

## الجهاز التنفسي Respiratory System



التنفس Respiration هو عملية إمداد خلايا وأنسجة الجسم المختلفة بالأكسجين والتخلص من ثانى أكسيد الكربون ، ولا يستطيع الانسان الاستغناء عن الأكسجين أكثر من ثوان معدوده ، فهو ضرورى لجميع عمليات التغذية وإنتاج الطاقة اللازمة لحياة الخلايا. وبدون توفر الأكسجين فإن معظم خلايا المخ تموت خلال فترة لا تتعدى 5 دقائق . هذا هو المفهوم البسيط للتنفس.



ويطلق على عملية تبادل غازى الأكسجين وثانى أكسيد الكربون بين الهواء والجسم مصطلح التنفس الخارجى External Respiration. أما عملية تبادل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون بين الدم وأنسجة الجسم فيطلق عليها التنفس الداخلى Internal Respiration.



أما من الناحية الكيميائية فعملية التنفس هى سلسلة من التفاعلات الكيميائية تتم داخل الخلايا وفيها تتأكسد المواد الغذائية وينتج عنها إطلاق الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية للجسم. ويطلق على هذا المفهوم التنفس الخلوى Cellular Respiration.

## مكونات الجهاز التنفسي:

في البداية يجب معرفة مكونات الجهاز التنفسي التي تمكنه من أداء وظيفته بشكل سليم .

يبدأ الجهاز التنفسي من

1- فتحة الأنف.

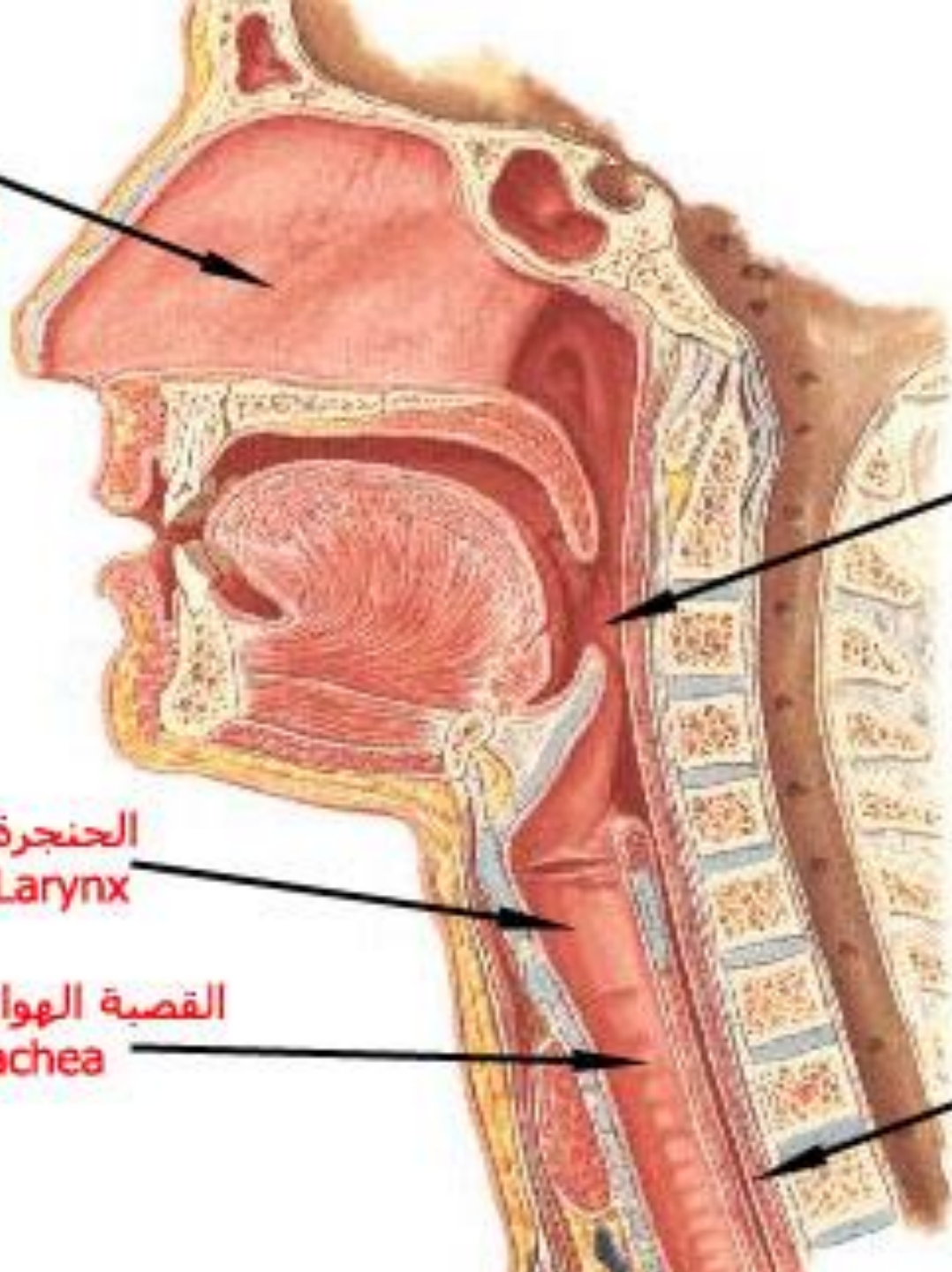
2- تجويف البلعوم.

3- الحنجرة.

4- القصبة الهوائية.

5- والشعب الهوائية. ثم إلى الحويصلات الهوائية

تجويف الأنف  
Nasal Cavity



تجويف البلعوم  
Pharynx

الحنجرة  
Larynx

القصبية الهوائية  
Trachea

المريء  
Oesophagus



## 1. الأنف (Nose):

الكل يعرف أن الأنف ليس فقط لمرور هواء التنفس، وإنما أيضا المسؤول عن حاسة الشم.

### وظيفة الانف أساسية:

- 1- ترطيب الهواء الداخل إلى الرئتين.
- 2- منع الحبيبات الصغيرة جدا العالقة في الهواء من المرور، حيث أنها تلتصق بالغشاء المخاطي المبطن بالتجويف الأنفي.

## 2.الحنجرة (Larynx) :

تعتبر بوابة الجهاز التنفسي وفيها الأحبال الصوتية (Vocal Cords)، التي تستقبل مرور الهواء من الرنة لإصدار الأصوات المختلفة، ويوجد فوق الحنجرة نتوء لحمي متحرك أو زائدة لحمية (Epiglottis) وهذه الزائدة لها أهمية خاصة في تغطية فتحة الحنجرة أثناء البلع لمنع دخول الطعام إلى الحنجرة أو القصبة الهوائية.

### (3) القصبة الهوائية (Trachea):

يعتقد البعض أن القصبة الهوائية هي فقط عبارة عن أنبوب لمرور الهواء إلى الرئة ولكن في الحقيقة القصبة الهوائية لها تركيب يمكنها من أداء وظيفة معينة، **فجدار القصبة الهوائية يتكون من غضاريف عديدة، ولكن هذه الغضاريف تغطي فقط الجزء الأمامي من القصبة الهوائية أما الجزء الخلفي من الجدار فيتكون من عضلات وليس غضاريف، وهذا التكوين يسمح للقصبة الهوائية بأن تكون صلبة ومفتوحة للسماح بمرور الهواء، وفي نفس الوقت يعطيها مرونة بحيث يسمح للجزء العضلي فيها بالانقباض.**

## وهذه الخاصية ضرورية جدا لوظيفتين مهمتين وهما :

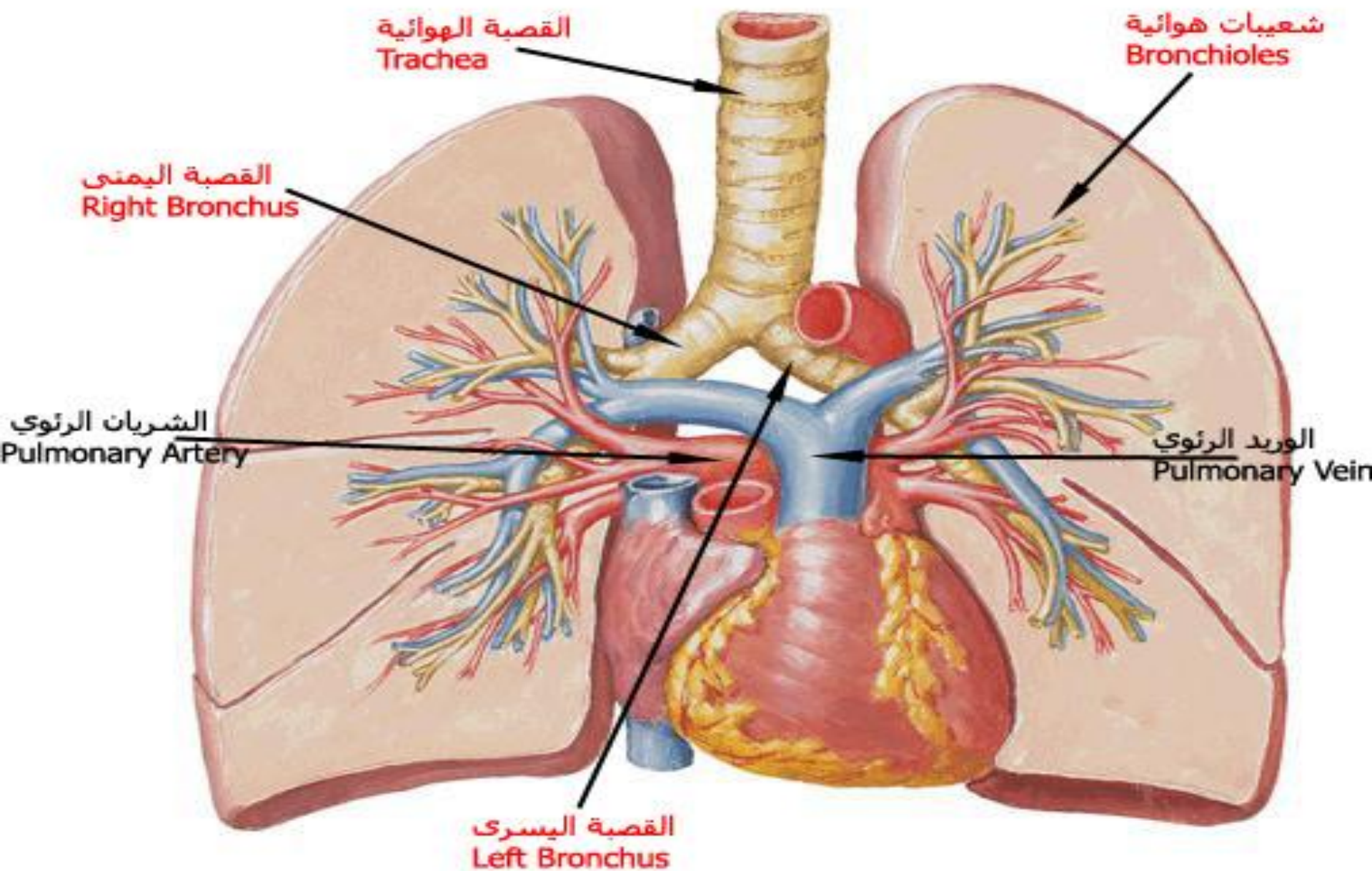
- 1- إصدار الأصوات المختلفة حيث انقباض القصبة الهوائية ضروري لخلق تيار من الهواء الخارج من الرئة يمكن الأحبال الصوتية من إصدار الصوت.
- 2- الكحة، الكل يعلم أن الكحة مزعجة نوعا ما، ولكن لها فائدة مهمة في مساعدة الشخص على التخلص من البلغم أو الإفرازات الضارة التي قد تتكون في الرئة، ولولا خاصية القصبة الهوائية المرنة لما تمكن الإنسان من أن يكح بشكل فعال.



## 4.الشعبيات الهوائية (Bronchioles):

يعد تفرع القصبة الهوائية إلى جزء أيمن وأيسر، فإن هذه الأنابيب تنقسم تدريجيا لتكون شبكة من الأنابيب التي وظيفتها هو إيصال الهواء إلى مختلف أجزاء الرئتين، وهذه الشعبيات الهوائية مهمة جدا حيث أنها يجب أن تبقى مفتوحة للسماح بمرور الهواء أثناء عملية الشهيق والزفير، ولكن في بعض الحالات كالربو الشعبي فإن مجرى الهواء في هذه الشعبيات يضيق، وهذا الضيق هو السبب الرئيسي في ضيق التنفس والصفير الذين يشكو منهم مرضى الربو.





## 5- الحويصلات الهوائية (Alveoli):

يوجد في الرئتين ما يقارب من 300 مليون حويصلة هوائية ومحاط بهذه الحويصلات شبكة دقيقة جدا من الشعيرات الدموية وهذا التداخل والتناسق ما بين الهواء القادم من الجو الخارجي المحمل بالأكسجين والدم القادم من القلب المحمل بثاني أكسيد الكربون يسمح بعملية انتقال الأكسجين من الحويصلات الهوائية إلى الشعيرات الدموية، وبالتالي نقله إلى كافة أنحاء الجسم وفي نفس الوقت التخلص من ثاني أكسيد الكربون.

## ميكانيكية التنفس:

**ميكانيكية التنفس :** عندما تجلس بهدوء فإن سرعة تنفسك تقل تدريجياً حتى تصبح كافية لمجرد تزويد جسمك بكمية الأكسجين التي تحتاجها وقت الراحة . أما إذا كان جسمك يقوم بنشاط ما فإن تنفسك يزداد ليوفر لك كمية أكبر من الأكسجين وهذا ما يحدث أثناء صعود الدرج أو أثناء قيامك بنشاط رياضي وتختلف سرعة التنفس أثناء الراحة اختلافاً واضحاً حسب العمر .

❖ وتتراوح السرعة في الأطفال المولودين حديثاً ما بين 30 - 40 مرة في الدقيقة .

❖ وتقل سرعة التنفس هذه مع تقدم السن حتى تصبح حوالي 16 مرة في الدقيقة في الرجل البالغ و 18 مرة في الدقيقة في المرأة البالغة .



## كيف يحدث الشهيق والزفير:

لقد عرفت أن عضلة الحجاب الحاجز وعضلات الاضلاع تنقبض وتنبسط باستمرار مسببة الشهيق والزفير . ولكن ما الذي يجعل هذه العضلات تنقبض وتنبسط ؟

❖ التنفس البطنى .

❖ التنفس الصدرى.



# الشهيق... انقباض عضلات جهاز التنفس

## الشهيق Expiration

انقباض عضلة الحجاب الحاجز - للأسفل

انقباض عضلات القفص الصدري

توسع الرئتين بفعل القفص الصدري

زيادة حجم تجويف الصدر

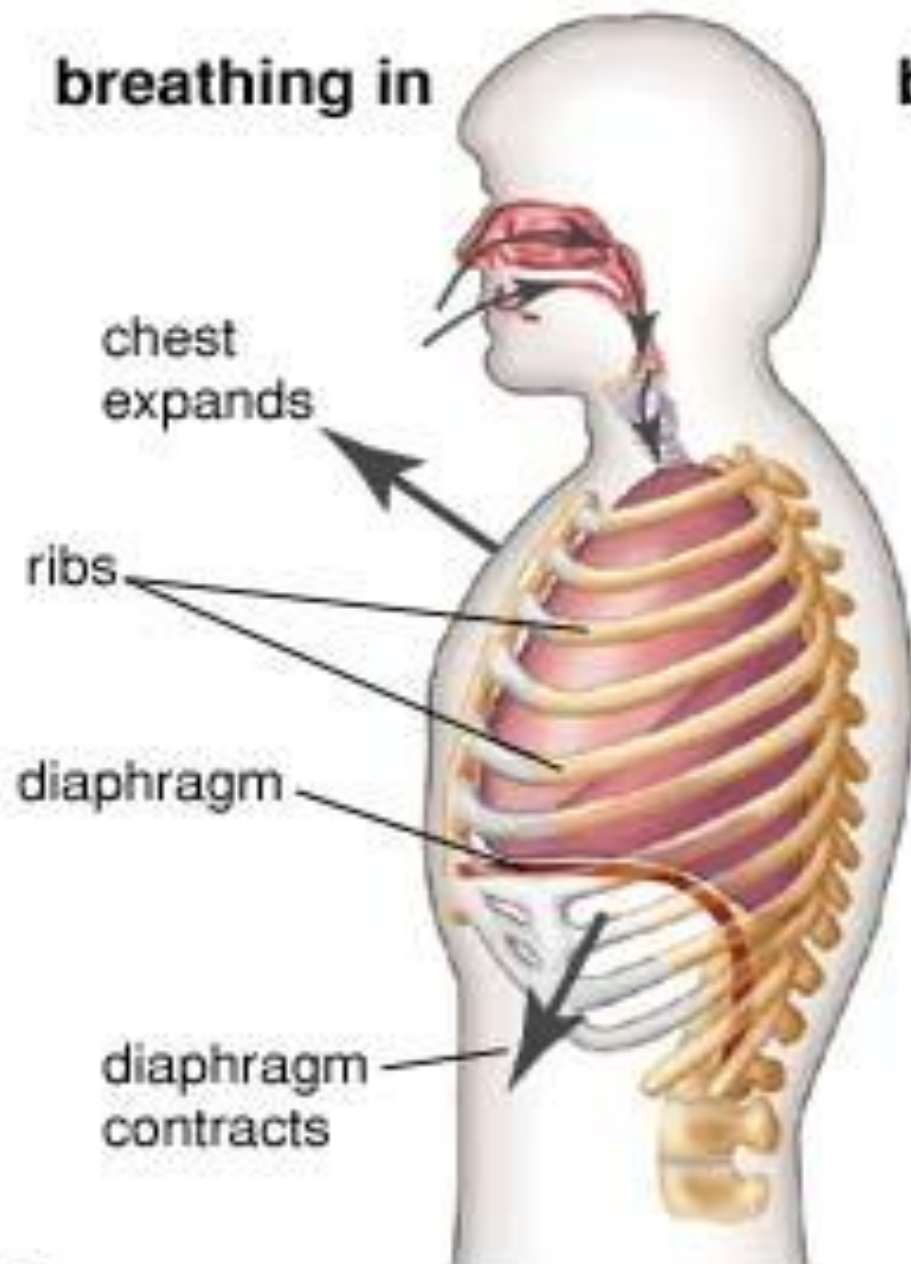
انخفاض ضغط الهواء الداخلي

# الزفير...انبساط عضلات جهاز التنفس

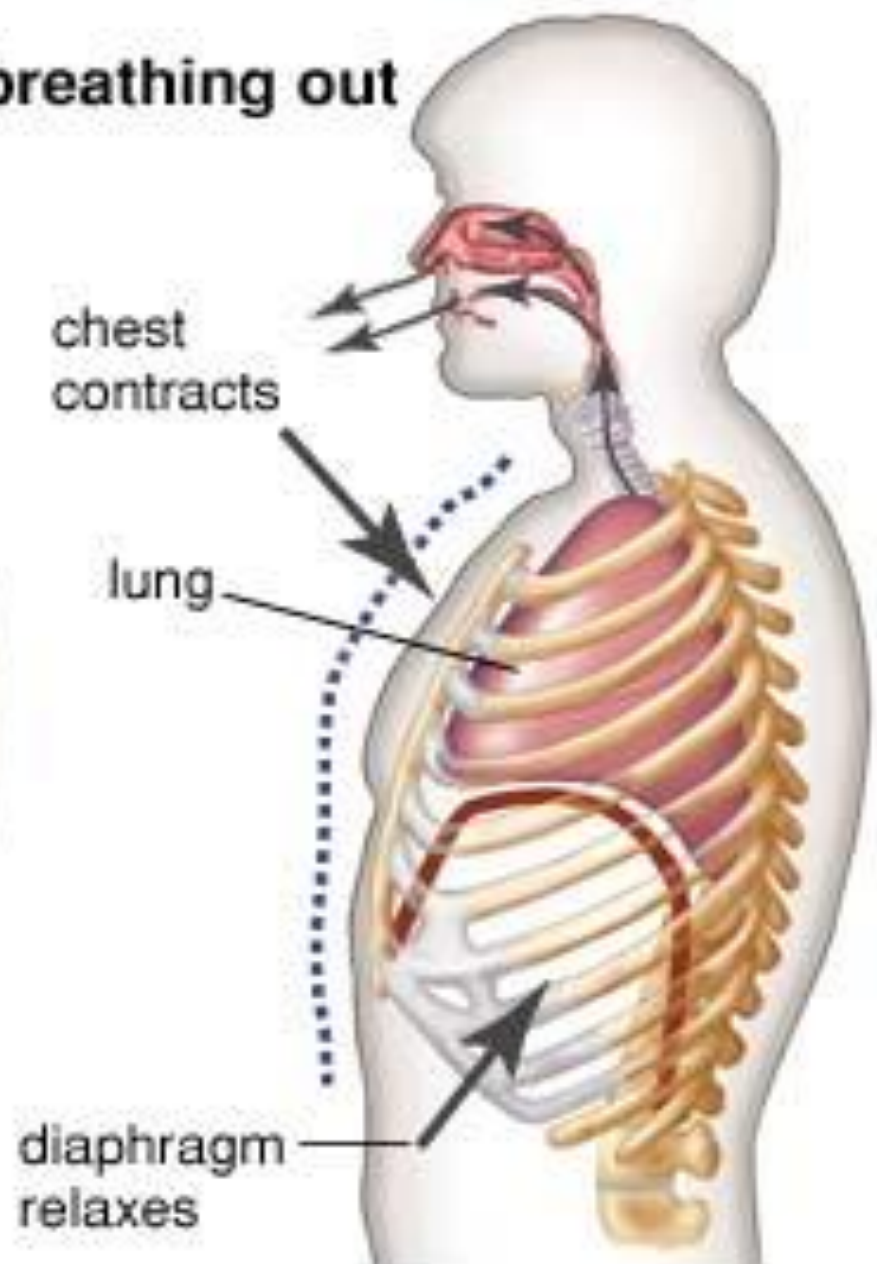
## الزفير Inspiration

- انبساط عضلة الحجاب الحاجز للأعلى
- انبساط عضلات القفص الصدري
- تقليص الرئتين بفعل القفص الصدري
- انخفاض حجم الرئتين
- انخفاض حجم تجويف الصدر
- ارتفاع ضغط الهواء الداخلي

## breathing in



## breathing out



## وظيفة الرئتين:

- تزويد الجسم بالأكسجين و طرد ثاني أكسيد الكربون
- المحافظة على التوازن الحامضي القاعدي أو تركيز أيون الهيدروجين ( ph )
- المحافظة على توازن حرارة الجسم , و ذلك بتقليل حرارة الجسم المرتفعة نتيجة لعمليات الاحتراق و البناء و الهدم . لذا نلاحظ أن الهواء الخارج من الجسم يكون حراً مما يقلل من حرارة الجسم الداخلية .
- تبادل الغازات: يقصد بتبادل الغازات نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم و نقل ثاني أكسيد الكربون من خلال الجسم إلى الرئتين . و تقوم خلايا الدم الحمراء بهذه الوظيفة .



## العوامل المختلفة التي تؤثر على عمليات التنفس :

**1 - تأثير المجهود العضلي :** هذا المجهود العضلي يؤدي الى زيادة كمية ثاني اكسيد الكربون فى الدم فيسعى الجسم للتخلص من هذه الكمية الزائدة بزيادة معدل وعمق التنفس .

**2 - اختلاف التركيب الهوائى المستنشق :** لوحظ أن زيادة النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التنفس يسبب زيادة كبيرة في كمية الغاز فى هواء الرئة وهذا بالتالى يؤثر على كيميائية الدم , ففى حالات وجود الانسان في أماكن رديئة التهوية يزداد عمق التنفس وسرعته حتى يمكن التخلص من كمية ثاني اكسيد الكربون الزائدة .

**3 - اختلاف الضغط الجوى :** يموت الانسان اذا تعرض لضغط جوي عالي , أما في حالة تعرضه لاقل من الضغط الجوي العادي فإنه يحدث قلة فى نسبة الاكسجين ويصاب الانسان بالدوخة والقيء , ويمكن للجسم القدرة على تعويض هذا النقص في الاكسجين بزيادة خلايا الدم الحمراء أو بزيادة سرعة التنفس .

**4 - اختلاف درجة حرارة الجسم :** في حالة إصابة الانسان بالحمى وارتفاع درجة حرارته يتبع ذلك زيادة في حركات التنفس ويتبع هذه الزيادة ازدياد الاكسجين التى يحتاجها الجسم .

Thank You!

