****

**يتكون جهاز التنفس من الأعضاء الآتية:**

**الحنجرة Larynx وألرغامي Trachea والقصبة Bronchus والرئتين Lungs . وتتألف الرئة الواحدة من الأجزاء الآتية:**

**آ. القمة: وهي القسم العلوي من الرئة.**

**ب.القاعدة: وهي الشكل الهلالي المقعر السفلي من الرئة.**

**ت.السطح الأمامي. ث.السطح الإنسي. ج.غشاء الجنب Pleura**

**وظائف الجهاز التنفسي:**

 **للجهاز التنفسي عدد من الوظائف والأفعال الحيوية يمكن إجمالها بما يأتي:**

1. **وظيفة تنفسية، وهي تعاقب عمليتي الشهيق والزفير، حيث تلعب الغازات المؤلفة للهواء الجوي دوراً في هاتين العمليتين من خلال اخذ غاز O2 وطرد غاز Co2 على التوالي.**
2. **يساعد على إدامة توازن الماء في الجسم.**
3. **وظيفة تنظيمية لها علاقة بتنظيم عمل الغدد الصماء.**
4. **يساعد على تنظيم توازن درجة حرارة الجسم.**
5. **يساعد على إدامة التوازن ألحامضي القاعدي للجسم.**

**وبشكل عام فان عملية التنفس تشمل اربع حالات هي:**

1. **التهوية الرئوية .**
2. **تنفس خارجي: وهو عملية تبادل O2من الهواء الخارجي ب Co2الموجود في الشعيرات الدموية في الرئتين.**
3. **نقل غازات التنفس: وهي عملية نقل O2من الرئتين إلى خلايا الجسم ونقل Co2 من هذه الخلايا إلى الرئتين.**
4. **تنفس داخلي: تحدث هذه العملية في جميع أنسجة الجسم وتتضمن فعلين رئيسين هما:**

 **آ.تبادل الأوكسجين بثنائي أكسيد الكربون الموجود في الخلايا أي التبادل الغازي بين الدم وخلايا الجسم.**

 **ب.عملية الأكسدة داخل الخلايا التي ينتج عنها انطلاق الطاقة.**

**العضلات العاملة أثناء التنفس**

1. **العضلة التنفسية المتخصصة.**
2. **العضلة الوريدية.**
3. **العضلة بين الغضروفية.**
4. **عضلة الحجاب الحاجز.**
5. **جهاز عضلي تنفسي إضافي عند زيادة متطلبات الحجم التنفسي. (يعمل هذا الجهاز سواء في فترة التنفس العميق أو عند أداء حركات كثيرة، كذلك عند مضاعفة استهلاك الأوكسجين عند مضاعفة عمق التنفس في ظروف استقرار الحمل).**

**ميكانيكية التنفس (آلية التنفس) :**

 **يطلق على عمليتي الشهيق breath والزفير exhale بـ(آلية التنفس)**

**ففي حالة الشهيق:**

1. **يجذب الحجاب الحاجز الأجزاء السفلى من الرئتين إلى أسفل- فيتسع القفص الصدري ويقل الضغط بداخله مما يسمع بدخول الهواء الجوي إلى الرئتين.**
2. **تنقبض عضلات ما بين الأضلاع لتسحب الأضلاع إلى الخارج فيتسع القفص الصدري.**
3. **تنقبض عضلات البطن لتدفع محتويات البطن إلى اسفل.**

**وفي حالة الزفير:**

1. **يرتخي الحجاب الحاجز فيقل حجم القفص الصدري ويزداد الضغط فيدفع الهواء إلى الخارج.**
2. **ترتخي عضلات البطن.**
3. **ترتخي عضلات ما بين الأضلاع.**

**التغيرات في التنفس:**

 **يبلغ معدل التنفس في الدقيقة الواحدة أثناء الراحة12 مرة/د )16-18 مرة/دقيقة) وهذا المعدل ناتج من تكرار عمليتي الشهيق والزفير الذي يكفي لتجهيز الاوكسجين الضروري للقيام بالأفعال الحيوية أثناء الأداء الرياضي وذلك لزيادة غاز ثنائي اوكسيد الكاربون كنتيجة لاستهلاك الاوكسجين، وان العامل المسيطر ليس الحاجة إلى الاوكسجين ولكن زيادة ثنائي اوكسيد الكاربون في الدم الذي يؤدي إلى تنفس أعمق وأسرع حيث يرتفع ضغط غاز ثنائي اوكسيد الكاربون إلى أكثر من 40 ملم زئبقي فيؤدي إلى تنفس أسرع مما يؤدي إلى جلب كمية اكبر من الاوكسجين ليغطي الحاجة. وقد لوحظ أن ممارسة النشاط الرياضي بصورة منتظمة تؤدي إلى حدوث تغيرات وظيفية ايجابية في الجهاز التنفسي، وهذه التغيرات هي:**

1. **نمو في عضلات الصدر.**
2. **زيادة في أسطح الرئتين.**
3. **تطوير حجم الرئتين مما يؤدي إلى عمق في التنفس.**
4. **كفاءة في عضلات الصدر مما يؤدي إلى اتساع القفص الصدري فيحسن ويزيد من عملية تبادل الغازات بين الدم والحويصلات الهوائية.**
5. **الاقتصاد في حركات التنفس بسبب زيادة السعة الحيوية مما يؤدي إلى زيادة قدرة الجسم على التهوية الرئوية القصوى الناتجة عن كبر حجم هواء التنفس في المرة الواحدة وزيادة معدل التنفس.**

 **أن القيام بأي مجهود عضلي مهما كانت درجته سيؤدي إلى زيادة معدل التنفس لدى الشخص، فاذا كان هذا المجهود متوسط الشدة فان معدل التنفس سيرتفع في البداية ثم يقل، بعدها يستمر بانتظام ولفترة معينة، لذلك فان التبادل الغازي سيكون منتظماً داخل الجسم، وعند قيام الشخص برفع شدة المجهود فان معدل التنفس سيرتفع مرة أخرى ثم يعود إلى الانتظام أيضا، هذا الانتظام يسمى (الحالة الثابتة) أو المنتظمة وأن سرعة بلوغ هذه الحالة تدل على كفاءة الجهاز التنفسي لدى الرياضي وقدرة جسمه على التكيف الوظيفي، حيث تقل عندئذٍ سرعة التنفس وتنتظم ضربات القلب ويكون التنفس سهلاً بسب استهلاك العضلات القليل للاوكسجين.**

**تأثيرات ثنائي اوكسيد الكاربون على التنفس:**

 **يعد هذا المركب احد النواتج الهامة لمواد الايض الخلوية وعند طرحه من الخلية لنقله عن طريق الدم يؤثر على مركز التنفس في الدماغ مما يؤدي إلى سرعة وعمق التنفس، وتتأثر فعالية هذا المركز بالضغط الجزيئي للغاز وكلما ارتفع عن 40 ملم زئبقي أرسل المركز أوامر لزيادة وعمق التنفس، فإذا أزداد 3-2 ملم/زئبقي عن 40 ملم زئبقي يزداد التنفس 2.5 مرة عن ما هو في الراحة أي يصبح 48 مرة/دقيقة.**

 **أما حركة انتقال غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الدم فتتلخص بحدوث تفاعلات معقدة ينشأ عنها ارتباطه مع بلازما الدم بنسبة 7 % ومع كريات الدم الحمراء بنسبة 23% مكوناً مركب (كاربو هينوهيموكلوبين) ومع الماء بنسبة 70% مكوناً حامض الكاربونيك حيث يتحلل هذا الحامض بدوره إلى ايون الهيدروجين (H+) الموجب ألحامضي وايونات البيكاربونات (HCo3-) السالبة القاعدية التي تميل إلى الاتحاد مع الصوديوم (Na) والبوتاسيوم (K) وتكون نسبتها إلى حامض الكاربونيك (H2Co3) تمثل 20/1 أي أن: .**

 **وبهذا يميل الدم إلى كونه قاعديا وليس حامضي، حيث يمكن التعبير عن هذه الحالة باستخدام (PH) وهي طريقة للتعبير عن التركيز الكلي لايونات (H+) في محلول ويبدأ من 1-14 ويكون الوسط تعادل وإذا زاد عن الوسط (7) أصبح قاعدياً وإذا قل عن الوسط أصبح حامضي. وحمضية الدم تساوي (7.4) يميل قليلاً إلى القاعدية وان الزيادة أو النقص عن هذه الحدود تسبب موت الإنسان. ويستجيب مركز التنفس في الدماغ إلى ثنائي اوكسيد الكاربون المذاب بطريقتين:**

1. **التحفيز المباشر لثنائي اوكسيد الكاربون المذاب.**
2. **تأثير PH الدم فإذا زاد ثنائي اوكسيد الكاربون أكثر من 40 ملم زئبقي زاد ذوبانه في الدم مما يؤدي إلى تغيير في PH نحو الحمضية فيحفز المركز على سرعة التنفس، ويظهر ذلك على سبيل المثال بزيادة منسوب ثنائي اوكسيد الكاربون عند ايقاف التنفس إراديا.**

**أهمية التنفس عن طريق الأنف :**

1. **تمنع الاهداب دخول الاجسام الغريبة عن طريق الأنف.**
2. **تقوم الاوعية السطحية للتجويف الأنفي بتسخين او تبريد الهواء الداخل إلى الرئتين (في وضع الراحة فقط).**
3. **ينقي هواء الشهيق الذي يحتوي على 000001ر0 من تركيز أكاسيد الكاربون بنسبة 99% أثناء مروره عبر التجويف الأنفي.**
4. **يمتلك التجويف الأنفي خاصية ترشيحية أكثر كفاءة من التجويف ألفمي وخاصة أثناء الأداء العضلي حيث أن انتشار الغازات الضارة في الرئتين عند الانتقال من التنفس الأنفي إلى التنفس ألفمي يزداد 660مرة.**

**يلاحظ ما يأتي حسب فترة دوام الجهد: (الاختلافات بين الفم والأنف).**

1. **يمكن استخدام التنفس عن طريق الأنف في حالة الجهد من (2-45ثا) مثلاً في رمي القرص والجمناستك.**
2. **خلال فترة العمل العضلي (2-3/د) نبض (140-165 ن/د) حجم تنفس (35-95 ل/د) تسبب المقاومة الكبيرة للتجويف الأنفي صعوبة التنفس عن طريق الأنف وينصح أن يكون التنفس عن طريق الفم.**
3. **خلال فترة العمل العضلي أكثر من (2-3/د) حجم تنفس (75-220 ل/د) يمكن استخدام الأنف أو الأنف والفم.**
4. **لا يستطيع الأنف المحافظة على المسالك التنفسية من التثليج في التدريب بحمولات شديدة في درجات حرارة منخفضة.**

**التنفس الرئوي الأقصى :يتميز التنفس الرئوي الأقصى عند الرياضيين بما يأتي:**

1. **يبلغ أقصاه عندما يبلغ تردد التنفس 120 مرة/ د، حجم تنفس 45-55% من السعة الحيوية.**
2. **يؤمن التنفس الرئوي اللازم من خلال تنفس عميق 60% من السعة الحيوية وتردد تنفس لا يتجاوز 25-45 مرة/د أثناء العمل الشديد.**
3. **يكون تنفس الرياضيين أثناء المباريات أسرع وأقل عمقاً.**

**أسئلة المحاضرة :**

1. **ما هي مميزات التنفس الرئوي القصوى عند الرياضيين؟**
2. **ما هي أهمية التنفس عن طريق الأنف؟**
3. **عدد الاختلافات في التنفس بين الفم والأنف حسب فترة دوام الجهد؟**
4. **يستجيب مركز التنفس في الدماغ إلى ثنائي اوكسيد الكاربون المذاب بطريقتين. ما هما ؟**
5. **تكلم عن تأثيرات ثنائي اوكسيد الكاربون على التنفس؟**
6. **أن ممارسة النشاط الرياضي بصورة منتظمة تؤدي إلى حدوث تغيرات وظيفية ايجابية في الجهاز التنفسي. ما هي ؟**
7. **تكلم عن ميكانيكية التنفس (آلية التنفس)؟**
8. **ما هي وظائف الجهاز التنفسي؟**
9. **ناقش العبارة الاتية (يساعد التنفس على إدامة توازن الماء في الجسم).**
10. **ناقش العبارة الاتية (يساعد على تنظيم توازن درجة حرارة الجسم).**
11. **ناقش العبارة الاتية(يساعد على إدامة التوازن ألحامضي القاعدي للجسم).**
12. **ان عملية التنفس تشمل اربع حالات . ما هي ؟**