الجهاز التنفسي: Respiratory System

الجهاز التنفسي : هو ذلك الجهاز الذي يتولى عملية تبادل الغازات بين المحيط الخارجي بهدف تزويد الجسم بالأوكسجين لإتمام عملية الأحتراق اللازمة لأنتاج الطاقة والتي بواسطتها تتم جميع العمليات الحيوية ، وكذلك تخليص الجسم من ثاني أوكسيد الكاربون.

التنفس: عملية فسيولوجية تحصل بواسطتها الكائنات الحية على الطاقة الازمة للأنشطة الحيوية الأخرى بالجسم.

محصلة التنفس: هو الحصول على الأكسجين وطرد ثانى أكسيد الكربون.

يستعمل الأكسجين فى أكسدة الغذاء المهضوم بالخلايا وتتحرر الطاقة نتيجة هذه العملية، يُطرد ثانى أكسيد الكربون الناتج عن أكسدة الغذاء خارج الجسم لأنه ضار بالجسم.

أنواع أجهزة التنفس:

(1)فى الحيوانات الأوليه – وحيدة الخلية– مثل البروتوزوا,

تحصل على الأكسجين مباشرةً من الهواء أو البيئة المحيطة بها وتطرد ثانى أكسيد الكربون مباشرةً للبيئة المحيطة أيضاً.

(2)فى الحشرات يمر الهواء مباشرةً للأنسجة من خلال قصبة هوائية.

(3)فى الحيوانات الكبيرة معقدة التركيب لاتتصل الخلايا مباشرةً مع البيئة المحيطة ولذلك تحتاج لأجهزة تنفسية ودموية للسماح بتبادل كافى من الغازات وتوزيع الأكسجين لجميع أجزاء الجسم.

مراحل عملية التنفس:

(1)التنفس الخارجي External Respiration:

وتشمل هذه المرحلة الشهيق والزفير, أى العمليات التى بواسطتها يدخل الكسجين للجسم من البيئة الخارجية ويُطرد ثانى اكسيد الكربون للبيئة المحيطة. وهنا يتم تبادل الغازات على الأسطح التنفسية بالقصبة الهوائية والرئة أو فى الجلد والخياشيم فى بعض الحيوانات.

(2)نقل غازات التنفس Transport of Respiratory Gases:

وتشمل هذه المرحلة نقل الأكسجين من الأسطح التنفسية لأنسجة الجسم ثم نقل ثانى أكسيد الكربون من الأنسجة لأسطح التنفس. وهذه المرحلة فى الحيوانات العالية يتم نقل الغازات عن طريق الدم.

التنفس الداخلي Internal or Tissue Respiration:

وتشمل هذه المرحلة كل صور الأكسجين المستهلك بواسطة الخلايا أو ثانى أكسيد الكربو الناتج من عمليات الأكسده والمؤدية فى النهاية لتحرر الطاقه المستعمله فى النشاط الحيوي. وبمعنى آخر فإن هذه المرحلة تشير لكل التفاعلات الإنزيمية سواء المؤكسدة أو غير المؤكسدة التى بواسطتها تتوفر الطاقة الازمة لحفظ النشطة الحيوية.

أعضاء التنفس The Respiratory Organs:

ميكانيكية التنفس Mechanism of Breathing:

سرعة التنفس Respiration Rate:

تنظيم التنفس Control of Breathing:

تبادل الغازات فى الرئية Gases Exchange in Lungs:

نقل غازات التنفس بالدم (نقل الأكسجين– نقل ثانى أكسيد الكربون).

أجزاء او اعضاء الجهاز التنفسي

- تركيبياً يتكون الجهاز التنفسي من:
  - المسالك التنفسية وتشمل الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية والشعب الهوائية والرئتين وغشاء الجنب.
- وظيفياً يتكون الجهاز التنفسى من جزئين:
  - الأجزاء الموصلة :
    - وتشمل التجاويف والأنابيب التى توصل الهواء إلى الرئتين وتشمل الأنف والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية .
  - الأجزاء التنفسية :
    - وتشمل الأجزاء التى يتم فيها تبادل الغازات وتشمل الشعيبات التنفسية وقنوات الحوصلات الهوائية والحوصلات الهوائية .

المسالك التنفسية:

- **الأنف Nose**
- **التركيب الداخلى للأنف يكون متخصص لأداء ثلاث وظائف :**
  - تدفئة وترطيب وترشيح الهواء الداخل أثناء الشهيق
  - استقبال منبهات الشم
  - التجاويف المتسعة الرنانة تتحكم فى صوت الكلام .
  - يدخل الهواء من فتحتى الأنف الخارجية المسمى بالمنخر وتكون مبطنة بطبقة من الجلد تحتوى شعيرات خشنة تعمل على ترشيح جزيئات الأتربة الكبيرة .
  - بعد ذلك يمر الهواء فى تجويف الأنف الذى يقسم طولياً بواسطة الحاجز الأنفى إلى تجويفين أيمن وأيسر.
  - كل من هذين التجويفين يحتوى على ثلاث حواجز تمتد من الجدار الجانبى لكل تجويف وتمتد حتى تصل إلى الحاجزالأنفى وبالتالى ينقسم كل من التجويفين إلى سلسلة من الأخاديد .
  - ويبطن تجويف الأنف بغشاء مخاطى ويلاحظ أن مستقبلات الشم توجد فى الجزء العلوى من تجويف الأنف ويسمى النسيج الطلائى الشمى ويقع أسفله نسيج طلائى مخاطى يتكون من خلايا طلائية عمودية مهدبة (طباقى كاذب) وعديد من خلايا جوبلت goblet وشعيرات دموية .
  - عندما يمر الهواء بين الحواجز الموجودة على جانبى التجويف الأنفى يحدث تدفئة له عن طريق الدم الموجود فى الشعيرات الدموية
  - من ناحية أخرى نجد أن المخاط المفرز بواسطة خلايا جوبلت يرطب الهواء الداخل ويحجز جزيئات الأتربة ويلاحظ أن الأهداب الموجودة على قمة الخلايا الطلائية تقوم بطرد المخاط العالق به الأتربة إلى البلعوم وبالتالى يتخلص منه عن طريق البلع أو عن طريق البصاق .
- **البلعوم Pharynx**
  - البلعوم عبارة عن أنبوبة قمعية الشكل طولها 13 سم تبدأ من نهاية التجويف الأنفى وتمتد حتى توازى الغضروف الحلقى الموجود فى قمة القصبة الهوائية .

- يقع البلعوم خلف التجويف الأنفى والتجويف الفمى والحنجرة وأمام الفقرات العنقية .
- يتكون جدار البلعوم من عضلات هيكلية ويبطن بنسيج طلائى مخاطى .
- يعمل البلعوم كممر للهواء والغذاء ويمثل فراغ رنان لإظهار صوت الكلام.
- البلعوم عضو مشترك بين الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي ويعرف الجزء العلوي للبلعوم بالخيشوم والذي يتمفصل بالمنخرين.
- يتمفصل بين البلعوم والحنجرة دسام يدعي الفلكة وهو الذي يقوم بمنع دخول الطعام إلى السبل التنفسية عند غلقه.
- ويتكون البلعوم من ثلاث مناطق :
  - المنطقة البلعومية الأنفية
  - المنطقة البلعومية الفمية
  - المنطقة البلعومية الحنجرية

■ الحنجرة Larynx

- تسمى صندوق الصوت

■ عبارة عن ممر قصير يربط بين البلعوم والقصبة الهوائية .

■ تتكون من مجموع من الغضاريف تتصل بعضها ببعض بواسطة أغشية واربطة وتبطن بغشاء مخاطي وتتحرك بواسطة عضلات وهي تقع المنتصف أمام الفقرات العنقية الرابعة حتى السادسة

- يوجد جزء غضروفى مطاط على شكل لسان صغير يسمى لسان المزمار epiglottis له طرف قاعدى مثبت بالحنجرة والطرف الآخر حر يتحرك لأعلى ولأسفل ويعمل على غلق الحنجرة أثناء البلع .
- يوجد في الحنجرة تسع غضاريف ثلاثة منها مفردة وهي (الغضروف الدرقي ، لسان المزمار "الفلكة" والغضروف الحلقي) أما الغضاريف الثلاثة المزدوجة فهي (الغضروف الطهرجالي ، القرني ، الأسفيني) .

- أن جميع غضاريف الحنجرة من الغضاريف الزجاجية ما عدا لسان المزمار والغضروف الأسفيني حيث أنها من الغضاريف المطاطية التي لاتتعظم ولا تتكلس.

■ القصبة الهوائية Tarachea

- عبارة عن ممر أنبوبى للهواء وهى تقع أمام المرئ وتمتد فى تجويف الصدر حتى تتفرع إلى شعبتين شعبة هوائية يمنى وشعبة هوائية يسرى .
- تبطن بخلايا طلائية عمودية مهدبة وخلايا جوبلت مما يمثل حماية ضد الأتربة والأشياء الغريبة
- تتركب القصبة الهوائية من 16–20 حلقة غير كاملة من الغضروف الزجاجى على شكل حرف C تترتب أفقياً فوق بعضها البعض والجزء المفتوح من هذه الحلقات يواجه المرئ مما يسمح للمرئ أن يمتد قليلاً داخل القصبة الهوائية أثناء عملية البلع .
- يلاحظ أن الحلقات الغضروفية المكونة للقصبة الهوائية تحافظ على بقاء ممر الهواء مفتوحاً بصفة مستمرة .
- وعند منطقة تفرع القصبة الهوائية إلى شعبتين (يمنى ويسرى) نجد أن الغشاء المخاطى المبطن لهذه المنطقة يكون أكثر المناطق حساسية فى الجهاز التنفسى ويسبب رد فعل الكحة .

■ الشعب الهوائية Bronchi

- تتفرع القصبة الهوائية إلى شعبة أولية يمنى تدخل الرئة اليمنى وشعبة أولية يسرى تدخل الرئة اليسرى
- **الشعب الهوائية الأولية Primary Bronchi**
  - تتكون من حلقات غضروفية غير كاملة وتبطن بخلايا طلائية عمودية مهدبة
  - عندما تدخل الرئة تتفرع إلى شعب ثانوية كل منها يدخل فص من فصوص الرئة .

- **الشعب الثانوية Secondary Bronchi**
- **الشعب الثالثية Tertiary Bronchi**
- **شعيبات Bronchioles**
- **شعيبات نهائية Terminal Bronchioles**

■ الرئتين Lungs

- وهما عبارة عن زوج من الأعضاء المخروطية الشكل تقع فى تجويف الصدر ويقع القلب بينهما .
- ويوجد طبقتين من نسيج ليفى يسمى بالغشاء البلورى يحيط ويحمى كل رئة .
  - الطبقة الخارجية تتصل بجدار التجويف الصدرى
  - الطبقة الداخلية تغطى الرئة نفسها
  - بين هاتين الطبقتين يوجد فراغ يسمى بالفراغ البلورى يحتوى على سائل ملين يفرز بواسطة الغشاء البلورى ويقلل الاحتكاك بين طبقتين الغشاء البلورى ويسمح بحركتهما بسهولة فوق بعضهما البعض أثناء التنفس .
- الرئة اليمني أعرض من الرئة اليسرى لوجود القلب على الناحية اليسرى وكذلك الرئة اليمني أثقل من الرئة اليسرى لأنها تحتوي على ثلاثة فصوص والرئة اليمني أقصر من اليسرى لوجود الكبد في الناحية اليمني
- فصوص الرئة Lobes
- فصيصات الرئة Lobules

■ الحوصلة Alveolus

- عبارة عن تجويف كروى يبطن بخلايا طلائية حرشفية ويدعم بغشاء قاعدى مطاط رقيق
- جدار الحوصلة يتكون من :
  - خلايا حوصلية من النوع الأول
  - خلايا حوصلية من النوع الثانى

- خلايا الماكروفاج الحوصلى Alveolar macrophage و monocyte
- خلايا fibroblast
- ويحيط بالحوصلة شبكة من الشعيرات الدموية تشمل الشرايين والأوردة التى يتكون جدارها من طبقة واحدة من الخلايا الأندوثيلية ترتكز على غشاء قاعدى .

- الغشاء الحوصلى الشعيرى Alveolar–capillary membrane

¨ تبادل الغازات بين الرئتين والدم يحدث عن طريق الانتشار عبر جدار الحوصلات والشعيرات الدموية.

¨ بصفة عامة فإن الأغشية التى يتم من خلالها انتشار الغازات تعرف بالأغشية الحوصلية الشعيرية وتتكون من :

- طبقة من الخلايا الحوصلية من النوع الأول والثانى بالإضافة إلى الماكروفاج الحوصلى التى تمثل جدار الحوصلة .
- الغشاء القاعدى الذى ترتكز عليه جدار الحوصلة .
- الغشاء القاعدى للشعيرة الدموية.
- غشاء الخلايا الأندوثيلية للشعيرة الدموية .

- **غشاء الجنب : Pleura**

وهو عبارة عن غشاء مصلي يحيط بكل رئة ويتكون من طبقتين الطبقة الجدارية والذي بدوره يبطن جدار تجويف الصدر أما الطبقة الحشوية والتي تغطي السطح الخارجي للرئة ويوجد بين الطبقتين فراغ صغير يسمى بالتجويف الجنبوي يحتوي على سائل لزج يمنع أحتكاك الطبقتين .

- **الية التنفس :**

يتم تشديد الهواء داخل الرئتين بواسطة ظواهر ميكانيكية أولها حركة العضلات التنفسية التي تعمل على تغيير حجم القفص الصدري أثناء الشهيق والزفير ، والتغلب على مقاومة الممرات الهوائية

والجنبية الرئوية . وتنقسم عملية التنفس الى مرحلتين متتاليتين بشكل متلاحق ومستمر هما الشهيق والزفير :

- **الشهيقInspiration :**

وهو عملية فاعلة تتطلب جهدا من أعضاء الجهاز التنفسي وخاصة العضلات لأدخال الهواء الى الرئتين وهي:

أ- الحجاب الحاجز : تتقلص عضلة الحجاب الحاجز فتهبط للأسفل فيتسع القفص الصدري عموديا أو طولية ويقل الضغط داخل الرئتين إلى أن يصبح أقل من الضغط الجوي فيندفع الهواء داخلهما.

ب. العضلات الوربية الخارجية : يعمل على رفع القص ودفعه للأمام مما يزيد من حجم القفص الصدري من الأمام للخلف ومن الجانب

- **الزفيرExpiration :**

وهو عملية سلبية أو تلقائية لاتتطلب جهدا بأخراج الهواء خارج الجسم وانما تأتي كنتيجة حتمية لعملية الشهيق ولكن في الحالات الأضطرارية تتدخل عضلات البطن والعضلات الوربية الداخلية لتضييق القفص الصدري فيرتفع الضغط داخل الرئتين فيطرد الهواء منهما عبر الممرات الهوائية خارج الجسم

- **معدل التنفس:**

يكون وقت الشهيق أطول من وقت الزفير ، كما نلاحظ لحظة توقف عند نهاية الشهيق ، ويتراوح معدل التنفس عند الرجل السوي بين 13 18-دورة في الدقيقة ويزداد هذا المعدل في حالات الحرارة والعمل والأنفعالات ، ويكون معدل التنفس عند المرأة أكثر منه عند الرجل بدورتين

- **التبادل الغازي :**

تشكل الاسناخ المكان الذي يتم فيه تبادل الغازات بين الهواء الجوي والأوعية الدموية ، أن الطبيعة الفسيولوجية والتشريحية لهذه الأسناخ تكون ذات جدار رقيق جدا ومحاطة بشبكة من الشعيرات الدموية تحتوي على خلايا تفرز مادة خاصة تدعى سيرفاكتانت (تحافظ على مطاطية الرئة

وأتساعها) ، وكذلك على خلايا بالعة وأنسجة خاصة وثقوب ، أن لكل هذه العوامل تعمل على تسهيل مرور الهواء من والى الاسناخ وتمر عملية التبادل الغازي بأربعة مراحل هي :

1 – تبادل الغازات بين الهواء الجوي والأسناخ ، وتدعى التهوية الرئوية .

2– تبادل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون بين الأسناخ والشعيرات الدموية .

3– نقل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون في الدم

4– تبادل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون بين الشعيرات الدموية والخلايا .

- **فسيولوجيا التنفس Physiology of Respiration**
- الهدف الرئيسى لعملية التنفس هو إمداد خلايا الجسم بالأكسجين وإزالة ثانى أكسيد الكربون الناتج من أنشطة الخلايا المختلفة
- هناك ثلاث عمليات أساسية للتنفس
  - التهوية الرئوية
  - التنفس الخارجى (رئوى)
  - التنفس الداخلى (أنسجة) .

- التهوية الرئوية
  - هى العملية التى يتم فيها تبادل الغازات بين الهواء الخارجى وحوصلات الرئة والتدفق الكمى للهواء بين الهواء الخارجى والرئتين
  - بحيث يحدث نتيجة لوجود تدرج فى الضغط بين داخل الرئة والهواء الجوى ، حيث يتحرك الهواء إلى داخل الرئة عندما يكون الضغط داخل الرئة أقل من الضغط الجوى وبالمثل يتحرك الهواء إلى خارج الرئة عندما يكون الضغط داخل الرئة أعلى من الضغط الجوى .
  - وذلك يتم عن طريق
    - الشهيق Inspiration
    - الزفير Expiration

- تبادل الغازات بين الرئتين والأنسجة:

الدم المختزل يدخل الرئتين محتوياً على CO2 فى الصور الآتية :

- CO2 ذائب فى البلازما + CO2 مرتبط مع الجلوبين مكوناً كاربامينوهيموجلوبين + CO2 فى صورة أيونات بيكربونات.
- ويحتوى الدم الداخل للرئتين أيونات هيدروجين وبعضها يتحد مع الهيموجلوبين مكوناً (H.Hb) .

- تبادل الغازات بين الرئتين والأنسجة:
- فى الشعيرات الدموية بالرئة

- نجد أن CO2 الذائب فى البلازما ينتشر إلى هواء الحوصلات ويخرج فى الزفير بينما CO2 المرتبط مع الهيموجلوبين ينفصل عن الجلوبين وينتشر إلى هواء الحوصلات ويخرج فى الزفير .
- أما CO2 الموجود فى صورة أيونات بيكربونات يدخل كرة الدم الحمراء ويتحد مع أيون الهيدروجين ليكون H2CO3الذى يتحلل بواسطة إنزيم الكربونيك انهيدريز (داخل الكرة الحمراء) إلى CO2، H2O .

- ينخفض تركيز أيون البيكربونات داخل كرة الدم الحمراء مما يشجع دخول أيونات بيكربونات من البلازما إلى داخل كرة الدم الحمراء (يصاحب ذلك خروج أيونات CL– من كرات الدم الحمراء إلى البلازما)
- وبذلك يستمر خروج CO2 من كرة الدم الحمراء إلى هواء الحوصلات ويتخلص منه فى الزفير .

- تبادل الغازات بين الرئتين والأنسجة:
- فى نفس الوقت نجد أن الأكسجين الداخل مع هواء الشهيق ينتشر من الحوصلات إلى داخل كرة الدم الحمراء ويرتبط بالهيموجلوبين وبذلك فإن الدم المؤكسج يغادر الرئتين محتوياً مستوى عالى من O2 ومستوى منخفض من CO2، +H .

- ارتباط الـ O2 بالهيموجلوبين يؤدى لإطلاق +H الذى يرتبط بأيون −HCO3 ليكون H2CO3 الذى ينقسم بدوره إلى CO2 ، H2O وثانى أكسيد الكربون هذا ينتشر من الدم إلى الحوصلات .

- واتجاه تفاعل حامض الكربونيك يعتمد على ضغط CO2 فنلاحظ أنه فى شعيرات الأنسجة حيث يكون ضغط CO2 مرتفع نجد أن تفاعل حمض الكربونيك يتجه لتكوين +H + −HCO3 بينما فى شعيرات الرئة حيث ضغط CO2 منخفض فإن تفاعل حمض الكربونيك يتجه لتكوين CO2 + H2O .

التحكم العصبى فى الجهاز التنفسي (مراكزالتنفس)

عضلات التنفس يتم التحكم فيها عن طريق مراكز التنفس الموجود فى ساق المخ Brain stem ويحتوى مركز التنفس على ثلاث مناطق وظيفية:

- Rhythmicity area
- Pneumotaxic area
- Apnestic area

- **اسباب نقص الأوكسجين(HYPOXEMIA)**

المقصود بنقص الأوكسجين هو النقص الحاصل عقد خلايا انسجة الجسم.

1- نقص الأوكسجين بسبب نقص دخول الأوكسجين للجسم وذلك بفعل نقصان الضغط الجزئي (P02)في الدم ويحدث في الأحوال التالية:

- في المرتفعات العالية حيث ينخفض الضغط الجزيئي للهواء بما فيه الأوكسجين.
- استنشاق هواء فاسد يحتوي على كمية ضئيلة من الأوكسجين عند مستوى سطح البحر التنفس السريع السطحي
- أمراض الرئتين

- أمراض القلب الخلقية.

2- نقص الأوكسجين بسبب فقر الدم : وينتج بسبب نقص الهيموكلوبين في الدم الذي يحمل الأوكسجين.

3- نقص الأوكسجين التسممي : وذلك بفعل تسمم الخمائر المؤكسدة الموجودة في الأنسجة بمادة سامة مثل السيانيد حي تصبح الأنسجة نفسها معطلة و غير قادرة على الاستفادة من الأوكسجين

4- نقص الأوكسجين الركودي : وهو ناتج عن بطء نوران الدم عبر الأنسجة.

■ **العوامل المؤثرة على عملية التنفس**

1- عوامل عصبية مركزية : هنالك منطقة تحت المهاد تلعب دورا أكيدا في أضطراب عملية التنفس ويمكن ملاحظة ذلك أثناء الأنفعال حيث تزداد سرعة التنفس ، وكذلك قشرة الدماغ تلعب دورا في عملية التنفس أثناء الضحك أو الكلام أو الأنتباه.

2-عوامل كيميائية : أن حدوث أي تغير كيميائي في الدم (درجة الحموضة PH و معدل كل من الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون) ويعمل على أضطراب المراكز التنفسية العصبية المركزية ويؤثر بالتالي على عملية التنفس

3- عوامل آلية : وتتمثل ب أ. الجهد والاعمال الشاقة . ب- أنخفاض ضغط الدم

ت- ارتفاع درجة الحرارة . ث- الألم . ج- الأفعال.

4- عوامل ظرفية : مثل تخريش الممرات الهوائية بالغبار والغازات .

■ **وظائف التنفس**

1- تزويد الجسم بالأوكسجين من الهواء الجوي الى الرئتين .

2- طرح ثاني أوكسيد الكاربون 3- المحافظة على التوازن الحامضي - القاعدي أو الرقم الهيدروجيني . 4- المحافظة على حرارة الجسم نتيجة لعمليات الأحتراق والهدم والبقاء داخل الجسم .

■ **القابلية القصوى لأستهلاك الأوكسجين vo2max :**

وهي أقصى حجم لأوكسجين المستهلك باللتر أو الملتر في الدقيقة الواحدة ، وهي تختلف باختلاف العمر والجنس ، حيث تصل أقصاها عند عمر (14 – 16) سنة عند النساء و (19 – 20) عند الرجال . وتعتبر القابلية القصوى الأستهلاك الأوكسجين مؤشر وظيفي لتقييم العمل الوظيفي للقلب والدورة الدموية والجهاز التنفسي ، وكذلك يشير الحد الأقصى لأستهلاك الأوكسجين الى قدرة الجسم الهوائية اذ تقوم بهذه المسؤولية ثلاثة أجهزة رئيسية في الجسم هي الجهاز التنفسي والجهاز الدوري والجهاز العضلي ، حيت تتطور سعة أوقابلية التدريب لدى الأشخاص ابتداءا من الطفولة حتى العقد الثالث من العمر ثم ينحدر هذا التطور بانتظام أو تدريجيا استنادا إلى حمل العمل المبذول وخصائص حياة الشخص ، وهذا التطور هو أنعكاس طبيعي لتطور القابلية القصوى لاستهلاك الأوكسجين .

■ **السعة الحيوية :**

تعبر السعة الحيوية عن القدرة الأوكسجينية ، ويمكن أن يعبر عنها بحجم الرئتين وقوة عضلات التنفس ومدى مطاطية الرئتين والقفص الصدري ، وهي عبارة عن السعة القصوى للهواء . تعرف السعة الحيوية بأنها كمية الهواء التي يستطيع الانسان طردها الى الخارج بواسطة زفير عميق بعد أخذ شهيق عميق ومعدلها يتراوح بين 4000 – 4800 سم3 هواء للرجال وتقل بمقدار 10 % للنساء ، للسعة الحيوية الفرد وينيته (الطول والوزن) وتتناسب عكسيا مع عمر الإنسان ويكون معدل السعة الحيوية مرتفعا عقد السباحين والغواصين ويقل عند الأكبر سنا و عند الذين يصابون بأمراض الجهاز التنفسي كالربو وشلل الاطفال.