

المعالجة بالأوكسجين

د. نضال جنكي

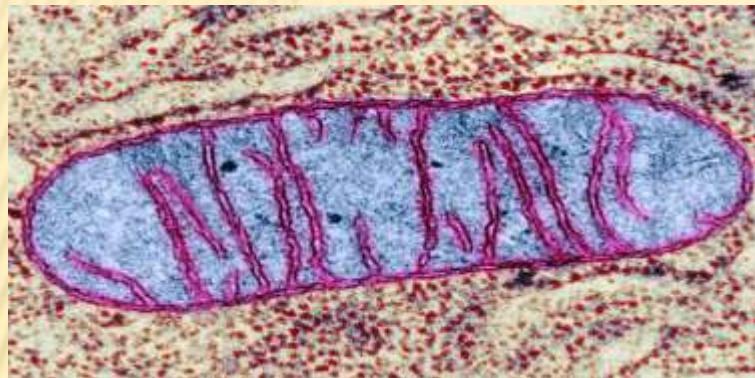


الصفات الكيميائية والفيزيائية لغاز الأوكسجين

- ✖ - غاز عديم اللون والرائحة والطعم
- ✖ - اكتشفه العالم بريستلي 1777 وبعده بسنوات أكد لافوازيه أهميته للحياة
- ✖ - يشكل 21% من الهواء
- ✖ - يساعد على الانفجار والاحتراق
- ✖ - يحصل عليه إما:
من الهواء أو بتفكيك الماء
- ✖ - يخزن باسطوانات تلون:
بالأبيض أو الأخضر



الصفات الحيوية



- ✖ - انعدام الأوكسجين Anoxia
- ✖ - نقص الأوكسجين Hypoxia
- ✖ - الاستقلاب الهوائي ضروري

في ميتوكوندريا الخلايا الحصول على الطاقة

- ✖ - الضغط القسمي للأوكسجين في الميتوكوندريا بين

8-40 ملم زئبقي في الشروط العادية

- ✖ - نقطة باستور بين 1-2 ملم زئبقي (المستوى الحر)
- ✖ - هبوط ضغط الأوكسجين القسمي عن هذا المستوى يؤدي إلى الاستقلاب اللاهوائي

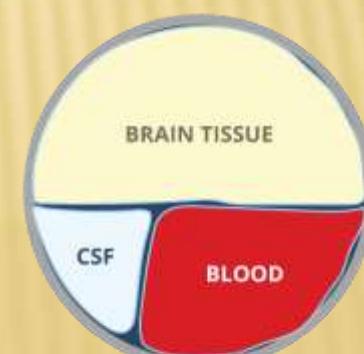
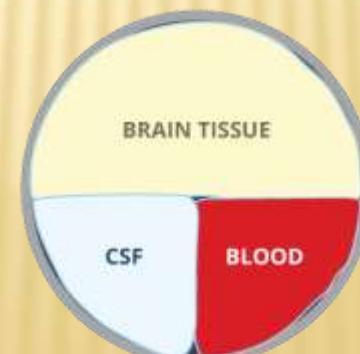
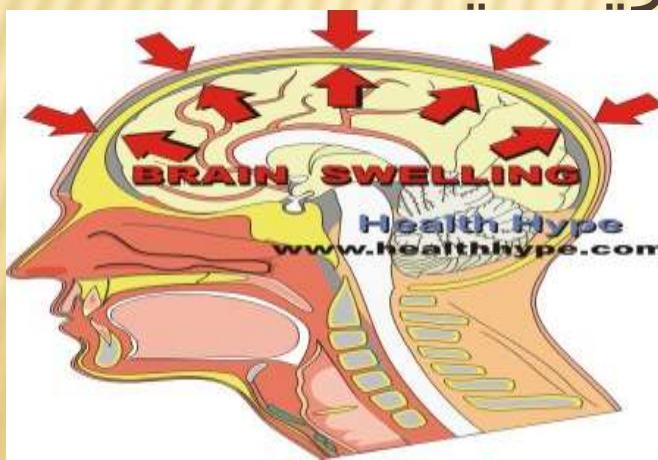
أعراض وعلامات نقص الأكسجة

- الجهاز العصبي :

- تدرج من صداع ودوخة واحتلاط ذهني وفقدان الوعي

- الأذية الدماغية إذا تجاوز توقف الدوران 3 دقائق

- ارتفاع التوتر داخل القحف الناجم عن توخدم الدماغ بسبب توسيع الأوعية الدموية فيه

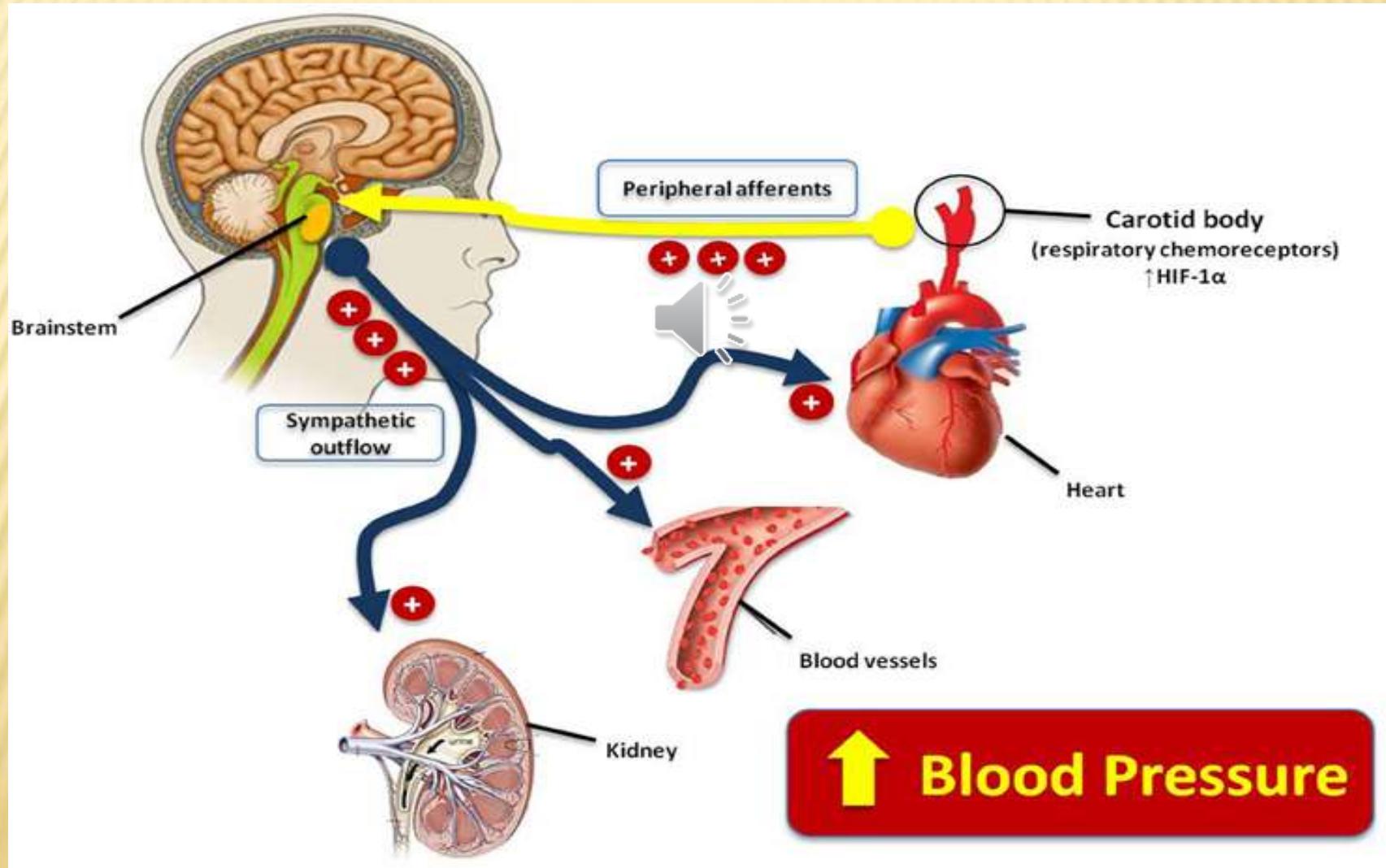


أعراض وعلامات نقص الأكسجة

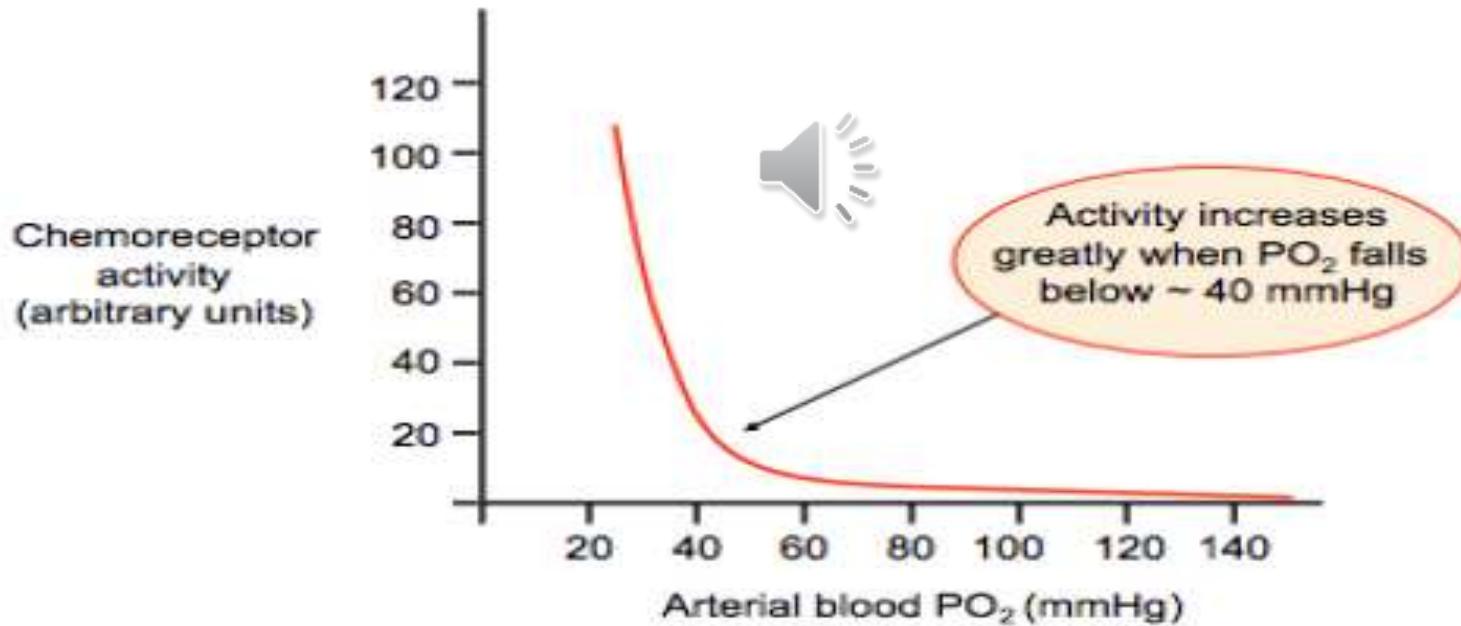
-الجهاز القلبي :

- نقص الأكسجة > تنبه المستقبلات الكيماوية
- زيادة الفعالية الودية > تسرع نبض وارتفاع الضغط الشرياني (في البدء)

- باستمرار نقص الأكسجة وهبوطها تكسر المعاوضة ويصاب القلب بالقصور ويتطاول النبض ويحدث هبوط الضغط الشرياني بسبب توسيع الأوعية الدموية أيضا



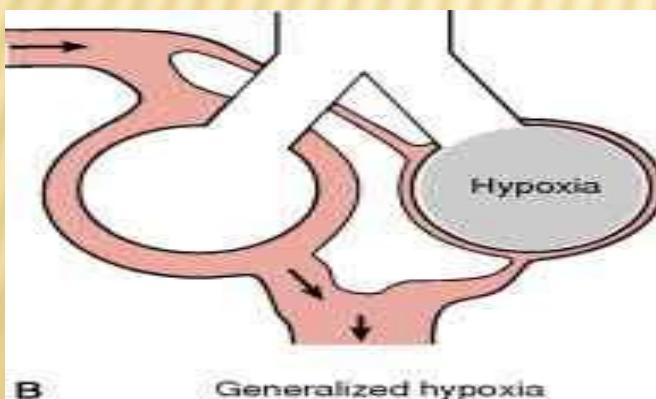
Relationship between arterial blood PO_2 and chemoreceptor activity



أعراض وعلامات نقص الأكسجة

-الجهاز التنفسي :

- في البدء تسرع تنفس وزلة تنفسية وبتطور نقص الأكسجة يحدث تباطؤ تنفس وتوقف تنفس
- الأوعية الشعرية الرئوية على العكس من الأوعية الشعرية المحيطية تتقبض بنقص الأكسجة
(Pulmonary Vasoconstriction Response)



زرقة الأغشية المخاطية(الشفاه،الأظافر)

- تحدث الزرقة عندما يحوي الدم الشرياني خضابا مرجعا (منزوع الأوكسجين)**يزيد عن 5 غ/100 مل**
- **الخضاب طبيعي :**

تظهر الزرقة عندما الإشعاع الشرياني **بين 85-90%**
 **الضغط القسمي بين 50-60 ملم ز**

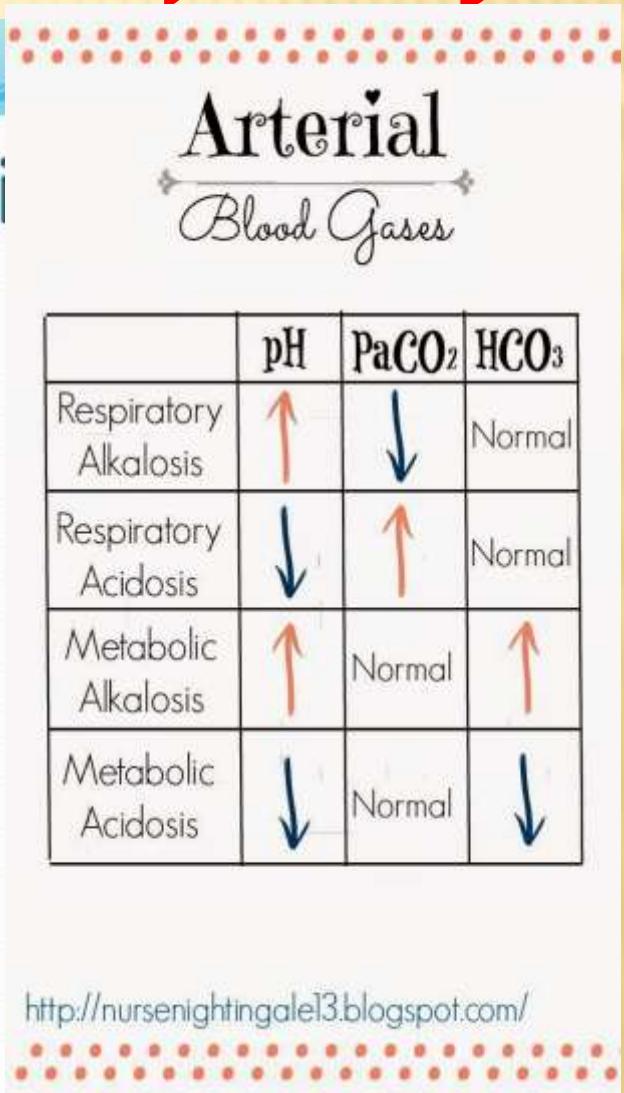
- **الخضاب منخفض :**
- **لاتظهر الزرقة** مهما كان الضغط القسمي منخفضا

أعراض وعلامات نقص الأكسجة

- غازات الدم الشرياني (ABG)

Normal Values of ABG analysis

Measurement	Normal Arterial Values	Clinical Significance
pH	7.35-7.45	Indicates acid-base balance
PCO ₂	35-45 mm of Hg	Indicates adequacy of alveolar ventilation, represents respiratory component of acid-base balance.
HCO ₃	22-26 mEq/l	Bicarbonate level; indicates metabolic component of acid-base balance
PaO ₂	80-100 mm of Hg	Partial pressure of oxygen; represents oxygen dissolved in plasma
SO ₂	96%-98%	Saturation of hemoglobin with oxygen



نقل الأوكسجين في الدم

- بطريقين :

02 محل في البلاسما :

- يشكل 3% من كامل الأوكسجين المنقول
- يقاس بالضغط القسمي (Pao_2)
- مقداره 0,003 مل/100 مل لكل 1 ملم زئبقي

02 مرتبط مع خضاب الدم :

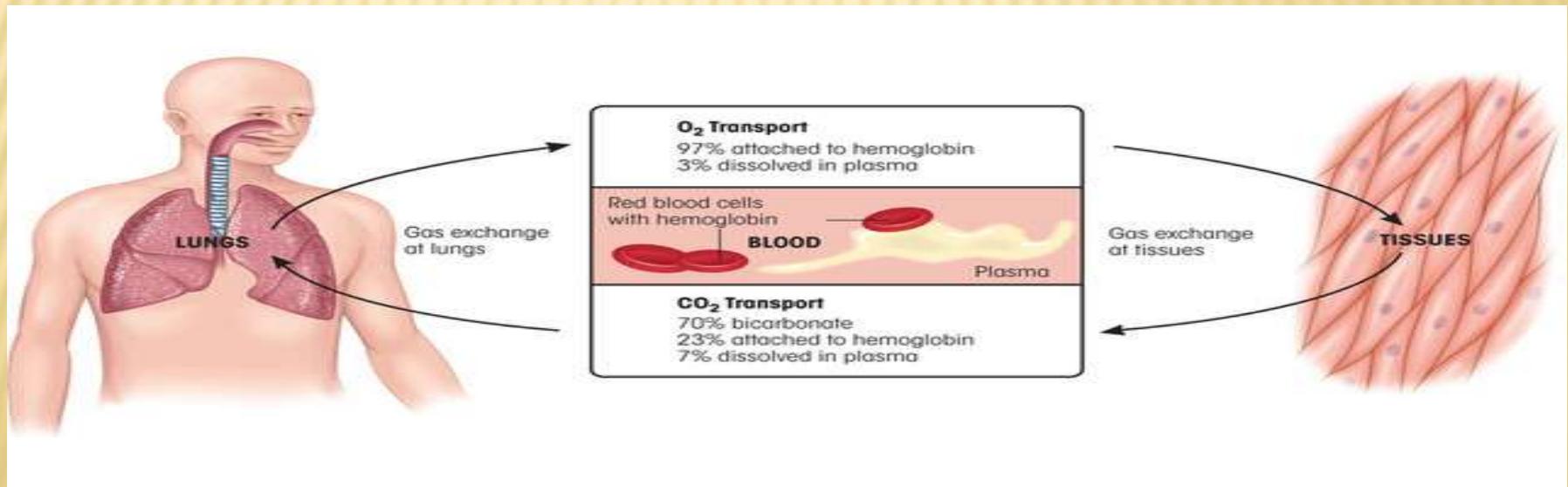
- يشكل 97% من كامل الأوكسجين المنقول
- يقاس كإشباع للأوكسجين (Sao_2)
- كل غرام من خضاب الدم ينقل 1,34 مل / 100 مل

نقل الأوكسجين في الدم

- يحوي الدم الشرياني مقدار 20 مل / 100 مل دم
- 3,0 مل منه يحمل بشكل منحل
- يحوي الدم الوريدي 15 مل / 100 مل دم
- هذا يعني أنه في حالة الراحة يطلق حوالي 5 مل / 100 مل من الأوكسجين إلى الأنسجة
- مقدار استهلاك الأوكسجين 250 مل / د بنتائج قلب مقداره 5 ل / د
- محتوى الدم الشرياني من الأوكسجين :
$$(1,34 * \text{Hb} * \text{SaO}_2) + (0.003 * \text{PcO}_2)$$
- الحمل الأوكسجيني (O2 flux) :
- محتوى الدم من الأوكسجين × نتاج القلب
- تبلغ قيمته الطبيعية 1000 مل / د
- يحدث نقص أكسجة عند المستوى الحرج وهو 400 مل / د
- أسباب نقص الأكسجة (كما تبينه المعادلتان):
 - انخفاض تركيز خضاب الدم
 - انخفاض نتاج القلب
 - انخفاض تركيز الأوكسجين المستنشق في الاسناخ الرئوية

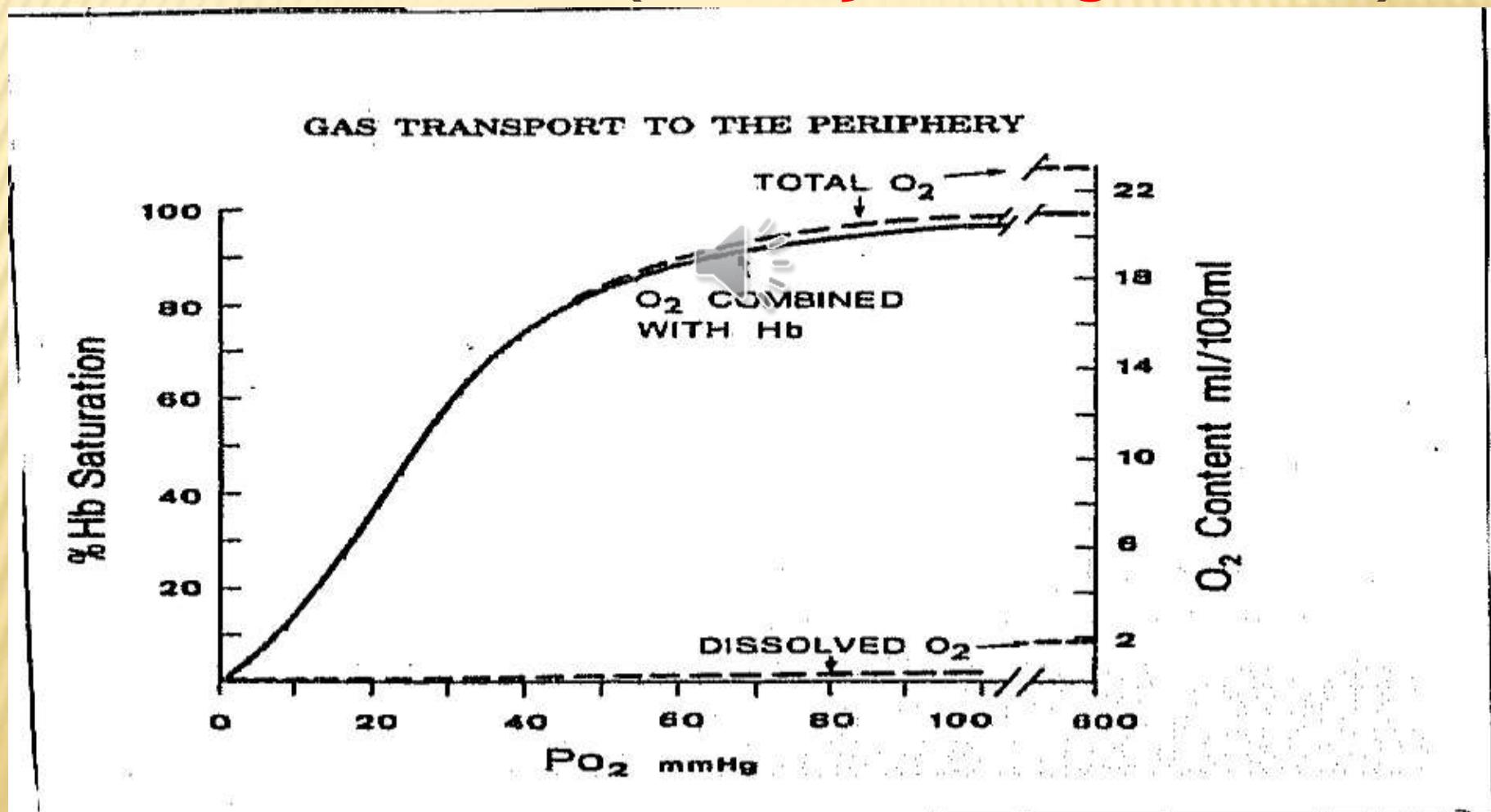
نقل الأوكسجين في الدم

- يرتبط الأوكسجين بشكل ضعيف وقابل للعكس مع جزء الهيم في الهيموغلوبين على مستوى **الغشاء السنخي الشعري** في الرئة
- يطلق الهيموغلوبين الأوكسجين إلى **الأنسجة** عند مستوى الشعيريات فيها



نقل الأوكسجين في الدم

منحنى إفراق الأوكسجين - هيموغلوبين
(العلاقة بين SaO_2 و PaO_2)



منحنى إفراق الأوكسجين - هيموغلوبين

- P50 هو مقدار الضغط القسمي للأوكسجين عند قيمة إشباع 50% من الهيموغلوبين
- القيمة الطبيعية (P50) : 27 مللم زئبقي
- انحراف المنحنى إلى اليسار يعني ازدياد ارتباط الأوكسجين بالهيموغلوبين والعكس صحيح

انحراف إلى اليمين



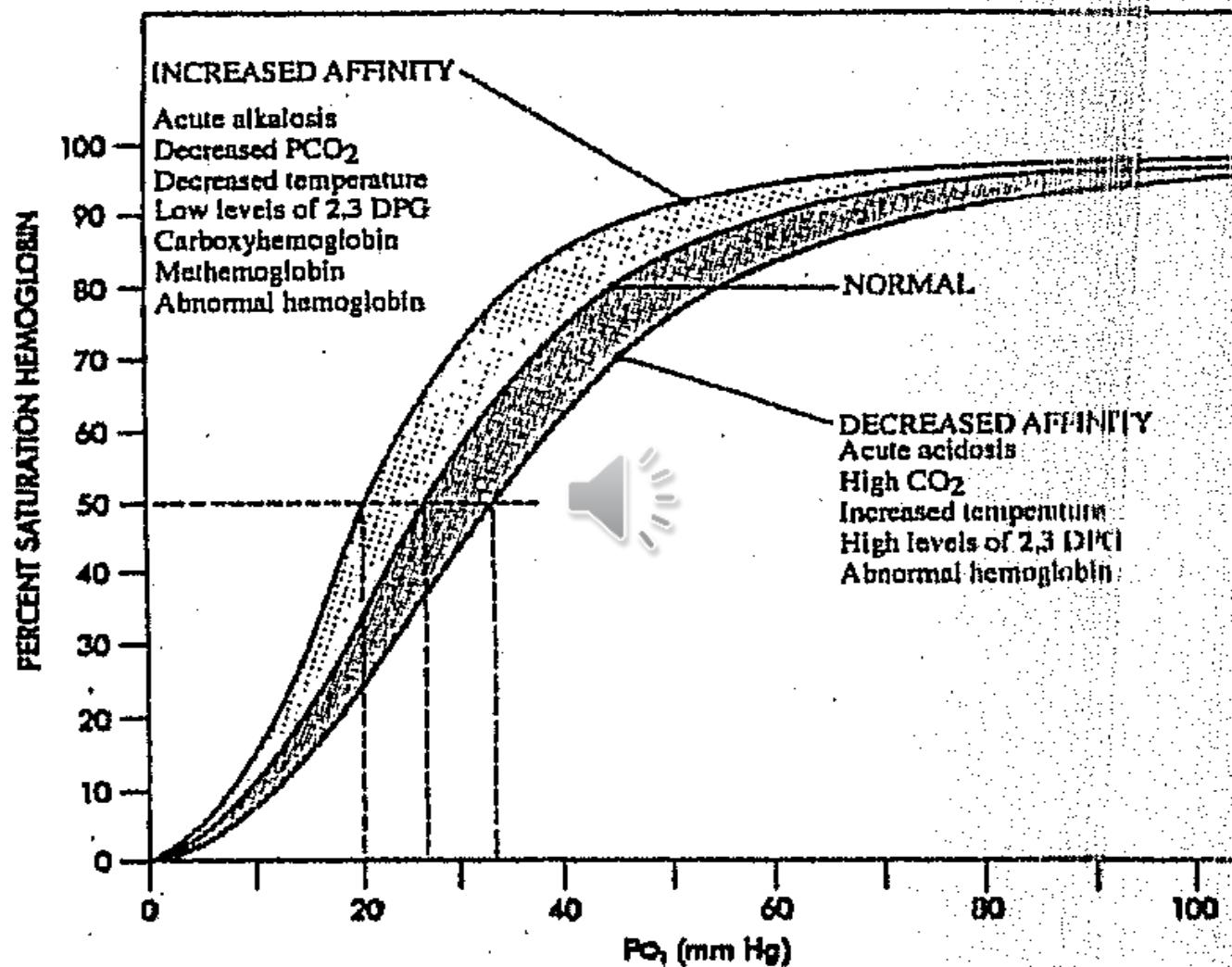
- زيادة تركيز H^+
- الحماض
- ازدياد حرارة الجسم
- زيادة إنزيم (2,3 DPG)
- الحمل
- هيموغلوبين الخلايا المنجلية

انحراف إلى اليسار



- نقص تركيز H^+
- القلاء
- انخفاض حرارة الجسم
- نقص إنزيم (2,3 DPG)
- كاربوكسي هيموغلوبين
- ميتهيموغلوبين
- الهيموغلوبين الجنيني

hemoglobin species. A normal P₅₀ is about 26.6 (at a pH of 7.40, PaCO₂ 40 mmHg, and 37°C). The lower the P₅₀, the greater the affinity of hemoglobin for O₂.



Oxyhemoglobin dissociation curve. The normal P₅₀ at 26.6, how its position changes with left or right shift of the O₂ dissociation curve, and factors that affect the position of the curve. (From Egan DF: Fundamentals of Respiratory Care, 6th ed. St. Louis, Mosby, 1995, with permission.)

استطباب اعطاء الأوكسجين

1- نقص الأوكسجين الأساسي :

- نقص الوارد المستنشق (FiO_2)
- انخفاض نسبة تركيزه في غازات التخدير لأخطاء فنية

: Diffusion Hypoxia  - نقص الأوكسجين بالإنتشار

يحدث في نهاية التخدير الإنساني بسبب حلول غاز نيتروس إوكسيد الخارج من الأنسجة في الأنساخ بدل الأوكسجين

- نقص الضغط الجوي في المرتفعات

استطباب اعطاء الأوكسجين

2- نقص التهوية السنيخي :

- * - بسبب مركزي عصبي (رضوض الرأس، أورام 00)
- * - تأثير الأدوية المثبطة للتنفس (مورفينات، مهدئات)
- * - تأثير الأدوية المرخية لعضلات التنفس

3- إمراضيات الطرق الهوائية والبارانشيم الرئوي :

- * - تشنج الحنجرة، الأجسام الأجنبية، الاختناق
- * - تشنج القصبات الحاد والربو القصبي والتهاب قصبات
- * - ذات الرئة، وذمة الرئوي، التليف الرئوي، متلازمة الشدة التنفسية 000
- * - الصمة الرئوية، الانخماص الرئوي، الريح الصدرية 00

استطباب اعطاء الأوكسجين

4 - نقص نقل الأوكسجين:

- * - نقص الأوكسجين الدوراني :
 - نقص نتاج القلب والقصور القلبي
 - بطء الدوران المحيطي (أمراض الأوعية المحيطية  الصدمة)
- * - نقص الأوكسجين الخضابي :
 - فقر الدم المزمن والحاد
 - انحلال الدم كما في فقر الدم المنجل
 - التسممات بأول أوكسيد الكربون أو بأدوية (النترات والسلوفوناميد والبيريلوكائين 00)

نقص نقل الأوكسجين

□ التسمم بأول أوكسيد الكربون(الكاربوكسي هيموغلوبين):

* يرتبط CO بشدة مع خضاب الدم أقوى 250 مرة من ارتباط الأوكسجين معه

* يحول منحنى افتراق الأوكسي هيموغلوبين إلى اليسار



* يتميز بانخفاض اشباع الأوكسجين (SaO₂)

* يتميز بعدم تغير الضغط القسمي للأوكسجين (PaO₂)

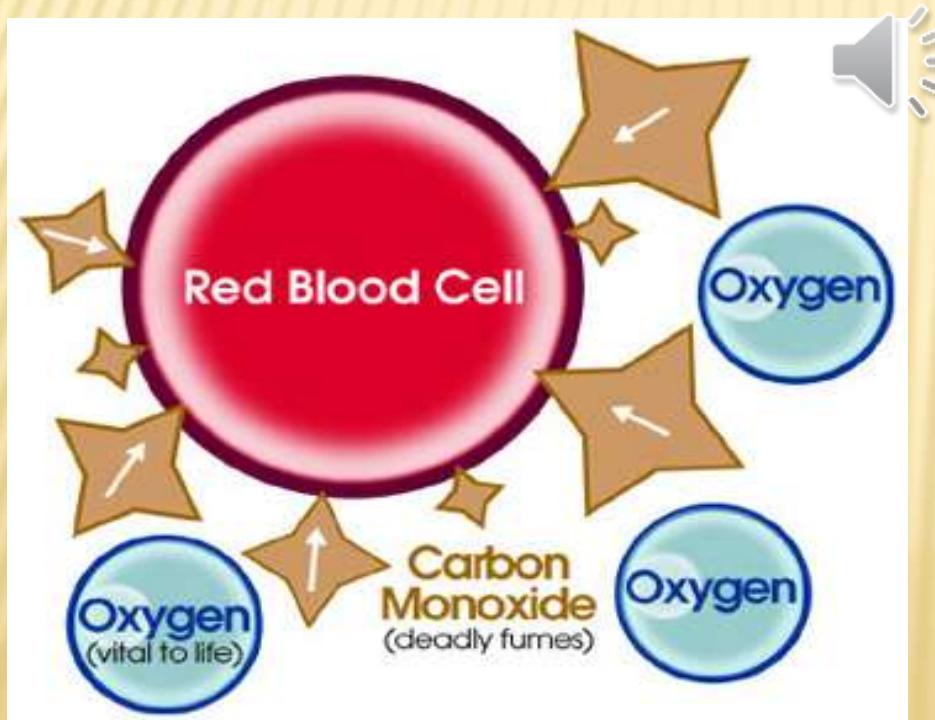
* التدبير : الأوكسجين 100% والأفضل للأوكسجين المفرط التوتر (Hyperbaric)

* العمر النصفي لطرح CO في هواء الغرفة (21%) هو 250 دقيقة ، ينخفض إلى 50 دقيقة بتركيز 100%

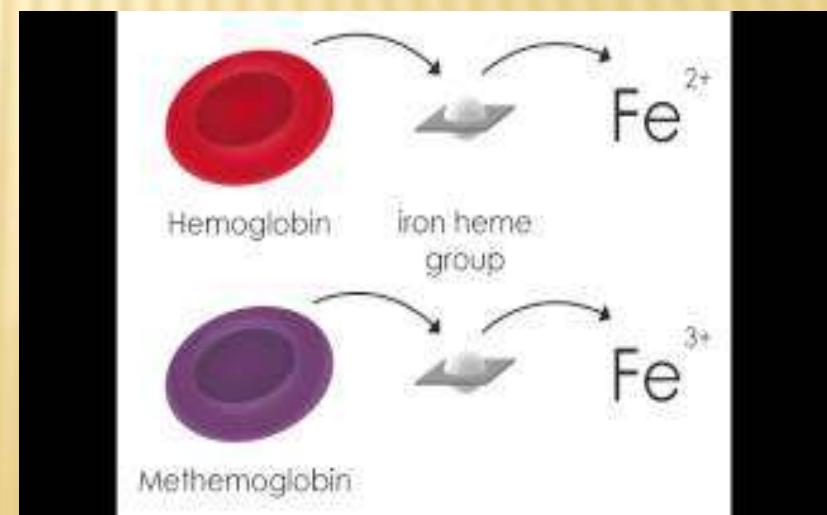
نقص نقل الأوكسجين

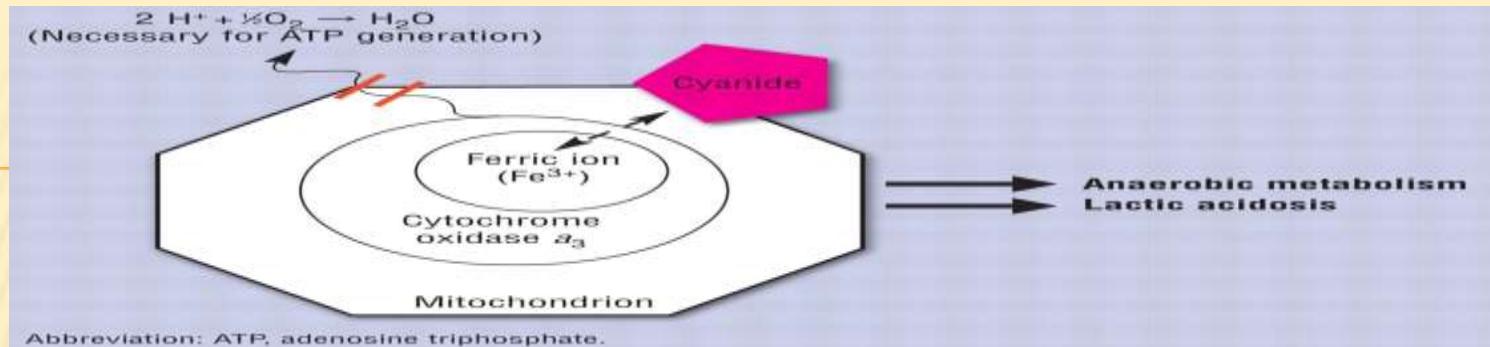
شكل الميتميموغلوبين :

- يحده التسمم بالنتريت والنترات والسلوفوناميد والبيريلوكائين
- يحول منحنى افتراق الأوكسي هيموغلوبين إلى



اليسار
* - العلاج زرقة الميتيلين





5- نقص الأكسجة النسجي التسممي:

- التسمم بالسيانيد (الخلية غير قادرة على استعمال الأوكسجين بالرغم من توفره)
- يتوقف الاستقلاب الهوائي بسبب ضرر في الخماير المؤكدة

6 - نقص الأكسجة لزيادة الحاجة :

- الترفع الحروري (فرط الحرارة الخبيث، الإنثالان 000)
- فرط نشاط الدرق
- القشعريرة والاختلاج (بعد التخدير بالمخدرات الإنسانية 000)
- المجهود الفيزيائي العنيف

Hazards of Oxygen Therapy

Since oxygen is a drug, harmful effects may occur if it is not delivered properly.

Some hazards are: Oxygen toxicity, Retinopathy of prematurity and Atelectasis



اختلاطات العلاج بالأوكسجين

□ 1- انخفاض التهوية والوشن باحتباس CO₂ :

- ارتفاع كربون الدم المزمن (Paco₂>45mmHg) في

مرضى C.O,P.D

- لا يستجيب مركز التنفس له

- تحريض التنفس يعتمد على نقص الأكسجة

- اعطاء الأوكسجين بترانكيليز عاليه يثبط مركز التنفس و ربما توقف تنفس apnea

- يوصى باعطاء أوكسجين بتركيز أقل من %30

في حال عدم استفاده المريض يحول إلى التهوية الإجبارية

اختلاطات العلاج بالأوكسجين

□ 2- الإنخماص الإمتصاسي :

- ✖ - يعتبر النتروجين الموجود في الهواء غير منحل نسبياً ويبقى في الأسنان

- ✖ - في التراكيز العالية من الأوكسجين حتى 100% يقل أو يختفي النتروجين وبامتصاص الأوكسجين إلى الدم تنحصر الأسنان لاسيما في المناطق قليلة التهوية

Absorption atelectasis



After ~15 minutes,
blood N_2 is depleted.
Poorly ventilated &
well-perfused units (A)
become atelectatic.

اختلاطات العلاج بالأوكسجين

□ 3- التليف خلف الشبكية :

- ✖ - يحدث عند الخدج (Retinopathy Of Prematurity)
- تقبض الأوعية الشعرية غير الناضجة
- يؤدي إلى انفصال الشبكية والعمى
- يتعلق الأذى بتركيز  الضغط القسمي الشرياني (FiO₂) لا بتركيز الأوكسجين المستنشق (PaO₂)
- ✖ - من الضروري الحفاظ على PaO₂ بين 80-60 ملم ز



اختلاطات العلاج بالأوكسجين

4- الانسمام بالأوكسجين:

- ✖ - يحدث إذا نسبة تركيز الأوكسجين $< 60-50\%$ لمدة > 24 ساعة أو $< 100\%$ ساعتين
- - التغيرات : بسيطة بعد عدة ساعات يمكن تراجعها إلى تغيرات رئوية شديدة تشبه متلازمة ARDS
- من التغيرات :

 - نقص جريان مخاطية القصبات
 - تعطل وظيفة البالعات الرئوية
 - نقص السعة الحيوية
 - نقص انتاج السورفاكتانت
 - نقص المطاوعة
 - نقص قدرة الإنتشار
 - نتحات وذمية ونزوف شعرية
 - تشكل مواد كيماوية ضارة وجذور حرة



اختلاطات العلاج بالأوكسجين

- الحالات الخفيفة شفاء خلوي والحالات الشديدة

- درجات مختلفة من التليف الرئوي

- يمكن اجراء مایلی لتفادي هذا الإختلاط عند مرضى القصور التنفسى المرضى على التهوية الإجبارية:-

 Fio₂ المقبول بين 50-60%

- استخدام تقنيات تساعد على الأكسجة

مثلاً PEEP

أنظمة إعطاء الأوكسجين

- - ذو الجريان المنخفض - ذو الجريان العالي
- قناع فنتوري
- الأنظمة المرطبة ذات الإرداد
- أنظمة الترطيب ذات الجريان
- العالي 
- الضغط الإيجابي المستمر
- القنية الأنفية
- قناع الوجه البسيط
- قناع عود التنفس الجزئي
- قناع (دون عود تنفس)
- - التهوية الميكانيكية(تهوية الضغط الإيجابي)

أنظمة إعطاء الأوكسجين

□ - صفات الجريان المنخفض:

- ✖ لا يؤمن كل الأوكسجين المطلوب لحاجة المريض
- ✖ يتطلب معاونة المريض

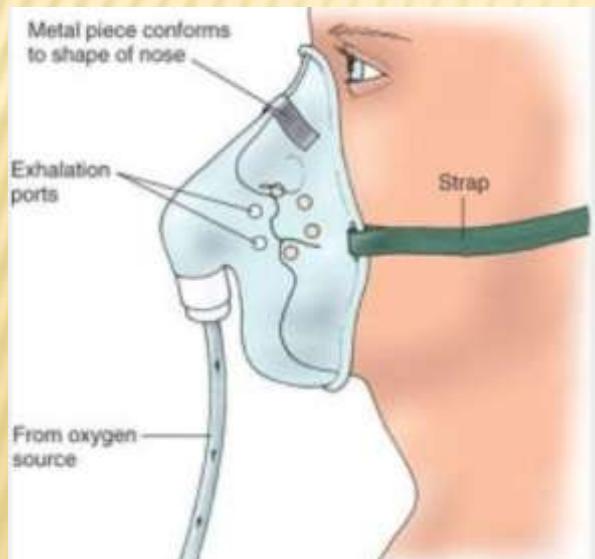
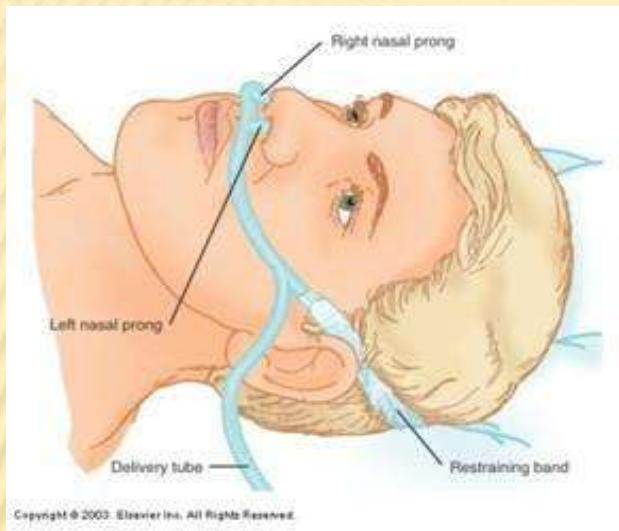
✖ يسحب من هواء الغرفة مما يسبب تخفيض تركيز الأوكسجين المستنشق (FiO₂ غير ثابت ويقدر تقريريا)



□ - صفات الجريان العالي:

- ✖ يلبي حاجة المريض من التهوية في الدقيقة
- ✖ FiO₂ يبقى ثابتا ولا يتأثر بنمط تنفس المريض
- ✖ يمكن التحكم بحرارة ورطوبة الغاز

نظام الجريان المنخفض



□ - القنية الأنفية:

✗ تركيز FiO_2 بين 24-44%

✗ الحد الأقصى للجريان 6 ل/د

✗ يتميز ببساطته وتحمله

□ - قناع الوجه البسيط :

✗ الحد الأقصى ل FiO_2 هو 60%

✗ الجريان 5 ل/د أو أكثر

(لمنع إعادة تنفس CO_2 الزفيري)

✗ الحد الأقصى للجريان 15 ل/د

(القيم الأعلى لن تزيد FiO_2)

✗ القناع له فتحات جانبية لخروج الزفير

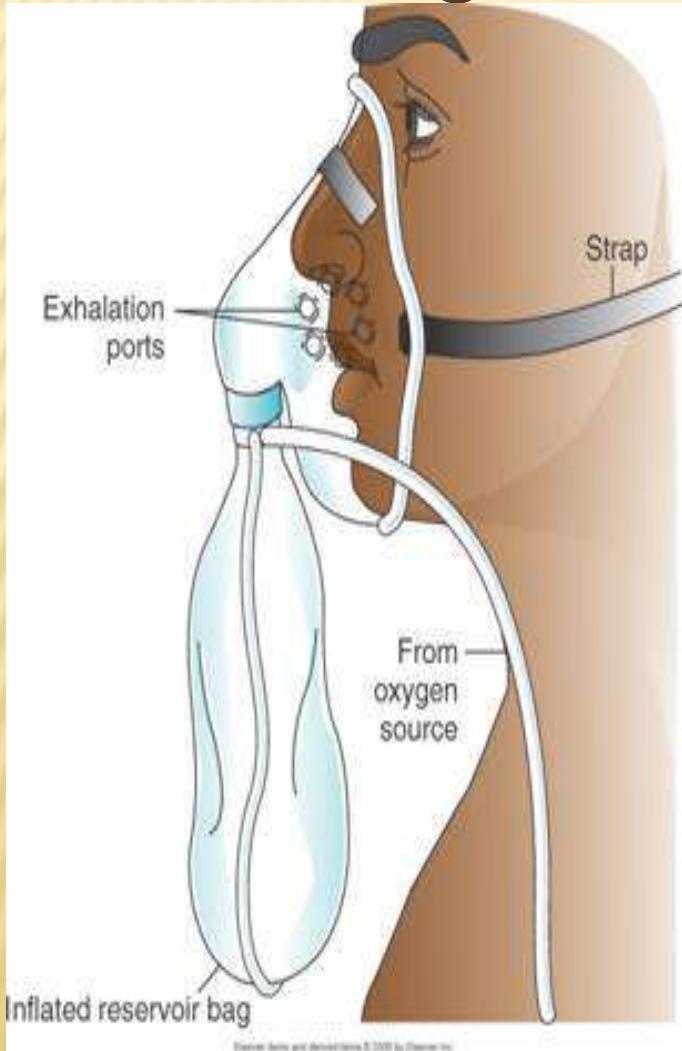
✗ مزعج لبعض المرضى

✗ صعوبة تطبيقه بوجود أنبوب أنفي أو فموي معدني

نظام الجريان المنخفض

□ - قناع عود تنفس جزئي :

- قناع وجه يضاف له كيس لخزن الأوكسجين
- يسمح بإعطاء $\text{Fio}_2 < 60\%$
- يجب تعديل مقدار جريان الأوكسجين بحيث أن الكيس ينخمس ثلثه أثناء الشهيق لمنع تراكم CO_2 الزفيرى في كيس الخزان
- يتم الحفاظ على الأوكسجين المزبور من المسافة الميتة التشريقية ويكون دافئاً ومرطباً
- إذا كان جريان الأوكسجين غير كاف يحدث عود تنفس CO_2 مزعج للمرضى



نظام الجريان المنخفض

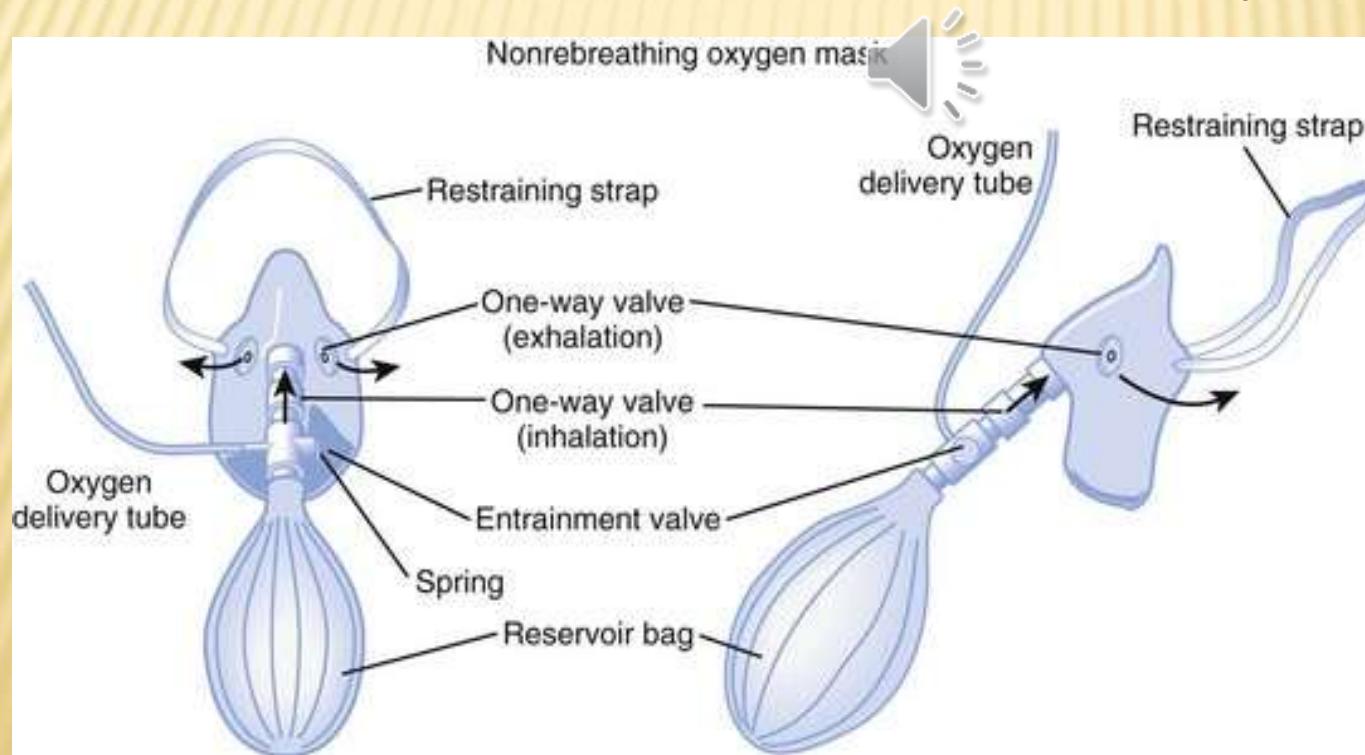
□ - قناع وجه (دون عود تنفس):

هو القناع السابق يضاف إليه دسام بین کيس التخزين والقناع ودسامت عند الفتحات الجانبية

الهدف هو منع غازات الزفير من دخول الكيس

في الشهيق تغلق الدسامتان الجانبية ويفتح الدسام بين الكيس والقناع حيث يسمح باستنشاق 100% من الأوكسجين ويحدث العكس في الزفير حيث يسمح بإطلاق غازات الزفير إلى هواء الغرفة

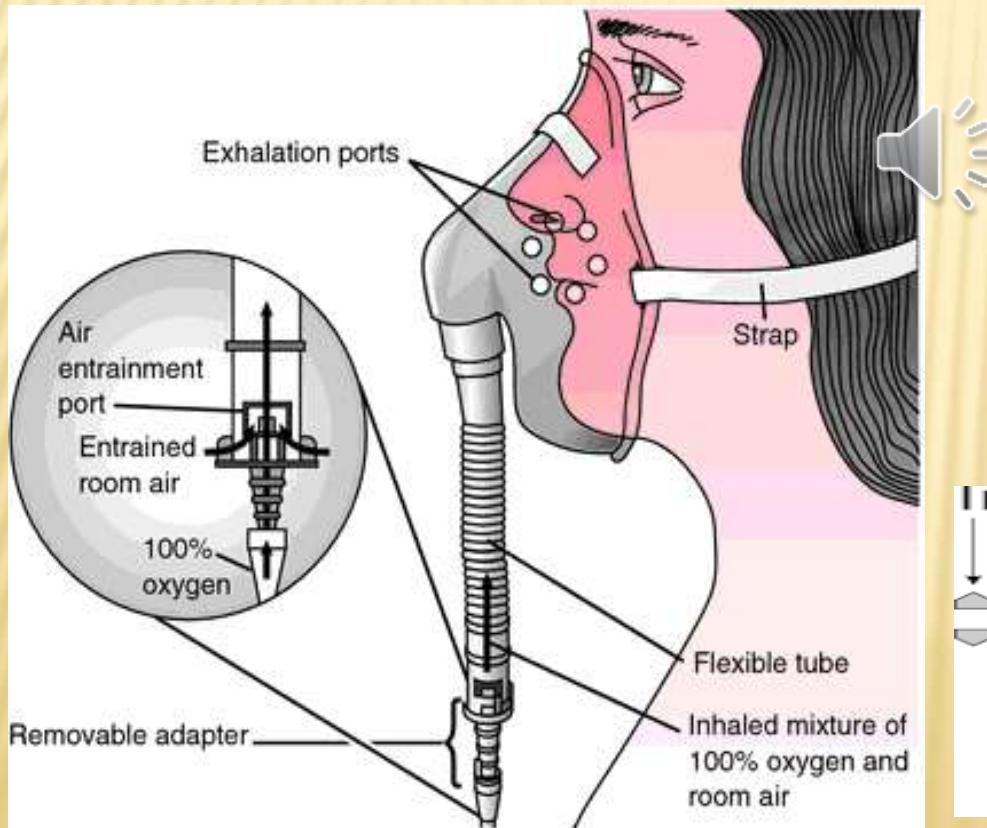
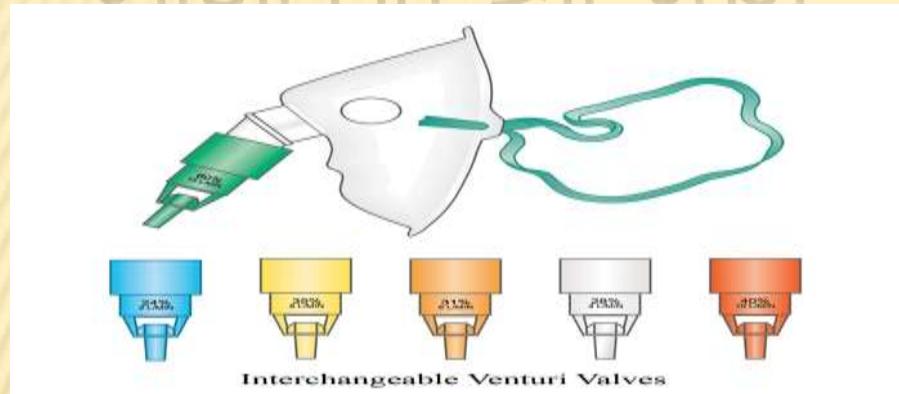
%90-80 Fio₂ بين



جدول تقدير FIO_2 في نظام الجريان المنخفض

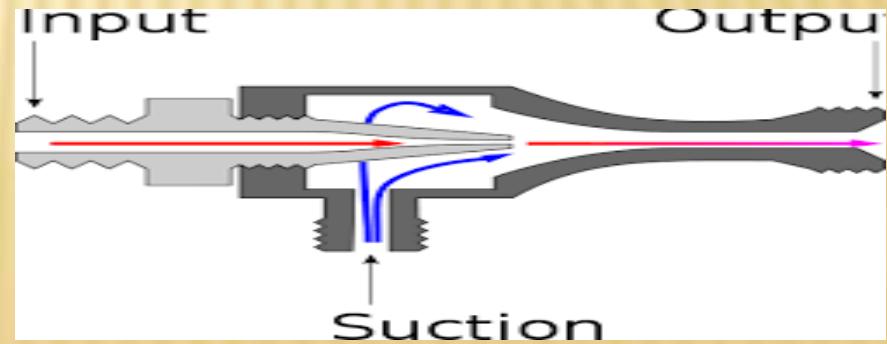
FIO_2	% 100 معدل الجريان (ل/د)	
0.24	1	القنية الأنفية
0.28	2	
0.32	3	
0.36	4	
0.40	5	
0.44	6	
0.40	5-6	قناة الأوكسجين البسيط
0.50	6-7	
0.60	7-8	
0.65	7	قناة عود تنفس جزئي
0.70-0.80	8-15	
0.85- 1	يضبط بحيث يمنع انخماص الكيس	قناة وجه (دون عود تنفس)

نظام الجريان العالي



- قناع فنتوري:

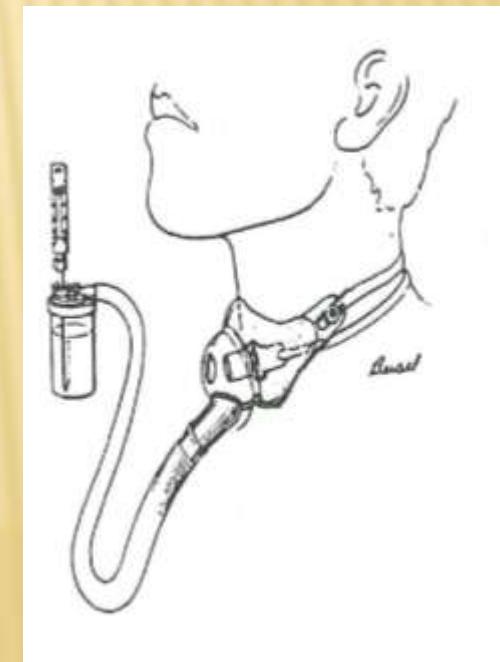
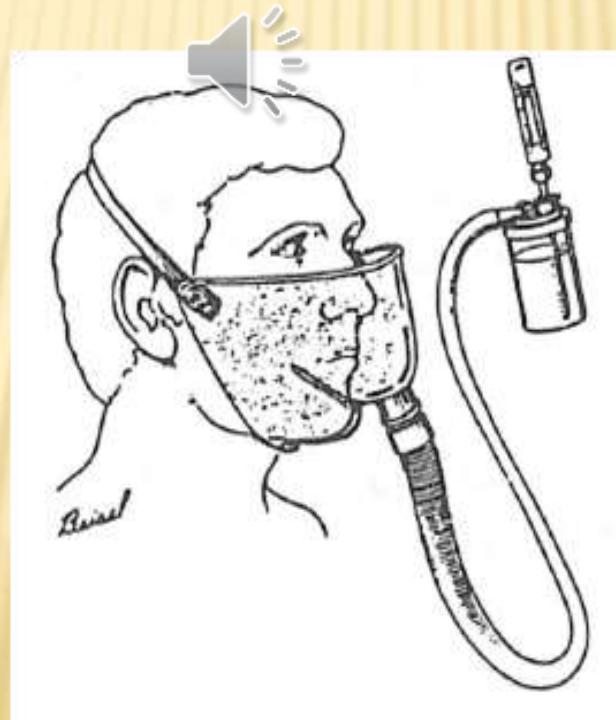
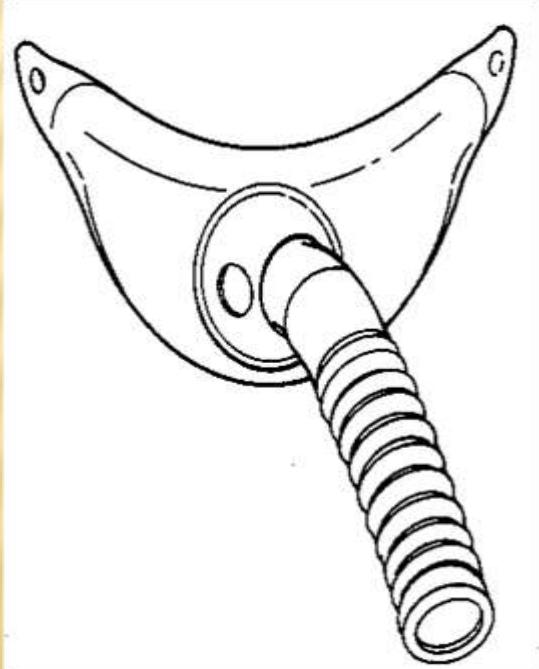
- يؤمن بإيصال Fio_2 ثابت (%50-24)
- يمزج نسبة معينة من هواء الغرفة مع الأوكسجين عبر جهاز خاص (Jet adeptor)
- مبدأ بيرنولي الفيزيائي:
 - (معدل الجريان السريع عبر المدخل المتضيق يحدث ضغطا سلبيا يشفط من هواء الغرفة بدرجات مختلفة حسب قياس الفتحات)



نظام الجريان العالي

□ الأنظمة المرطبة ذات الإرداد:

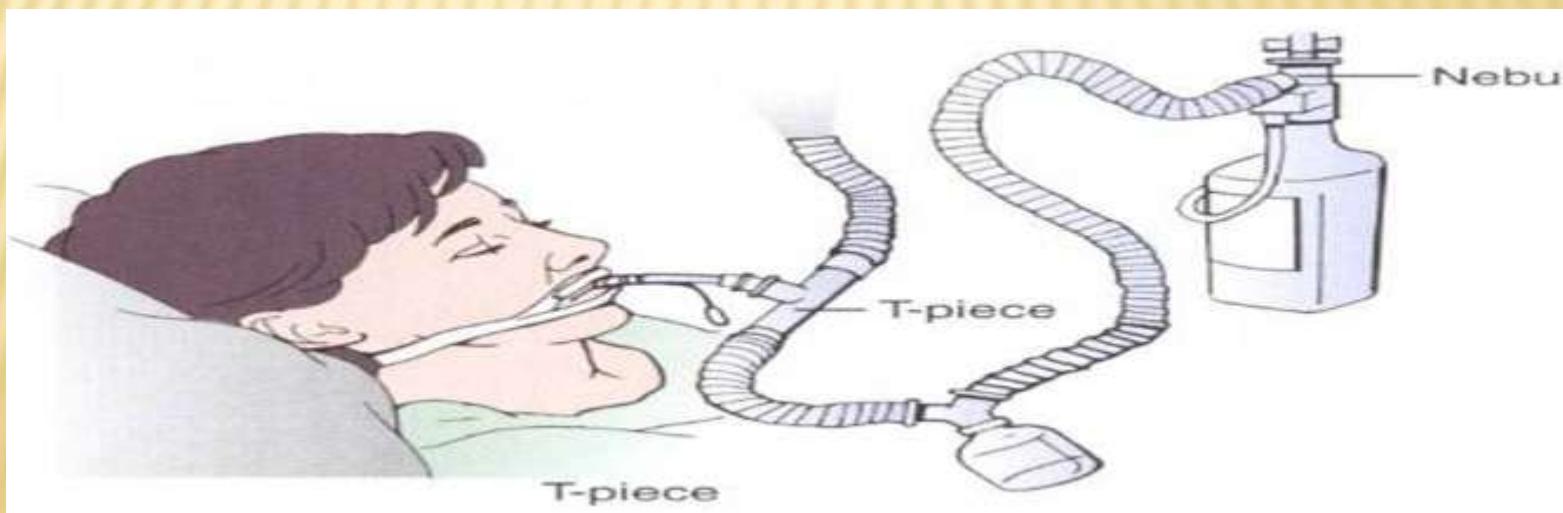
- لها ميزة ترطيب الطرق الهوائية بجزيئات الماء
- F_{IO_2} الأعظمي هو 60%
- يمكن رفع F_{IO_2} حتى 80% بوضع مولدتي إرداد (Aerosol)



نظام الجريان العالي

أنظمة الترطيب مع جريان عالي :

- **%100-28 Fio₂**
- **معدل الجريان البدئي 10 ل/د**
- **مثاله قطعة T ذات ترطيب عالي**
- **يوصل إلى أنبوب رغامي أو أنبوب خزع حنجرة لتأمين الأوكسجين المرطب لمريض.** 
● **ليستخدم التهوية الميكانيكية**
- **يستخدم لفطام المريض عن المنفسة**



التهوية الميكانيكية

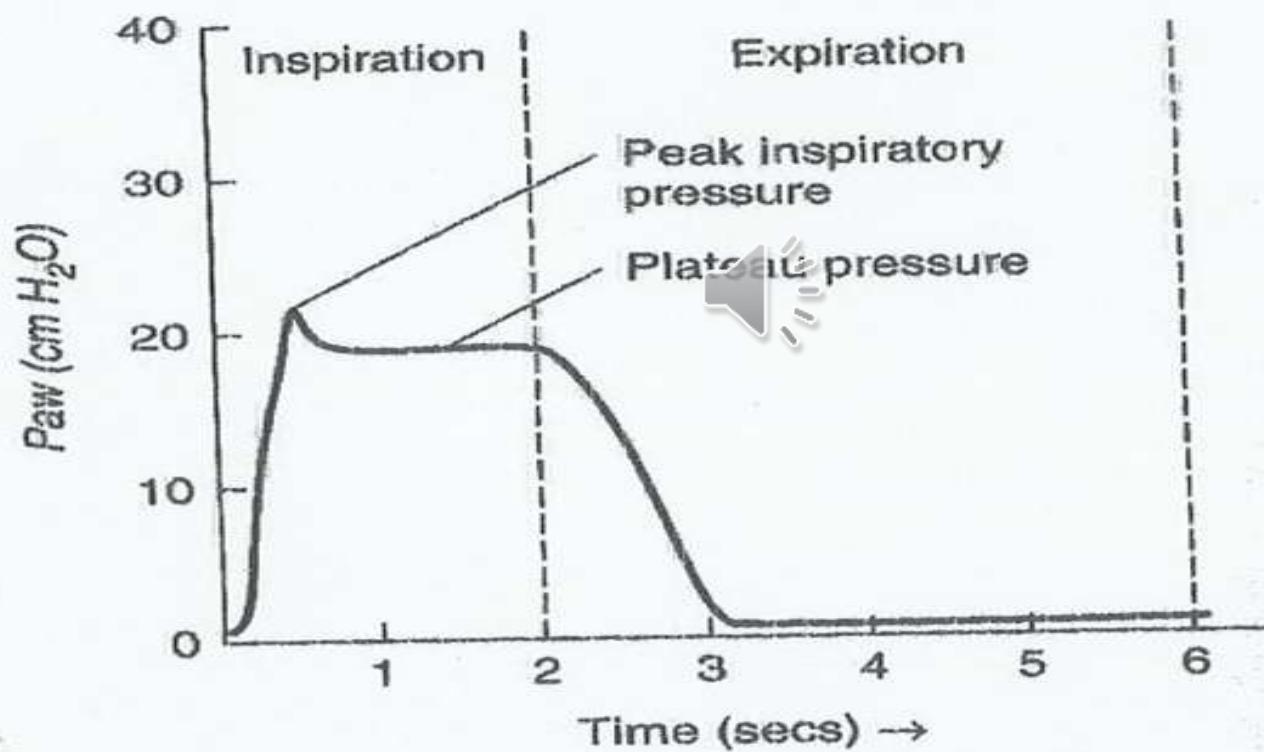
عندما تفشل الوسائل المحافظة في تأمين أكسجة المريض
فإن الخيار الأخير هو وضع المريض على التهوية الإجبارية
MV -(Mandatory Ventilation)

- تهوية الضغط الإيجابي (PPV)Positive Pressure Ventilation
 - ✖ يحدث PPV بدفع الهواء إلى الرئتين بواسطة منفحة ميكانيكية عن طريق الأنابيب الرغامي
 - ✖ الضغط إيجابي عند الفم وصغير عند الأنف مما يدفع الهواء إلى الرئتين بسبب ممال الضغط في مرحلة الشهيق
 - ✖ في نهاية الشهيق تتوقف المنفحة عن إعطاء الضغط الإيجابي ويعود الضغط عند الفم صفراء
 - ✖ ينقلب ممال الضغط ويخرج الهواء من الرئتين ويحدث الزفير
 - ✖ الآلية التي تعتمد لها المنفحة في تتابعها تعتمد إما على الزمن أو الضغط أو كليهما

التنفس الميكانيكي

الضغط داخل الأستانخ (Plateau Pressure ✕)

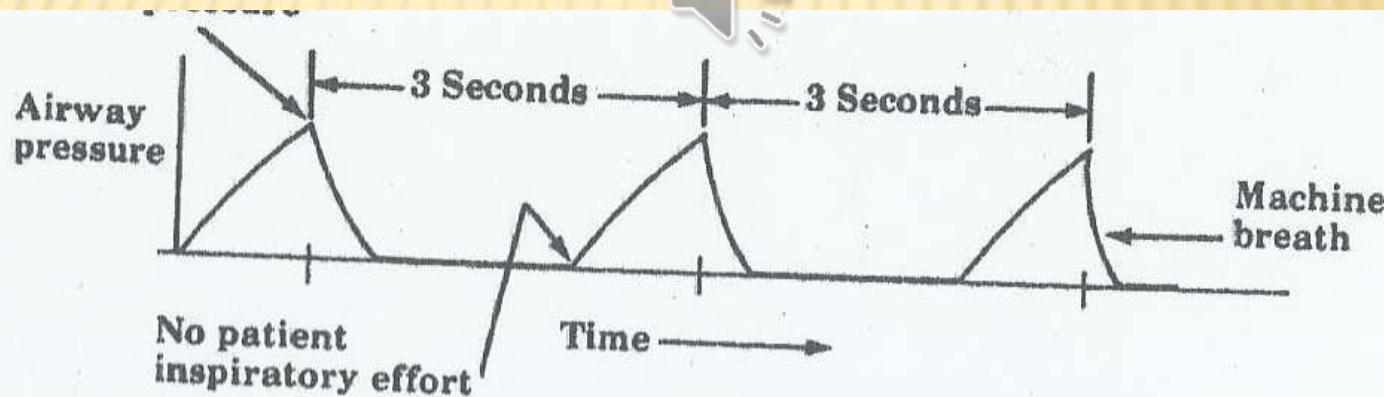
الضغط في الطرق الهوائية (Peak Inspiratory Pressure ✕)



أنواع التهوية الميكانيكية

□ التهوية الإجبارية :

- Time triggered - Controlled Ventilation (CV)
- تعتمد بشكل رئيسي على الزمن (12 تنفسا في الدقيقة مثلا)
- توصى للمرضى المثبتين تنفسيا أو المرخيين عضليا



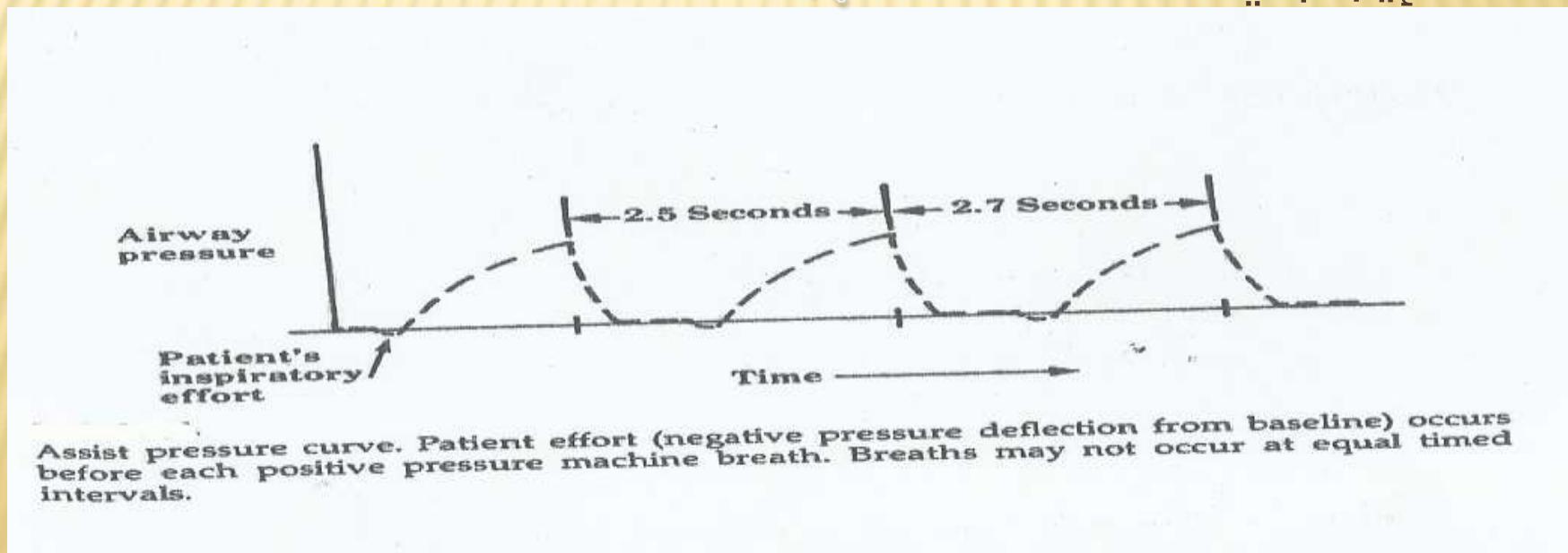
Controlled ventilation pressure curve. Patient effort will not trigger a mechanical breath.
Inspiration occurs at equal timed intervals.

أنواع التهوية الميكانيكية

□ التهوية المساعدة:

Pressure triggered – Assisted Ventilation(AV)

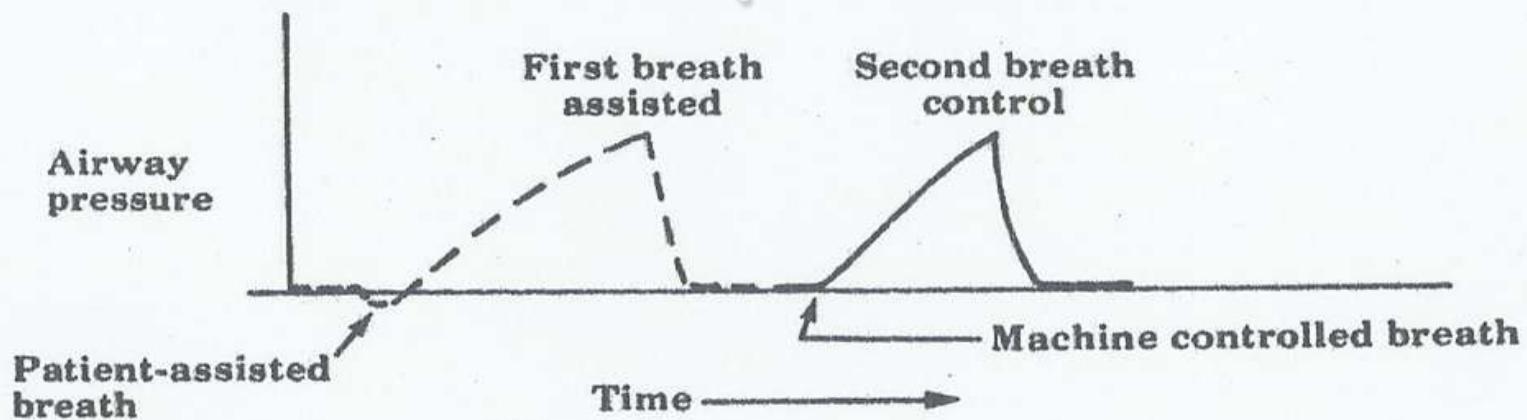
- منفسات لها حساسية Sensitivity لتغير الضغط في الطرق الهوائية العلوية عندما يحاول المريض الشهيق بالتقاط ضغط سلبي يتحضر الجهاز على إعطاء تنفس
- صرخة إيجابي



أنواع التهوية الميكانيكية

□ التهوية الإجبارية - المساعدة:

- Assist – Control V
- إشراك حركات تنفسية إجبارية كحد أدنى في الدقيقة
- الهدف تأمين التنفس للمريض في حال توقفه في حالة التهوية المساعدة



Assist-control pressure curve. An assisted breath shows negative deflection of pressure before inspiration while a controlled breath does not.

أنواع التهوية الميكانيكية

□ التهوية الإجبارية المتقطعة :

Intermittent Mandatory Ventilation (IMV)

- تنفسات إجبارية محددة حجما في فواصل زمنية محددة
- خلال التنفسات الإجبارية يتتنفس المريض بشكل عفوي

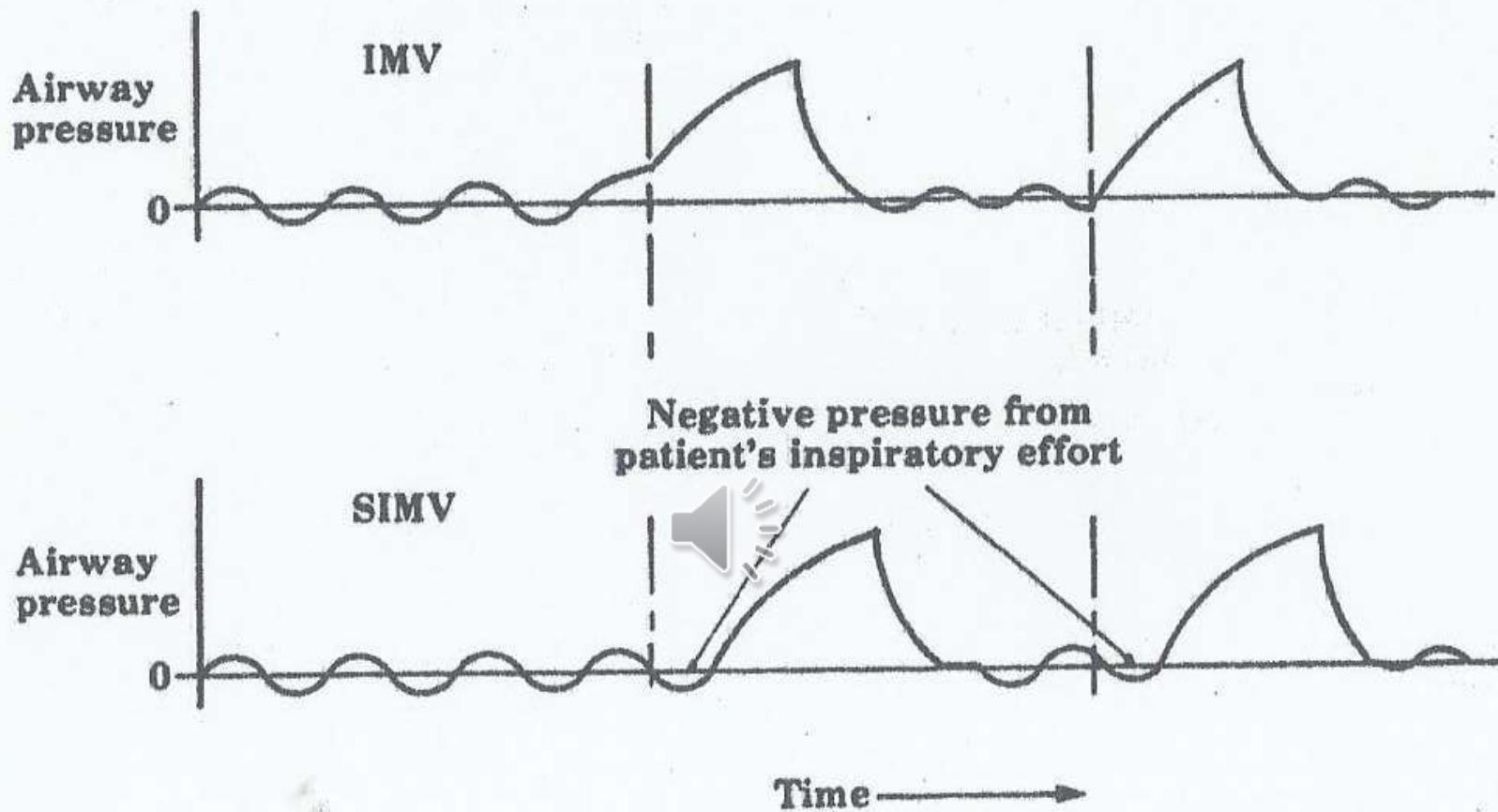
□ التهوية الإجبارية المتقطعة المترافقه :

Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation
(SIMV)

- لمنع حدوث التعارض بين الحركات الإجبارية وتنفس المريض العفوي

▪ يتحسس الجهاز لتنفس المريض ويطلق حركة إجبارية متواقة مع شهيق المريض في لحظات زمنية محددة

أنواع التهوية الميكانيكية



Difference between intermittent (IMV) and synchronized intermittent ventilation (SIMV). Spontaneous breathing in both modes is usually at ambient pressures. Machine breaths in the IMV mode are an equal distance apart. During SIMV, machine breaths are not necessarily an equal distance apart. An inspiratory effort (negative deflection) usually occurs before each SIMV breath.

أنواع التهوية الميكانيكية

□ ضغط نهاية الزفير الإيجابي :

Positive End Expiratory Pressure(PEEP)

- تستخدم لتحسين الأكسجة (مثلاً مرضى ARDS)
- باستخدام ضغط إيجابي في نهاية الشهيق خلال التهوية الإجبارية



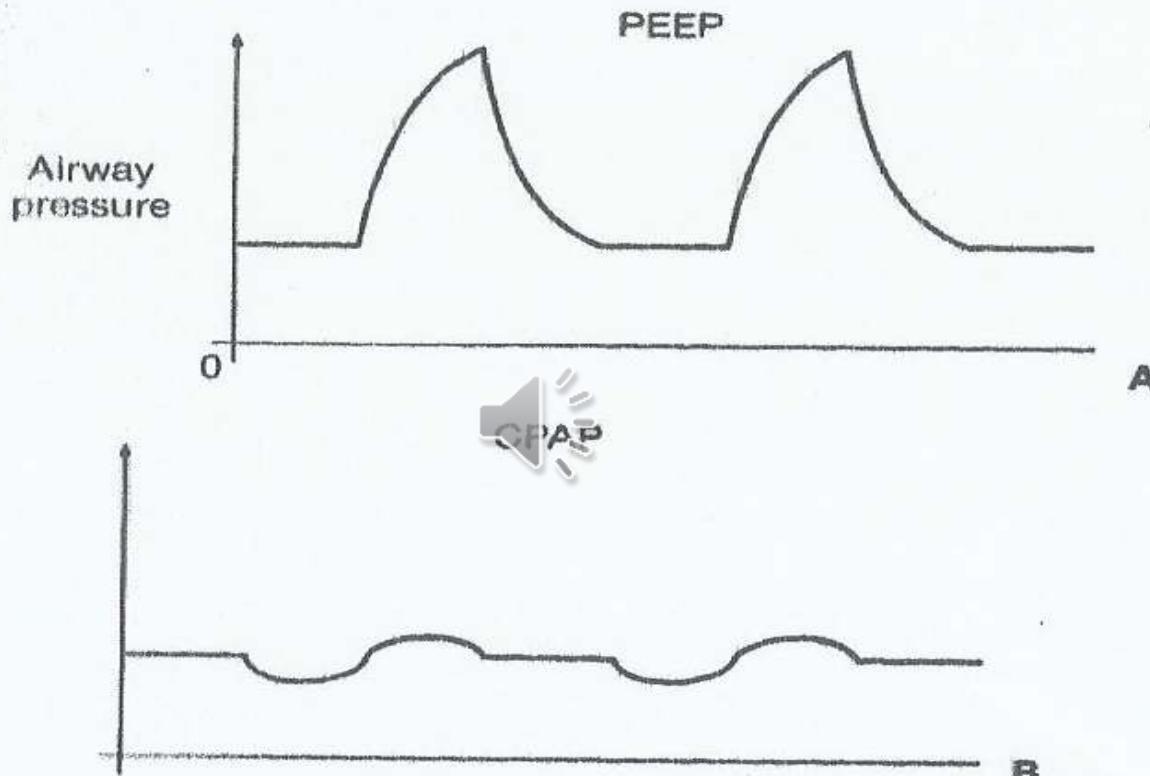
- تزيد من الإمكانية الوظيفية المتبقية FRC ويعمل على منع انخماص الأسنان

▪ ضغط الطرق الهوائية الإيجابي المستمر :

Continuous Positive Airway Pressure (CPAP)

- يختلف عن السابق في استخدامه في حالات التنفس العفوي لتحسين الأكسجة
- يعطى عبر أنبوب أو قناع وجهي

أنواع التهوية الميكانيكية



(A) Positive end-expiratory pressure (PEEP) is the correct term when positive end-expiratory pressure is applied with any other form of ventilatory support. (B) CPAP is positive pressure applied to the spontaneously breathing patient (with or without use of the ventilator) who is receiving no other ventilatory assistance. (Modified from Finkin, YC: Ventilators: Theory and Clinical Application, 2nd ed. St. Louis: Mosby-Year Book, 1992.)

معايير المنفسة

أهمها :

- - نسبة إستنشاق الأوكسجين FiO_2
- - الحجم الجاري: TV (10 مل/كغ) وهو أكبر من الحجم الجاري في التنفس العادي لمنع انخماص الأنساخ ويتجه تقليله في بعض الحالات (ARDS)
- - معدل التنفس : RR (10-20 مرة/د) وهي تبطيء عند مرضى COPD لإعطاء وقت أكبر للزفير منعاً لاحتباس الهواء
- - الحساسية : لتحريض الجهاز عندما يتذمّر المريض التنفس وهي تعكس مقدار الضغط تحت خط السواء مقدارها 2 سم ماء
- - معدل الجريان : FR ويقاس ل/د
- - نسبة الشهيق إلى الزفير: E/I وهي عادة $1/2$ ويمكن تطويل فترة الزفير إلى 3 أو 4 عند مرضى COPD

القيم المرضية لوضع المريض على المنفسة

المريضي

ال الطبيعي

$5 >$

7-5 مل / كغ

1- قيم التهوية :

$35 <$

12-20 مرّة / د

- الحجم الجاري

$20 < 3 \text{ أو } > 10$

6-10 ل / د

- توتر التنفس

$15-10 >$

65-75 مل / كغ

- التهوية / د

$%60 <$

25-40 %

- السعة الحيوية

المسافة الميتة / الحجم الجاري

- نسبة حجم

2- تبادل الغازات :

$(02) 70 >$

80-100 ملم ز

PaO₂

$50 <$

35-45 ملم ز

PaCO₂

$7,25 >$

7,35 - 7,45

PH



العلاج بالأوكسجين برفع الضغط الجوي

HYPERBARIC OXYGEN



حالات الإستعمال :

- الإنذانات العفنة اللا هوائية
 - المعالجة الشعاعية للأورام
 - التسمم بأول أوكسيد الكربون CO
- تحتاج لحجرات خاصة تتحمل ضغطا يعادل بضعة أضعاف
- الضغط الجوي
- يحدث ازدياد في مقدار الأوكسجين المنحل في المchorة

