

تمهيد إشكالي:

- خلال معالجته لمزروعاته بمبيد للحشرات، لم يتخذ إسماعيل احتياطاته ولم يضع قناعا واقيا على فمه وأنفه، فحدث أن أصيب باختناق. ومن حسن حظه أن ساعده أحد أفراد أسرته على التنقل بسرعة إلى المستعجلات. وبعد استقرار حالته أخبره الطبيب بأن المادة التي استنشقتها أثرت على عضلاته التنفسية ومن ثم على قدرته على استنشاق الهواء وتزفره، وحثه على اتخاذ كافة احتياطاته لتفادي حدوث مثل هذا الحادث.
- تساؤلات

- * ما علاقة العضلات التنفسية بعمليتي الشهيق والزفير؟
- * أين وكيف تحدث التبادلات الغازية بين الجسم والهواء؟
- * ما مصير O₂ المستنشق وما مصدر CO₂ المنزفر؟

-I كيف تتم التبادلات الغازية التنفسية؟

- التنفس وظيفة حيوية ضرورية لجميع الكائنات الحية، وتتم التبادلات الغازية التنفسية عند الإنسان بين الهواء والدم على مستوى الرئتين حيث ينتقل O₂ من الهواء إلى الدم و CO₂ من الدم إلى الهواء.

1- ما هي خصائص النسيج الرئوي.

- عند ملاحظة مقطع عرضي لرئة خروف يتبين أنها مكونة من نسيج إسفنجي ذي لون وردي غني بالعروق الدموية والمسالك الهوائية (القصيبات الهوائية).
- كما تبين الملاحظة المجهرية لمقطع على مستوى النسيج الرئوي أنه يتكون من تجويفات مجهرية تسمى الأسناخ les alvéoles (آخر ما يصل إليه الهواء) محاطة بشبكة من الشعيرات الدموية (الوثيقتان 1 و 2 في ورقة الرسم).
- تشكل الأسناخ الرئوية مساحة تماس كبيرة بين الهواء السنخي ودم الشعيرات الدموية (70 m² من أصل المساحة الإجمالية للأسناخ التي تبلغ 200 m²) عبرها تتم التبادلات الغازية التنفسية بينهما، كما أن الجدار الفاصل بينهما دقيق جدا (أقل من 1µm)

2- ما هي آليات التبادلات الغازية التنفسية على مستوى الأسناخ الرئوية؟

- بدراستنا للوثيقة 3 في ورقة الرسم يتبين أن الضغط الجزئي لـ O₂ داخل السنخ أكبر من ضغطه الجزئي داخل الشعيرات الدموية مما يجعل O₂ ينتقل من هواء السنخ إلى دم الشعيرات الدموية المحيطة به أي من الحيز ذي الضغط الكبير إلى الحيز ذي الضغط الصغير حتى يتعادل الضغط.
- كما أن الضغط الجزئي لـ CO₂ داخل الشعيرات الدموية أكبر من ضغطه الجزئي داخل السنخ مما يجعل CO₂ ينتقل من الدم إلى الهواء.

-II مامصير O₂ الذي انتقل إلى الدم وما مصدر CO₂ المطروح في الهواء؟

1- فرضية

- ربما تحتاج أعضاء الجسم O2 فتأخذ من الدم وتطرح فيه CO2

2- تجربة ونتائجها (و 2 ص 26 وو 4 في و.ر)

- من خلال نتائج التجربة المبينة في هذه الوثيقة يتبين أن ماء الجير يتعكر في الأنبوب الذي يضم عضلة طرية، مما يدل على أنها طرحت كمية من CO2، كما أن الأنبوب الشعيري المتصل به قد صعد فيه الماء الملون مما يدل على أن العضلة امتصت كمية من الهواء (وبالضبط O2).

3- استنتاج

- من خلال ما سبق ومن خلال الوثيقة 3 ص 26 يتبين أن جميع الأعضاء تتنفس لضمان وظائفها الحيوية، ويتجلى ذلك عبر التبادلات الغازية التنفسية بين خلايا الأعضاء والوسط الداخلي (الدم واللمف) نتيجة اختلاف الضغط الجزئي لكل من O2 و CO2 بين داخل الخلايا والوسط الداخلي (و5 في و.ر - و6 ص27).

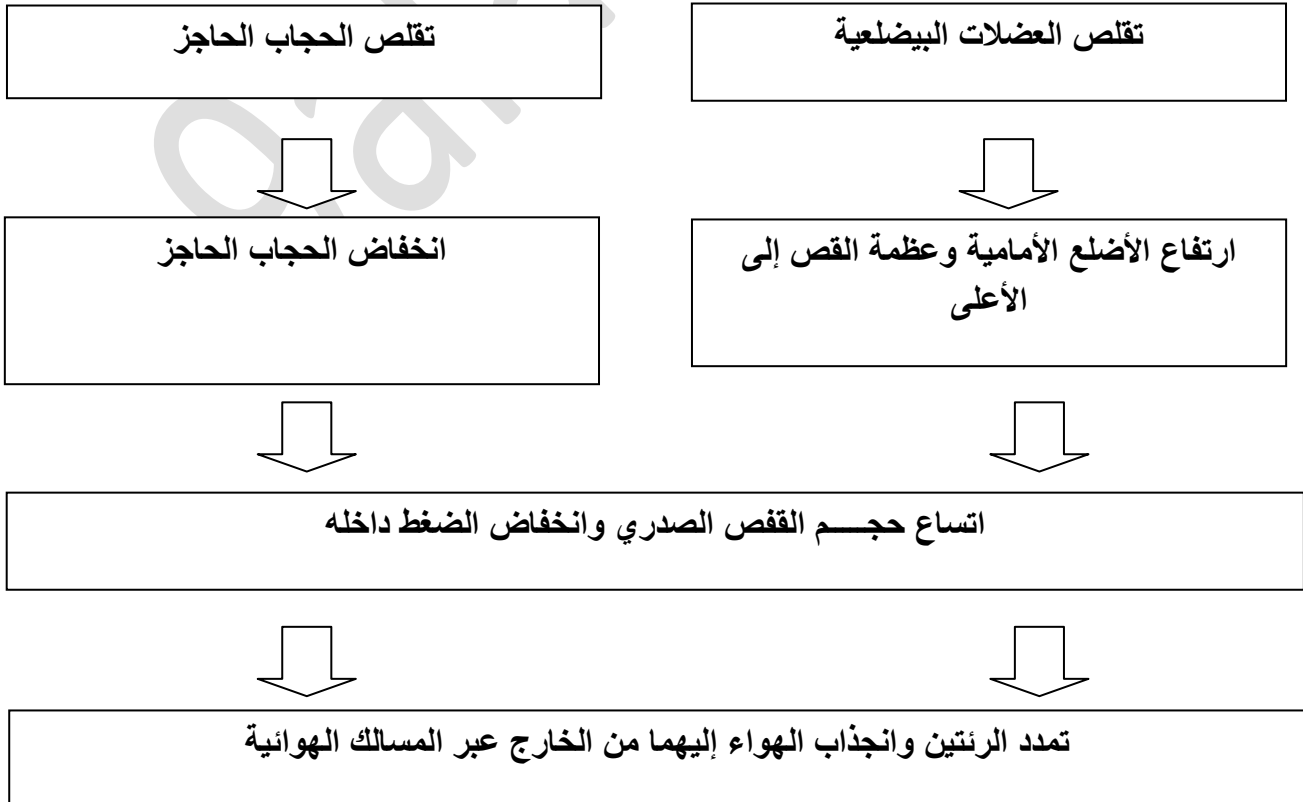
- يعتبر الوسط الداخلي إذن وسيطا مباشرا للتبادلات الغازية التنفسية بين خلايا الأعضاء والهواء.

- يتجلى التنفس الخلوي في استعمال O2 لهدم مواد القيت العضوية من أجل إنتاج الطاقة الضرورية لنشاط الخلية، ويترتب عن ذلك طرح CO2 وفضلات أخرى (الويقة 6 في و.ر- و6 ص27).

III- ما هي آلية التهوية الرئوية

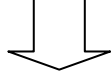
1- الحركات التنفسية

- خلال الشهيق

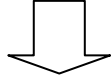


- خلال الزفير

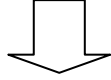
ارتخاء العضلات البيضلية والحجاب الحاجز



انخفاض حجم القفص الصدري وارتفاع الضغط داخله



الضغط على الرئتين



اندفاع الهواء خارجهما عبر المسالك الهوائية

2- الأحجام الهوائية التنفسية

للحفاظ على التبادلات الغازية التنفسية يتجدد الهواء باستمرار بواسطة تواصل إيقاع الحركات التنفسية، وتلخص وثائق ص 29 والوثيقة 7 في ورقة الرسم مختلف الأحجام الهوائية التنفسية.