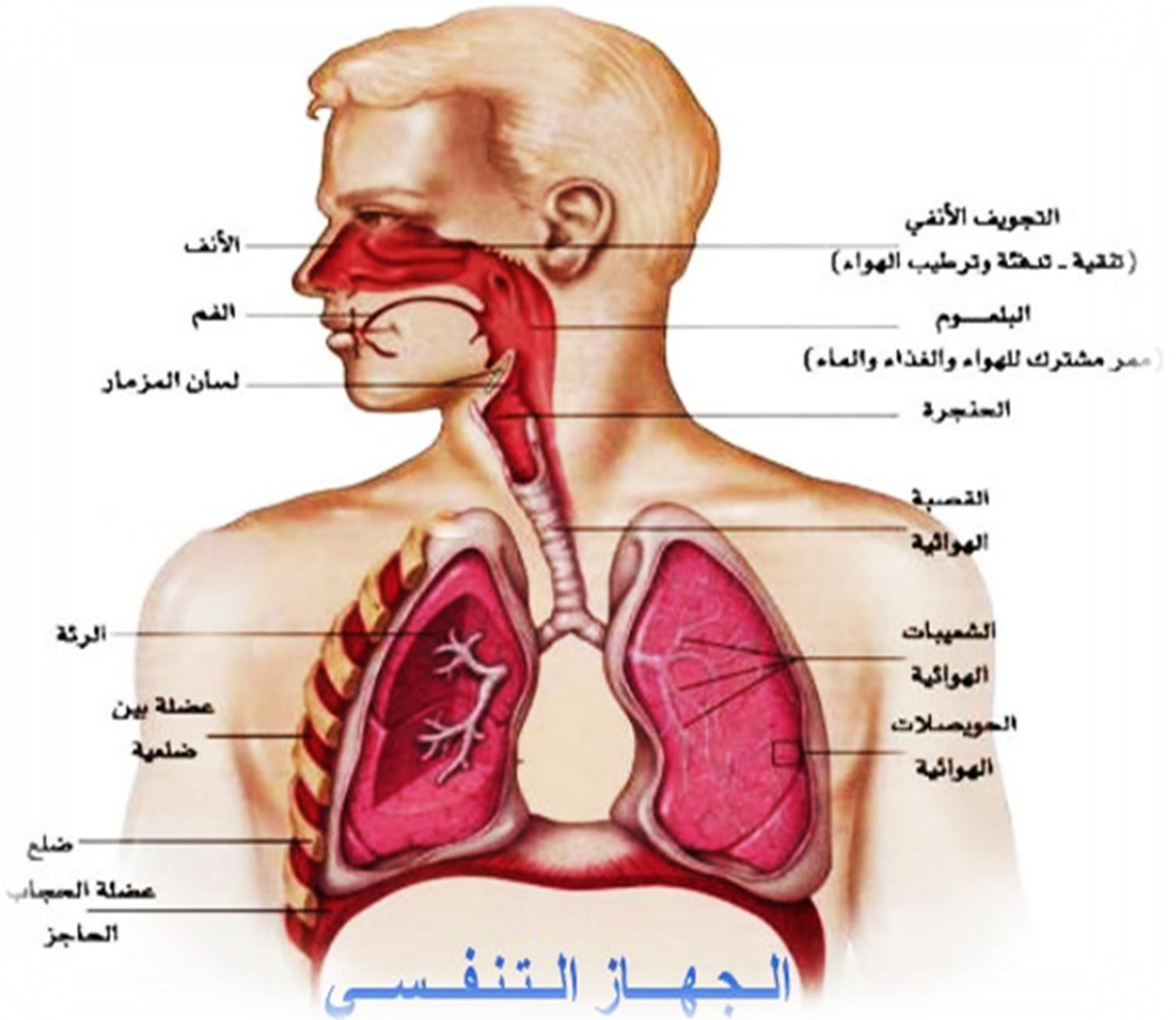


ثانياً: الجهاز التنفسي



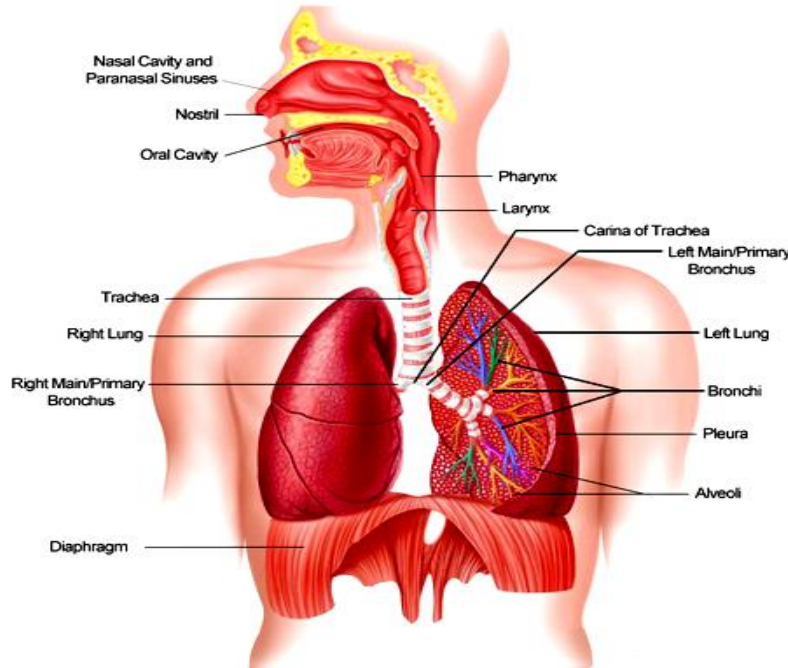
الجهاز التنفسي



الجهاز التنفسي

مقدمة:

ينظر الى الجهاز التنفسي على "انه مجموعة العمليات الفسيولوجية اللازمة لتوفير الاوكسجين لانسجة وعضلات الجسم، وتخليصها من ثاني اوكسيد الكربون"، وهو من الاجهزة الحيوية المهمة



ويظهر مدى اهميتها في

ممارسة الانشطة الرياضية

وبخاصة الشاقة منها والتي

تدعى برياضات التحمل، اذ

تتلاحق فيها الانفاس بين شهيق

وزفير لتعويض المستهلك من

الاوكسجين في العمليات

الايضية والتخلص من ثاني

اوكسيد الكربون كمخلفات لهذه

العمليات.

تركيب الجهاز التنفسي:

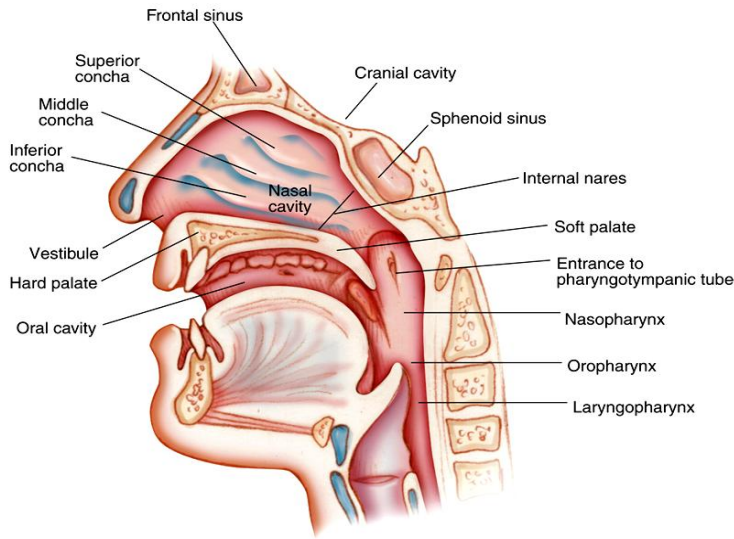
يتكون الجهاز التنفسي بشكل عام من الاجزاء الرئيسية الخمسة التالية:

- الانف (Nose).
- البلعوم (Pharynx).
- الحنجرة (Larynx).
- القصبة الهوائية (Trachea).
- الشعب الرئوية (Bronchi).

• الرئتين (Lungs).

• عضلات التنفس (عضلة الحجاب الحاجز - العضلات بين الضلوع).

❖ **الانف:** ينقسم الانف الى تجويفين بواسطة الحاجز الانفي، وهذا الحاجز عظمي في الجزء المتصل بعظم الوجه، ويكمله جزءا غضروفيا في الطرف الاخر، وينقسم التجويفان الى ثلاث مرات بواسطة



Copyright ©2016 Pearson Education, All Rights Reserved

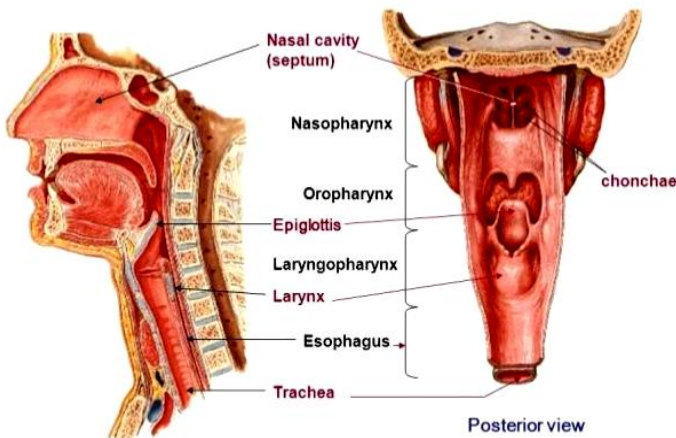
نتوءات عظمية تنمو من الجدران الجانبية، كما يبطن الممرات نسيج بسيط من النوع العمودي الهدبي، ويشكل النسيج غشاء مخاطي رطب وسميك، بغرض رفع درجة حرارة الهواء المستنشق البارد والجاف والمحمل بالأتربة الى درجة تقارب درجة حرارة الهواء داخل الرئتين (30-32) درجة مئوية تقريبا، الى

جانب ترطيبه وترشيحه من الغبار والأتربة قبل مروره الى البلعوم.

❖ **البلعوم:** ينتقل الهواء من الانف إلى البلعوم عن طريق فتحتي الانف الداخلتين ومنه يمر الهواء

Nasal cavity, Pharynx and Larynx

إلى الحنجرة .



❖ **الحنجرة:** تتكون جدرانها من عضلات

وغضاريف، وتمتد في فتحات الحبال الصوتية التي تهتز بتأثير الهواء لتصدر عنها الاصوات المختلفة، وتجدر الإشارة إلى أن فتحة الحنجرة تقفل عند بلع الطعام بواسطة غطاء غضروفي يسمى

لسان المزمار ليمنع تسرب الطعام إلى المسلك الهوائي.

❖ **القصبه الهوائية:** وهي عبارة عن انبوبة طولها حوالي عشر سنتيمترات، وهي تظل مفتوحة على

الدوام، وذلك لمرور الهواء خلالها والسبب في كونها تظل مفتوحة هو أن جدارها مقوى بغضاريف

حلقية غير كاملة الاستدارة للخلف،

ويبطن الجدار بغشاء مخاطي

يحتوي على خلايا خاصة تفرز

مخاطا، كما يحتوي الغشاء أيضا

على خلايا لها اهداب، وتلك

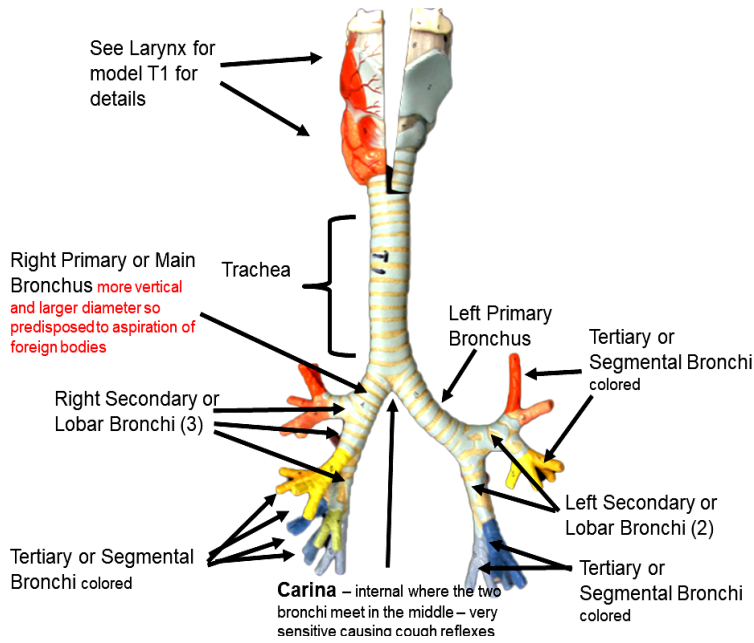
الاهداب عبارة عن زوائد دقيقة جدا

تتحرك باستمرار في اتجاه واحد فقط

، ويعمل المخاط الذي تفرزه الخلايا

على حفظ سطح القصبه الهوائية،

كما يعمل أيضا على حجز ذرات



الغبار التي تدخل المسالك التنفسية، وعند ذلك تدفعها الاهداب إلى اعلى في اتجاه الفم، ونظرا لان

القصبه الهوائية مكونه من حلقات تسمح للرقبة بالتحرك بسهولة في جميع الاتجاهات.

❖ **الشعبتان الرئويتان:** تتفرع القصبه الهوائية من اسفل الى فرعين يعرفان بالشعب الهوائية اليمنى

ويسرى، تدخل كل شعبة

في الرئة المقابلة لها ثم

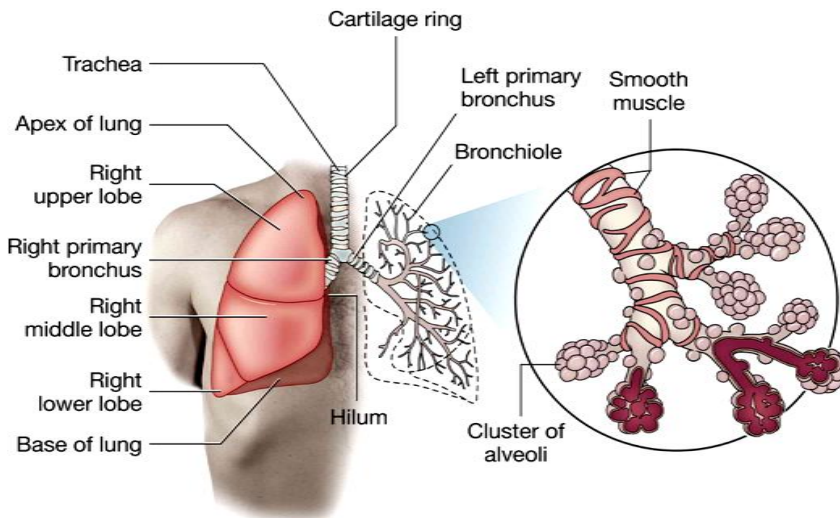
تتفرع داخلها إلى فروع

تتدرج الصغرى لتسمى

(الشعبيات)، ويبطن جدار

الشعبتين غشاء مخاطي

به خلايا هديبية، ويحيط



بجدار الشعبيات طبقة عضلية غير إرادية يتحكم في عملها العصب الحائر والعصب السمبثاوي، حيث يسبب العصب الحائر انقباضها مما يؤدي إلى ضيق الشعبيات ويصبح التنفس صعبا ، وهذا يحدث غالبا عند إصابة الإنسان بمرض الربو الشعبي، ويسبب العصب السمبثاوي ارتفاع عضلات الشعب الهوائية فتتسع ويصبح التنفس سهلا وميسورا.

❖ **الرئتان :** عضو اسفنجي يحتوي على شعبيات القصبة الهوائية، تنتهي بما يسمى بالحوصلات الهوائية التي يتم فيها تبادل الغازات من خلال ما تحتويه تلك الحوصلات من شبكة من الشعيرات الدموية التي تحمل إلى الرئتين الدم غير المؤكسد.

الكيس البلوري: يغلف كل رئة كيس ذو جدارين يسمى البلور، ويوجد بين جداري البلور سائل يقلل من احتكاك الرئة ، وهذا الكيس له طبقتان ، طبقة غشائية تلتصق الرئة وتسمى البلور الحشوية ، والطبقة الغشائية التي تبطن السطح الداخلي لجدار الصدر تسمى البلور الجدارية، وبين الطبقتين

مفرغ من الهواء، ولذلك

نجد أن الضغط داخل

الكيس البلوري اقل من

الضغط الجوي، وعندما

تزداد سعة الفراغ الصدري

نتيجة لانقباض عضلات

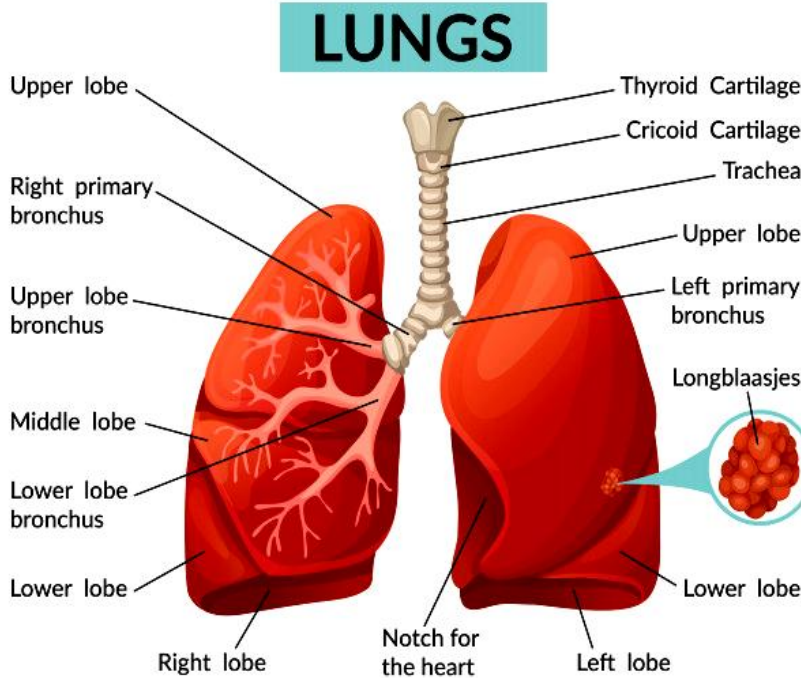
التنفس ينخفض الضغط

داخل الكيس البلوري

فيجعل الرئة محاطة بفراغ

مخلخل ويسبب ذلك تمدد

نسيج الرئة المطاط



فيتخلخل الهواء داخل الحوصلات الرئوية فيندفع الهواء إلى داخلها عن طريق المسالك التنفسية.

❖ عضلات التنفس:

أ- عضلة الحجاب الحاجز: وه و عبارة عن عضلة مسطحة وقوية تشكل حاجزا عضليا ليفيا يفصل بين التجويف الصدري والبطني، مقعرة من اسفل ومحدبة من اعلى، وتتصل حافتها بالجزء السفلي

من الصدر، يغذي عضلة

الحجاب الحاجز عصبيا:

(عصب الحجاب الحاجز،

والاعصاب بين الضلوع

الستة السفلى).

في حالة حالة الشهيق

تنقبض ع ضلة الحجاب

الحاجز مسببة اتساعا في

التجويف الصدري ، ويسحب

الهواء من الخارج الى

الرئتين، وبذلك تمتلئ

الحويصلات بالهواء، وفي

حالة الزفير تنبسط عضلة

الحجاب الحاجز، اذ يصاحب ذلك ارتفاع الحجاب، وصغر حجم التجويف الصدري، وبالتالي انكماش

الحويصلات، وطردها الى الخارج عبر الممرات الهوائية.

أ. العضلات بين الضلوع: هي عبارة عن مجموعتين من العضلات تشغل المسافة ما بين كل ضلعين

متجاورين، وهذه العضلات مرتبة بطريقة مائلة بحيث ينتج عن انقباضها في حالة الشهيق تحرك

الضلوع الى الاعلى وبالتالي زيادة حجم التجويف الصدري، والمساعدة في سحب الهواء من

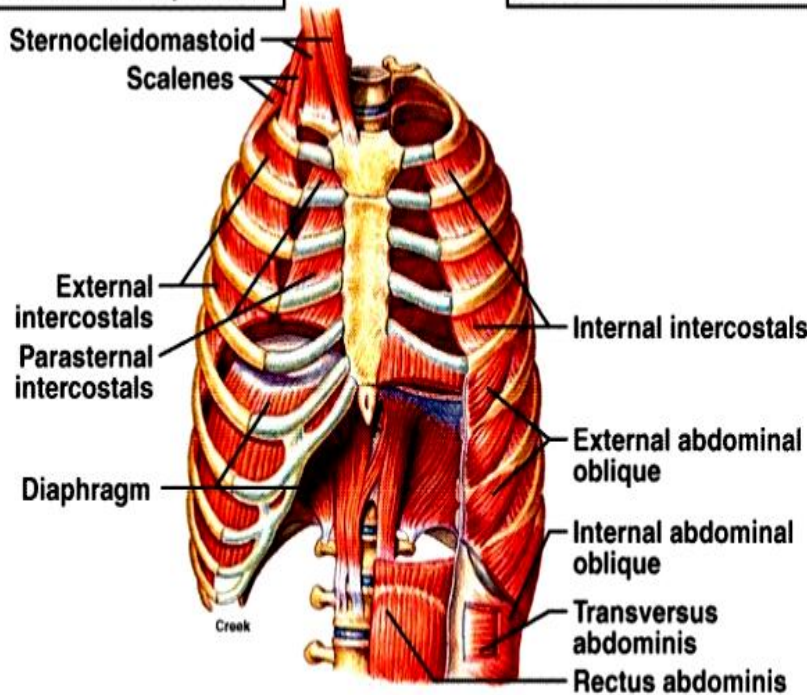
الخارج، وعلى العكس في حالة انبساط العضلات بين الضلوع تعود الضلوع الى وضعها الطبيعي،

أي الى اسفل ويقل بذلك حجم التجويف الصدري، مما يساعد على طرد هواء الزفير.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.
Muscles Involved in Breathing

Muscles of inspiration

Muscles of expiration



➤ ميكانيكية التنفس:

الشهيق: يبدأ الشهيق بانطلاق اشارات عصبية من مركز الشهيق في النخاع المستطيل ثم تهبط هذه الاشارات في النخاع الشوكي إلى الاعصاب المغذية لعضلات التنفس، مما يؤدي الى انقباض عضلة الحجاب الحاجز، وبعدها يهبط إلى اسفل ويؤدي إلى زيادة الفراغ الصدري من اعلى إلى اسفل، يليه مباشرة انقباض العضلات المتصلة بالضلوع فيزداد الفراغ الصدري من الجانبين والامام.

كل ذلك يؤدي إلى زيادة الفراغ الصدري من جميع الجهات فينخفض الضغط داخل الكيس البلوري ويسبب ذلك تمدد النسيج المطاط للرئتين وينتج عن ذلك التمدد انخفاض الضغط داخل الحويصلات الهوائية فيندفع الهواء إلى الرئتين وتتم عملية الشهيق.

الزفير: عندما تتمدد الحويصلات الهوائية تنطلق اشارات عصبية من جدران الحويصلات متجهه إلى العصب الحائر ثم إلى مراكز التنفس في النخاع المستطيل، حيث توقف عمل مراكز الشهيق ويتم نبه مراكز الزفير وعندئذ يتوقف نشاط عضلات التنفس فترتخي ويعود القفص الصدري إلى وضعه الطبيعي فيضغط على الرئتين ويزداد الضغط داخلهما عن الضغط بالجوي فيخرج الهواء إلى خارج الرئتين وتتم عملية الزفير.

وبناء على ما ذكر تعتمد عملية تنظيم التنفس على بعض العوامل التي تؤثر على المركز العصبي التنفسي حفزا او تثبيطا بعاملين: احدهما كيميائي- يسيطر على حركة الشهيق، والاخر عصبي- يسيطر على حركة الزفير.

➤ العوامل المختلفة التي تؤثر على التهوية الرئوية

1. **الانقباض العضلي:** يؤدي الانقباض العضلي إلى زيادة كمية ثاني اكسيد الكربون في الدم فيسعى الجسم إلى التخلص منها بزيادة التهوية الرئوية.
2. **اختلاف التركيب الهوائي المستنشق:** لوحظ أن زيادة النسبة المؤوية لغاز ثاني اكسيد الكربون في هواء التنفس يسبب زيادة كبيرة في كمية الغاز في الهواء والرئه وهذا بالتالي يؤثر على كميته ففي حالات وجود الانسان في أماكن رديئة يزداد عمق التنفس وسرعته حتى يمكن التخلص من كمية ثاني اكسيد الكربون.

3. **اختلاف الضغط الجوي:** يتعرض الانسان للاختناق اذا تعرض لضغط جوي عال(اعلى من الضغط الجوي العادي)، اما اذا تعرض لضغط جوي قليل (اقل من الضغط الجوي العادي) كما في سكان المناطق الجبلية فتقل نسبة نسبة ضغط الاوكسجين ويصاب الانسان بالدوخة والقيء ويتغلب الجسم على ذلك بزيادة التهوية الرئوية أو عدد كرات الدم الحمراء لتعويض النقص الحاصل في الاوكسجين.
4. **اختلاف درجة حرارة الجسم:** في حالة اصابة الانسان بالحمى وارتفاع درجة حرارته يتبع ذلك زيادة في التهوية الرئوية وهذه يتبعها زيادة في كمية الاوكسجين.