التهوية الرئوية عند الأرانب

هدف التجربة:

تهدف التجربة إلى تسجيل الإيقاعات التنفسية العادية عند حيوان نائم ودراسة تأثير زيادة Co_2 في الهواء المستنشق على الإيقاعات التنفسية، ودراسة تأثير انخفاض درجة حموضة الدم على هذه الإيقاعات، ثم إيضاح دور العصبين المجهولين في عمليات التهوية الرئوية، ودراسة العلاقة بين المراكز العصبية المنظمة لحرارة الجسم وبين المراكز العصبية التنفسية، وأثر ذلك على التهوية الرئوية.

الأدوات المستخدمة:

- قثطرة رغامية: وهي عبارة عن أنبوب زجاجي مفرغ يتناسب قطره مع قطر رغامى الحيوان.
- قثطرة بلعومية: وهي عبارة عن خرطوم بلاستيكي شفاف يتناسب قطره مع القطر الداخلي للبلعوم.
- خرطوم مطاطي: طوله حوالي 30 سم يتناسب قطره مع قطر القثطرة الرغامية.
- إطار معدني: يمكن تغطيته بإحكام بغشاء مطاطي مرن ويزود هذا الإطار برافعة تسجيل خاصة تدور حول محور أفقي وتنتهي بمؤشر تسجيل، كما يزود بقضيب معدني يستخدم لتثبيته على أحد ذراعي الكيموغراف وبمأخذ يستعمل لوصل الإطار بقثطرة البلعوم.
- كيموغراف وملحقاته، مع جهاز تنبيه، ومساري تنبيه، وأسلاك وصل كهربائية.
- حوض لتثبيت الحيوان.
- ملاقط شرايين، إبر حقن، حمض كلور الماء (1%) نظامي، محلول فيزيولوجي درجة حرارته 38 °م، وآخر درجة حرارته 40°م، مواد تخدير.
- أرنب حي.

طريقه العمل:

أولاً: تحضير الحيوان للتجربة:

أ- التخدير: نستخدم محلول اليوريتان بتركيز50% كمادة مخدرة للأرنب بمعدل 1.5غ\كغ من وزن الحيوان، نقوم بوزن الحيوان ويتم حساب كمية اليوريتان الضرورية للتخدير ويتم حقنها ضمن الجوف العام للبطن (البيرتوان).

ننتظر حتى ينام الحيوان ويمكن التأكد من سلامة التخدير بزوال الأفعال الانعكاسية الناتجة عن قرص قدم الحيوان أو زوال الفعل الانعكاسي الخاص بإغلاق الجفون.

ب- خزع الرغامى وتثبيت القثطرة الرغامية: ثبت الحيوان المخدر في حوض التثبيت وبطنه نحو الأعلى وذلك بربط أطرافه الأربعة وأسنانه العلوية بشبك الحوض، ثم نقص وبر الحيوان في المنطقة البطنية للرقبة، وقص الجلد طولياً في المنطقة الممتدة بين الحنجرة وقمة عظم القص، ثم اكشف عن الرغامى بعد تخليصها من العضلات المحيطة بها. أدخل خيطاً تحت الرغامى وأصنع منه عقدة رخوة، واخزع بعد ذلك الرغامى بإجراء قص غير كامل بين حلقتين غضروفيتين بشكل يسمح بإدخال القثطرة ضمنها باتجاه الرئتين. ثم ثبت القثطرة في مكانها بشد عقدة الخيط فوقها بقوة. الغاية من هذه القثطره هي السماح للحيوان المخدر بالتنفس عبرها بسهولة، ولتحاشي انغلاق المجاري التنفسية العليا لدى الحيوان المخدر نتيجة ارتداد اللسان إلى الخلف أو نتيجة تراكم اللعاب في هذه المجاري.

ج- البحث عن الشريان السباتي والعصب المجهول: يمتد العصبان المجهولان والشريانان السباتيان بين العضلات الطولية المحيطة بالبلعوم والرغامى على جانبي الرغامى وأسفلها. اكشف عنهما وخلصها من النسيج الضام المحيط ثم افصل العصب عن الشريان السباتي وأحط كل منهما بخيط واصنع منهما عقد رخوة.

د- تثبيت القثطرة البلعومية: أدخل أحد طرفي القثطرة البلعومية بالإطار المعدني وأدخل طرفها التالي في فم الحيوان ومنه إلى البلعوم بعد سحب لسانه إلى الخارج بواسطة ملقط، تابع دفع القثطرة في البلعوم حتى تشاهد حركات مناسبة السعة لمؤشر التسجيل المستند على الإطار المعدني.

التجربة:

1- تسجيل إيقاعات التهوية الرئوية العادية: حضر أسطوانة مهببة وثبتها في مكانها المناسب على جهاز الكيموغراف، قرب رأس المؤشر ولامسه بالأسطوانة، بعد ذلك

شغل الكيموغراف وسجل مخططات الحركات التنفسية العادية، ولاحظ أنها تتألف من حركات جيبيه منتظمة..

يمكن تفسير هذه الحركات على النحو التالي: إن تبدلات الضغط الداخلي لجوف الصدر والناتجة عن الحركات التنفسية الشهيقية والزفيرية تؤدي إلى تبدلات مشابهة في الضغط داخل البلعوم، وتنتقل هذه التغيرات عبر القثطرة البلعومية إلى الإطار المعدني وتسبب في غشائها المطاطي ومؤشر التسجيل المحمول عليها حركات تتوافق مع تغيرات الضغط داخل البلعوم وجوف الصدر، فأثناء الشهيق يهبط الضغط داخل جوف الصدر وينتقل هذا التبدل في الضغط إلى جدار البلعوم المار في جوف الصدر ويحصل على أثر ذلك هبوط في الضغط داخل البلعوم وداخل القثطرة والإطار المعدني، يتولد عنه انسحاب غشاء الإطار المطاطي إلى الداخل، ويسحب معه الرافعة ومؤشر التسجيل للمستندين عليه، ويترجم هذا التبدل على مخطط التسجيل بالجزء الهابط من منحني كل حلقة من حلقات الحركة الجيبية. يحدث العكس أثناء الزفير، ويتمثل ذلك بالجزء الصاعد من منحني كل حلقة من حلقات الحركة الجيبية.

2- تأثير زيادة غاز Co_2 في الهواء المستنشق: اربط خرطوم مطاطي بالقثطرة الرغامية لزيادة حجم الهواء الباقي الذي لا يساهم في التهوية الرئوية فتضعف على أثر ذلك المبادلات الغازية في سوية الأسناخ الرئوية مما يؤدي إلى زيادة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون في الدم وهذا بدوره ينبه المراكز العصبية التنفسية ويحرضها على زيادة الإيعازات التي ترسلها إلى العضلات التنفسية لتحثها على مضاعفة فعاليتها بغية تخليص الحيوان من غاز ثاني أكسيد الكربون، ويستجيب الحيوان لهذه الإيعازات بزيادة تواتر إيقاعاته التنفسية. سجل هذه النتيجة على أسطوانة الكيموغراف.

3- تأثير انخفاض درجة حموضة الدم: تؤدي زيادة تركيز شوارد الهيدروجين في الدم والسائل الدماغي الشوكي إلى تنبيه المراكز العصبية التنفسية وتحرضها على زيادة إيعازاتها العصبية الهادفة إلى رفع تواتر وسعة الإيقاعات التنفسية ولدراسة ذلك تجريبياً، شغل الكيموغراف، واحقن الحيوان عبر الوريد الهامشي للأذن حوالي 3مل حمض كلور الماء 1% نظامي، ولاحظ التبدلات التي تطرأ على الحركات التنفسية.

4- إيضاح العلاقة بين المراكز العصبية للوطاء والمراكز العصبية التنفسية الموجودة في جذع الدماغ: احقن الحيوان عن طريق الشريان السباتي 3 مل تيرود ساخن والذي يصعد مع تيار الدم إلى الدماغ، وينبه مركز الحرارة في الوطاء ويحثه على إرسال سيالات عصبية باتجاه المراكز التنفسية، ليحرضها علي زيادة إيعازاتها الموجهة لرفع الفعالية التنفسية.

5- تأثير قطع وتنبيه العصب المجهول: تابع تسجيل مخطط التنفس الطبيعي، واقطع العصبين المجهولين، ولاحظ التبدلات التي تطرأ على الإيقاعات التنفسية. نبّه الجزء المركزي لأحد العصبين بصدمات كهربائية، ولاحظ التغيرات التي تظهر على الحركات التنفسية.