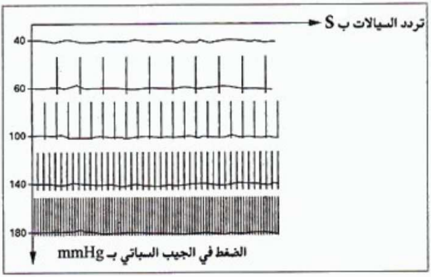
☑ تمارين محلولة: تعميم مفهوم الإندماج العصب هرموني

① التمرين 1

نسجل تغير نشاط مجموعة من الألياف العصبية لعصب Hering (عصب قادم من منطقة الجيب السباتي) عند التغيير التجريبي للضغط داخل الجيب السباتي، يعطي المبيان التالي النتائج المحصلة :



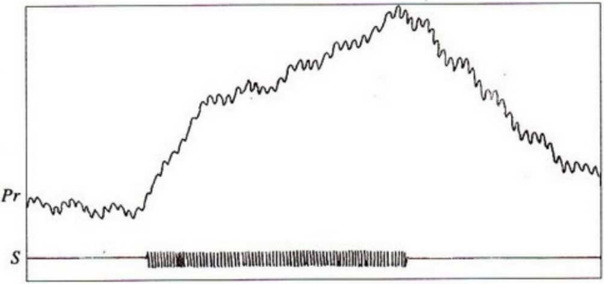
– بالاستعانة بمعارفك فسر هذه النتائج

✓ الحل ▴

سؤال ا : نلاحظ ارتفاع تردد جهود العمل في ألياف عصب هيرنغ مع ارتفاع الضغط الشرياني في الجيب السباتي، ويرجع ذلك إلى وجود مستقبلات للضغط في الجيب السباتي حساسة لارتفاع الضغط والتي تترجم ارتفاع الضغط بالرفع من تردد جهود العمل الصادرة عنها في اتجاه المركز عبر عصب هيرنغ.

② التمرين 2

تمثل الوثيقة أسفله التسجيل المباشر للضغط الشرياني في الشريان السباتي (Pr) عند حيوان تدييي ويمثل المخطط S الاهاجات الكهربائية المطبقة على مسلك عصبي مصدر.

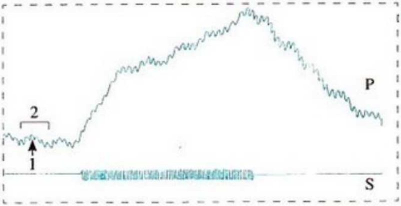


1- ميز على التسجيل التدبدبات الناتجة عن التنفس والناتجة عن النشاط القلبي.

2- أعط تفسيرا لتغير الضغط الشرياني المسجل، حدد ما المسلك العصبي الذي تم تهييجه.

✓ الحل ▴

سؤال 1 :



1– تدبدب ناتج عن النشاط القلبي

2– تذبدب ناتج عن التنفس

P: الضغط الشرياني

S: تهيج

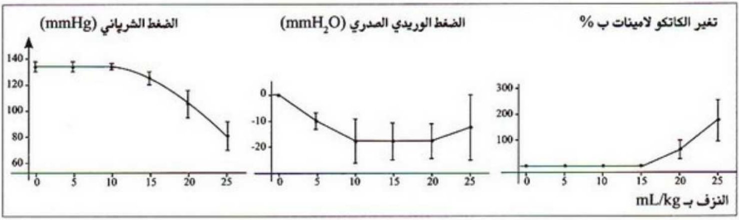
سؤال 2 : يمكن تفسير التغير الملاحظ في الضغط الشرياني المسجل بكون التهيج أدى تخفيض في قطر الشريان أو إلى رفع التردد القلبي وبالتالي الصبيب القلبي أو هما معا مما نتج عنه ارتفاع الضغط الشرياني. هذه التأثير تنتج عن تهييج الأعصاب الحركية للجهاز العصبي الودي المعصب للقلب والأوعية الدموية أو العقد العصبية. المرتبطة بها.

3 التمرين 3

نحدث عند كلب نزفا متقدما نعبر عن قيمته ب mL/kg في ضوء هذا النزف نقيس مجموعة من التوابث ويعطي المبيان التالي النتائج المحصلة :

1- كيف تفسر الاختلاف الملاحظ في بداية النزف (من 0 إلى 10mL/kg) بين كل من الضغط الشرياني والضغط الوريدي الصدري.

2- كيف تفسر كون ارتفاع الكاتيكو لامينات لا ينطلق إلا بدأ من نزف 15mL/kg.



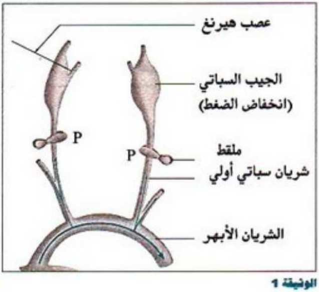
✓ الحل ▴

سؤال 1: النزف الدموي في بدايته (من 0 إلى 10ml/kg) ينعكس أساسا على كمية الدم الوريدي الذي يعود إلى القلب وبالتالي حجم الدم الذي يقدف في الدورة الدموية الرئوية مما يؤدي إلى انخفاض الضغط الوريدي الصدري ولا يؤثر على الصبيب القلبي في الدورة الدموية العامة التي يبقى فيها الضغط الشرياني ثابتا.

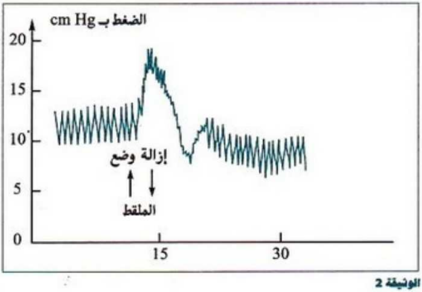
سؤال 2: تفرز غدة الكظر الكاتيكولامينات تحت تأثير الجهاز العصبي الودي. الذي يبدأ في التدخل عند انخفاض الضغط الشرياني الذي ينتج عنه انخفاض النشاط الكهربائي لمستقبلات الضغط،
وبالتالي للجهاز العصبي اللاودي فيرفع بذلك الكبح الذي يفرضه هذا الأخير على الجهاز العصبي الودي.

4 التمرين 4

نقوم بتسجيل تغير قيمة الضغط الشرياني العام عند حيوان ثديي وذلك أثناء وضع ملقط على مستوى P، وبعد إزالته كما هو مبين في الوثيقة 1 وتمثل الوثيقة 2 النتائج المحصلة:



الوثيقة 1



الوثيقة 2

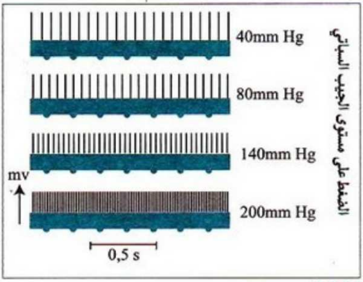
1- صف تطور الضغط في مستوى الجيب السباتي إثر هذه المناولة.

2- ماذا تستنتج.

نغير الضغط في الجيب السباتي عند حيوان ثديي ونسجل بالتوازي النشاط الكهربائي لعصب هيرنغ. وتمثل الوثيقة 3 التسجيلات المحصلة.

3- صف التغيرات الملاحظة.

4- فسر تغير قيمة الضغط الشرياني العام أثناء وضع الملقط في مستوى P.



الوثيقة 3

✓ الحل ▲

سؤال 1: قبل وضع الملقط في مستوى P تتأرجح قيمة الضغط الشرياني العام بين قيمة قصوى للضغط (14cm Hg) وقيمة دنيا (9cm Hg).

مباشرة بعد وضع الملقط P يرتفع الضغط الشرياني العام بسرعة لتصل قيمته القصوى حوالي 20cm Hg.

بعد إزالة الملقط P ينخفض الضغط بسرعة أقل من سرعة ارتفاعه عند وضع الملقط إلى أن تصل قيمته الدنيا حوالي 7cm Hg لترتفع قليلا من جديد. وبعد 15 ثانية من إزالة الملقط تستقر قيمة الضغط الشرياني العام بين حوالي 10cm Hg كقيمة قصوى و 6cm Hg كقيمة دنيا.

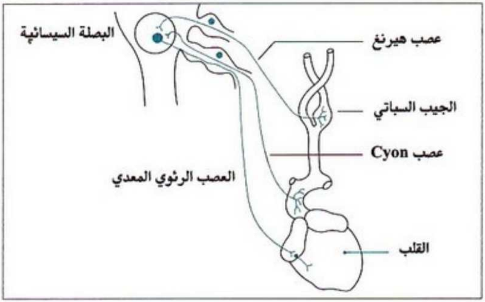
سؤال 2 : تغيرات الضغط الشرياني العام الملاحظ ناتجة عن تغيرات الضغط الدموي على مستوى الجيب السباتي إثر وضع ثم إزالة الملقط P وبالتالي نستنتج أن الجيب السباتي يعتبر من الأعضاء المتدخلة في تنظيم الضغط الشرياني.

سؤال 3 : يتبين من الوثيقة أن ارتفاع الضغط الدموي على مستوى الجيب السباتي يؤدي إلى ارتفاع تردد جهود العمل في عصب هيرنغ.

سؤال 4 : يؤدي وضع الملقط P إلى انخفاض الضغط الدموي على مستوى الجيبين السباتيين وينتج عن ذلك انخفاض النشاط الكهربائي (انخفاض تردد جهود العمل) في عصبا هيرنغ وبالتالي انخفاض نشاط المركز البصلي المبطىء للقلب ورفع الكبح الذي يطبقه على المراكز المسرعة للقلب (البصلية والنخاعية) مما يؤدي إلى ارتفاع تردد نبضات القلب وبالتالي ارتفاع صبيبة والضغط الشرياني العام.

5 التمرين 5

لدراسة بعض مظاهر تنظيم الضغط الشرياني نقوم بحقن سائل فيزيولوجي في الجيب السباتي عند حيوان ثديي (الوثيقة أسفله) فنلاحظ انخفاضا في قيمة الضغط الشرياني عند هذا الحيوان.



نعيد نفس التجربة السابقة في الحالات التالية :

الحالات		النتائج
الحالة الأولى	وضع غلاف من الجبس حول الجيب السباتي يمنع انتفاخه	ضل الضغط الشرياني دون تغيير
الحالة الثانية	قطع عصب هيرنغ	ضل الضغط الشرياني دون تغيير
الحالة الثالثة	قطع العصبين الرئويين المعديين	ضل الضغط الشرياني دون تغيير

1- فسر عدم تغير الضغط الشرياني في الحالات الثلاثة؟

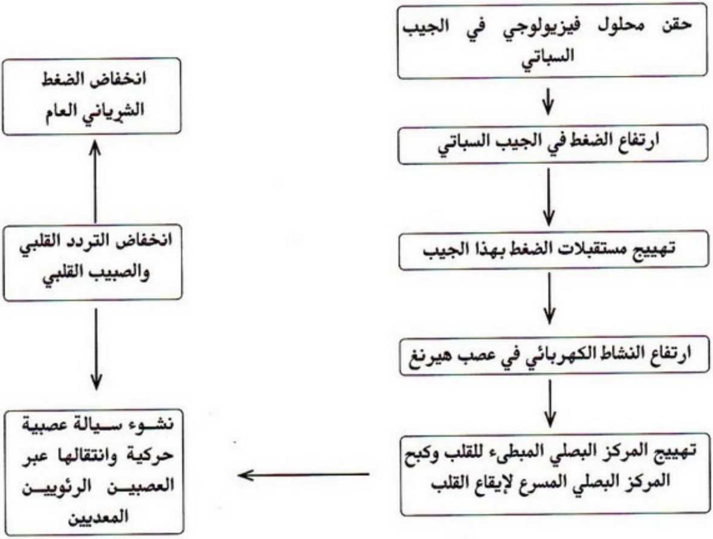
2- اعتمادا على المعطيات السابقة، أنجز خطاطة لتوضيح آلية تنظيم الضغط الشرياني في حالة حقن محلول فيزيولوجي على مستوى الجيب السباتي.

✓ الحل ▴

سؤال 1: يمكن تفسير غياب أي تغيير في الضغط الشرياني العام في الحالات الثلاث بكبح نشاط أحد الأعضاء المتدخلة في تنظيم الضغط الشرياني.

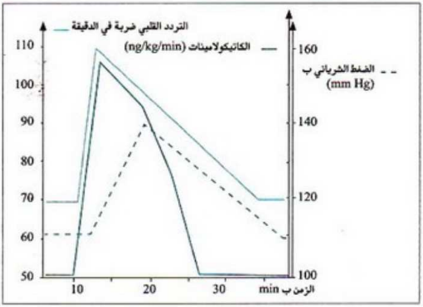
- في الحالة الأولى: وضع غلاف من الجبس حول الجيب السباتي يمنع ارتفاع الضغط على مستواه وبالتالي يمنع تهييج مستقبلات الضغط الحسية لعصب هيرنغ.
- في الحالة الثانية: قطع عصب هيرنغ يمنع السيالة العصبية الحسية الناتجة عن إهاجة مستقبلات الضغط في الجيب السباتي من الوصول إلى المركز العصبي البصلي المبطىء للقلب.
- في الحالة الثالثة: قطع العصبين الرئويين المعديين يمنع وصول السيالات العصبية الحركية الآتية من المركز البصلي القلبي المبطىء إلى القلب.

سؤال 2 :


حقن محلول فيزيولوجي في الجيب السباتي
ارتفاع الضغط في الجيب السباتي
تهييج مستقبلات الضغط بهذا الجيب
ارتفاع النشاط الكهربائي في عصب هيرنغ
تهييج المركز البصلي المبطىء للقلب وكبح المركز البصلي المسرع لإيقاع القلب
نشوء سيالة عصبية حركية وانتقالها عبر العصبين الرئويين المعديين
انخفاض التردد القلبي والصبيب القلبي
انخفاض الضغط الشرياني العام

6 التمرين 6

نسجل عند شخص، أثناء تعرضه لضغط نفسي شديد، تغير كل من التردد القلبي والضغط الشرياني ونسبة الكاتيكولامينات في البلازما. يلخص المبيان التالي النتائج المحصلة.



1- علق على هذه النتائج.

2- حدد العوامل المتدخلة في تنظيم:

– الضغط الشرياني.

– تركيز الكاتيكولامينات في الدم.

مع الإشارة إلى مختلف الأعضاء والرسالات المتدخلة في الإستجابة المسجلة.

✓ الحل ▴

سؤال 1: يتبين من هذه النتائج أن العوامل المقاسة (الكاتيكولامنيات والتردد القلبي والضغط الشرياني) كانت ثابتة ومباشرة عند التعرض للضغط النفسي ترتفع بسرعة وبالتالي حتى يبلغ كل منها قيمة قصوى ثم تعود تدريجيا إلى قيمتها الأصلية.

سرعة ارتفاع الضغط الشرياني أقل من سرعة ارتفاع العاملين الآخرين (الكاتيكولامنيات والتردد القلبي).

سؤال 2: العوامل المتدخلة في تنظيم الضغط الشرياني.

- الصبيب القلبي من خلال التردد القلبي والمزنة الانقباضية.
- مقاومة الأوعية الدموية لجريان الدم.
- العوامل المتدخلة في تنظيم تركيز الكاتيكولامنيات:
- الضغط النفسي (الخوف...)
- الجهاز العصبي الودي.

ينتج عن الضغط النفسي تهييج غدة لب الكظر وتسبيب إفراز الكاتيكولامنيات. تعمل هذه الأخيرة على الرفع من التردد القلبي وتخفيض قطر الأوعية الدموية مما ينتج عنه ارتفاع في الضغط الشرياني.

7 التمرين 7

لفهم الآليات المسؤولة عن تغير نشاط القلب، تم قياس الضغط الشرياني عند كلب بعد تهييج العصب الرئوي المعدي والعصب الودي. ويمثل الجدولان التاليان نتائج هذه القياسات.

تهييج العصب الرئوي المعدي

بداية التهييج ↓ (15)

نهاية التهييج ↓ (45)

الزمن بالثانية	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
الضغط الشرياني الأقصى بـ cm Hg	15	15	8	8	8	10	10	12	14	15	15	15	15

تهييج العصب الودي

بداية التهييج ↓ (15)

نهاية التهييج ↓ (45)

الزمن بالثانية	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
الضغط الشرياني الأقصى بـ cm Hg	15	15	25	25	25	25	23	22	19	16	15	15	15

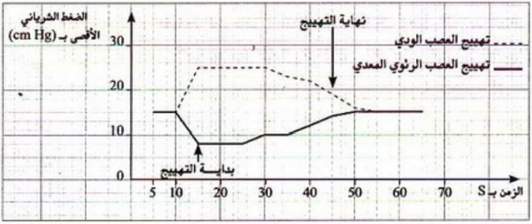
1- أنجز منحنى تغير قيمة الضغط الشرياني الأقصى حسب الزمن بالنسبة لكل عصب

2- حلل النتائج المحصلة بالنسبة لكل عصب.

3- استنتج دور هذين العصبين في تغير إيقاع القلب.

✓ الحل ▴

سؤال 1 :



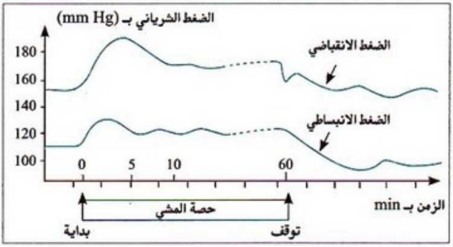
سؤال 2 : ينتج عن تهييج العصب الرئوي المعدي انخفاض في الضغط الشرياني وفي حالة استمرار التهييج فوق 15 دقيقة يبدأ الضغط في الارتفاع ليعود إلى قيمته الأصلية في نهاية التهييج. انخفاض الضغط الشرياني نتج عن انخفاض التردد القلبي وبالتالي فإن العصب الرئوي المعدي عصب مبطئ لإيقاع القلب.

ينتج عن تهييج العصب الودي ارتفاع في الضغط الشرياني واستقراره في قيمة 25cmHg ويعود تدريجيا إلى قيمته الأصلية بعد نهاية التهييج.

سؤال 3 : ارتفاع الضغط الشرياني في هذه الحالة ناتج عن ارتفاع في التردد القلبي وبالتالي فالعصب الودي عصب مسرع لإيقاع القلب.

8 التمرين 8

نقوم بتسجيل الضغط الشرياني عند رياضي قبل وأثناء وبعد حصة مشي على أرض مستوية. يمثل مبيان الوثيقة التالية النتائج المحصلة.



1- حلل هذه النتائج.

2- اعتمادا على معارفك حدد الآليات المتدخلة أثناء تغيرات الضغط الشرياني عند هذا الرياضي.

✓ الحل ▴

سؤال 1 : قبل حصة المشي يتأرجح الضغط الشرياني بين قيمة قصوى (حوالي 152mmHg) وقيمة دنيا (حوالي 110mmHg).

مباشرة بعد بداية الحصة ارتفع الضغط الشرياني لتتعدى قيمته القصوى 180mmHg في أقل من خمس دقائق ثم ينخفض بعد ذلك ويعود إلى قيمة 160mmHg التي يستقر فيها طيلة ما تبقى

من حصة المشي.

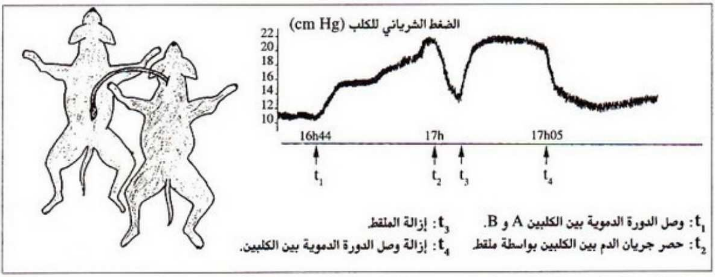
مباشرة بعد التوقف من المشي ينخفض الضغط الشرياني ليعود تأرجح قيمه بين حوالي 142mmHg وحوالي 90mmHg.

سؤال 2: ارتفاع الضغط الشرياني يعبر عن استجابة تكيفية للجهاز الدوراني لتلبية حاجات عضلات الرياضي. فارتفاع هذه الحاجات عند بداية حصة المشي ينتج عنه تمدد في الأوعية الدموية للعضلات وارتفاع قطرها وبالتالي انخفاض مقاومتها لجريان الدم وارتفاع سرعة عودة الدم الوريدي إلى القلب مما يرفع من الصبيب القلبي ويؤدي إلى ارتفاع الضغط الشرياني. وكرد فعل لهذا الارتفاع تتدخل آليات سريعة المدى تتجلى في تنشيط مستقبلات الضغط وتدخل الجهاز العصبي للتخفيف أكثر من مقاومة الأوعية والحد من زيادة التردد القلبي كما تتدخل آليات متوسطة المدى المتجلية في نظام الرينين أنجيوتانسين بعد التوقف من المشي للحيلولة دون استمرار انخفاض الضغط الشرياني الناتج عن انخفاض حاجات العضلات.

9 التمرين 9

أنجز الباحثان Tournade و Chabrol سنة 1936 التجربة التالية:

قاما بوصل الوريد الكظري لكلب A بالوريد الوداجي لكلب B مستأصل الغدتين الكظريتين. وهكذا يمر الدم الذي يغادر الغدتين الكظريتين للكلب A، مباشرة إلى الدورة الدموية للكلب B (الوثيقة 1). بعد ذلك تم قياس الضغط الشرياني للكلبين في ظروف تجريبية مختلفة. تمثل الوثيقة 2 تغيرات الضغط الشرياني للكلب B. وبالمقابل لم يسجل على الضغط الشرياني للكلب A أي تغير طيلة مدة التجربة حيث تضل قيمته ثابتة في 16cm Hg.



1- علما أن الكمية الضئيلة للدم التي تمر من الكلب A إلى الكلب B لا تحدث أي تغير ملحوظ في حجم الدم عند الكلب B. أول تغيرات الضغط الشرياني المسجلة في الأزمنة t_1 و t_2 و t_3 و t_4.

2- فسر اختلاف الضغط الشرياني بين الكلبين A و B في بداية التجربة، علما أن ضغطيهما الشريانيين كانا متساويان قبل بداية التجريب.

✓ الحل ▴

سؤال 1: في الزمن t_2 يمكن تأويل ارتفاع الضغط الشرياني عند الكلب B إثر وصل الوريد الكظري للكلب A بالوريد الودجي للكلب B، بفعل الهرمونات الكظرية للكلب A على الضغط الشرياني للكلب B بحيث أن افرازات الغدة الكظرية A تمر عبر الوصل إلى الدورة الدموية للكلب B.

في الزمن t_2 يعود انخفاض الضغط الشرياني للكلب B إلى منع مرور هرمونات الغدة الكظرية A إلى الدورة الدموية للكلب B.

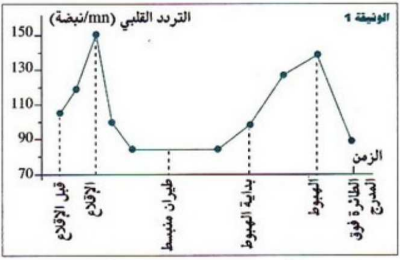
في الزمن t_3 ارتفاع الضغط الشرياني للكلب B يعود إلى تأثير هرمونات الغدة الكظرية A على الضغط الشرياني للكلب B بعد مرور هذه الهرمونات عبر الوصل من جديد.

في الزمن t_4 نتج عن قطع الوصل انخفاض الضغط الشرياني للكلب B وعودته إلى قيمه تقارب القيمة الأصلية قبل الوصل ويعود ذلك إلى توقف تزويد الدورة الدموية للكلب B بهرمونات الغدة الكظرية للكلب A.

سؤال 2: انخفاض الضغط الشرياني عند الكلب B بالمقارنة مع الكلب A يعود إلى غياب الهرمونات الكظرية التي تتدخل في تنظيم الضغط الشرياني والحفاظ على ثباته.

10 التمرين 10

يمثل منحنى الوثيقة 1 تغيرات التردد القلبي عند طيار خلال مراحل الطيران. نعتبر ان الجهود العضلية التي يقوم بها الطيار خلال هذه المراحل ضعيفة.

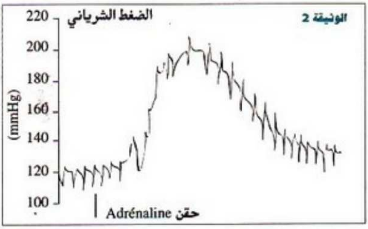


1- صف تغيرات التردد القلبي عند هذا الطيار أثناء مراحل الطيران.

2- ما التغيرات التي سيعرفها الضغط الشرياني أثناء مراحل الطيران؟ علل جوابك.

3- علما أن الطيار لا يقوم بمجهود عضلي كبير خلال الطيران. كيف تفسر تغيرات التردد القلبي للطيار عند الإقلاع وعند الهبوط.

بينت تجارب أنجزت على حيوانات أن الإنفعال يحدث ارتفاعا مفاجئا لإفراز مادة الأدرينالين من طرف الغدة الكظرية، وأن هذا الإفراز يتوقف في حالة قطع العصب الحشوي المرتبط بهذه الغدة. وتبين الوثيقة 2 تأثير حقن الأدرينالين في الدم على الضغط الشرياني عند حيوان.



4- ما تأثير مادة الأدرينالين على نشاط القلب.

5- بناء على المعطيات السابقة، عرف مادة الأدرينالين. علل جوابك.

6- معتمدا على ما سبق وعلى معارفك أنجز خطاطة مبسطة مفسرة لآلية تغير الضغط الشرياني عند الطيار أثناء إقلاع وهبوط الطائرة.

✓ الحل ▴

سؤال 1: يبين المبيان أربعة مراحل يتغير فيها التردد القلبي عند الطيار:

– قبل الاقلاع: يرتفع التردد القلبي ليصل حوالي 150 نبضة في الدقيقة عند الاقلاع.

– بعد الاقلاع: ينخفض التردد القلبي بسرعة ليستقر في حوالي 80 نبضة في الدقيقة خلال الطيران المنبسط.

– بداية الهبوط:يرتفع التردد القلبي من جديد ليصل عند الهبوط حوالي 140 نبضة في الدقيقة.

– بعد الهبوط: ينخفض التردد القلبي من جديد إلى حوالي 80 نبضة في الدقيقة.

سؤال 2: يعرف الضغط الشرياني العام عند الطيار نفس تغيرات التردد القلبي. فارتفاع هذا الأخير يؤدي إلى ارتفاع الضغط وانخفاضه يؤدي إلى انخفاض الضغط واستقراره يؤدي إلى استقرار الضغط.

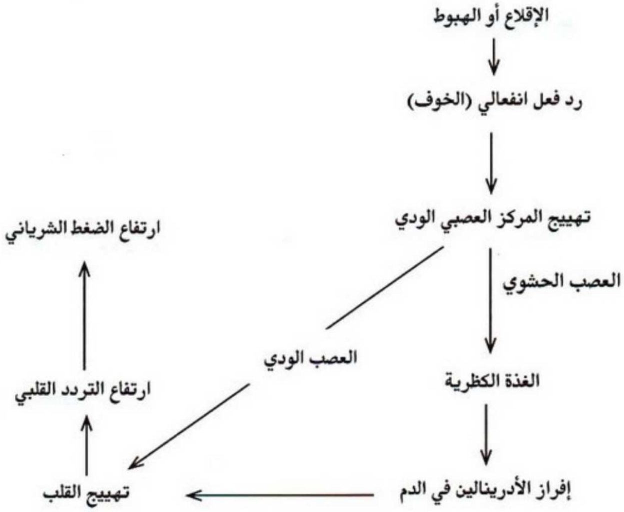
كل تغير في التردد القلبي ينتج عنه تغيير مماثل في الصبيب القلبي وبالتالي نفس التغير في الضغط السرياني.

سؤال 3: في غياب جهود عضلية ملحوظة فإن تغيرات التردد القلبي للطيار عند الإقلاع والهبوط قد تعود إلى حالته النفسية الانفعالية والخوف.

سؤال 4: ارتفاع الضغط الشرياني عند الحيوان بعد حقنه بالأدرنالين يدل على أن هذه المادة تؤدي إلى ارتفاع تردد نبضات القلب.

سؤال 5: الأدرينالين هرمون يؤدي إلى تسريع نبضات القلب عن طريق المسلك الدموي الذي يفرز فيه من طرف الغدة الكظرية.

سؤال 6:



Moutamadris.ma