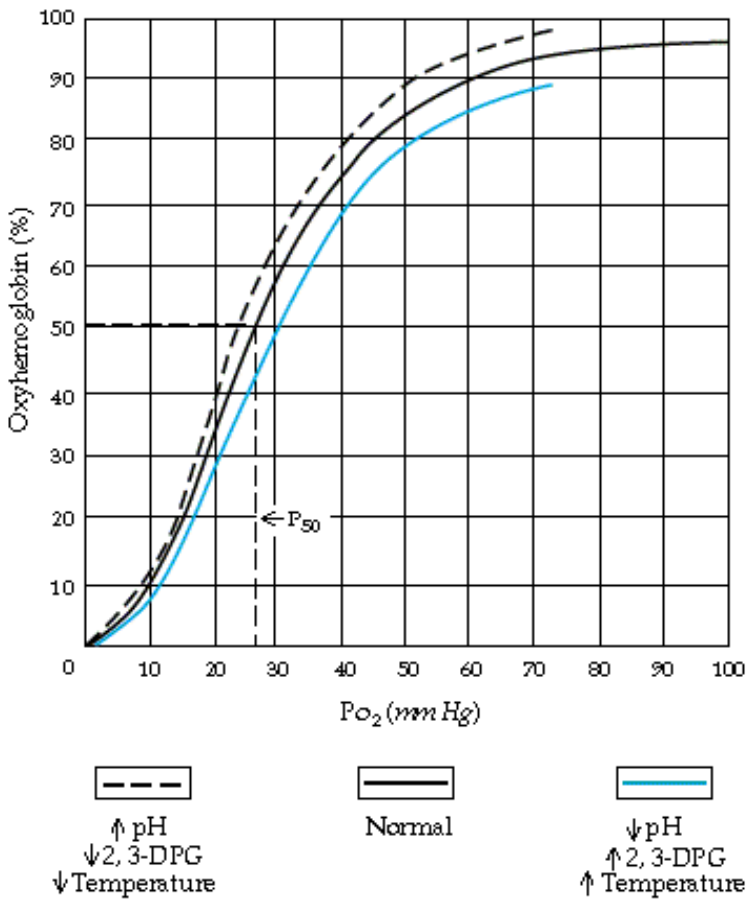
↓

$HgbFe^{2+}$ → $HgbFe^{3+}$
(تشکیل فرم فریک آهن)

↓

عدم توانایی در تبادل O_2

مت هموگلوبینمی منجر به انحراف منحنی (شیفت) 0_2-Hgb به چپ می شود



تشکیل فرم Fe^{+3}

↓

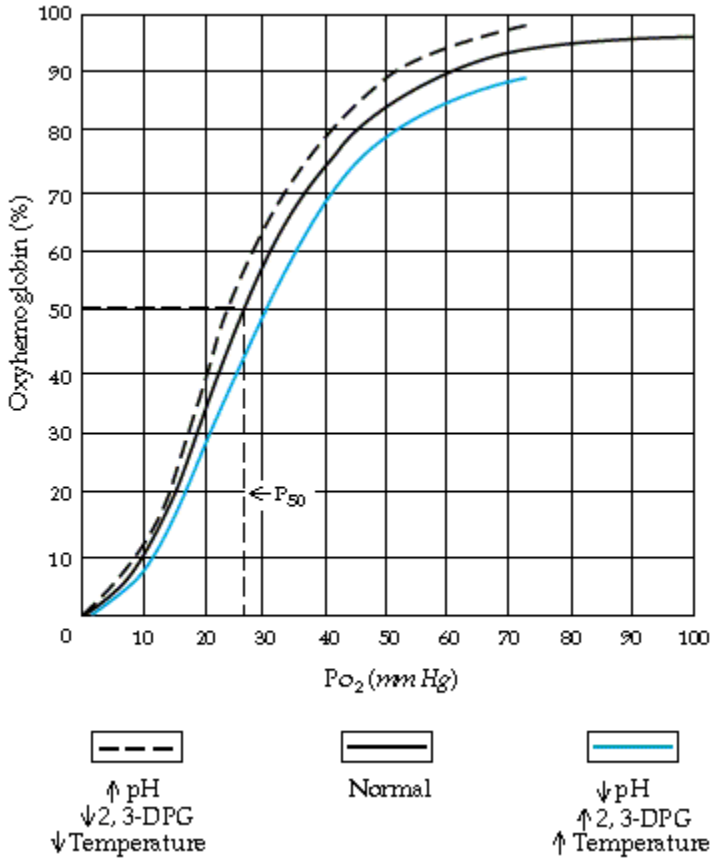
تغییرات ساختاری گروه هم

↓

کاهش توانایی تبادل اکسیژن گروه هم (به دلیل پایداری واکنش)

02-Hgb dissociation curve

مت هموگلوبینمی را می توان با تجویز اکسیژن و متیلن بلو 1 % (10mg/ml) 1تا 2 میلی گرم به ازای هر کیاوگرم وزن بدن هر 5 دقیقه از طریق وریدی درمان نمود، معمولا پاسخ به درمان سریع است، گاها درصورت بالا بودن میزان مت هموگلوبینمی دوز فوق بعد از یک ساعت تکرار می شود



هایپوکسی ناشی از افزایش تقاضا(Demand)

- میزان اکسیژن مصرفی مورد نیاز در مواردی به دلیل متابولیسم تشدید یافته افزایش می یابد: مانند تب...

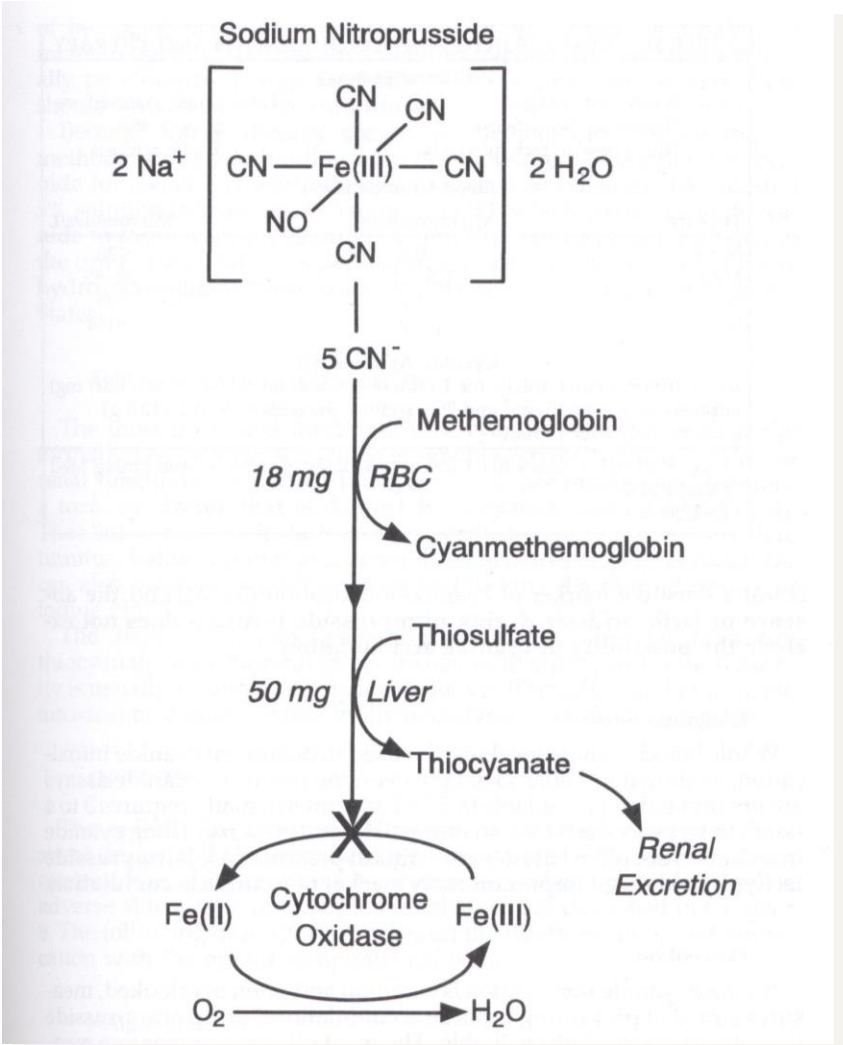
هایپوکسی هیستوتوکسیک...

- اتصال و تبادل اکسیژن (با هموگلوبین) مختل می شود برای مثال مسم.میت با سیانیدها

سیانید ⟵ (مهار) ⟵ سیتوکروم اکسیداز

هایپوکسی هیستوتوکسیک...

- وقتی سیانید با آهن اکسیده سیتوکروم اکسیداز ترکیب می شود با بلوک کردن توانایی استفاده اکسیژن منجر به مهار قدرت آزادسازی گروه فسفات (انرژی زا) از آن می گردد



عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف و هشدارها
7. روش های تجویز

علائم و نشانه های هایپوکسی:

- تنفس های سریع عمیق و دشوار
- **افزایش فشار خون، تاکی کاردی، دیس ریتمی و تغییرات ضربان قلب**
- بی حالی، بیقراری و سردرگمی (disorientation)
- پلی سایتمی
- چماقی شدن ناخن و سیانوز

پاسخ سیستم قلب و عروق به هایپوکسی:

- پاسخ سیستم قلبی عروقی به هایپوکسی حاصل هر دو رفلکس عصبی و هومورال و البته اثر مستقیم می باشد

	Hemodynamic Variable					
O_2 Saturation (%)	HR	BP	SV	CO	SVR	Predominant Response
>80	↑	↑	↑	↑	No change	Reflex, excitatory
60-80	↑Baroreceptor	↓	No change	No change	↓	Local, depressant > reflex, excitatory
<60	↓	↓	↓	↓	↓	Local, depressant

BP, systemic blood pressure; CO, cardiac output; HR, heart rate; SV, stroke volume; SVR, systemic vascular resistance; ↑, increase; ↓ = decrease.

عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف و هشدارها
7. روش های تجویز

اندیکاسیون های اکسیژن درمانی:

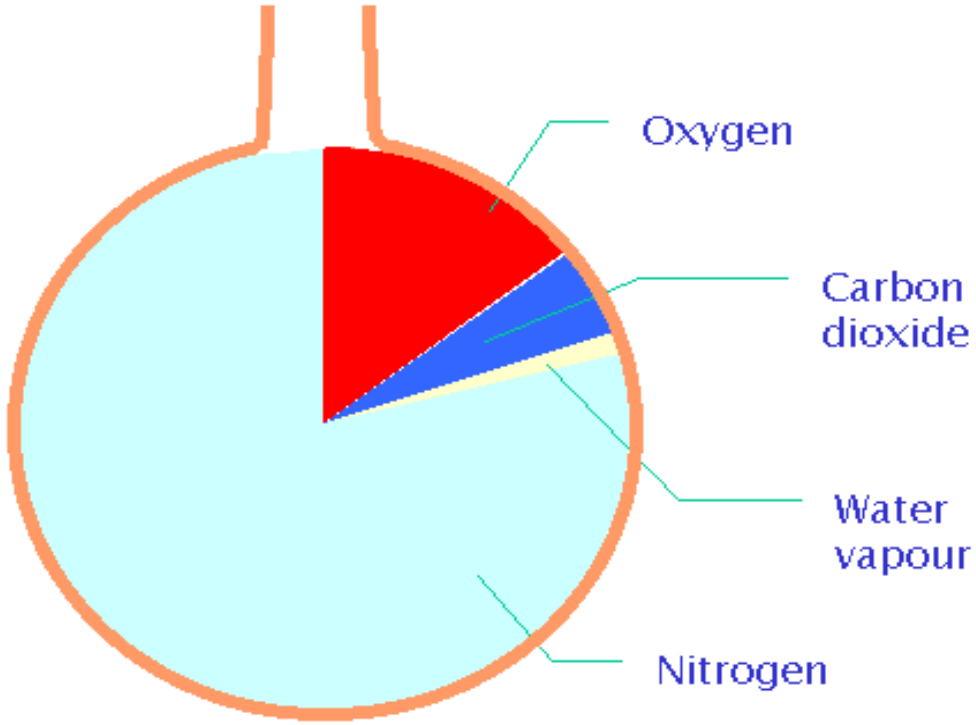
- PaO2 <60mmHg or SaO2 <90%
- ترومای شدید
- ایسکمی حاد میوکارد قلب
- کوتاه مدت، بعد از جراحی
- تجویز اکسیژن جهت زدودن و حذف سایر گازها
- مسمومیت با مونوکسید کربن
- آمبولی هوا و Decompression Sickness
- عفونت حاد
- حمایت اکسیژناسیون شریانی

عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف و هشدارها
7. روش های تجویز

موارد منع مصرف و هشدارها:

- در بیمارانی که به صورت مزمن هایپرکاپنه دارند PaO2>60 میتواند منجر به دپرسیون تنفسی گردد.
- در FIO2>0.50 علائم سمیت اکسیژن همچون آتلکتازی جذبی (**denitrogenation absorption atelectasis**), روی هم خوابیدن مژکها به همراه اختلال عملکرد لکوسیت ها می گردد.
- در بیمارانی که با بلئومایسین تحت کموتراپی سرطان می باشند باید بسیار با احتیاط تجویز گردد زیرا بلئومایسین بافت ریه را شدیدا حساس میکند.
- خطر آتش سوزی در غلظت بالای اکسیژن وجود دارد.



Alveolar pressure = $P_AO_2 + P_ACO_2 + P_AH_2O + P_AN_2$

هیپرکسی:

- در مسمومیت با اکسیژن به دلیل آزاد شدن رادیکال های آزاد آسیب بافتی در سطح سلولی رخ می دهد
- علائم بسیار مشابه با ARDSدارد
- FIO2 **100%** ◀| **12h**, FIO2 **80%** ◀| **24h**, FIO2 **60%** ◀| **36h**
- تجویز اکسیژن با FIO2>0.50 همیشه منجر به بروز علائم سمیت نمی گردد
- فیبرو پلازی رترولنتال در کودکان نارس کمتر از یک کیلو و کمتر از 28 هفته بارداری
- سرکوب تنفس
- تشنج ⟵ حادترین اثر سمیت اکسیژن (> 2ATA)

- انجمن بین المللی آتش نشانی امریکا چسباندن علامت "سیگار کشیدن ممنوع" را در ورودی اطاق بیمارانی که اکسیژن دریافت می کنند ضروری می داند این با وجودی است که مصرف سیگار در کل بیمارستان نیزممنوعیت دارد...

عناوین بحث

1. تاریخچه
2. تعریف
3. انواع هیپوکسی
4. علائم و نشانه های هیپوکسی
5. اندیکاسیون های اکسیژن درمانی
6. موارد منع مصرف و هشدارها
7. روش های تجویز

روش های تجویز اکسیژن:

- غلظت (دوز) اکسیژن تجویزی به بیمار باید تحت کنترل سیستم تحویلی مناسب باشد

- 2 نوع تقسیم بندی کلی برای سیستم های تحویل اکسیژن دردسترس است:
  - غلظت ثابت
  - غلظت متغیر

غلظت متغیر :

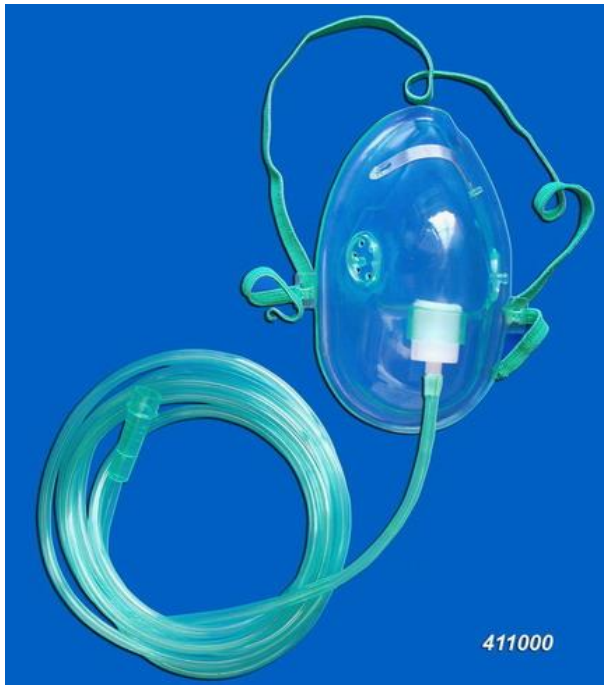
- در سیستم تحویل غلظت متغیر میزان اکسیژنی که در یک دقیقه به بیمار داده می شود متغیر است.
- مهمترین عامل ایجاد این تغییرات، تغییر در تعداد تنفس های خود بیمار می باشد.
- تنظیمات مربوط به دستگاهی که اکسیژن را به بیمار می رساند ممکن است ثابت باشد ولی غلظت اکسیژنی که به ریه های بیمار می رسد وابسته به تعداد تنفس های او می باشد...

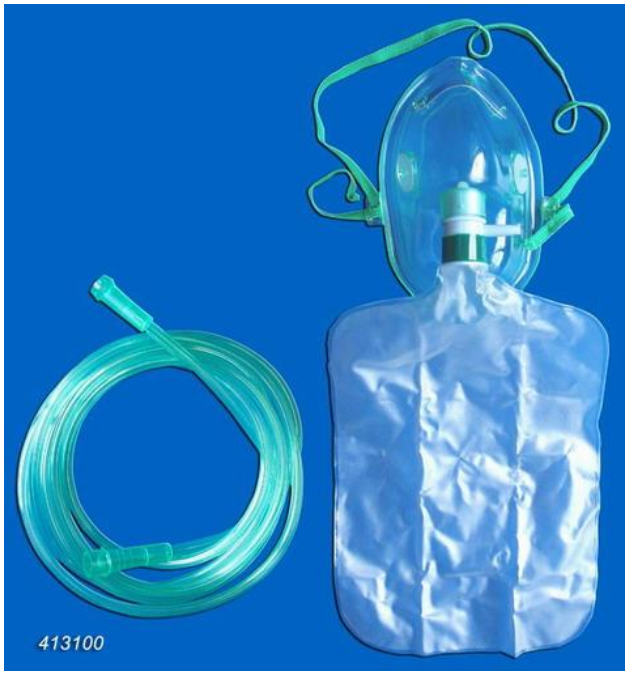
Patient with chronic obstructive pulmonary disease

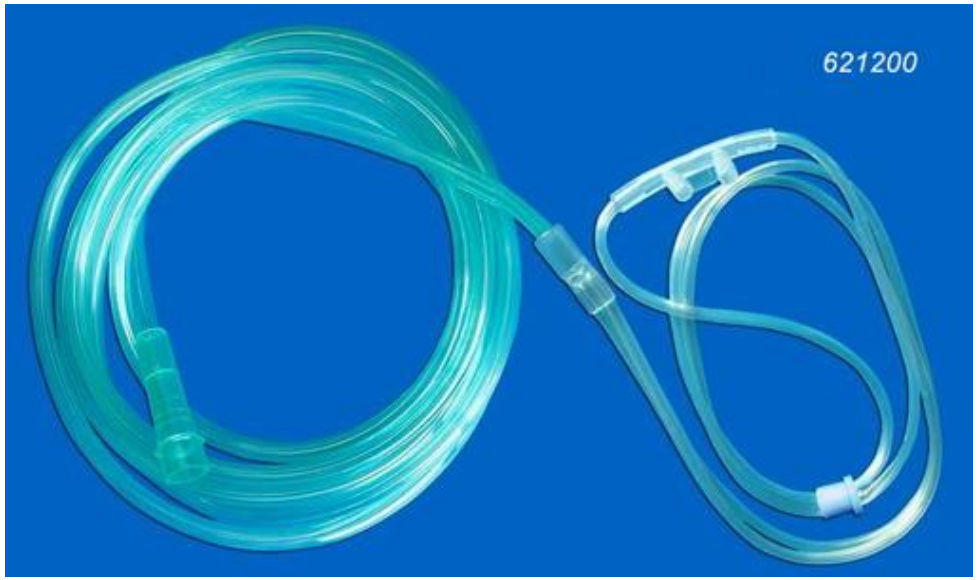
	In respiratory distress	After relief of respiratory distress
Ventilatory minute volume (Respiratory rate x tidal volume)	**30 l/min** (40 breaths/min x 750 ml/breath)	**5 l/min** (10 breaths/min x 500 ml/breath)
Oxygen flow rate	**2 l/min**	**2 l/min**
Calculation of inspired oxygen concentration (FiO_2)	2 l/min of 100% oxygen + 28 l/min of air drawn into the mask (21% oxygen) = 30 l/min minute volume **Thus** $FiO_2 = \frac{(1.0x2) + (0.21x28)}{30} = 0.26\ (26\%)$	2 l/min of 100% oxygen + 3 l/min of air drawn into the mask (21% oxygen) = 5 l/min minute volume **Thus** $FiO_2 = \frac{(1.0x2) + (0.21x3)}{5} = 0.53\ (53\%)$

تحویل میزان متغیر

- اکثر سیستم های تجویز اکسیژن متغیر می باشد:
  - پرونگ بینی
  - ماسک صورت معمولی
  - ماسک های NRB
- مشکل استفاده از این سیستم ها این است که شما هیچ گاه با اطمینان نمی توانید میزان اکسیژن دریافتی بیمار را بدانید...


411000


413100


621200

غلظت ثابت

- سیستم تحویل اکسیژن با غلظت ثابت این مشکل را حل کرده است.
- میزان اکسیژن دریافتی در این سیستم به تعداد تنفس فرد وابسته نیست.
- مهم نیست بیمار در دقیقه چند تنفس انجام می دهد...غلظت اکسیژن دریافتی بیمار ثابت خواهد بود...

سیستم های تحویل اروش های تجویز):

- کانول بینی (سیستم جریان کم)
- ماسک ساده (سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)
- ماسک با استنشاق مجدد هوای بازدمی (سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

ماسک بدون استنشاق مجدد هوای بازدمی با کیسه ذخیره کننده (سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

- ماسک ونچوری (سیستم جریان بالا)

کانول های بینی:

(سیستم جریان کم)

می تواند بین 24 تا 44 درصد غلظت اکسیژن در جریان کمتر از 6 لیتر در دقیقه بسته به الگوی تنفسی ایجاد نماید.

در این سیستم مخزن یا Reservoir بینی بیمار می باشد.

کانول های بینی....:

- FiO2 بیمار به ازای هر لیتر اکسیژن تقریبا 4 درصد افزایش می یابد. در جریان های بالاتر از 6 لیتر با توجه به ورود قابل توجه بخش اعظمی از جریان به محیط اطراف غلظت اکسیژن تحویلی تغییر محسوسی نمی یابد. بعلاوه فشار بالا منجر به آسیب مخاطی، خشکی و خونریزی بینی می شود.
- مرطوب کردن هوای تحویلی با کانول بینی به ویژه در جریان بالاتر از 4 لیتر به وسیله دستگاه حباب ساز ضروری است.

محاسبه FiO2 تحویلی با کانول بینی

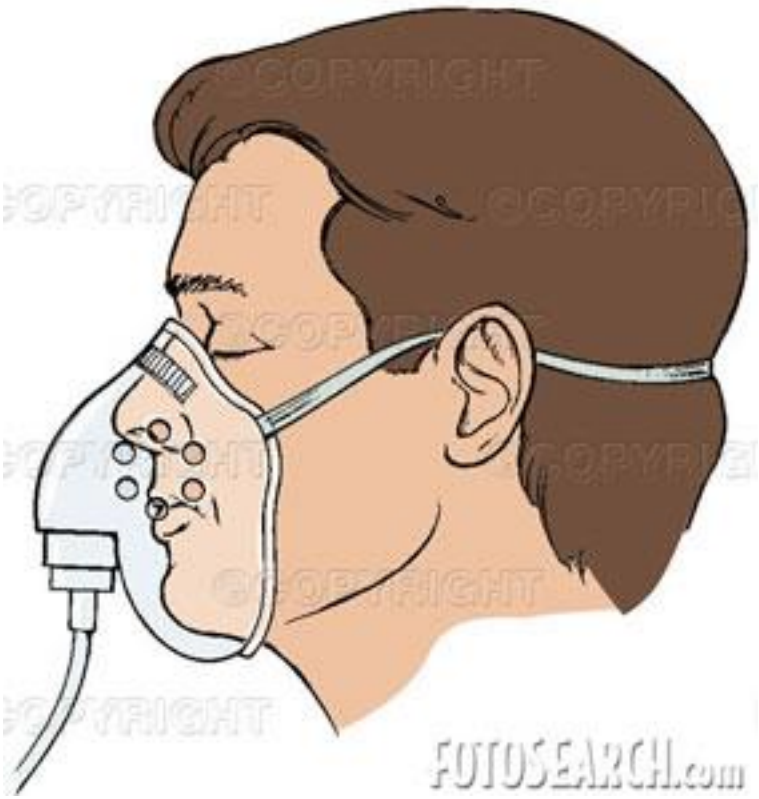
V_T 500 mL, RR 20/min, Tin 1 s, Tex 2 s
FGF 6 L/min (100 mL/s)

	Volume	Conc.	O_2 amount
FGF	100 mL	100%	100 mL
Reservoir	50 mL	100%	50 mL
Air dilution	350 mL	20%	70 mL
	500 mL		220 mL
			= 44%

ماسک های ساده.....:

(سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

- میتواند غلظت اکسیژنی برابر با 40 تا 60 درصد را برای بیمار در جریان بین 5 تا 10 لیتر در دقیقه را فراهم آورد. مخزن ذخیره ای، فضای بین بینی و ماسک می باشد و طبعا چون از فضای داخل بینی بزرگتر است میزان اکسیژن بیشتری برای تنفس بعدی ذخیره می گردد و می توان به FiO2 بیشتری دست یافت



ماسک های ساده.....

(سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

- در جریان های کمتر از 5 لیتر در دقیقه توصیه نمی شود. زیرا در این حالت به دلیل فشار کم، CO2 از مخزن پراکنده نمی شود و اشکال ایجاد می نماید
- محبوبیت ماسک های ساده با گسترش ونتی-ماسک ها رو به کاهش است، توانای تنظیم FiO2 دریافتی که در ماسک ساده موجود نیست علت این امر بوده است

ماسک با استنشاق مجدد هوای بازدمی

(سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

- این نوع ماسک سیستمی بدون دریچه به همراه یک کیسخ ذخیره ای می باشد
- در جریان 6 تا 10 لیتر در دقیقه اکسیژن این نوع ماسک می تواند غلظتی برابر با 60 الی 80 درصد و یا حتی بیشتر را در اختیار قرار دهد.

محاسبه FiO2 در ماسک های PRB:

V_T 500 mL, RR 20/min, Tin 1 s, Tex 2 s

FGF 6 L/min (100 mL/s)

	Volume	Conc.	O_2 amount
FGF	100 mL	100%	100 mL
Reservoir	150 mL	100%	150 mL
Air dilution	250 mL	20%	50 mL
	500 mL		300 mL
			= 60%

ماسک های NRB یا ماسک بدون استنشاق مجدد هوای بازدمی با کیسه ذخیره کننده

(سیستم جریان کم به همراه مخزن ذخیره)

- این نوع ماسک ها دارای نوعی دریچه یک طرفه به همراه کیسه ذخیره اکسیژن می باشند.
- با تناسب مناسب FIO2 می توان کارایی 100 درصدی را از این نوع ماسک متصور شد ولی عملا به دلیل عدم تناسب کامل ماسک و صورت و تبادل گاز از کناره ها کارایی معمولا در محدوده 60 الی 90 درصد باقی می ماند، جریان تجویزی برای باز نگه داشتن کبیسه ذخیره و کارایی بیشتر باید بالا و ترجیحا بیشتر از 10 لیتر باشد

کیسه های بدون استنشاق هوای بازدمی:

- ‘Reservoir bags’
- توانایی تحویل: FiO_2 0.6 – 0.8
- قبل از تجویز باشد دو سوم کیسه پر شود
- کارایی مناسب در شرایط حاد و بحرانی
- نباید بیش از 24 ساعت استفاده گردد

ماسک های ونچوری
ونتی-ماسک ها:

(سیستم با جریان بالا)

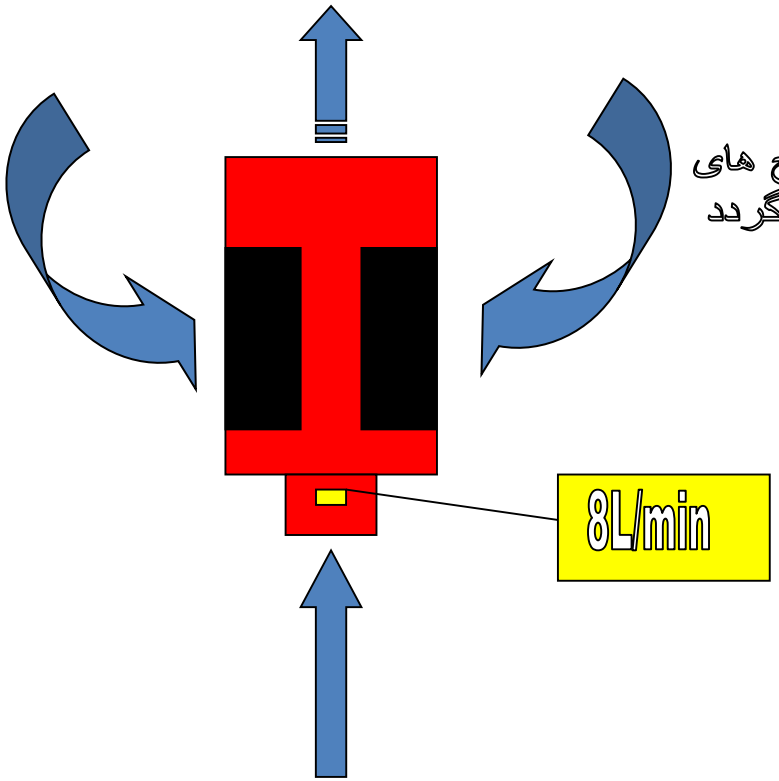
- این نوع ماسک می تواند اکسیژن 24 تا 40 درصدی با مخلوط کردن هوای محیط (تا 100 لیتر در دقیقه) و نسبت متناسبی از اکسیژن (2 تا 12 لیتر در دقیقه) در اختیار قرار دهد که در نهایت FiO2 دقیق را به بیمار می دهد (اصل برنولی)
- سایز پورت و جریان اکسیژن تعیین کننده میزان دقیق FiO2 می باشد. اندازه ماسک باید به دقت انتخاب گردد و نیز نحوه استفاده و فبت کردن روی صورت بیمار، زیرا ورود هر گونه هوای اضافی میزان FiO2 را دشتخوش تغییر می کند.

تاثیرات ونچوری.....

- ماسک های ثابت اغلب با عنوان ونچوری خوانده می شوند
- علت این است که این ماسک ها بر پایه "اثر ونچوری" طراحی شده اند.
- هر نوع ماسک دارای دریچه های منحصر به فردی می باشد
- وقتی اکسیژن با جریان مناسب (که روی هر ماسک نوشته شده است) به دریچه وصل شود، نسبت مناسبی از هوای اتاق با آن ترکیب شده و منجر به ایجاد غلظت دقیق اکسیژن مد نظر می گردد.

اثر ونچوری.....:

اکسیژن و هوای اتاق با نسبت مناسب
ترکیب شده و برای اصلاح میزان دقیقی
دردسترس قرار می دهد



هوای اتاق از طریق سوراخ های
جانبی وارد ونچوری می گردد

هوای اتاق از طریق سوراخ های
جانبی وارد ونچوری می گردد

اکسیژن از طریق سیلندر و یا سیستم بیمارستانی با میزان جریانی که روی ماسک
قید شده است جهت ترکیب با هوای اتاق و ایجاد غلظت مناسب وارد می شود.

انواع ونچوری ماسک ها

Venticaire®

Integrated Plastic Nose Bridge

Latex Free Strap

22mm Male Swivel Connector

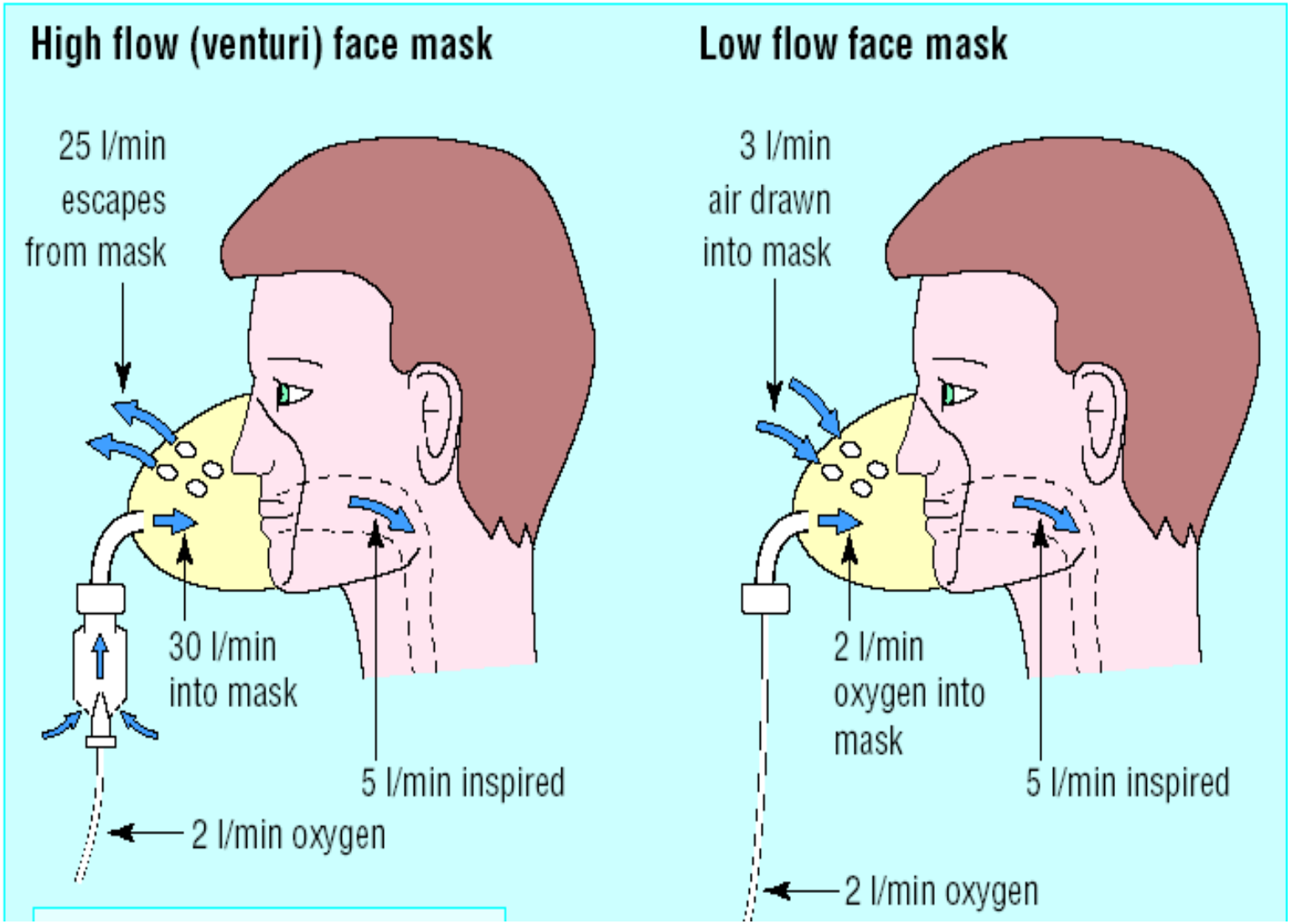
Stepped Mask Construction

Soft Feathered Edges

Available with Nose Clip

Blank Venturi	24% 2 litres/minute	28% 4 litres/minute	31% 6 litres/minute	35% 8 litres/minute	40% 10 litres/minute	60% 15 litres/minute

VENTURI VALVE
FLOW RATE (LPM)
2
4
6
8
15
OXYGEN CONC. RESULTING
24%
28%
31%
35%
40%


High flow (venturi) face mask
25 l/min
escapes
from mask
30 l/min
into mask
5 l/min inspired
2 l/min oxygen
Low flow face mask
3 l/min
air drawn
into mask
2 l/min
oxygen into
mask
5 l/min inspired
2 l/min oxygen

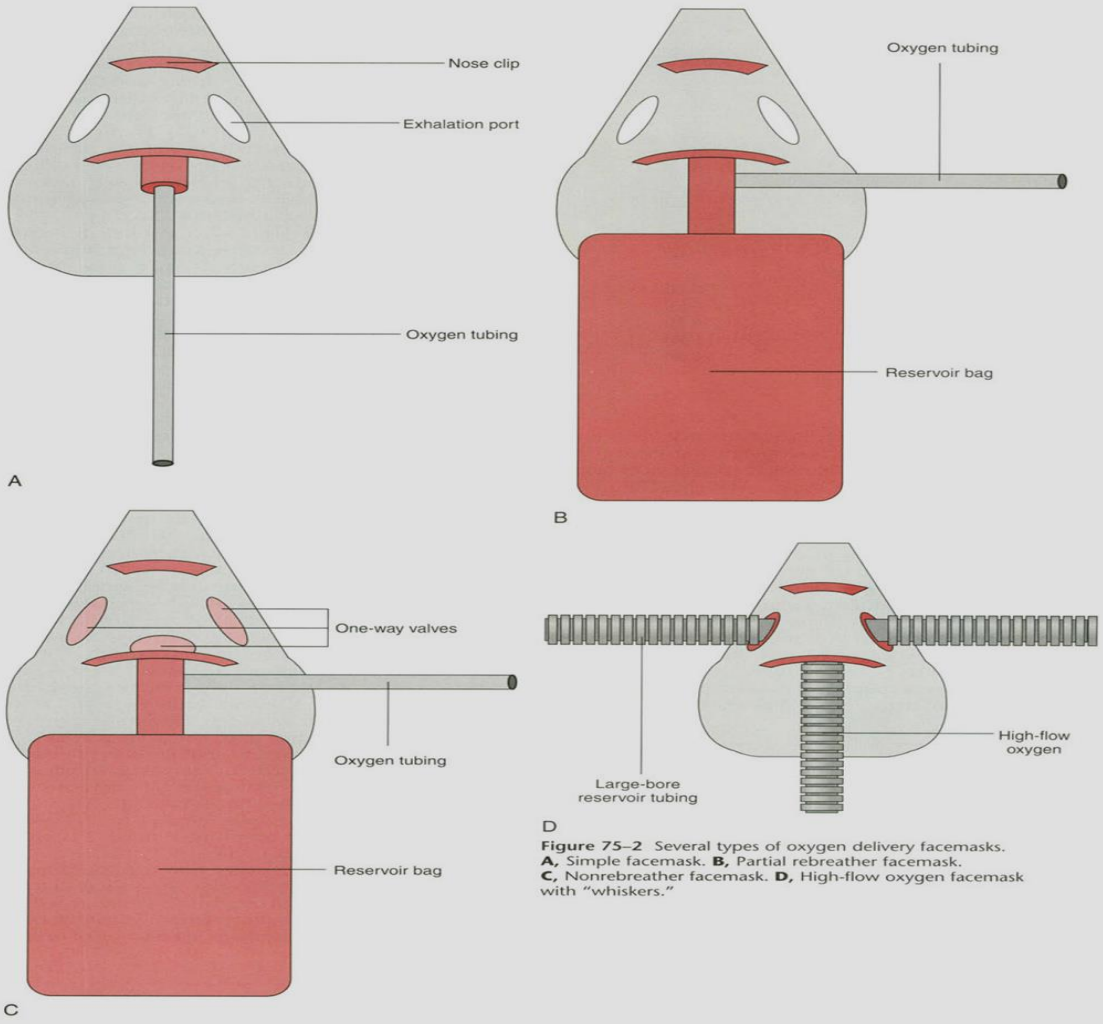


Figure 75–2 Several types of oxygen delivery facemasks. **A,** Simple facemask. **B,** Partial rebreather facemask. **C,** Nonrebreather facemask. **D,** High-flow oxygen facemask with "whiskers."

Predicted F_IO_2

	FGF (L/min)	Predicted F_IO_2
Nasal catheter Nasal cannula	1	0.24
	2	0.28
	3	0.32
	4	0.36
	5	0.40
	6	0.44
Simple mask	6	0.4
	7	0.5
	8	0.6
PRB mask (mask with bag)	6	0.6
	7	0.7
	8	0.8
	9	>0.8
	10	>0.9

Thank You For Your
Attention