

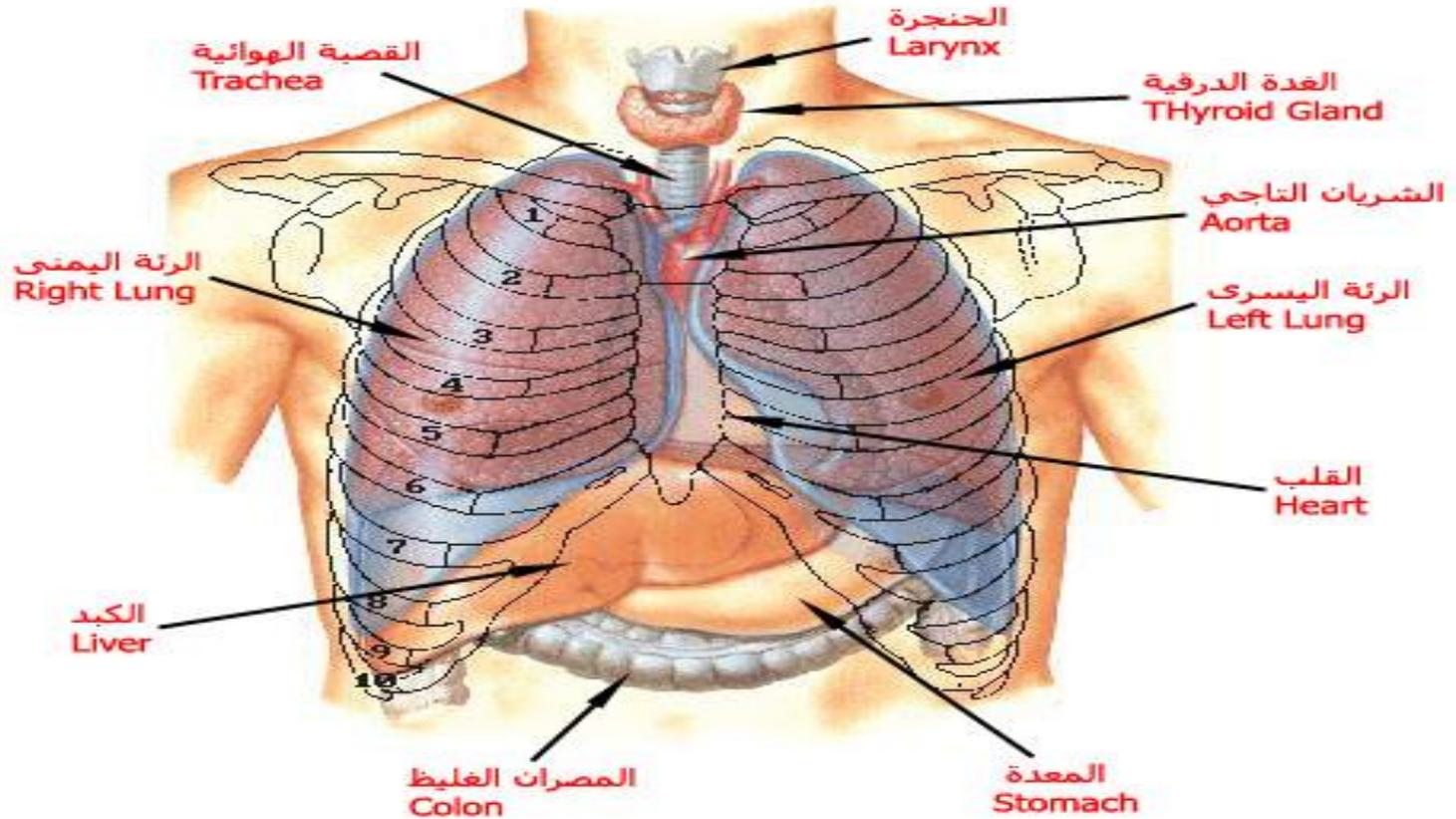
# مقياس فيزيولوجيا الجهد البدني

الاعمال الموجهة :

الموضوع : الجهاز القلبي الوعائي



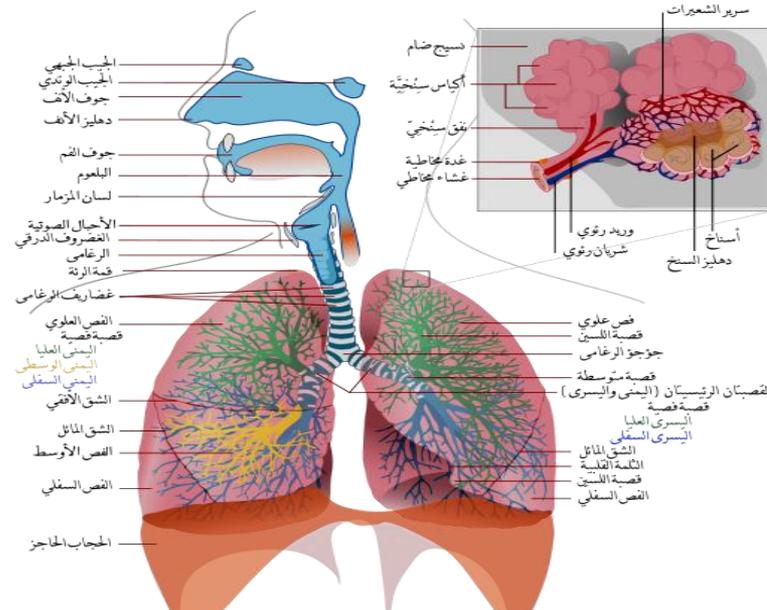
# الجهاز التنفسي



# 1./الجهاز التنفسي:

التنفس عبارة عن عملية تبادل الغازات بين أعضاء الجسم المختلفة وبين الهواء الجوي المحيط بالإنسان ، وهو عملية مهمة تستمر باستمرار حياة الإنسان نفسه ، أي هي في مضمونها عبارة عن عملية إمداد الجسم بالأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون وينقسم التنفس إلى ثلاث أنواع:

- 1-تنفس خارجي : وهو الذي يتم في الرئة حيث تبادل الغازات بين الدم وهواء الرئة
- 2-تنفس داخلي : وهو الذي يتم في خلايا الجسم حيث تبادل الغازات بين الدم والخلايا
- 3-تنفس خلوي : وهو الذي يتم داخل الخلايا نفسها حيث تتم العمليات التي تتولد عنها الطاقة



## 2./ تركيب الجهاز التنفسي:

- 1 - **الأنف:** يدخل الهواء الجوي من الأنف فيعترضه بعض الشعر الموجود بالتجويف الأنفي ، والذي يحجز ما قد يكون عالقاً بالهواء من الغبار ويستمر دخول الهواء في تجويفي الأنف ، هذان التجويفان اللذان يفصل بينهما حاجز ويبطن كلا منهما غشاء مخاطي تنتشر فيه أوعية دموية كثيرة ، فإذا مامر الهواء في هذين التجويفين حجز المخاط بعض ما تبقي في الهواء من غبار.
- 2 - **البلعوم الأنفي:** ينتقل الهواء من الأنف إلى البلعوم عن طريق فتحتي الأنف الداخليتين ومنه يمر الهواء إلى الحنجرة .
- 3 - **الحنجرة:** تتكون جدرانها من عضلات وعضاريف، وتمتد في فتحها الحبال الصوتية التي تهتز بتأثير الهواء لتصدر عنها الأصوات المختلفة، وتجدر الإشارة إلى أن فتحة الحنجرة تسد عند بلع الطعام بواسطة غطاء غضروفي يسمى لسان المزمار ليمنع تسرب الطعام إلى المسالك الهوائية



4-القصبه الهوائية: يمر الهواء من الحنجره إلى القصبه الهوائية ، وهي عبارة عن أنبوه طولها حوالي عشر سنتيمترات ، وهي تظل مفتوحة على الدوام وذلك لمرور الهواء خلالها.

5 -الشعبتين الرئويتان: تنتهي القصبه الهوائية من أسفل مؤديه إلى فرعين يعرفان بالشعب الهوائية ، يمني ويسري ، وتدخل كل شعبه في الرئه المقابله لها ثم تتفرع داخلها إلى فروع تتدرج في الصغر لتسمي الشعبيات.



6-الرئتان: تملأ الرئتان تجويف الصدر ، حيث يغلف كل رئة كيس ذو جدارين يسمى البلورا ، ويوجد بين جداري البلورا سائل يقلل من احتكاك الرئة حتي تصل في النهاية إلى أكياس يتصل بها وينتشر.

7-الكيس البلوري: الكيس البلوري له طبقة غشائية تلتصق الرئة وتسمى البلورا الحشوية والطبقة الغشائية التي تبطن السطح الداخلي لجدار الصدر وتسمى البلورا الجدارية ، وبين الطبقتين مفرغ من الهواء ، ولذلك نجد أن الضغط داخل الكيس البلوري أقل من الضغط الجوي ، وعندما تزداد سعة الفراغ نتيجة لأنقباض عضلات التنفس ينخفض الضغط داخل الكيس البلوري فيجعل الرئة محاطة بفراغ مخلخل ويسبب تمدد نسيج الرئة المطاط فيتخلخل الهواء داخل الحويصلات الرئوية فيندفع الهواء الجوي إلى داخلها عن طريق المسالك التنفسية .



تختلف سرعة التنفس باختلاف عمر الإنسان والجهد ودرجة الحرارة والضغط الجوي 20 مرة – وحالات المرض ودرجة امتلاء الجهاز الهضمي وهي تبلغ في الإنسان من 12 في الدقيقة.

## العوامل المختلفة التي تؤثر على عملية التنفس:

### 1-المجهود العضلي :

هذا المجهود العضلي يؤدي إلى زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم فيسعي الجسم للتخلص من هذه الكمية الزائدة بزيادة معدل وعمق التنفس.

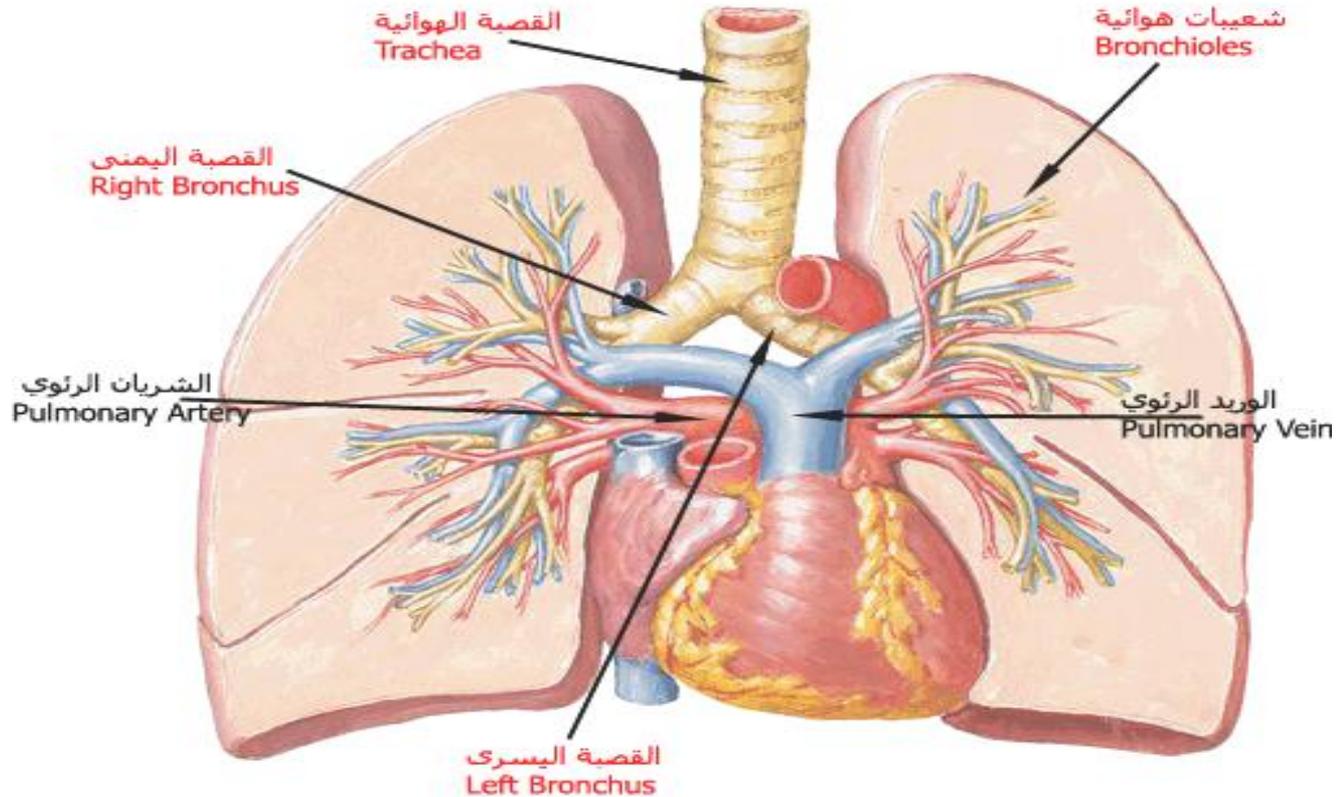
### 2-اختلاف التركيب الهوائي المستنشق :

لوحظ أن زيادة النسبة المئوية لغاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التنفس يسبب زيادة في كمية الغاز في هواء الرئة وهذا بالتالي يؤثر على كيميائية الدم ، ففي حالات وجود الإنسان في أماكن رديئة التهوية يزداد عمق التنفس وسرعته حتي يمكن التخلص من كمية ثاني أكسيد الكربون الزائدة .



3- **اختلاف الضغط الجوي:** يموت الإنسان إذا تعرض لضغط جوي إلى ، أما في حالة تعرضه لأقل من الضغط الجوي العادي فإنه يحدث قلة في نسبة الأكسجين ويصاب الإنسان بالدوخة والقيء ، ويمكن للجسم القدرة على تعويض هذا النقص في الأكسجين بزيادة عدد كرات الدم الحمراء أو بزيادة سرعة التنفس.

4- **اختلاف درجة حرارة الجسم :** في حالة إصابة الإنسان بالحمي و ارتفاع درجة حرارته يحدث زيادة في حركات التنفس ويتبع ازدياد في كمية الأكسجين التي يحتاجها الجسم .



## التهوية الرئوية أثناء التدريب

التهوية الرئوية تزداد وتتحسن في غضون التمرينات وهذه الزيادة تزيد من كمية الهواء المستخدم ومن ثم تحسن من الأكسجين اللازم لعملية الأوكسدة و إطلاق الطاقة .

وعلى سبيل المثال : متوسط حجم الهواء في الدورة التنفسية الواحدة يزيد حوالي 800 سم<sup>3</sup> وإن عدد الدورات التنفسية في الدقيقة الواحدة تزيد حوالي 30 دورة فتكون التهوية الرئوية 24 لترا في الدقيقة . وعن فوكس و ماثيوا أن التهوية الرئوية = 30 × في الدقيقة = 800 يمكن أن تصل إلى أكثر من 180 لتر/ق لدي الرياضيين بينما في حالة الراحة تصل إلى حوالي 8 لتر/ق . والشكل القادم يوضح زيادة التهوية الرئوية نتيجة زيادة شدة التدريب .

كما أن التهوية الرئوية لا تقتصر زيادتها أو تحسينها أثناء التمرينات فقط بل تتغير قبل التمرينات وأثناء التمرينات وبعد التمرينات ، وهي تتناسب مع درجة الجهد والحمل الملقي على عاتق الفرد الرياضي.



## التهوية الرئوية أثناء الراحة

التهوية الرئوية أثناء الراحة عملية متكررة نتيجة الشهيق والزفير ، وهي مختلفة من فرد لأخر وهذا الاختلاف ليس كبير ولكنه موجود ويرجع ذلك إلى حجم الجسم وعوامل حجم الهواء الداخل إلى الرئة في الدورة = فسيولوجية أخرى والتهوية الرئوية .:

عدد مرات التنفس في الدقيقة  $\times$  التنفسية الواحدة

ومتوسط حجم الهواء في الدورة التنفسية الواحدة أثناء الراحة حوالي 500 سم<sup>3</sup> وإن عدد الدورات التنفسية في الدقيقة الواحدة حوالي 16 دورة فتكون التهوية الرئوية في الدقيقة  $16 \times 500 = 8000$  لترات في الدقيقة.



## السعة الحيوية

تعتبر السعة الحيوية من القياسات الهامة للتعرف على مدى ما يتمتع به الفرد من استعداد ومنه الجاف والمائي والإلكتروني بدني ويتم قياسها بواسطة الأسبيروميتر وتعرف السعة الحيوية بأنها كمية الهواء التي يمكن طردها بأقصى زفير بعد أقصى شهيق ، وهي تعادل 3500 سم<sup>3</sup> في الرجل العادي بنما تزيد لدى الفرد الرياضي ، وتتأثر الأحجام المختلفة للسعة الحيوية بحجم الشخص حيث ثبت أن الأفراد طوال القامة سعتهم الرئوية كبيرة وهي تختلف باختلاف عمر الأفراد فهي تقل لدى الأطفال . وتتأثر السعة الحيوية بوضع الجسم فهي أقل في وضع الرقود عنها في وضع الوقوف وترتبط السعة الحيوية كذلك بنوع الرياضة التي يمارسها اللاعب حيث تبلغ لدى لاعبي المسافات الطويلة حوالي 7000 سم<sup>3</sup>.

# الدين الأوكسوجيني كمقياس للقدرة اللاهوائية

يطلق مصطلح الدين الأوكسجيني على كمية الأوكسجين التي تستهلك خلال فترة الأستشفاء أو الأسترداد ، وهذه الكمية من الأوكسجين تزيد على حجمها وقت الراحة . وبمعنى آخر يعني الدين الأوكسجيني أن كمية الأوكسجين المستهلك في المجهود قد زاد عن استهلاك الأوكسجين وقت الراحة ، وأن فترة الأستشفاء التي تلي المجهود البدني تزداد بها نسبة الأوكسجين ليتمكن الجسم من إعادة مخزون الطاقة إلى الحالة التي كان عليها قبل أداء المجهود مع التخلص من أي زيادة تكونت من حامض اللاكتيك خلال الأداء.

الذي يعتبر المصدر ATP وتجدر الإشارة إلى أن الأوكسجين يكون مطلوباً لإعادة بناء المباشر للطاقة ، حيث يستخدم الأوكسجين مع الجلوكوز لإنتاج الطاقة ، إلا أن الجلوكوز يمكن بدون أوكسجين في حالة استخدام نظام حامض ATP أن يؤدي إلى إنتاج طاقة لإعادة بناء PC اللاكتيك كما أنه يمكن إنتاج طاقة لاهوائية بدون أوكسجين عن طريق فوسفات الكرياتين أي باستخدام النظام الفوسفاتي ، وهذا يعني إمكانية استمرارية إنتاج الطاقة بدون أوكسجين اعتماداً على النظام اللاهوائي . وفي هذه الحالة يواجه الجسم زيادة في تكوين حامض اللاكتيك ، وبعد الأنتهاء من المجهود يحتاج الجسم إلى كمية من الأوكسجين تعادل الكمية التي كان يحتاج إليها أثناء المجهود البدني ولم يتمكن من توفيرها ، وتستخدم هذه الكمية لتخليص الجسم من نواتج الطاقة اللاهوائية التي استخدمت أثناء

المجهود البدني

## العوامل المؤثرة على السعة الحيوية

○ وضع الجسم .

○ قوة عضلات التنفس.

○ خاصية امتداد الرئتين و التجويف الصدري.

يبلغ متوسط السعة الحيوية لدى الشباب 4.6 لتر و لدى الإناث 3 لتر وتزيد نسبة السعة الحيوية لدى الأشخاص الذين يتميزون طوال القامة و ذوي البنية الجيدة حوالي 30-40 بالمئة عن الحجم العادي و لذا يمكن ان تصل الى 7.6 لتر.



# تغيرات التهوية الرئوية

## تغيرات التهوية الرئوية قبل التدريب:

تزيد التهوية الرئوية فوراً قبل بدء التدريب أو المنافسة وهذه الزيادة تحدث بسبب تنبيه من السيالة العصبية الناتجة عن توقع أداء التدريب أو المنافسة.

## تغيرات التهوية الرئوية أثناء التدريب:

تحدث تغيرات سريعة أثناء التدريب في التهوية الرئوية وهي ناتجة عن التحرك المستمر للمفاصل والعضلات.



## تغيرات التهوية الرئوية قبل وأثناء وبعد التدريب

التحكم	التغيرات	المراحل
• قسرة المخ	• زيادة معتدلة	• قبل التدريب
• العضلات والمفاصل • كيميائي CO2	• زيادة سريعة • حالة ثابتة او ارتفاع بيطء	• أثناء التدريب • فوراً • متأخراً
• توقف النشاط الحركي • نقص في CO2	• نقص سريع • ببطء في نقص التنفس	• الاستشفاء • فوراً • متأخراً



## تأثير الرياضة على الجهاز التنفسي

- تؤثر ممارسة الأنشطة الرياضية بصورة منتظمة على الجهاز التنفسي، فإن معدل التنفس العادي في حالة الراحة يبلغ حوالي 12 مرة/ دقيقة ويزداد هذا المعدل في حالة أداء مجهود بدني لإمداد الجسم بما يحتاجه من أكسجين، والزيادة في تلك المعدلات عند الرياضيين تكون أقل من الزيادة عند غير الممارسين للرياضة.
- كما تؤدي الممارسة الرياضية إلى تقوية عضلات التنفس و أهمها عضلة الحجاب الحاجز و عضلات ما بين الضلوع لتزيد من كفاءة الجهاز التنفسي للفرد، والذي يؤدي بدوره إلى تقليل معدل التنفس الطبيعي في حالة الراحة للرياضيين كما هو الحال في معدل نبض القلب.



## التغيرات الفسيولوجية

- زيادة السعة الحيوية  $v.c$  وبالتالي زيادة حجم التهوية الرئوية  $p.v$
- زيادة الكفاءة الرئوية من حيث العمل الوظيفي والتركيب التشريحي .
- زيادة سرعة وعمق التنفس. ويتناسب ذلك وحجم الجهد البدني المبذول.
- سرعة التخلص من ثاني أكسيد الكربون كأحد مخلفات التمثيل الغذائي .
- ارتفاع معدل استخلاص الأوكسجين بالحوصلات الرئوية والأنسجة الغذائية

