

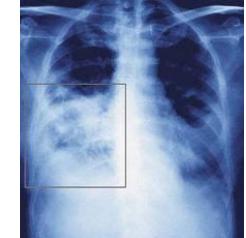
Introduction

Physiopathology & anatomy

Anatomy

جهاز التنفس

Disease of the respiratory system



الجهاز التنفسي

Respiratory System

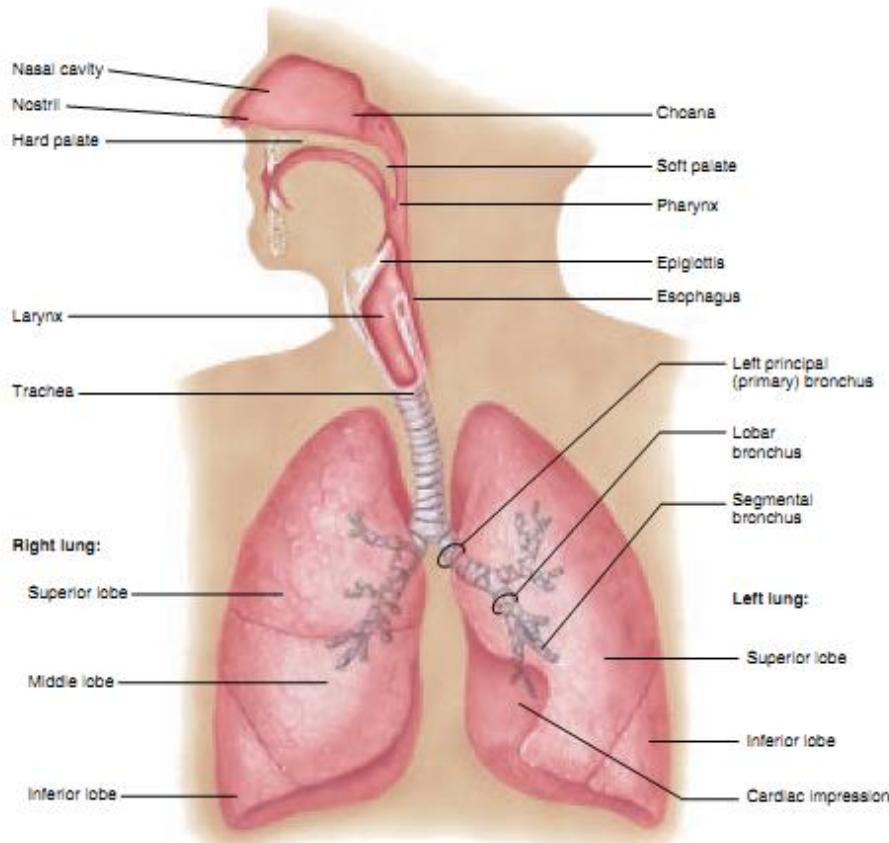
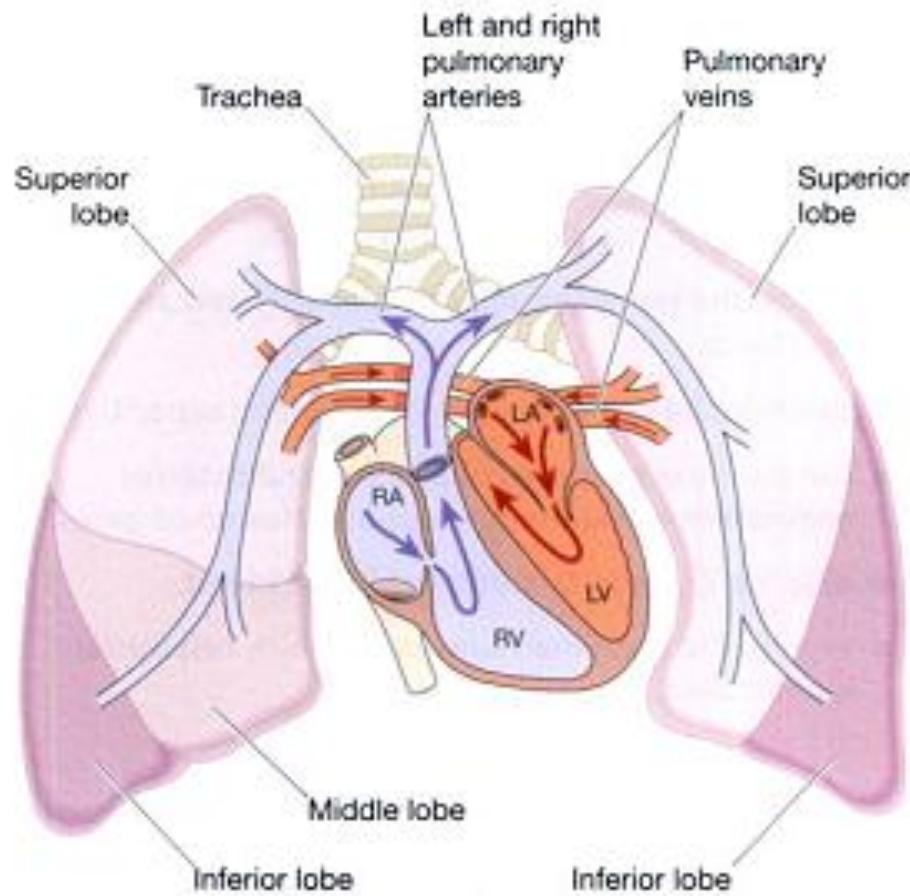


FIGURE 17.1 The basic anatomy of the respiratory system.

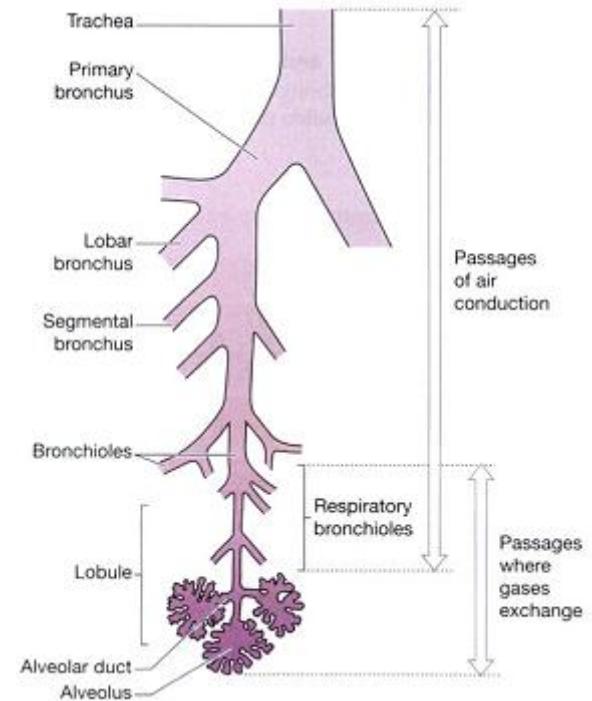
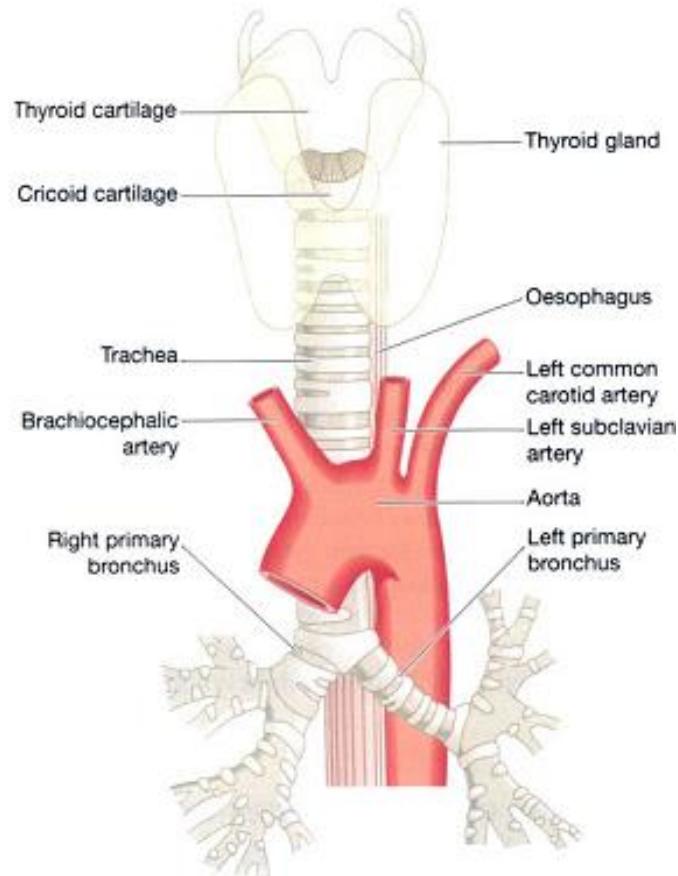
الجهاز التنفسي

Respiratory System



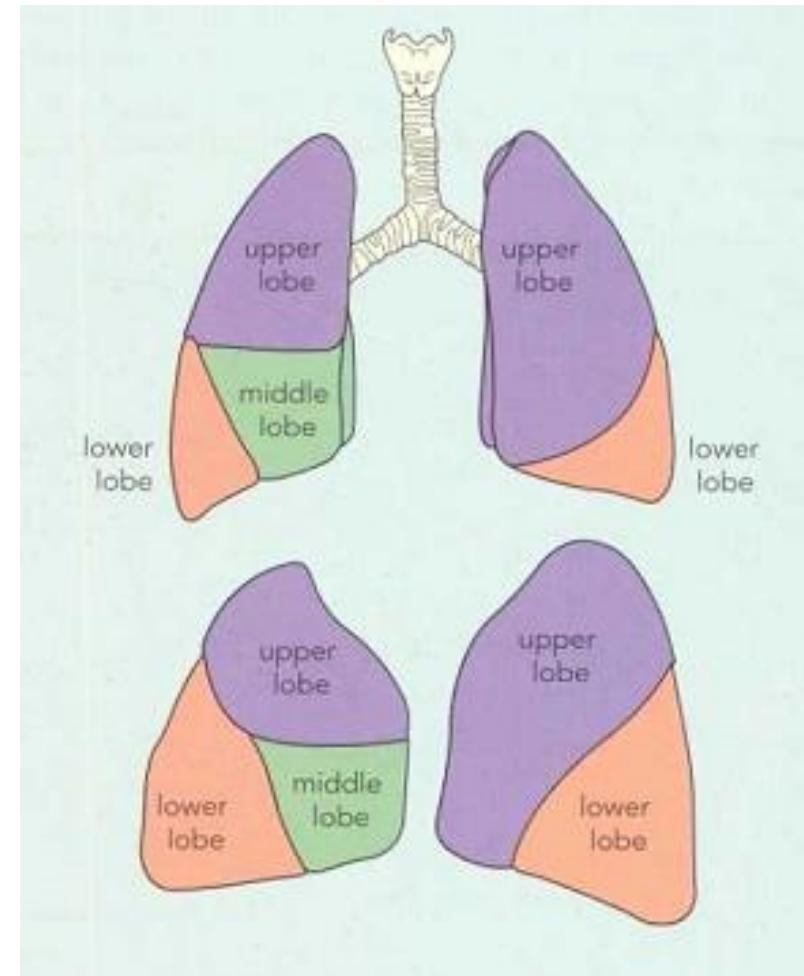
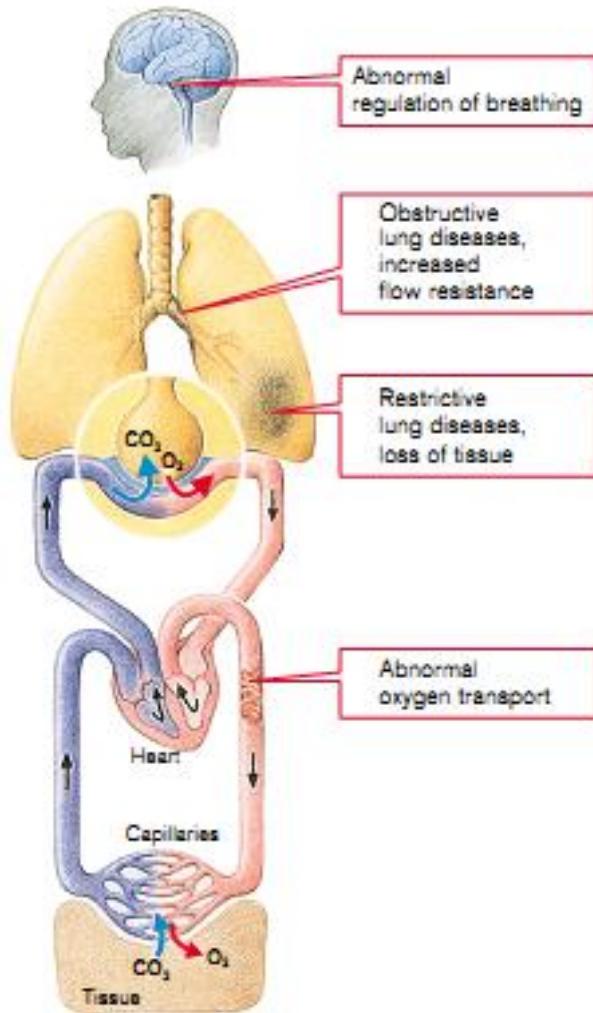
الجهاز التنفسي

Respiratory System



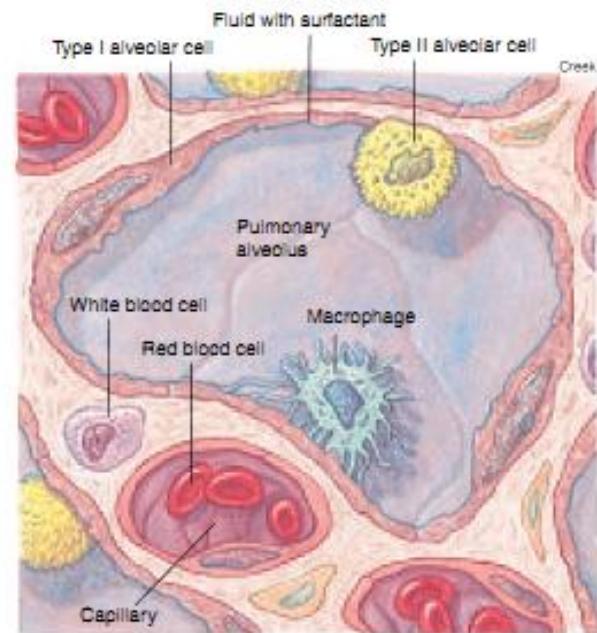
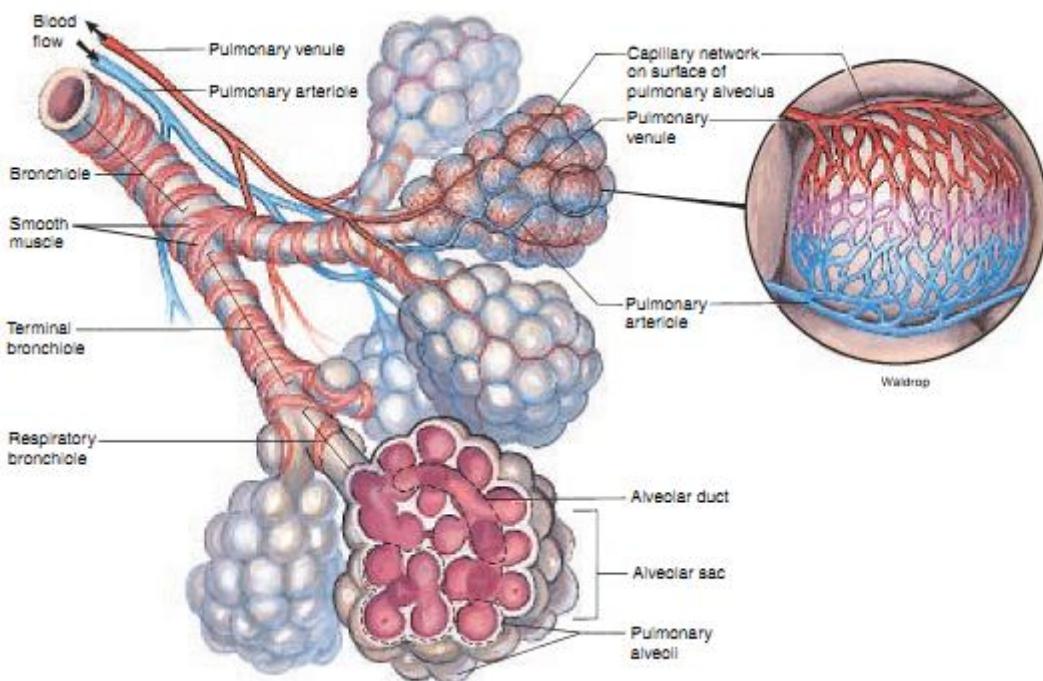
الجهاز التنفسي

Respiratory System

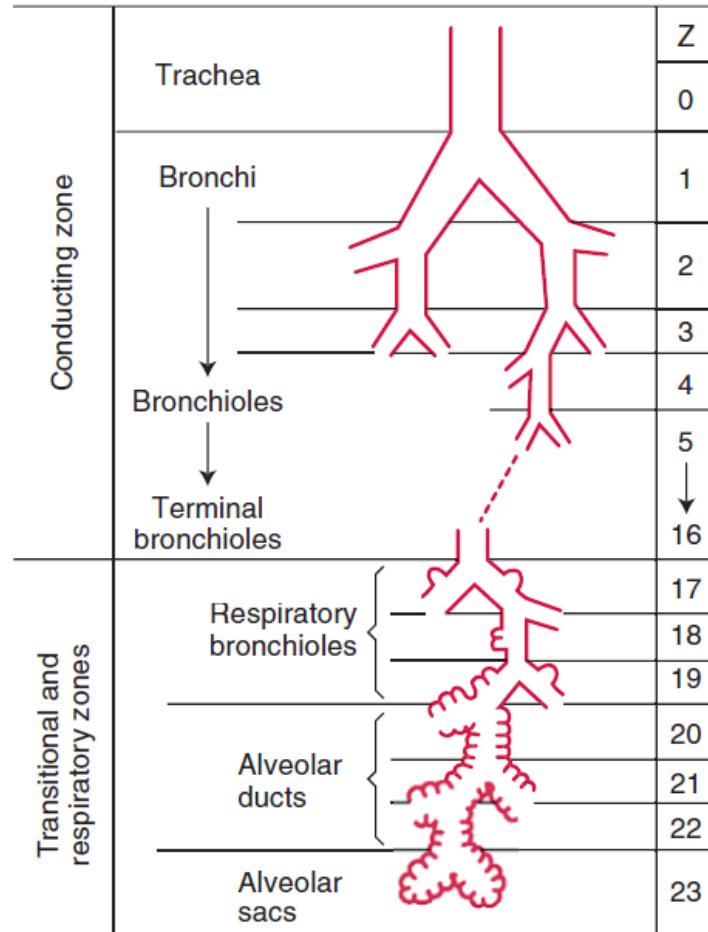


الجهاز التنفسي

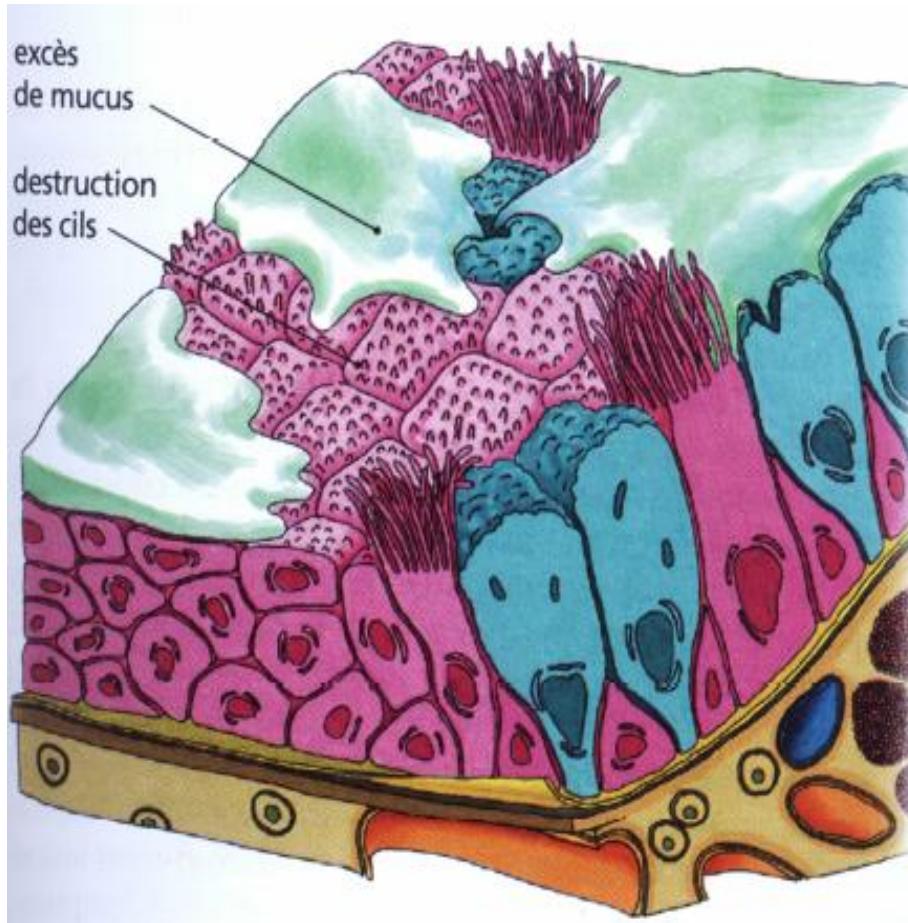
Respiratory System



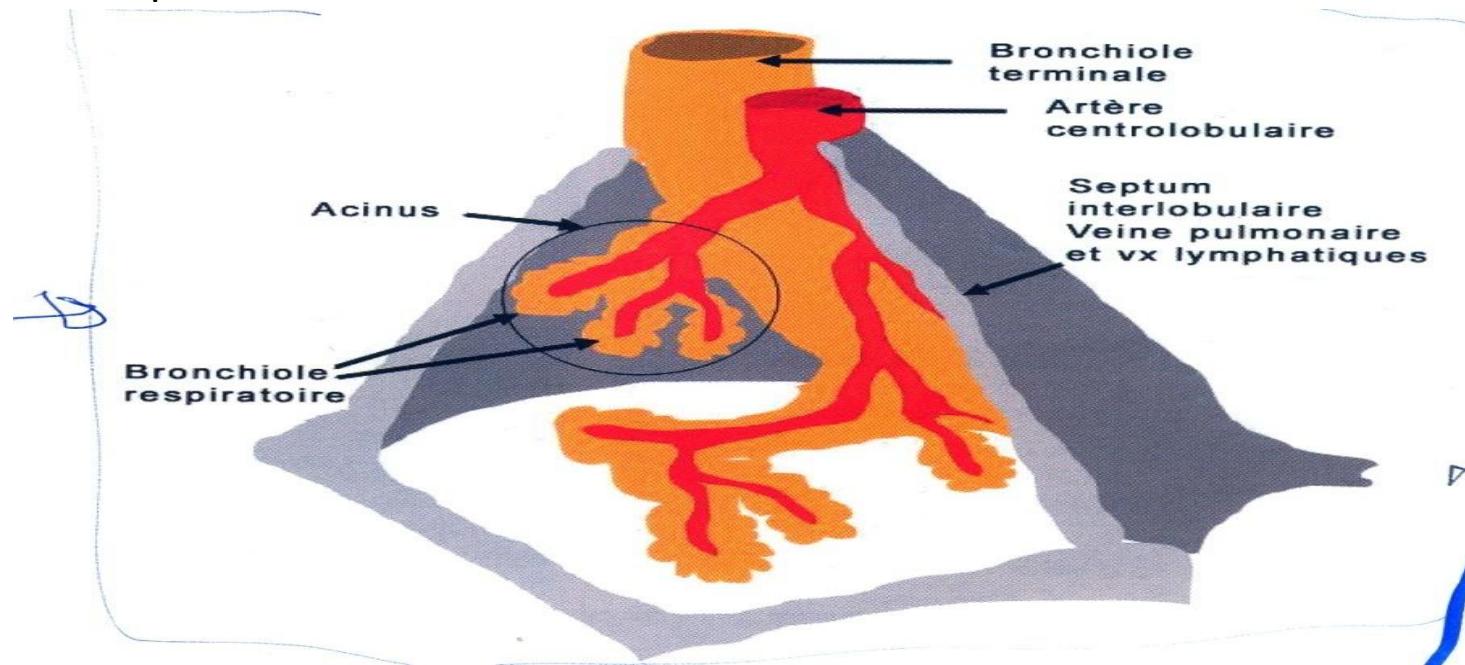
الشجرة القصبية



Hyper secretion and altered ciliation in Smokers



Acini (العنبة) : Artery and bronchiols are central, veins and lymph are /septum



العنبة : الفصيص acini

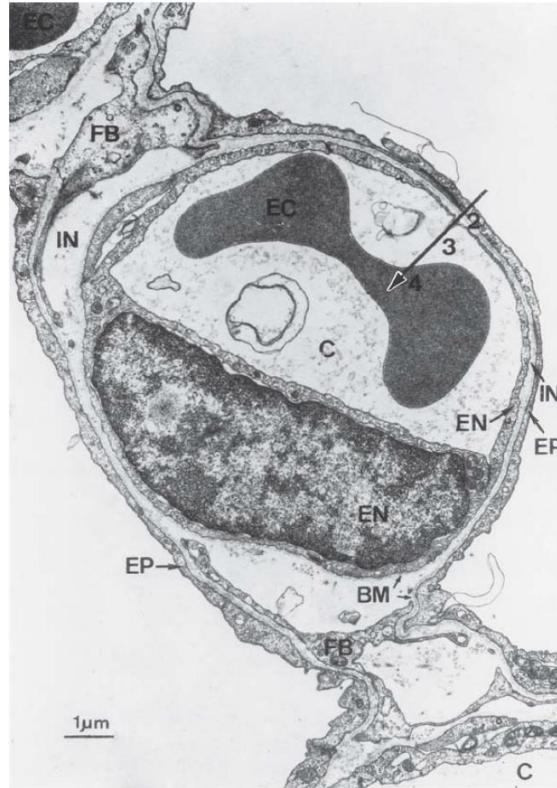


Figure 1-1. Electron micrograph showing a pulmonary capillary (C) in the alveolar wall. Note the extremely thin blood-gas barrier of about $0.3 \mu\text{m}$ in some places. The large arrow indicates the diffusion path from alveolar gas to the interior of the erythrocyte (EC) and includes the layer of surfactant (not shown in the preparation), alveolar epithelium (EP), interstitium (IN), capillary endothelium (EN), and plasma. Parts of structural cells called fibroblasts (FB), basement membrane (BM), and a nucleus of an endothelial cell are also seen.

فیزیولوچی

انتقال الهواء

VOLUMES

FLOWS

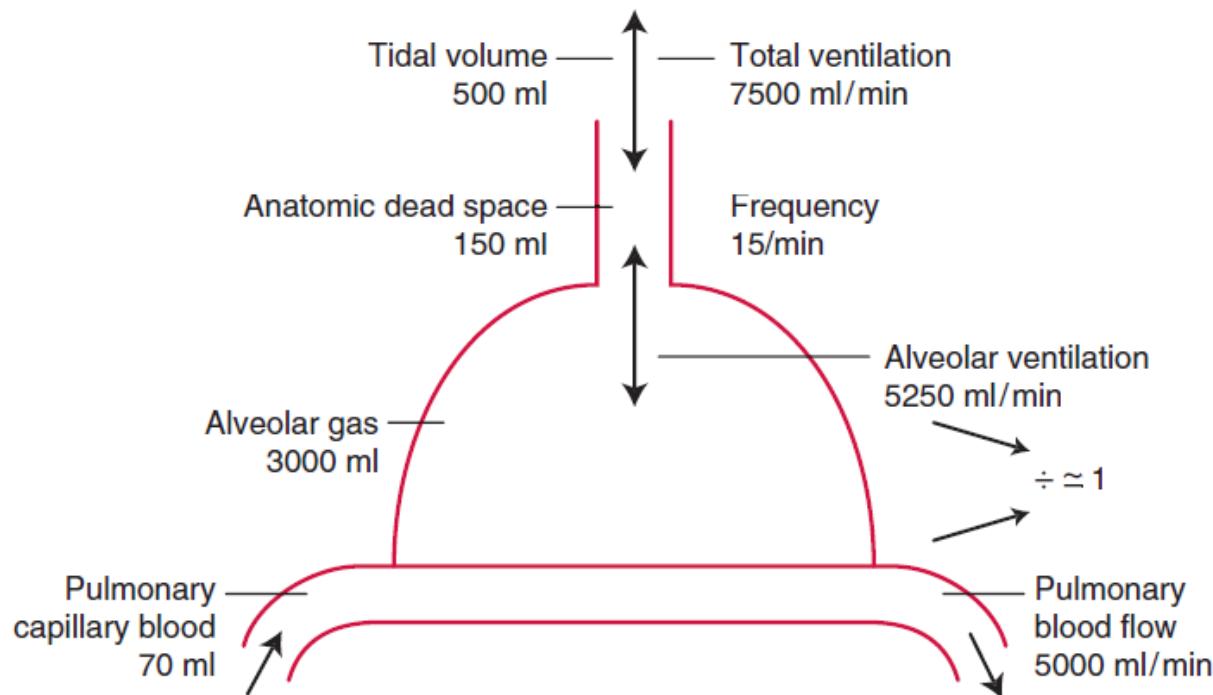
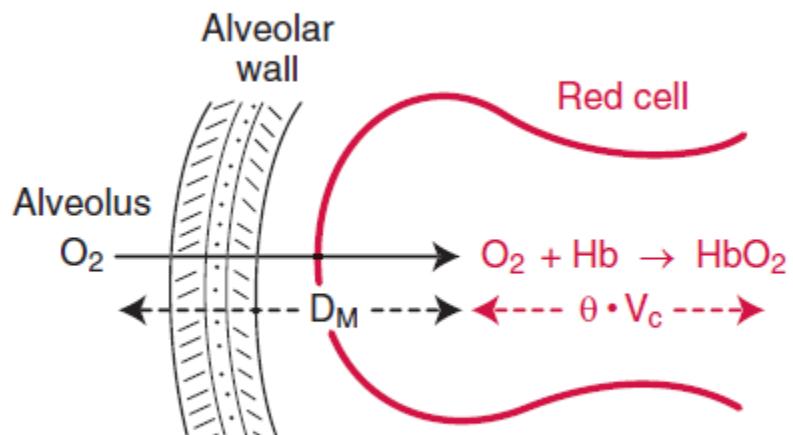


Figure 2-1. Diagram of a lung showing typical volumes and flows. There is considerable variation around these values.

تبادل غازی



$$\frac{1}{D_L} = \frac{1}{D_M} + \frac{1}{\theta \cdot V_c}$$

الضغط داخل الأوعية الرئوية

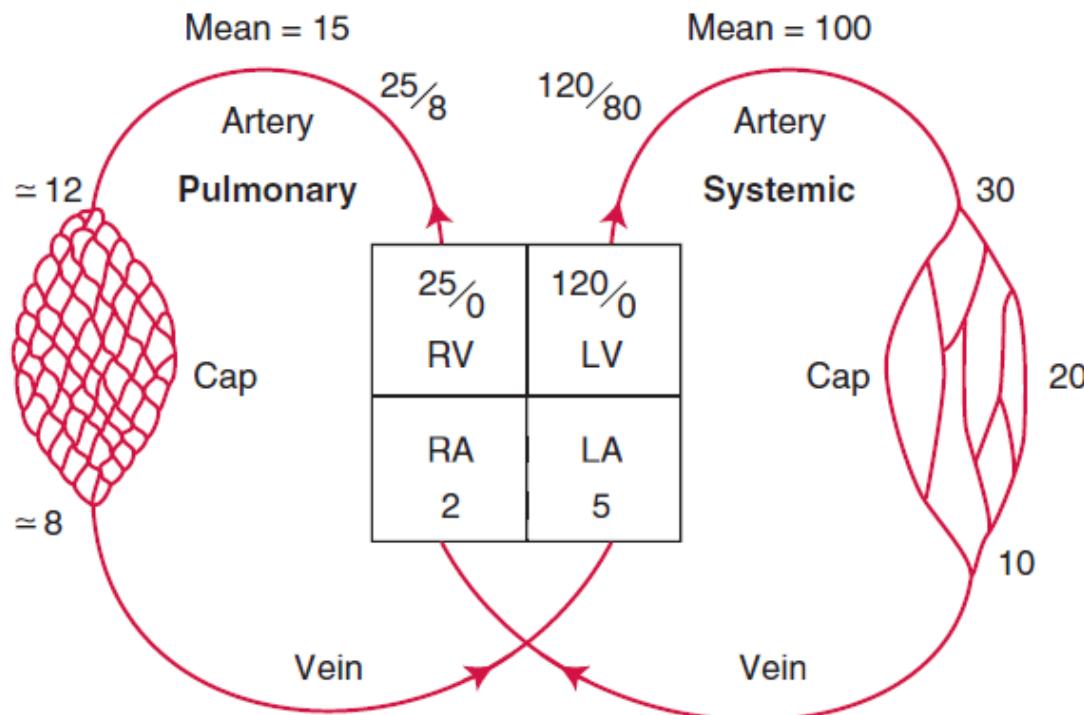


Figure 4-1. Comparison of pressures (mm Hg) in the pulmonary and systemic circulations. Hydrostatic differences modify these.

تبادل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون

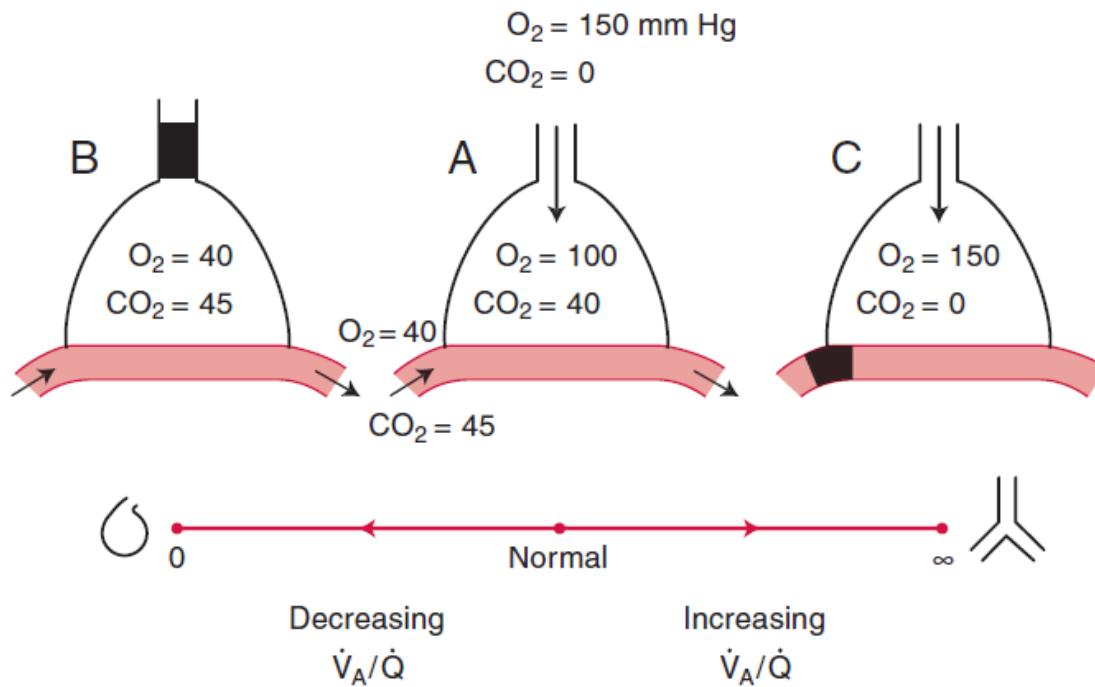


Figure 5-6. Effect of altering the ventilation-perfusion ratio on the P_{aO_2} and P_{aCO_2} in a lung unit.

Ventilation/ Perfusion in normal subject : V_A/Q in normal subject

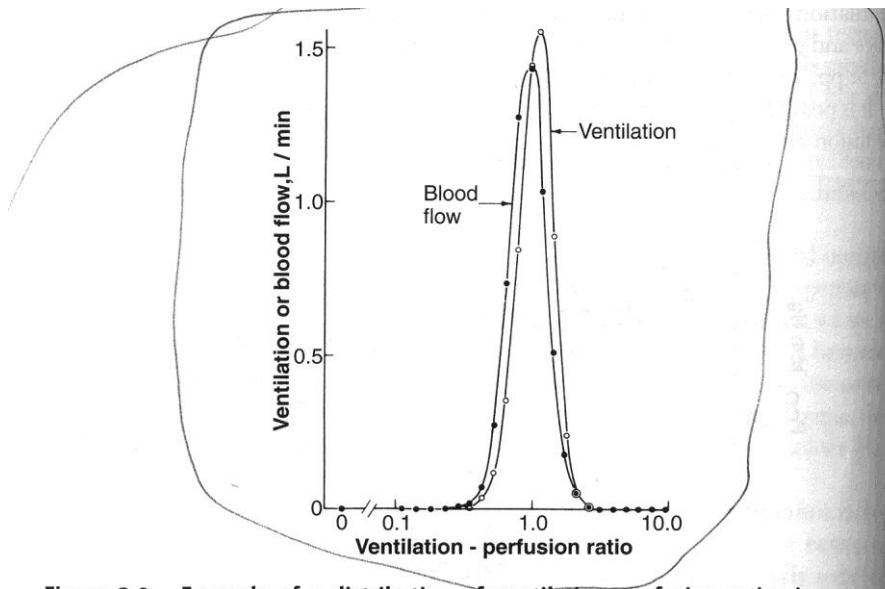


Figure 2.9. Example of a distribution of ventilation-perfusion ratios in a young normal subject as obtained by the multiple inert gas elimination technique. Note that most of the ventilation and blood flow go to lung units with ventilation-perfusion ratios near 1. (From Wagner PD, Laravuso RB, Uhl RR, West JB. Continuous distributions of ventilation-perfusion ratios in normal subjects breathing air and 100% O₂. J Clin Invest 1974;54:54-68.)

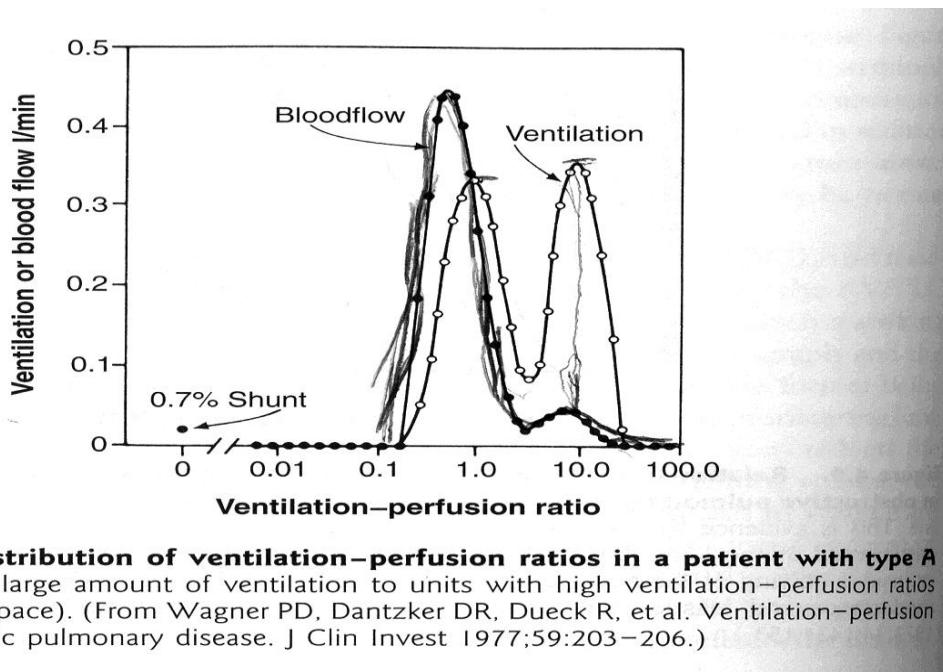


Figure 4.10. Distribution of ventilation-perfusion ratios in a patient with type A COPD. Note the large amount of ventilation to units with high ventilation-perfusion ratios (physiologic dead space). (From Wagner PD, Dantzker DR, Dueck R, et al. Ventilation-perfusion inequality in chronic pulmonary disease. *J Clin Invest* 1977;59:203–206.)

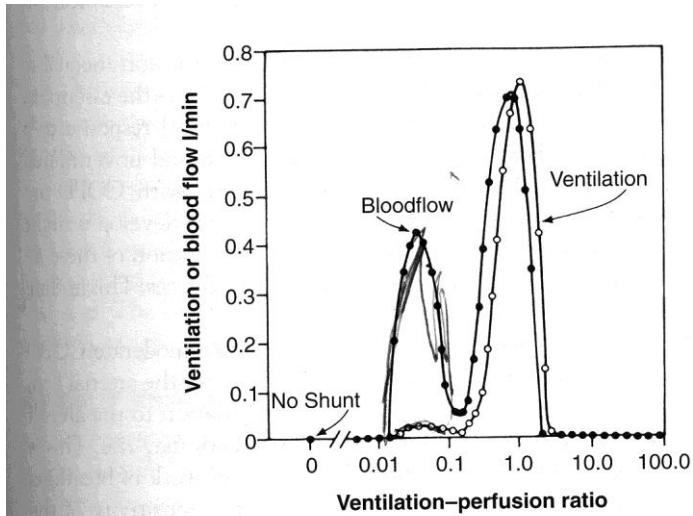
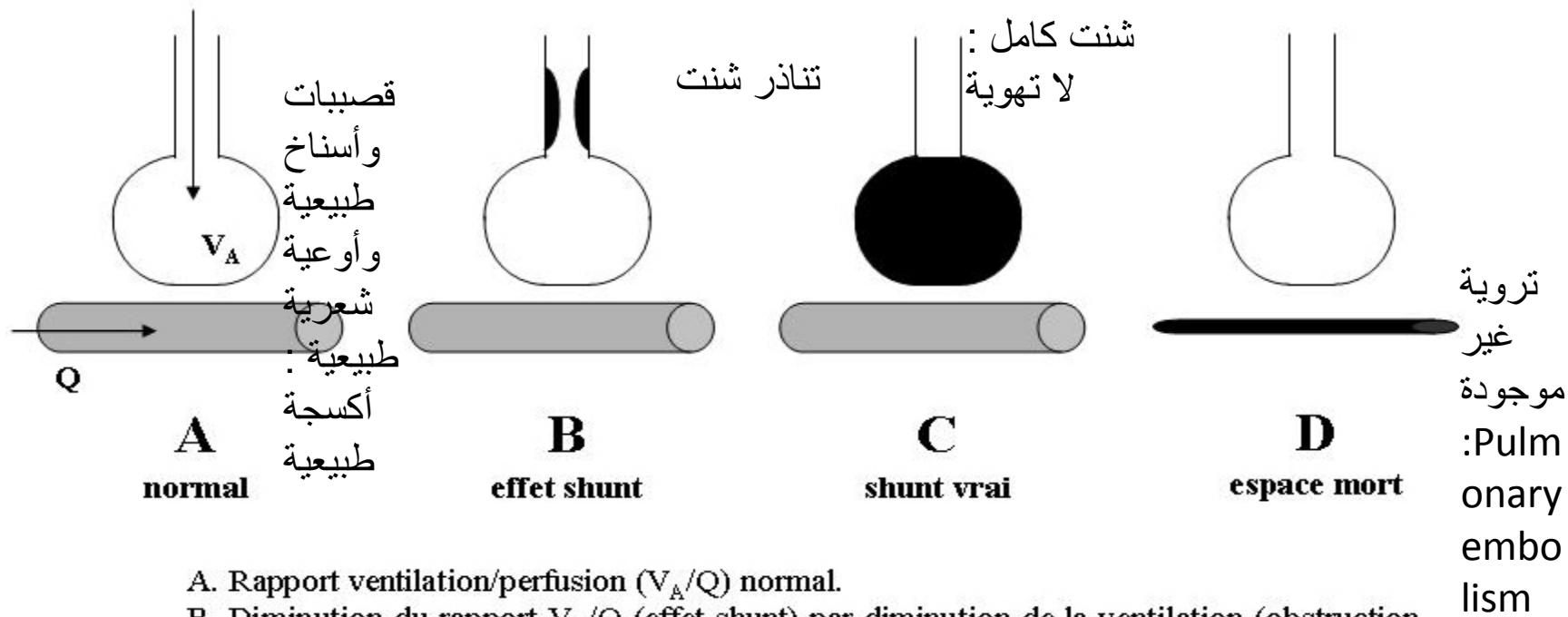


Figure 4.11. Distribution of ventilation-perfusion ratios in a patient with type B COPD. There is a large amount of blood flow to units with low ventilation-perfusion ratios (physiologic shunt). (From Wagner PD, Dantzker DR, Dueck R, et al. Ventilation-perfusion inequality in chronic pulmonary disease. *J Clin Invest* 1977;59:203–206.)

آليات نقص الأكسجة



VA/Q
التهوية
/ التروية

- Rapport ventilation/perfusion (V_A/Q) normal.
- Diminution du rapport V_A/Q (effet shunt) par diminution de la ventilation (obstruction des voies aériennes). داء رئوي انسدادي مزمن
- Persistante de la perfusion en l'absence de ventilation ($V_A/Q=0$, shunt vrai). Le sang veineux mêlé traverse le capillaire pulmonaire sans participer aux échanges gazeux.
- Ventilation d'unités pulmonaires non perfusées (V_A/Q tend vers l'infini, espace mort).

ارتباط الأوكسجين بالخضاب

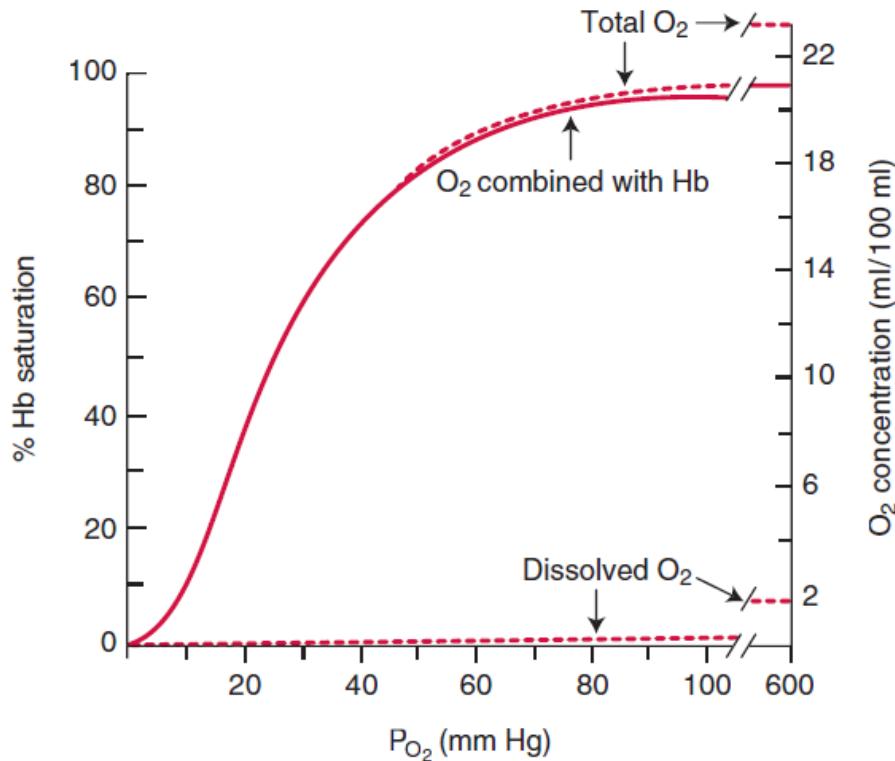


Figure 6-1. O_2 dissociation curve (solid line) for pH 7.4, P_{CO_2} 40 mm Hg, and 37°C. The total blood O_2 concentration is also shown for a hemoglobin concentration of 15 g·100 ml⁻¹ of blood.

تبادل مع الخلايا الحمراء

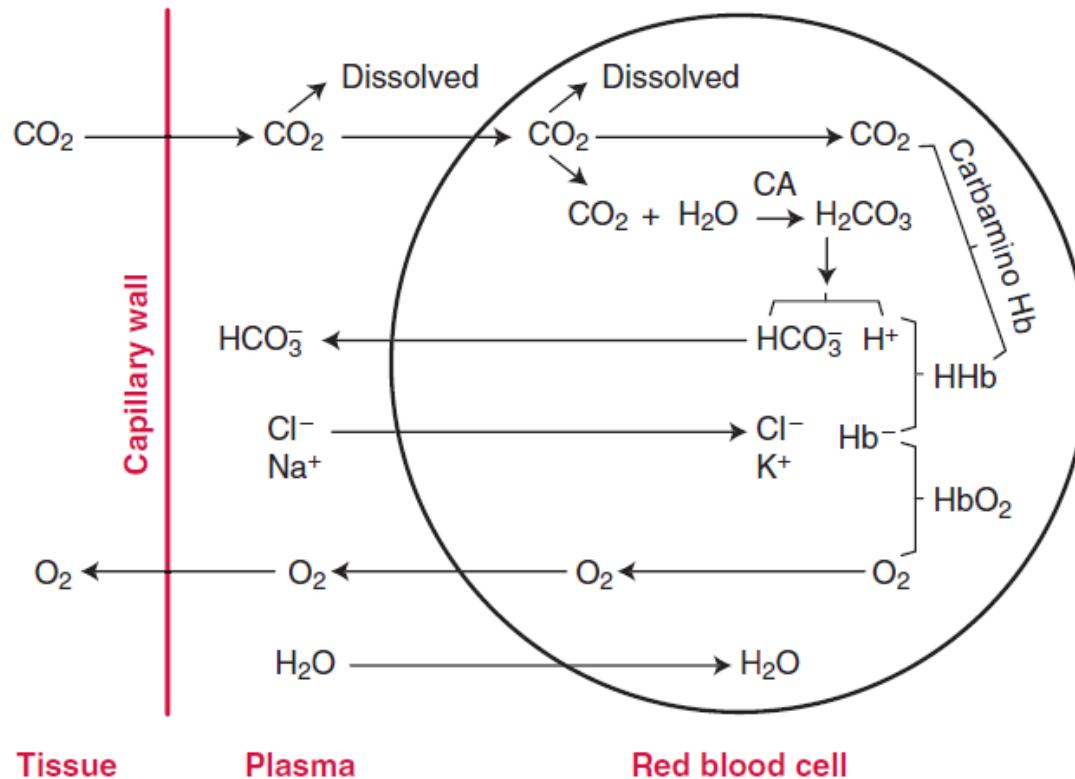
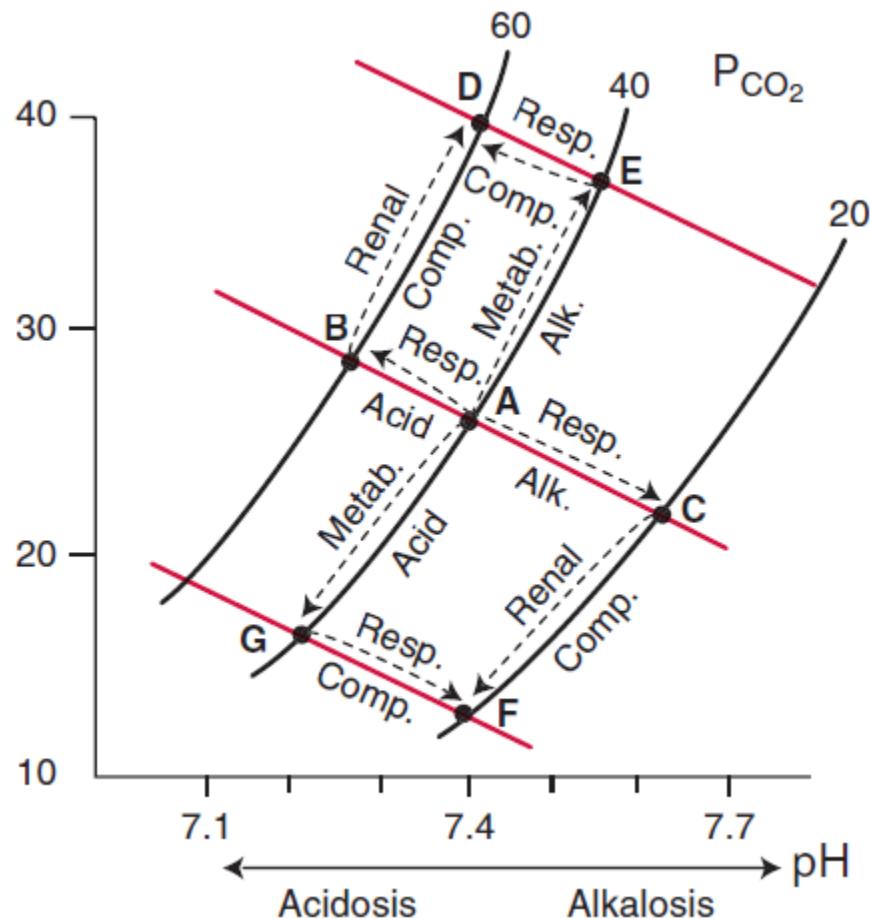


Figure 6-5. Scheme of the uptake of CO_2 and liberation of O_2 in systemic capillaries. Exactly opposite events occur in the pulmonary capillaries.

الحماض والقلاء



ميكانيكية التنفس

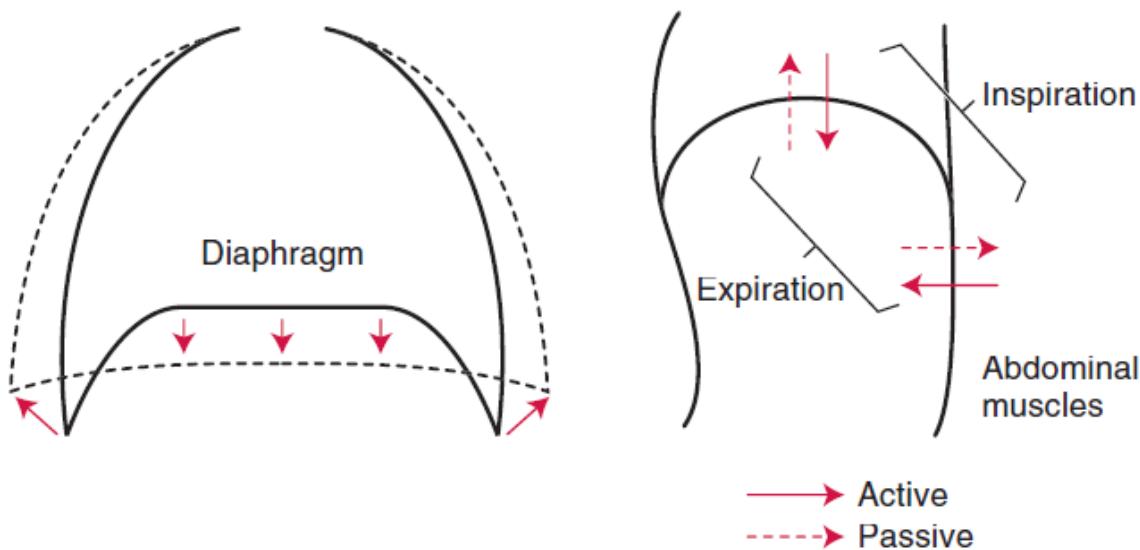


Figure 7-1. On inspiration, the dome-shaped diaphragm contracts, the abdominal contents are forced down and forward, and the rib cage is widened. Both increase the volume of the thorax. On forced expiration, the abdominal muscles contract and push the diaphragm up.

آلية التنفس

Mechanics of Breathing 117

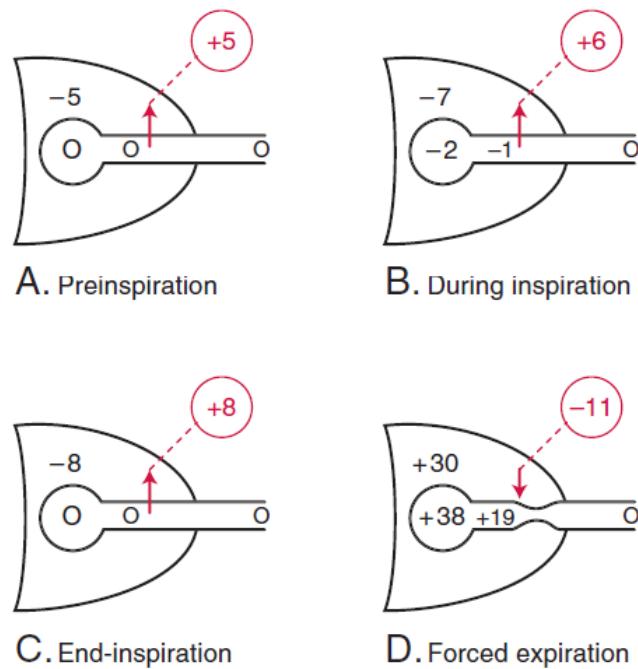
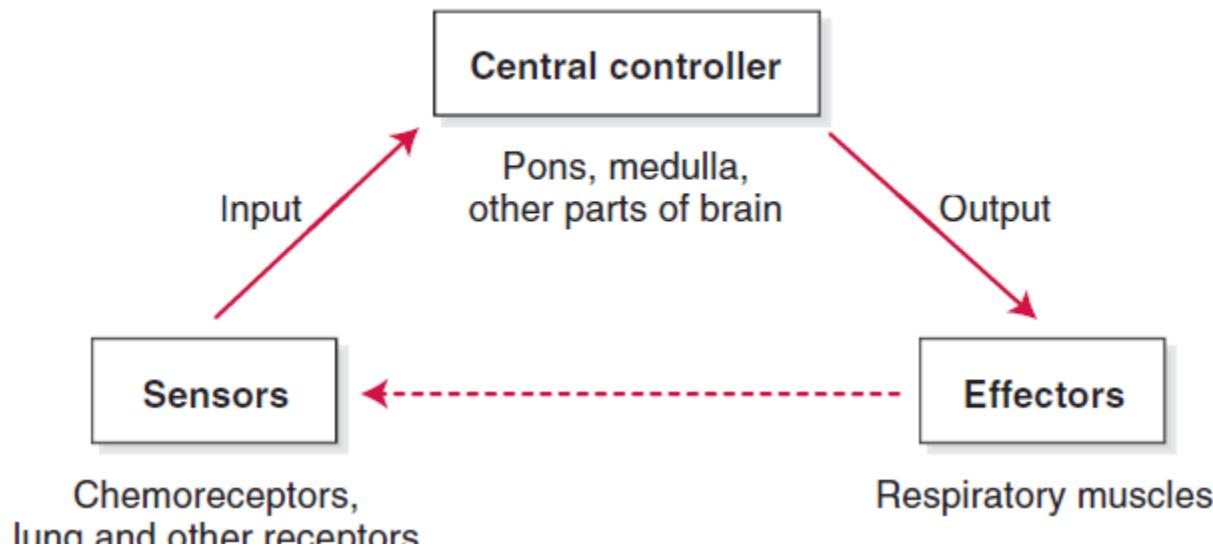


Figure 7-18. Scheme showing why airways are compressed during forced expiration. Note that the pressure difference across the airway is holding it open, except during a forced expiration. See text for details.

المتحكم المركزي

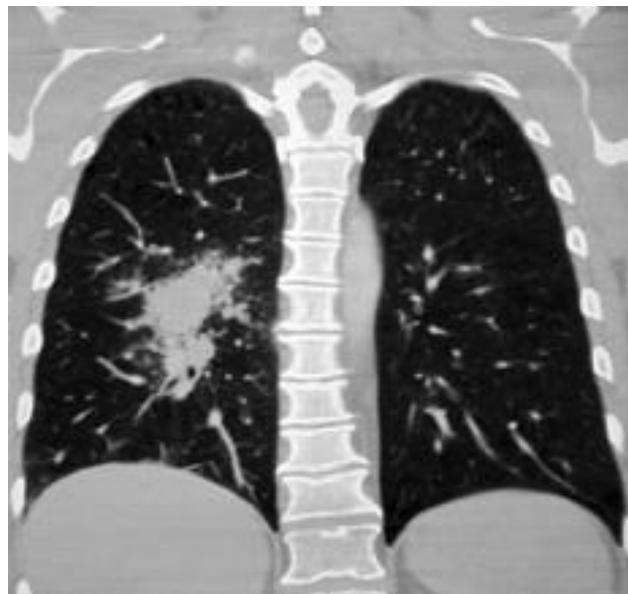
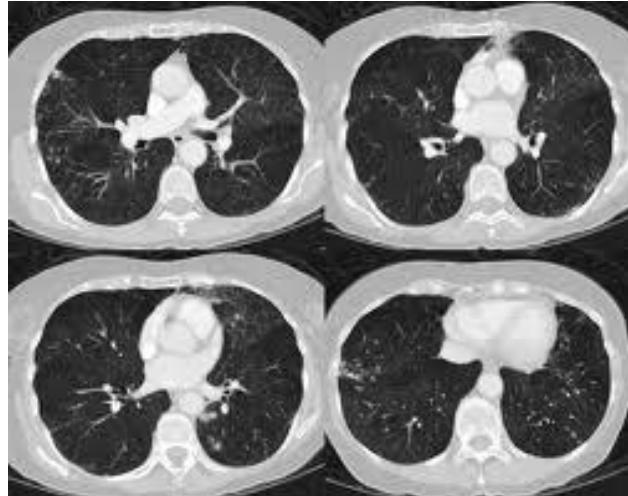


صورة الصدر البسيطة

Chest x-ray

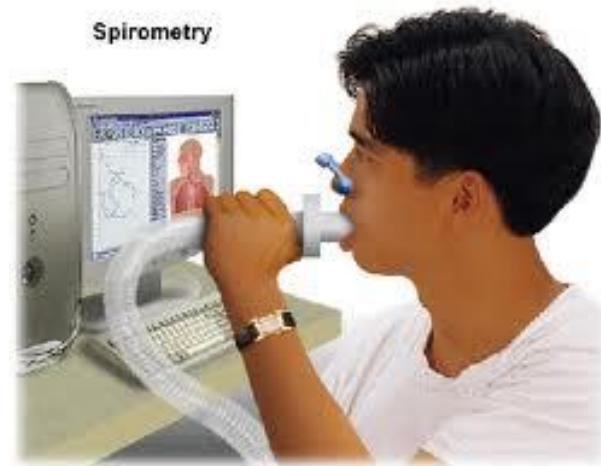
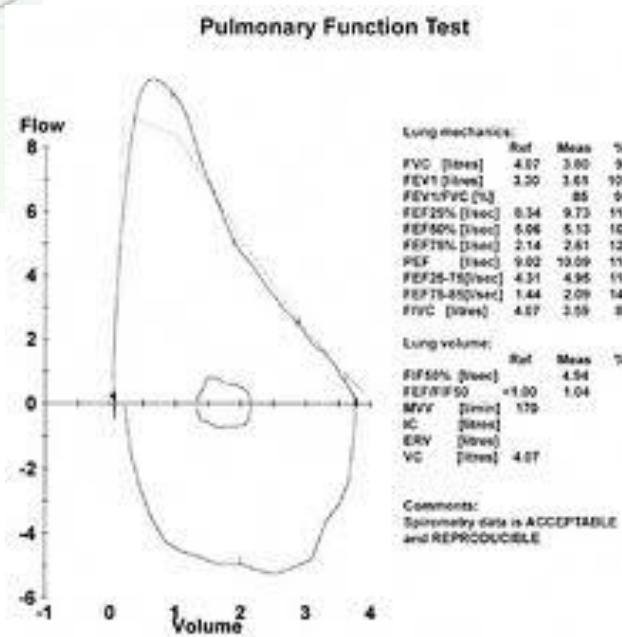


التصوير الطبي المحوري CT



اختبارات وظائف الرئة

Pulmonary Function Test



• - كيفية إجراؤها:

- أن يملاً صدره بأقصى ما يستطيع من الهواء ، ثم يحبس نفسه ريثما يضع القطعة الفموية لجهاز وظائف الرئة بين شفتيه وفكيه ويغلقهما بإحكام حول القطعة الفموية ، ثم يخرج الهواء من رئته وشفاهه لا تزال مغلقة حول القطعة الفموية ، يزفر ليخرج الهواء بأقوى سرعة ويستمر بإخراجه حتى آخر نفسه . هو قياس كمية وسرعة الهواء الخارج من الرئتين عن طريق زفيره .
- أعد الكرة حتى يتقن المريض العملية
- بعد هذا سجل له ثلات مرات النفس الذي يخرجه بزفيره السريع القوي الكامل

القيم والتنازرات

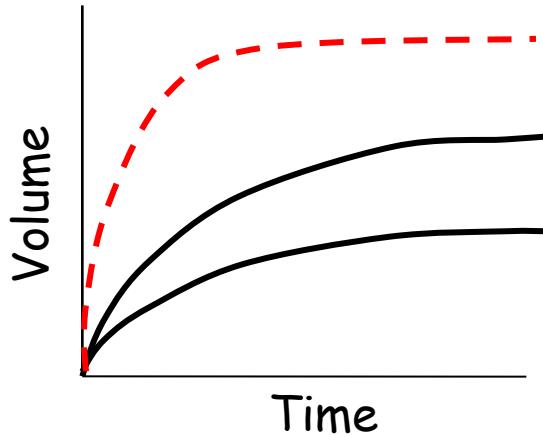
- نسمى ما يخرجه المريض خلال الثانية الواحدة بـ حجم الزفير الأقصى (FEV1=Forced Expiratory Volume in 1 second) في الثانية وكما نسمى ما يخرجه كجم كل السعة الحيوية القسرية (FVC= Forced Vital Capacity). فإذا كان حاصل تقسيم حجم الزفير الأقصى في الثانية على السعة الحيوية القسرية $< 70\%$ قلنا أن المريض عنده انسداد .
- يعتبر حجم الزفير الأقصى في الثانية ناقصا عندما يكون $< 80\%$ من القيمة التنبوية وكلما نقص حجم الزفير الأقصى في الثانية كلما كانت الإصابة أشد
- في حال ناقص أعد إجراء قياس وظائف الرئة بعد إعطاء عدة بخات من الفنتولين وسجل حجم الزفير الأقصى في الثانية بعد مرور بضعة 10-15 دقائق
- يعتبر تنازرا حاصرا في حال : كل من حجم الزفير الأقصى في الثانية والسعه الحيوية القسرية أقل من $80\% \text{ و } FEV1/FVC < 70\%$.
- يعتبر مشتركا اذا اجتمع كليهما.

- كيف تحضر مريضك:
- لم يأخذ بخاخ فنتولين منذ 3 ساعات ولم يأخذ موسع قصبي
مديد منذ 48 ساعة

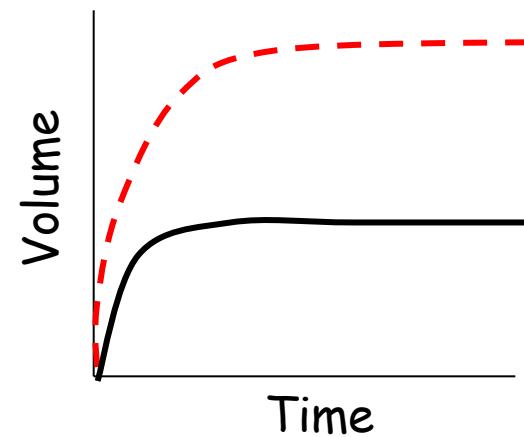


Spirometry: Abnormal Patterns

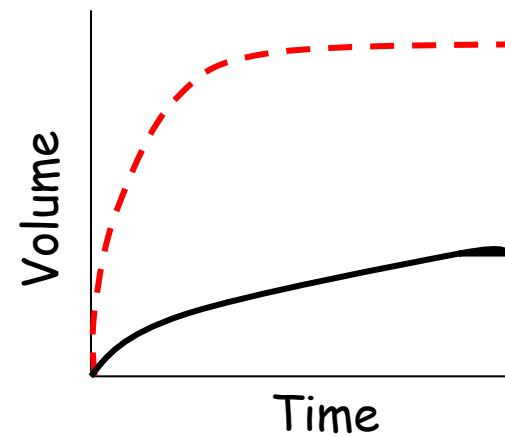
Obstructive



Restrictive



Mixed



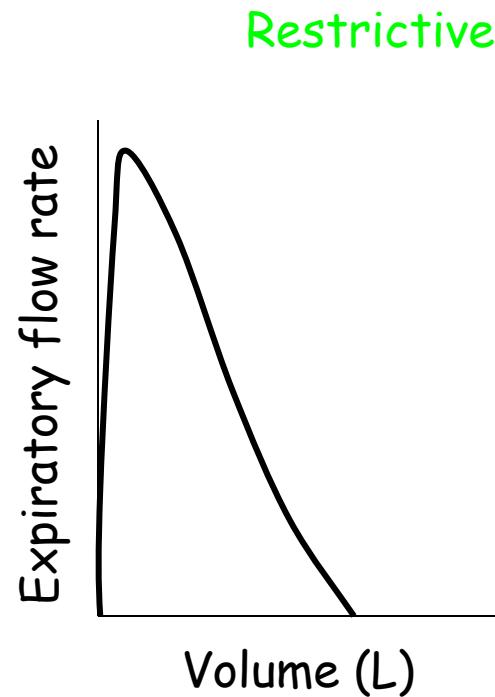
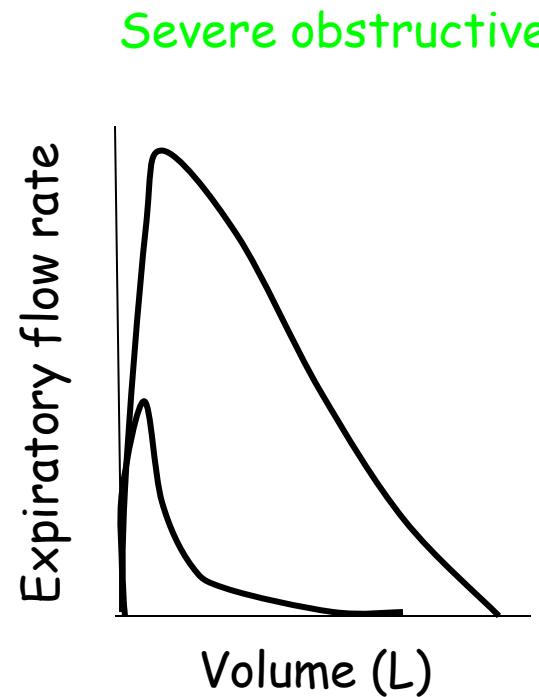
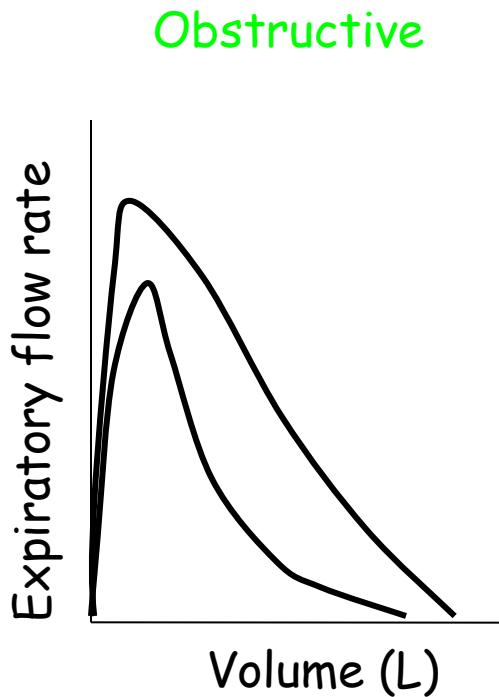
Slow rise, reduced volume expired; prolonged time to full expiration

Fast rise to plateau at reduced maximum volume

Slow rise to reduced maximum volume; measure static lung volumes and full PFT's to confirm



Flow Volume Curve Patterns Obstructive and Restrictive

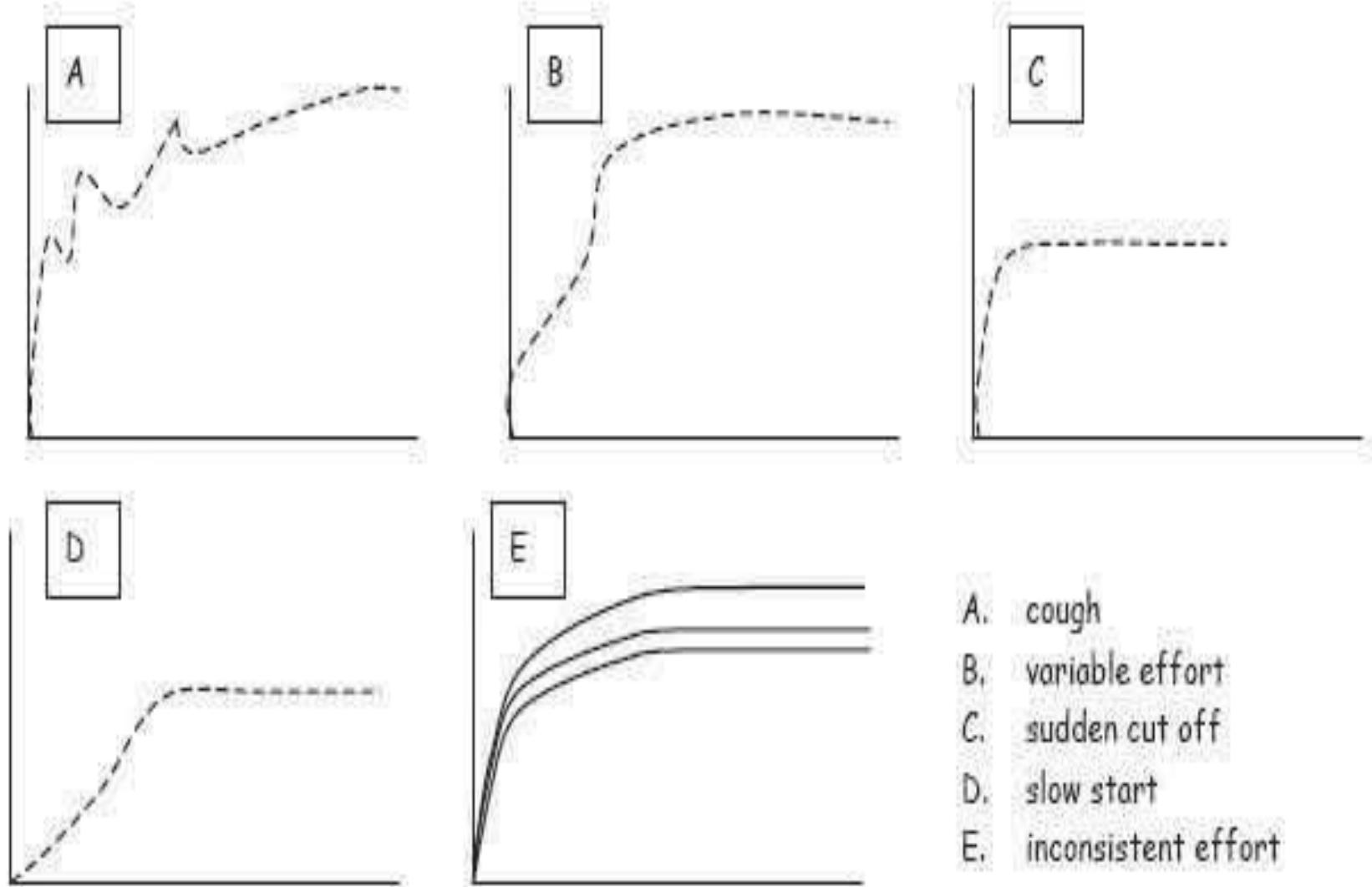


Reduced peak flow,
scooped out mid-
curve

Steeple pattern,
reduced peak flow,
rapid fall off

Normal shape,
normal peak flow,
reduced volume

Figure 3: Examples - Visual Patterns of Poor Spirometric Performance



- A. cough
- B. variable effort
- C. sudden cut off
- D. slow start
- E. inconsistent effort

قياس الجريان الزفيري الأعظمي



طريقة اجراؤه



1 - تأكيد من أن المؤشر موجود في
أسفل التربيع



2 - قب وامسك المقاييس مع
الانتباه لعدم إعاقة حركة المؤشر



كيفية استخدام جهاز
قياس الحرمان الزفيرى
الأسطمى

دوره

- يعطي فكرة عن الانسداد القصبي وهو سريع ويستعمل في
غرف الاسعاف وبيت المريض وغيره

جدول القيم النظرية لحجم الزفير الأقصى حسب الطول والعمر والجنس عند الكبار، وحسب الطول وحدة عند الأطفال:

الرجال					العمر بالسنوات	النساء					الأطفال		
القيمة حسب الطول بالسم					العمر بالسنوات	القيمة حسب الطول بالسم					العمر بالسنوات	القيمة بالسم	طول بالسم
19 0	18 3	17 5	16 8	16 0		17 5	16 8	16 0	15 2	14 5			
56 2	55 1	54 0	53 0	51 8	15	48 1	47 1	46 1	45 0	43 8	15	100	91
61 2	60 1	59 0	58 0	56 8	20	48 8	47 8	46 7	45 6	44 5	20	120	99
64 3	63 2	62 2	61 0	59 8	25	49 3	48 2	47 1	46 1	45 0	25	140	107
65 6	64 5	63 6	62 3	61 2	30	49 6	48 5	47 4	46 3	45 2	30	170	114
65 6	64 6	63 5	62 3	61 3	35	49 6	48 4	47 3	46 3	45 2	35	210	122
64 9	63 8	62 7	61 7	60 6	40	49 3	48 2	47 0	46 0	44 9	40	250	130
63 7	62 6	61 5	60 3	59 2	45	48 8	47 8	46 7	45 6	44 4	45	285	137
62 3	61 2	60 1	58 9	57 8	50	48 0	47 0	45 8	44 8	43 6	50	325	145
61 1	60 0	58 8	57 7	56 5	55	47 1	46 0	44 9	43 7	42 6	55	360	152
59 9	58 9	57 8	56 6	55 5	60	45 8	44 8	43 7	42 5	41 5	60	400	160
58 9	57 8	56 8	55 6	54 4	65	44 5	43 4	42 2	41 0	40 0	65	440	168
579	568	558	546	534	70	428	418	407	396	385	70	480	170

الحجوم والسعات الرئوية

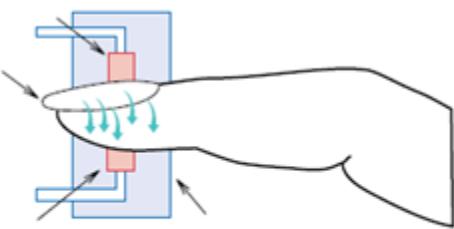
- الحجم الجاري(VT): هو الحجم المتحرك بعملية الشهيق والزفير العاديين أي بوضعية الراحة ويساوي حوالي 500 مل.
- حجم الشهيق الاحتياطي(IRV): كمية الهواء الإضافية التي يمكن استنشاقها بعد حركة شهيق طبيعية وتساوي بحدود 2000-5000 مل.
- حجم الزفير الاحتياطي(ERV): كمية الهواء الإضافية التي يمكن طرحها من الرئتين بعد حركة زفير طبيعية وتساوي بحدود 1500 مل.
- الحجم المتبقي(RV): حجم الهواء الباقي في الرئتين بعد عملية زفير قصوى ويساوي حوالي 1500 مل.
- السعة الرئوية الكلية(TLC): وهي كمية الهواء الموجودة داخل الرئتين بعد شهيق عميق وتساوي السعة الحيوية + الحجم المتبقي.
- السعة الرئوية الحيوية(VC): كمية الهواء العظمى التي يستطيع الشخص طرحها من الرئتين بعد شهيق عميق وتساوي حجم الشهيق الاحتياطي + الحجم الجاري + حجم الزفير الاحتياطي.
- السعة المتبقية الوظيفية(FRC): كمية الهواء المتبقية في الرئتين خلال وضعية الراحة التنفسية وتساوي: حجم الزفير الاحتياطي + الحجم المتبقي.
- السعة الشهيقية(IC): وتساوي حجم الشهيق الاحتياطي + الحجم الجاري.
- الحجم الزفيري الأقصى في الثانية الأولى(FEV1): وتنتمي بالطلب إلى المريض بإجراء زفير عميق وسرير بعد شهيق عميق وتساوي تقريرياً 80% من السعة الحيوية عند الشخص الطبيعي ($FEV1/FVC=80$) (وهو المسمى بعامل تفون).
- الجريان الزفيري الأقصى الأوسطي(FEF 25-75%): ويقاس بين نسبة 25% و 75% من السعة الحيوية. وأهميته تكمن بإعطاء فكرة أفضل من الاختبار السابق في التحري عن إصابة القصبات الصغيرة.

وظائف رئة أكثر تطورا

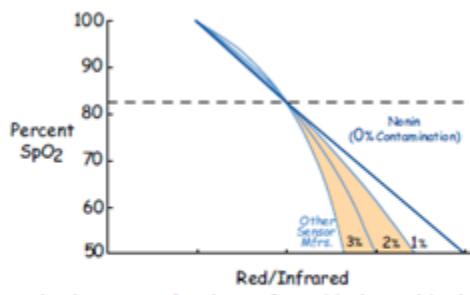
- Plethysmography : Total lung capacity& Residual volume
- Compliance: قدرة الرئه على التمدد ، فرق الحجم على فرق الضغوط
- Elastance : عكس السابقة وهي قدرة الرئه في التقلص عى نفسها
- Resistance : with plethysmograph
- DLCO انتشار أول أوكسيد الكاربون عبر الجدار السنخي الشعيري

جهاز اشعاع الأوكسجين النبضي





a. A pulse oximeter noninvasively measures oxygen saturation by shining light through a digit or earlobe.



b. The ratio of red to infrared light yields the oxygen saturation, or SpO_2 .

طريقة الاستعمال:

- نتركه على الاصبع حتى يستقر الرقم بدون اسراع
- اذا وضعنا المريض على اوكسجين بنسبة مئوية معينة، ننتظر ربع الى نصف ساعة قبل اعادة قراءة الرقم كي يتوازن
- الرقم المقصود هو اوكساھیموجلوبین/کاربوكسیھیموجلوبین
- لا يعطى القياس المرجو وانما خطأ في:
 - طلاء الأظافر
 - اللون الأسود للبشرة
- التسمم بال CO حيث يبقى الاشباع طبيعي
- فقر الدم حيث يبقى الاشباع طبيعي
- رجفان اليد
- الصدمة المؤدية لبرودة اليد

نجري غازات الدم في حال اشبع الاوكسجين
النبضي أقل من 92% ولمراقبة العلاج بالأوكسجين



• غازات القيمة الطبيعية لغازات الدم:

• PaO_2 : 95 mmhg , range 85-100

• PaCO_2 , 37-42

• PH7.38,7.42

• اشباع الأوكسجين <95%- 97%

• الوريدي:

• Saturation 75% ,

• $\text{PvO}_2=40\text{mmhg}$, $\text{PvCO}_2=45\text{mmhg}$

- نقول هناك خطورة في حال:
- ضغط أوكسجين شريانی يعادل أو أقل من 60mmhg
- $\text{SaO}_2 < 92\%$
- $\text{PCO}_2 < 45-50 \text{ mmhg}$
- $\text{PH} < 7.35$
- ويكون مهددا للحياة في حال $\text{PH} = 7.25$

الدور الاستقلابي للرئتين

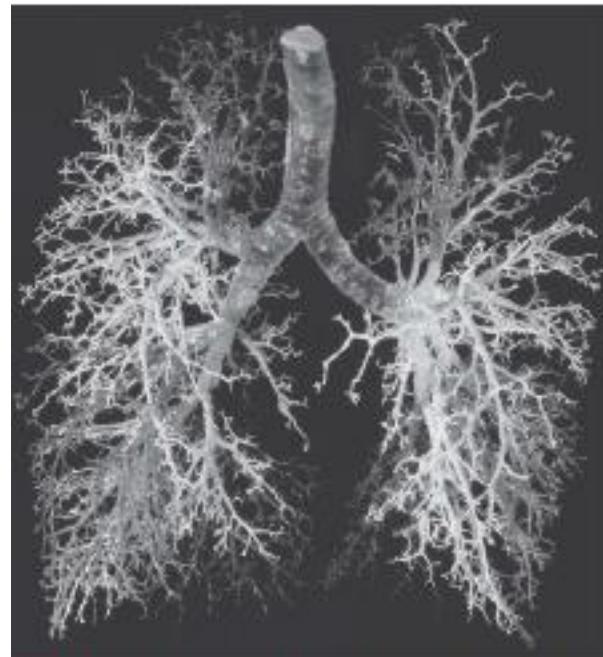


Figure 1-3. Cast of the airways of a human lung. The alveoli have been pruned away, leaving the conducting airways from the trachea to the terminal bronchioles to be seen.

دور الرئة الاستقلابي

- تحويل Angiotensine 2 إلى Angiotensine 1 بواسطة ACE
- Bradykinin up to 80% inactivated
- Serotonin completely removed
- Norepinephrine 30% removed
- Arachidonic acid metabolites : Prostaglandines
 - E2 and F2 almost completely removed
 - Leukotriens almost completely removed

دَفَاعُ الرِّئَتَيْنِ

- يتم تبادلآلاف الليترات من الهواء يومياً مابين الأنساخ والهواء الخارجي . تدخل المواد الغريبة الأجنبية (الموادجزيئية الصغيرة , المتعضيات الصغيرة , الغازات السامة) مع الهواء المتنشق وعبر استنشاق المفرزات الفموية والبلعومية. تقوم جملة من آليات الدفاع بحماية الرئتين من الخمج بهذه المواد

تترسب الجزيئات حسب قطرها

- حجم الجزيء مهم : فوق 10 ميكرومتر يترب في البلعوم
- 5 ميكرومتر في ارغامي
- 2.5 قصبات نهائية وتنفسية

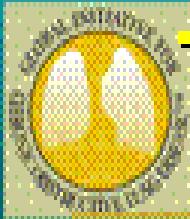
- يتم حفز تصفية الجزيئات عبر النقل المخاطي الهبني والسعال .
تضرب الأهداب بأسلوب متناسق وبتوافرات تتراوح ما بين 600-900 ضربة/د تحرك الضربات الهنية غطاء من المخاط على طول الشجرة الرغامية القصبية في الاتجاه الرأسي . يتتألف الغطاء المخاطي من طبقتين اثنين : طبقة سفلية تكون ملائمة للأهداب وطبقة هلامية أكثر لزوجة تتوضع على السطح اللمعي . تكون طبقة الهلام من بوليمر معقد من عديدات السكاريد والخلايا Goblet المخاطية ويتم إنتاجها من قبل الخلايا الكأسية المفرزة للمخاط . إن الحطام المترسب على الغطاء المخاطي يتحرك باتجاه البلعوم الأنفي بسرعة 20-6 مم/د .

السعال أيضا من وسائل الدفاع

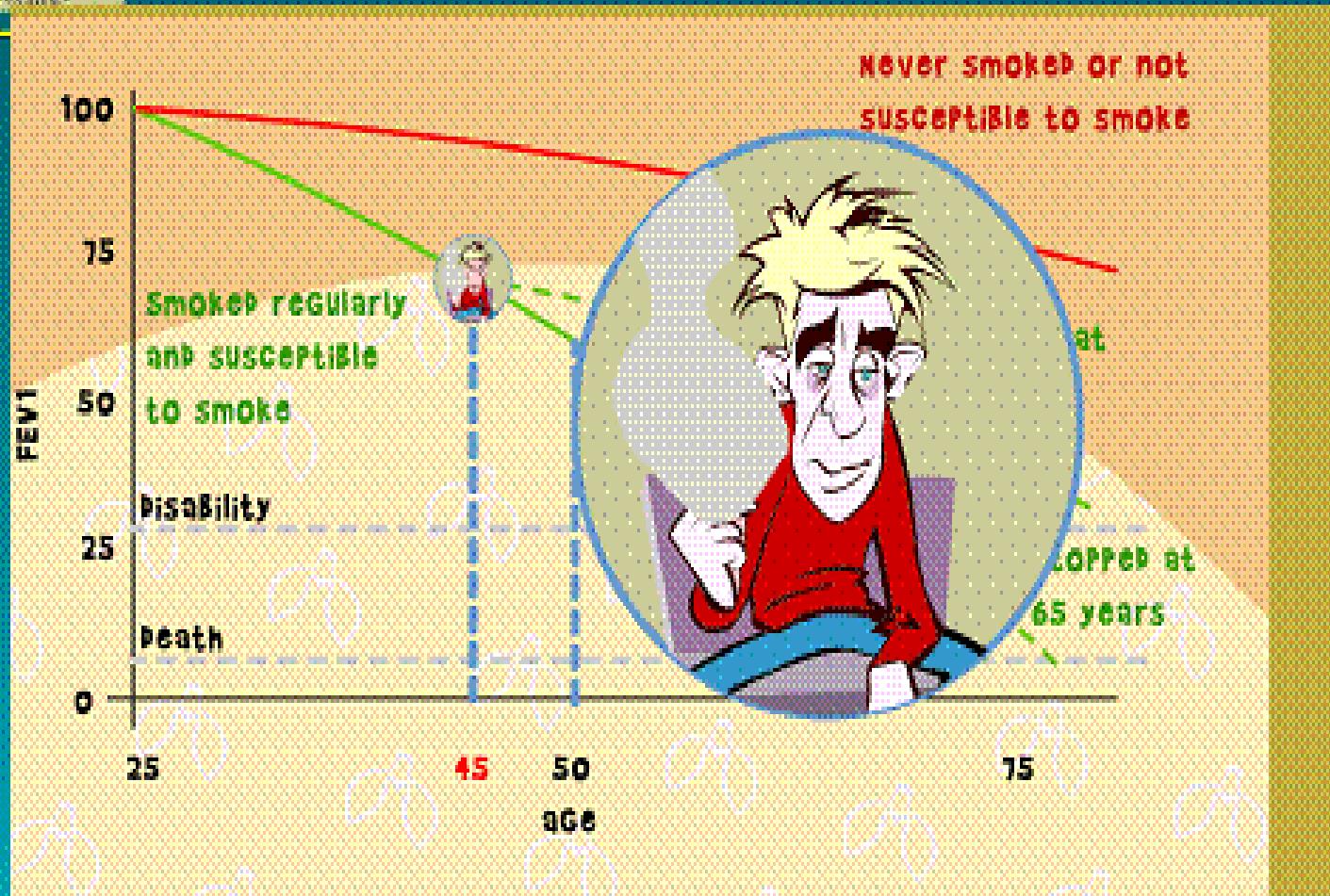
الدفّاعات الخلوية والمناعية

- Macrophage: attack microbes and particles, phagocytosis

- تعتبر الاستجابات المناعية الخلوية والخاطية أساسية في الدفع عن الرئتين ضد الخمج . تنتج المفاويات التائية **اللمفوكيين** lymphokines او تنظم اصطنان الغلوبولينات المناعية . تتحول المفاويات البائية إلى خلايا مصورية تقوم بانتاج **الاپداد** . تقوم المفاويات و الغلوبولينات المناعية بتحسيس و تفعيل خلايا الجهاز الدفاعي . إن الخلايا القاتلة **الطبيعية (NK)** هي لمفاويات قادرة على قتل الجراثيم بدون تحسيس سابق .
- إن الغلوبولين المناعي A (IgA) معقد غلوبولين مناعي عديد بيتيد-بروتين سكري موجود في البلعوم الأنفي والمجاري الهوائية العليا ، وهو يربط الفيروسات والجراثيم بحيث يمنع التصاقها ويسهل رص العضويات الدقيقة . يمكن تدمير المتعضيات او نزع سميتها بواسطة أنزيمات السطح (الجسيمات الحالة في الكريات البيض واللاكتوفيرين المصنوع من قبل الخلايا عديدات النوى) . يثبت مضاد التربسين 1α الأنزيمات الحالة للبروتين التي يتم تحريرها من قبل الجراثيم والعدلات والخلايا التخرية . يتم انتاج الانترفيرون من قبل البالعات واللمفويات وهو يملك فعالية مضادة للحمات . تتواجد الخلايا اللمفية في العقد اللمفية المتوضعة حول الرغامي وحول الجؤجو (المهماز الرغامي) وفي سرة كل رئة . هناك بعض الخلايا اللمفاوية المبعثرة في البارانثيم الرئوي .



The annual Decline of FEV1



رئة المدخن: فاترك التدخين فوراً



