وضعية الإنطلاق: أثناء عملها، تؤثر أعضاء الجسم على بعضها البعض لتؤدي وظائفها بصورة منسقة.

الإشكالية: كيف يتم التنسيق بين أعضاء الجسم؟

الوحدة 1: استجابة العضوية للجهد العضلي

النشاط 1: تأثير الجهد العضلي على الوظيفة القلبية و التنفسية

وضعية الإنطلاق: عند بذل جهد عضلي، تتزايد الوتيرتان القلبية و التنفسية، دليل على وجود علاقة بين الوظيفتين القلبية و التنفسية.

الإشكالية: ما هي الآلية التي يؤثر بها الجهد العضلي على الدوران و التنفس؟

التقصي:

استغلال الوثيقة 1 ص 172:

تبيّن هذه الوثيقة تغيّر قيم الوتيرتان التنفسية و القلبية، بدلالة تزايد النشاط العضلي، عند 3 أشخاص.

* نلاحظ، عند الأشخاص الثلاثة، تزايد الوتيرتان التنفسية و القلبية بتزايد سرعة النشاط العضلي (تناسب طردي).

استغلال الوثيقة 2 ص 172:

تبيّن هذه الوثيقة نتائج تحاليل أجريت على الدم، قبل دخوله إلى عضلة رياضي و بعد خروجه منها، أثناء الراحة و أثناء النشاط.

التحليل المقارن للنتائج: عند المقارنة نلاحظ أنّ:

- حجم الدم المار عبر العضلة يكون أثناء النشاط أكبر مما هو عليه أثناء الراحة، دليل على تزايد دوران الدم أثناء النشاط.

- كميتي O_2 المستهلكة و CO_2 ةحورطملا أثناء النشاط أكبر مما هو عليه أثناء الراحة، دليل على تزايد شدة المبادلات الغازية التنفسية أثناء النشاط.

- كمية الغلوكوز المستهلكة أثناء النشاط أكبر مما هي عليه أثناء الراحة.

- عدم استهلاك البروتيدات لا أثناء النشاط و لا أثناء الراحة.

تفسير الإختلاف بين كمية الغلوكوز و البروتيدات المستهلكة:

تستعمل العضلة الغلوكوز لأنه مصدر للطاقة اللازمة لنشاطها، و لا تستعمل البروتيدات لأنّ هذه الأخيرة مواد بناء.

تحديد مصير O_2 و الغلوكوز المستهلكان على مستوى العضلة:

تستعمل العضلة O_2 لأكسدة الغلوكوز، لغرض إنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها.

تحديد العلاقة بين نشاط العضلة و دور الدم في التغيرات المسجلة:

أثناء النشاط يزداد تدفق الدم في العضلة لكي يحمل إليها كميات أكبر من O_2 و الغلوكوز، لضمان إنتاج كمية كبيرة من الطاقة تتوافق مع النشاط العضلي المتزايد.

بعد ذلك، ينقل الدم CO_2 و H_2O اللذان تطرحهما العضلة، إلى الرئتين ليتم التخلص منهما عن طريق الزفير.

استغلال الوثيقة 3 ص 173:

تبيّن هذه الوثيقة قيم التدفق الدموي و الهوائي أثناء الراحة و أثناء جهد عضلي.

تذكير:

- التدفق الدموي هو حجم الدم المقذوف من طرف البطين الأيسر للقلب في الدقيقة.

- التدفق الهوائي هو كمية الهواء المتبادل من طرف الرئتين في وحدة الزمن.

تحليل النتائج:

أثناء النشاط، يكون التدفق الدموي و التدفق الهوائي أكبر مما هما عليه أثناء الراحة.

استخراج العلاقة بين النشاط العضلي و التدفق الدموي و التدفق الهوائي:

عند النشاط العضلي، يزداد تدفق الدم إلى العضلة، فتزداد كمية O_2 التي يحملها الدم إليها.

استنتاج: يتحكم النشاط العضلي في التدفق الدموي و في التدفق الهوائي.

استغلال الوثيقة 4 ص 173:

تبيّن هذه الوثيقة تغيرات كل من التدفق الدموي و التدفق الهوائي و الوتيرة القلبية أثناء الراحة، أثناء النشاط و عند الإسترخاء.

تحليل المنحنيات:

- أثناء الراحة، تكون قيم كل من حجم O_2 و حجم الدم و الوتيرة القلبية ثابتة و ضعيفة نسبيا.
- أثناء النشاط، تزداد هذه القيم حتى تبلغ أقصى قيمة لها، فتثبت عندها.
- عند الإسترخاء، تنخفض هذه القيم حتى تعود إلى قيمها الإبتدائية.

استنتاج:

يؤدي النشاط العضلي إلى زيادة الوتيرة القلبية فيزداد حجم الدم المتدفق إلى العضلة، و بالتالي يزداد حجم O_2 الذي يحمله إليها.

استخراج تغيرات التدفق الدموي و علاقتها بالتدفق الهوائي، بدلالة الزمن:

يتزامن التدفق الدموي و التدفق الهوائي، حيث التدفقان الدموي و الهوائي بنفس الوتيرة، و يضمن هذا التزامن تلبية حاجيات العضلة من O_2 و من مغذيات طاقوية.

العلاقة بين معطيات الوثائق 1، 2، 3 و 4:

أثناء الجهد العضلي تزداد الوتيرة القلبية و التنفسية، مما يؤمّن تزويد العضلات بكمية أكبر من O_2 و المغذيات الطاقوية لغرض إنتاج طاقة أكبر، تتوافق مع الجهد العضلي.

الحوصلة: ص 174

التقويم: تمارين ص 176 و 177

الأستاذة ب. نورة

الوحدة 2: التحكم العصبي

وضعية الإنطلاق: يقوم الجهاز العصبي الإعاشي بالتنظيم و التنسيق بين الأعضاء المسؤولة عن النشاطات القلبية و التنفسية، مما يسمح بالتكيف مع النشاط العضلي.

الإشكالية: كيف يمكن للقلب أن يتحرك ذاتيا، و ما هو تأثير النظام العصبي الإعاشي على كل من الوتيرة القلبية و النشاط التنفسي؟

النشاط 1: الحركة الذاتية للقلب

وضعية الإنطلاق: القلب هو عضو عضلي يقوم بضخ الدم إلى كل أنحاء الجسم، فهو ينقبض بشكل دوري ليؤمّن استمرار دوران الدم.

الإشكالية: ما هو مصدر الحركة الذاتية للقلب؟

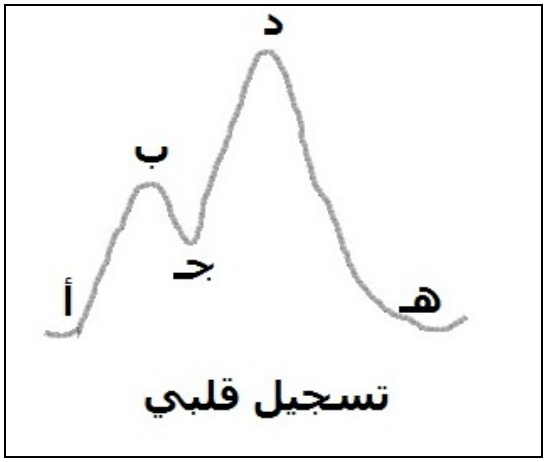
التقصي:

الإظهار التجريبي للحركة الذاتية للقلب: ص 182

تجربة: يعزل قلب ضفدع (مخرّب الدماغ و النخاع الشوكي) عن جسمه، و ذلك بقص الأوعية الدموية الكبيرة المتصلة به، ثمّ يوضع في حوض به سائل فيزيولوجي (سائل رينجر)، فنلاحظ نبضاته التي تكون دورية و إيقاعية.

استنتاج: يستمر القلب المعزول عن الجسم في النبض، فحركته **ذاتية**.

تحليل التسجيل البياني لتقلصات القلب: (التسجيل القلبي)



الجزء أ ب: يوافق الإنقباض الأذيني، و يتمّ أثناءه مرور الدم من الأذينين إلى البطينين.

الجزء ب جـ: يوافق الإسترخاء الأذيني.

الجزء جـ د: يوافق الإنقباض البطيني، و مدته أطول من مدة الإنقباض الأذيني و سعته أكبر، و هو يعمل على دفع الدم إلى الشرايين.

الجزء د هـ: يوافق الإسترخاء العام (أثناءه يتم امتلاء الأذينين بالدم).

استغلال الوثيقة 3 ص 183

تبيّن هذه الوثيقة م ط في قلب حيوان ثديي يوضّح توزع النسيج العقدي.

تحديد مكونات القلب و أقسامه:

- يتكوّن القلب من 4 حجرات: أذينان و بطينان.
- يتصل بالقلب أوعية دموية: شرايين و أوردة.
- يوجد في القلب نسيج عقدي.

تحديد عناصر النسيج العقدي:

يتكون النسيج العقدي من عقدة جيبية، عقدة حاجزية و حزمة هيس.

تحديد مقر تواجد النسيج العقدي:

يتواجد النسيج العقدي في الأذين الأيمن و في البطينين.

المعلومات المستخلصة من نتائج الوثيقتين 3 و 4 ص 183:

إنّ تثبيط العقدة الجيبية (الموجودة في الأذين الأيمن) بالتبريد أو تخريبها يؤدي إلى تباطؤ الوتيرة القلبية، دليل على أنّ العقدة الجيبية هي المسؤولة عن حدوث نبضات القلب و زيادة وتيرتها.

التوقع:

عند تخريب العقد الحاجزية و الجيبية و حزمة هيس، نتوقع توقف القلب عن النبض نهائيا.

التعليق على الوثيقة 5 ص 183:

نلاحظ في مركز البيضة، قلب جنين الدجاج و أوعية دموية متصلة به.

إنّ نبض قلب الجنين قبل ظهور الخلايا العصبية دليل على أنّ تولد نبضات القلب ليس له علاقة بالخلايا العصبية.

المعلومات الأساسية المستخلصة من دراسة مختلف الوثائق:

للقلب حركة ذاتية مصدرها نسيج خاص موجود في القلب يدعى "النسيج العقدي"، و الذي يتكوّن من عقدة جيبية Nœud sinusal (تقع في جدار الأذين الأيمن، عند فتحة الوريد الأجوف العلوي) تتصل بعقدة حاجزية Nœud septal (تقع في قاعدة الحاجز الفاصل بين الأذينين) و التي تتصل بدورها بحزمة ليفية تدعى "حزمة هيس" Faisceau de His و التي تتفرع في كلّ من البطينين.

النشاط 2: تأثير النظام العصبي الإعاشي على الوتيرة القلبية

وضعية الإنطلاق: تتأثر الوتيرة القلبية بنشاط الجسم، حيث تكون بطيئة أثناء راحة الجسم، و سريعة عند نشاطه.

الإشكالية: ما هو الجهاز و الآليات التي تنظم هذا النشاط و تكيّفه حسب حاجيات الجسم ؟

التقصي:

تحليل منحنى الوثيقة 1 ص 184:

تبيّن هذه الوثيقة نتائج تنبيه و قطع الأعصاب الودية و قرب الودية على الوتيرة القلبية.

*** نتائج تنبيه الأعصاب الودية و قرب الودية:**

أ- عند إحداث سلسلة من التنبيهات على العصب قرب الودي، نلاحظ انخفاض في عدد نبضات القلب في الدقيقة (أي انخفاض الوتيرة القلبية) من 75 نبضة\د إلى 30 نبضة\د، ثمّ عودة الوتيرة القلبية إلى قيمتها العادية (75 نبضة\د) بعد زوال تأثير التنبيه.

استنتاج: يتسبب النظام العصبي قرب الودي في تباطؤ نبضات القلب (تباطؤ الوتيرة القلبية). إذن له تأثير **مثبط**

ب- عند إحداث سلسلة من التنبيهات على العصب الودي، نلاحظ زيادة في عدد نبضات القلب في الدقيقة (أي زيادة الوتيرة القلبية) إلى أن تصل إلى 120 نبضة\د، ثمّ يسترجع القلب وتيرته العادية (75 نبضة\د) بعد زوال تأثير التنبيه.

استنتاج: يتسبب النظام العصبي الودي في تسارع نبضات القلب (تسارع الوتيرة القلبية). إذن له تأثير **منشط**

*** نتائج قطع الأعصاب الودية و قرب الودية:**

أ- يؤدي قطع العصب الودّي إلى تباطؤ الوتيرة القلبية، دليل على إلغاء التأثير المنشط للجهاز العصبي الودّي.

ب- يؤدي قطع العصب قرب الودّي إلى تسارع الوتيرة القلبية، دليل على إلغاء التأثير المثبط للجهاز العصبي قرب الودّي.

استنتاج عام:

للأعصاب الودية و قرب الودية تأثير متعاكس على الوتيرة القلبية، حيث للعصب الودي تأثير منشط، بينما للعصب قرب الودي تأثير مثبط.

*** وصف تعضي الجهاز العصبي الإعاشي: الوثيقة 2 ص 184**

ينقسم الجهاز العصبي الإعاشي إلى قسمين هما:

1- النظام العصبي الودي: يشمل:

أ- مراكز عصبية ودية: تقع في المناطق الرقبية، الظهرية و القطنية من النخاع الشوكي.

ب- سلسلتان عصبيتان: تتكون كل منهما من 23 عقدة عصبية متصلة ببعضها البعض عن طريق ألياف عصبية.

ج- أعصاب ودية: مثل العصب الودّي القلبي، الذي ينطلق من عقدة عصبية متصلة بالنخاع الشوكي.

2- النظام العصبي قرب الودي: يشمل:

أ- مراكز عصبية قرب ودّية: تقع في البصلة السيسائية و في المنطقة العجزية من النخاع الشوكي.

ب- أعصاب قرب ودّية: من بينها العصب الرئوي-المعدي (العصب العاشر X أو العصب التائه).

إذن تتمثل المراكز العصبية للجهاز العصبي الإعاشي في البصلة السيسائية و النخاع الشوكي، أما الأعصاب، فتتمثل في الأعصاب الودية و الأعصاب قرب الودية.

*** تحديد الألياف العصبية التي تعصب القلب و مراكزها العصبية:** الوثيقة 3 ص 185

- الألياف العصبية قرب الودية، و مركزها العصبي هو البصلة السيسائية.
- الألياف العصبية الودية، و مركزها العصبي هو النخاع الشوكي.

*** تحليل الوثيقة 4 ص 185:**

يعصب القلب عصب رئوي-معدي (عصب قرب ودّي) يصدر عن البصلة السيسائية، و عصب قلبي ودّي يصدر عن النخاع الشوكي.

*** النتائج المتوقع الحصول عليها عند تنبيه المركز العصبي البصلي:**

هي تباطؤ الوتيرة القلبية.

الإستنتاج: المركز البصلي هو مركز عصبي مبطئ لنبضات القلب.

خلاصة:

في الجسم، يخضع القلب باستمرار لتأثيرين متعاكسين من الأعصاب الودية (العصب الودي القلبي) و قرب الودية (العصب الرئوي-المعدي)، و التوازن الدائم بين هذين التأثيرين المتعاكسين يؤدي إلى انتظام و ثبات الحركة الذاتية للقلب.

الأستاذة ب. نورة

النشاط 3: تأثير النظام العصبي الإعاشي على النشاط التنفسي

وضعية الإنطلاق: يمكن أن يتغير النشاط التنفسي إمّا إراديا (بالتحكم في سرعة الشهيق و الزفير) و إمّا لاإراديا (أثناء بذل مجهود عضلي).

الإشكالية: كيف يتكيف النشاط التنفسي مع متطلبات العضوية لغاز O_2 ، و ما هي علاقة الجهاز العصبي الإعاشي بالنشاط التنفسي؟

التقصي:

تحليل الوثيقة 1 ص 186:

تبيّن هذه الوثيقة تغيرات كل من حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي أثناء عمليتي الشهيق و الزفير للتنفس الطبيعي (العادي).

- أثناء الشهيق: يزيد حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي، و تتقلص عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية.

- أثناء الزفير: ينقص حجم القفص الصدري و الحجم الرئوي، و ترتخي عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية.

استنتاج: التنفس الطبيعي ناتج عن عمل العضلات الهيكلية (الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية) التي تتحكم في حجم القفص الصدري و الرئتين.

*** تحديد المراكز العصبية المتحكمة في كلّ من التنفس الإرادي و التنفس الآلي:** الوثيقة 2 ص 186

- يتواجد المركز العصبي للتنفس الإرادي في قشرة المخ.

- يتواجد المركز العصبي للتنفس الآلي في البصلة السيسائية (المنطقة R).

*** تحديد العضلات التي تعصبها الأعصاب الآتية من البصلة السيسائية:**

هي عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية.

***استغلال الوثيقة 3 ص 187:**

تبيّن هذه الوثيقة تسجيلات بيانية توضح تأثير تنبيه و تبريد المنطقة R من البصلة السيسائية على الوتيرة التنفسية.

تحليل التسجيل (1):

- قبل تنبيه المنطقة R (مركز تنفسي)، تكون الوتيرة التنفسية عادية.

- أثناء تنبيه المنطقة R، نلاحظ تزايد سريع للوتيرة التنفسية.

- بعد توقيف التنبيه، تعود الوتيرة التنفسية إلى حالتها العادية.

تحليل التسجيل (2):

- قبل تبريد المنطقة R، تكون الوتيرة التنفسية عادية.

- عند تبريد المنطقة R، نلاحظ تباطؤ شديد (تناقص شديد) للوتيرة التنفسية.

الإستنتاج:

يؤدي تنبيه المنطقة R في البصلة السيسائية إلى تسارع الوتيرة التنفسية، بينما يؤدي تبريد هذه المنطقة إلى تباطؤ الوتيرة التنفسية.

*** تحديد تأثير قطع الأعصاب التنفسية على الحجم الرئوي و علاقته بالوتيرة التنفسية:** الوثيقة 4 ص 187

- تأثير القطع: بعد قطع الأعصاب التنفسية، يحدث اضطراب في الحجم الرئوي.

- العلاقة بالوتيرة التنفسية: اضطراب الحجم الرئوي يؤدي إلى اضطراب في الوتيرة التنفسية.

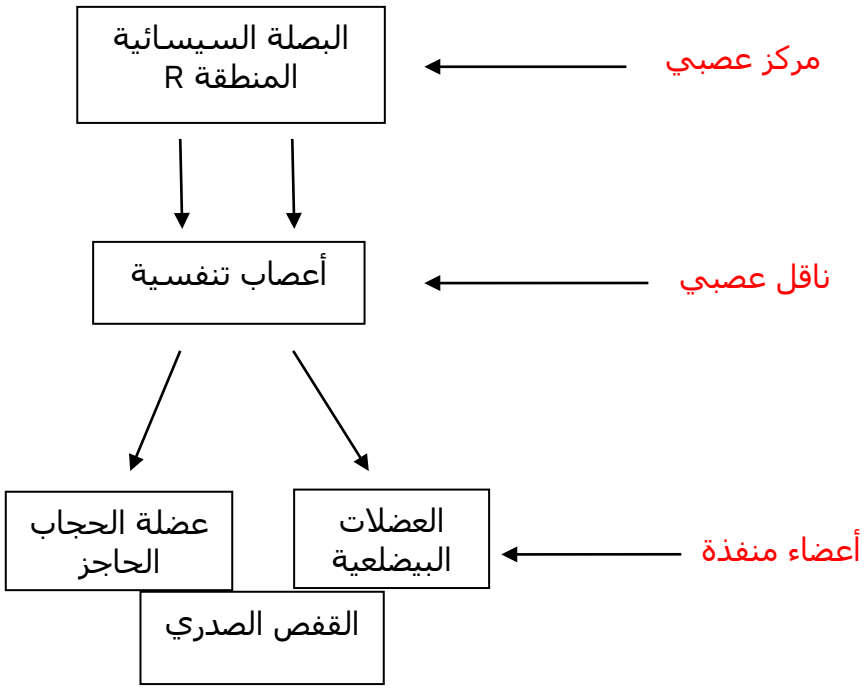
تنبيه: تعمل الأعصاب التنفسية باستمرار و بشكل دوري، مما يسمح بحدوث الحركات التنفسية بمعدّل 12 إلى 18 حركة تنفسية\د (2 ثا للشهيق | 3ثا للزفير).

*** تحديد المركز العصبي المتحكم في التنفس الآلي و العضلات المنفذة له:**

- المركز العصبي المتحكم في التنفس الآلي هو المركز التنفسي R المتواجد في البصلة السيسائية.

- العضلات المنفذة هي العضلات التنفسية المتمثلة في عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية (العضلات الموجودة بين أضلاع القفص الصدري).

*** إنجاز مخطط يبيّن الأعضاء المتدخلة في التنفس الآلي:**



خلاصة:

يتحكم المركز العصبي التنفسي الآلي (المتواجد في المنطقة R من البصلة السيسائية) في الوتيرة التنفسية عن طريق أعصاب تنفسية تتصل بالعضلات التنفسية (عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية)، فيؤدي تقلص هذه العضلات إلى زيادة حجم القفص الصدري فيحدث الشهيق، أمّا استرخاؤها فيؤدي إلى نقصان حجم لقفص الصدري فيحدث الزفير.

الأستاذة ب. نورة

النشاط 4: بنية العصب و الليف العصبي

وضعية الإنطلاق: تنظم المراكز العصبية نشاط أعضاء الجسم بإرسال سيالات عصبية إليها، عن طريق الأعصاب.

الإشكالية: ما هي بنية العصب و ما هي مكوناته؟

التقصي:

تحديد مكونات العصب: الوثيقة 2 ص 189

عند الفحص المجهري لـ م .ع في عصب، نلاحظ أنه يتكوّن من عدّة حزم نت الألياف العصبية، المحاطة بغمد ضام. يشغل باقي العصب نسيج ضام تتخلله شعيرات دموية.

يحيط بالعصب غمد ليفي.

تحديد كيفية توضع مكونات الليف العصبي بالنسبة لبعضها البعض: الوثيقة 3 ص 189

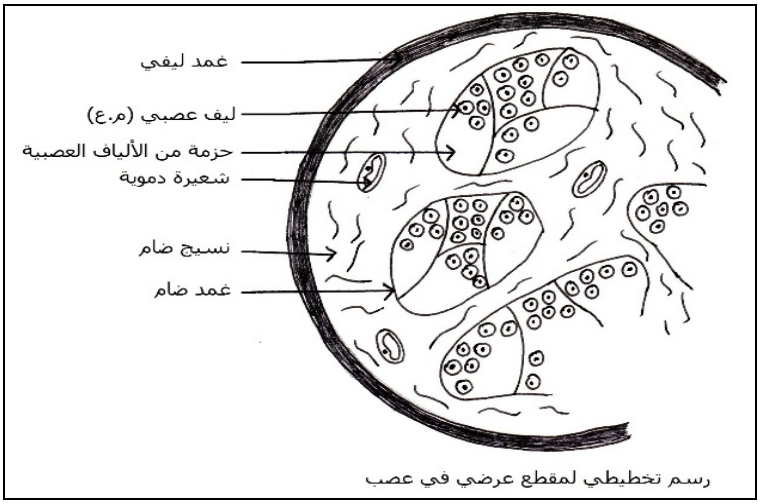
يتكوّن الليف العصبي من محور أسطواني محاط بغلافين:

- غمد النخاعين: المكون من مادة دسمة تدعى "النخاعين" Myéline.
- غمد شوان: المكوّن من خلايا بها أنوية كبيرة، تدعى "خلايا شوان" Schwann.

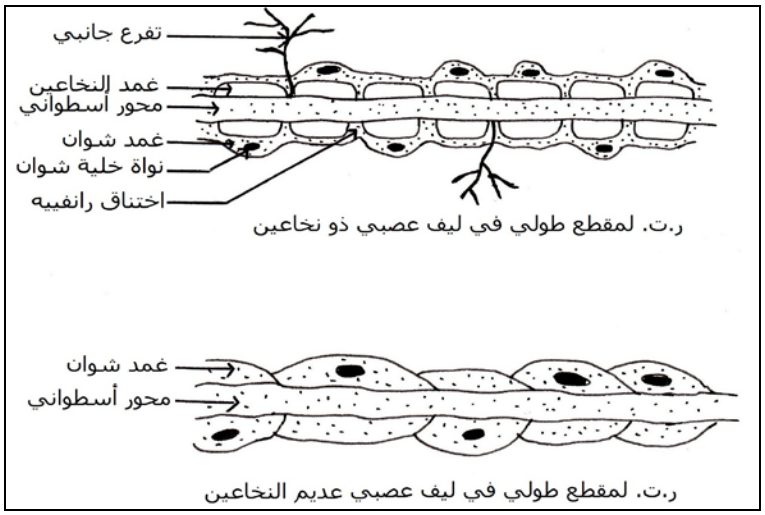
يكون غمد شوان على تماس مع المحور الأسطواني في مناطق تقطع غمد النخاعين، و تدعى هذه المناطق بـ"اختناقات رانفييه" Ranvier.

تنبيه: قد يخرج من اختناقات رانفييه تفرعات جانبية للمحور الأسطواني. كما يتفرع المحور الأسطواني عند نهايته أيضا، و تدعى هذه التفرعات بـ"تفرعات نهائية".

إنجاز رسومات لبنية العصب و الليف العصبي:



رسم تخطيطي لمقطع عرضي في عصب



ر.ت. لمقطع طولي في ليف عصبي ذو نخاعين

ر.ت. لمقطع طولي في ليف عصبي عديم النخاعين

الأستاذة ب. نورة

النشاط 5: مفهوم السيالة العصبية

وضعية الإنطلاق: تؤمّن الأعصاب نقل المعلومات بين الأعضاء و المراكز العصبية، و هذا على شكل رسائل عصبية.

الإشكالية: ما هي طبيعة الرسائل العصبية، و كيف تنتقل عبر الأعصاب و الألياف العصبية؟

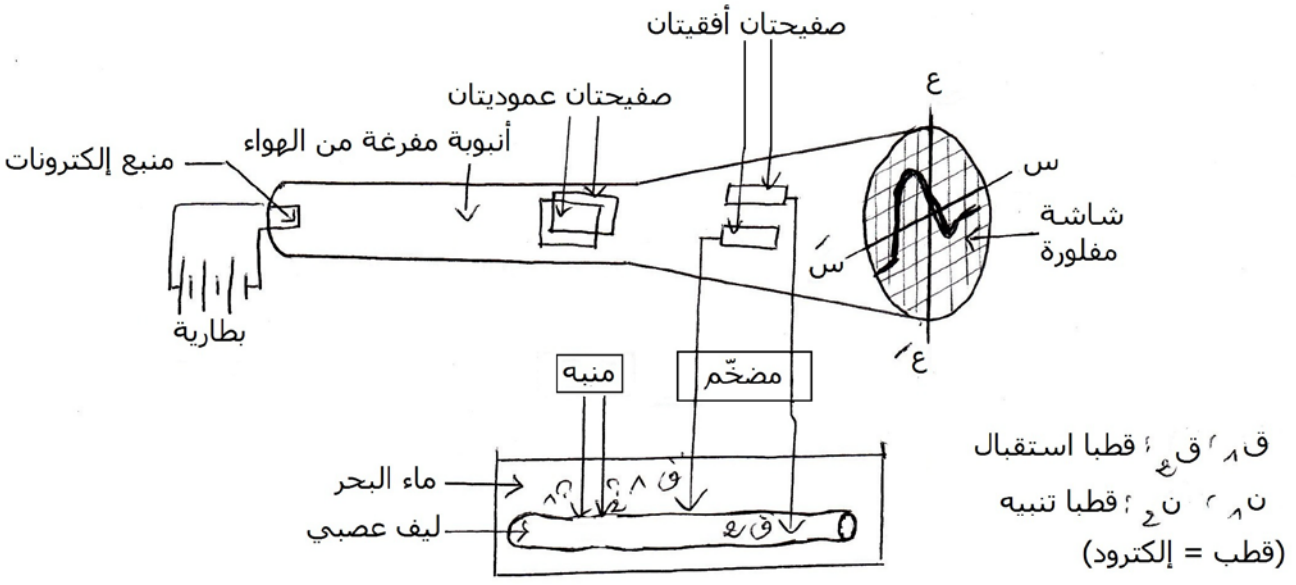
التقصي:

الوسائل المستعملة لدراسة النشاط العصبي:

يستعمل من أجل ذلك جهاز خاص مكوّن من:

- منبه كهربائي يتصل به قطبي تنبيه (يمكن التحكم في شدة التنبيه و مدته).
- حوض يوضع فيه العصب المعزول أو الليف العصبي المعزول.
- مضخّم: لتكبير الظواهر الكهربائية المسجّلة.
- راسم ذبذبات مهبطي (ر.ذ.م) : يدعى أيضا "راسم اهتزاز مهبطي" أو "أوسيلوغرف" Oscillographe

يتكوّن ر.ذ.م أساسا من منبع إلكترونات، شاشة مفلورة و أنبوبة مفرغة من الهواء (لكي لا تعرقل حركة الإلكترونات). يوجد في هذه الأنبوبة زوج من الصفائح الأفقية و زوج من الصفائح العمودية.

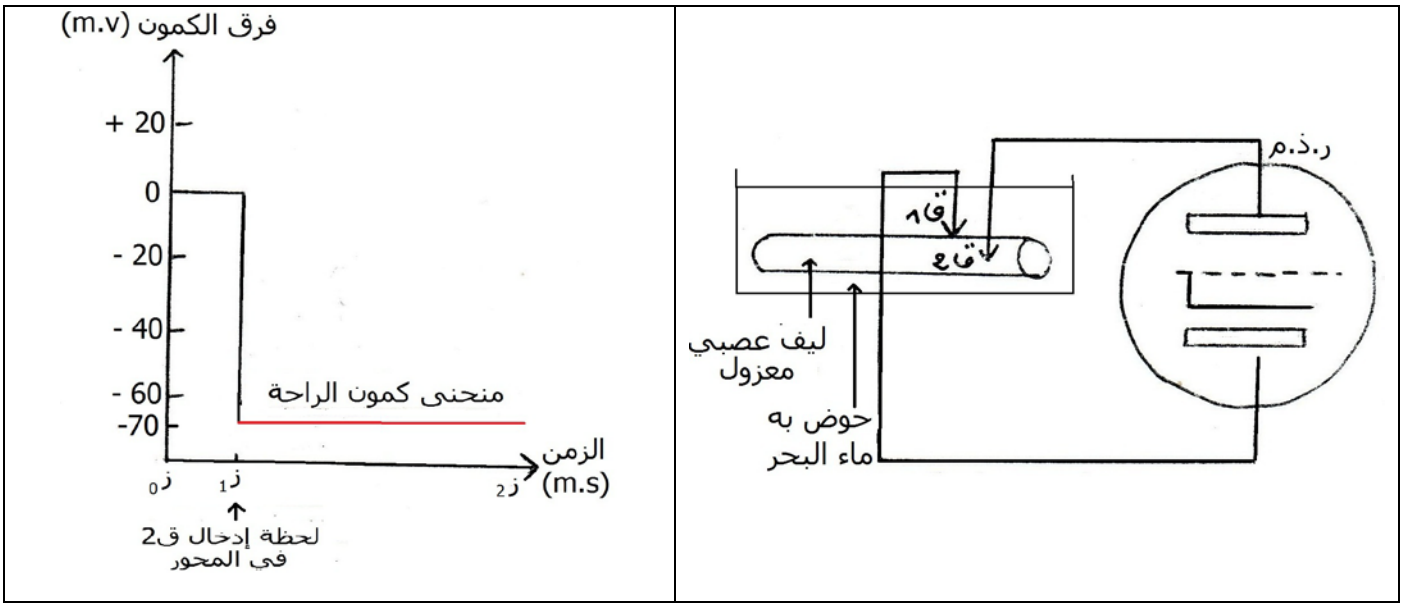


ر.ت. للتركيب التجريبي المستعمل لدراسة الظواهر الكهربائية للسيالة العصبية

مبدأ عمل راسم الذبذبات المهبطي (أوسيلوغراف):

- عند تشغيل البطارية، يرسل منبع الإلكترونات (الكاتود) إلكترونات تصطدم بالشاشة المفلورة، تاركة عليها أثرا ضوئيا (نقطة مضاءة).
- تؤدي الحركة الأفقية للإلكترونات بين الصفيحتين العموديتين إلى حركة أفقية للنقطة المضاءة على الشاشة، حسب المحور س سَ ، دالة على الزمن (بالملي ثانية).
- تؤدي الحركة العمودية للإلكترونات بين الصفيحتين الأفقيتين إلى حركة عمودية للنقطة المضاءة على الشاشة، حسب المحور ع عَ ، دالة على فرق الكمون (بالملي فولط).
- تتحرك الإلكترونات نحو الأعلى و نحو الأسفل، حسب نوعية شحن الصفيحتين الأفقيتين المتصلتين بقطبي الإستقبال (حيث تنتقل الإلكترونات دائما من – نحو +).
- في حالة عدم وجود فرق كمون (تماثل شحنة الصفيحتين الأفقيتين) تتحرك النقطة المضاءة أفقيا في مستوى صفر ملي فولط (0 mv).

*** تفسير الوثيقة 4 ص 190:**



« تسجيل منحنى كمون الراحة »

من ز0 إلى ز1: قطبي الإستقبال (ق1 و ق2) كلاهما على سطح الليف العصبي، و غياب التنبيه.

نلاحظ تحرّك النقطة المضاءة أفقيا في مستوى صفر ملي فولط، دليل على غياب فرق الكمون بين القطبين و تماثل الشحنة على سطح الليف العصبي.

استنتاج 1: لجميع نقاط السطح الخارجي للّيف العصبي نفس الكمون و نفس الشحنة.

من ز1 إلى ز2: عند إدخال ق2 داخل اللّيف العصبي نلاحظ نزول مباشر للنقطة المضاءة إلى غاية – 70 ملي فولط، ثمّ تبقى تتحرك أفقيا في مستوى – 70 ملي فولط، دلالة على وجود فرق كمون بين سطح الليف العصبي و داخله. يدعى هذا الفرق في الكمون بـ"كمون الراحة".

يعود كمون الراحة إلى كون الليف العصبي يحمل على سطحه الخارجي شحنات موجبة، بينما توجد بداخله شحنات سالبة، فهو "مستقطب".

استنتاج 2: الليف العصبي مستقطب و مقرّ لكمون الراحة. (مثل جميع الخلايا الحية).

*** تحليل تسجيلات الوثيقة 5 ص 191 و تفسير الفرق بينها:**

عند تنبيه ليف عصبي معزول بتنبيهات متزايدة الشدّة نلاحظ ما يلي:

- عند التنبيهات ت1، ت2 و ت3: نسجّل فقط إشارة حدوث التنبيه، و لا نسجّل كمون عمل، أي أنّ اللّيف العصبي لم يستجب لهذه التنبيهات.

- عند التنبيهات ت4، ت5 و ت6: نسجّل كمونات عمل أحادية الطور، دليل على استجابة الليف العصبي للتنبيه. و نلاحظ أنه رغم تزايد شدة التنبيه، يكون لكمونات العمل سعة ثابتة و أعظمية.

التفسير:

يعود الفرق بين التسجيلات الثلاثة الأولى و التسجيلات الثلاثة الأخيرة إلى اختلاف شدة التنبيه، حيث أنّ:

- عند التنبيهات ت1، ت2 و ت3: لم تحدث استجابة لأنّ شدّة التنبيهات كانت ضعيفة، أقل من عتبة التنبيه.

- عند التنبيه ت4: حدثت أوّل استجابة، دليل على أنّ شدة هذا التنبيه تساوي العتبة.

عتبة التنبيه هي أصغر شدّة للمنبّه التي تحدث استجابة.

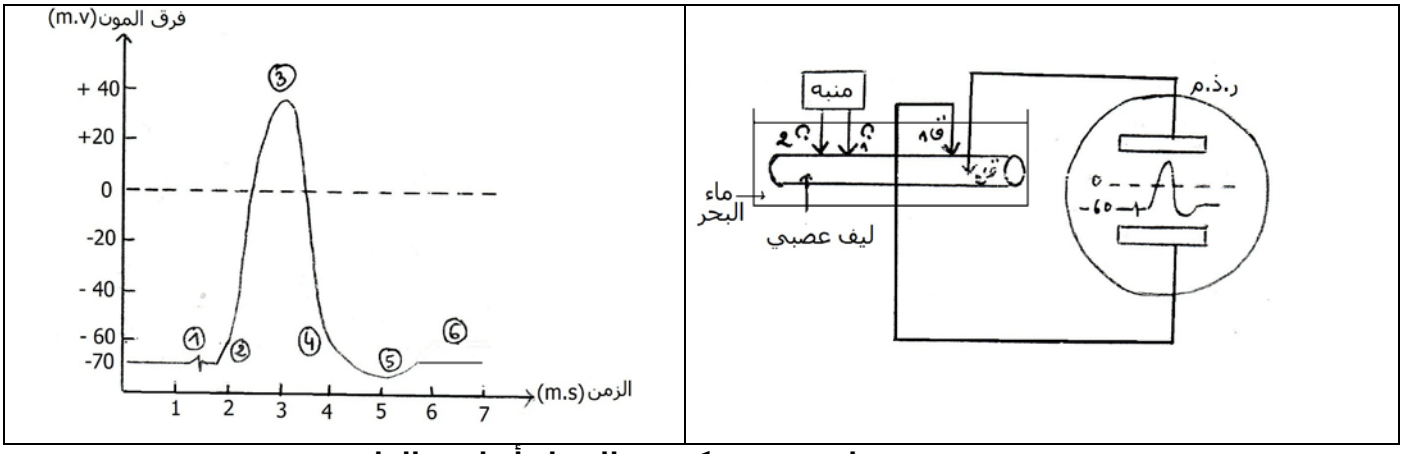
- عند التنبيهات ت5 و ت6: حدثت استجابة لأن شدّة هذين التنبيهين أكبر من عتبة التنبيه. لكن رغم تزايد شدّة التنبيه بقيت سعة الإستجابة ثابتة و أعظمية لأنّ الليف العصبي المعزول يخضع لقانون الكلّ أو اللاشيء.

استنتاج:

يخضع الليف العصبي المعزول لقانون الكلّ أو اللاشيء، حيث لا يستجيب إذا كانت شدة التنبيه < العتبة، و يستجيب بسعة ثابتة و أعظمية لمّا تكون شدة التنبيه ≤ العتبة.

تفسير المنحنى الناتج عن التنبيه ت6:

نتحصّل على هذا التسجيل (منحنى كمون العمل أحادي الطور) عند وضع ق1 على السطح الخارجي للّيف العصبي و ق2 داخل الليف، في نفس النقطة، مع إحداث تنبيه فعال على الليف.



« تسجيل منحنى كمون العمل أحادي الطور »

تفسير منحنى كمون العمل أحادي الطور:

قبل 1: تتحرك النقطة المضاءة أفقيا في مستوى – 70 ملي فولط (كمون الراحة).

عند 1: إشارة حدوث التنبيه (اضطراب طفيف للنقطة المضاءة نتيجة مرور التيار الكهربائي في لحظة التنبيه).

بين 1 و 2: تتحرّك النقطة المضاءة أفقيا في مستوى – 70 ملي فولط (كمون الراحة). تمثّل هذه المرحلة "الزمن الضائع"، و هو الزمن الذي تستغرقه السيالة العصبية للإنتقال من نقطة التنبيه إلى نقطة الإستقبال.

من 2 إلى 3: صعود النقطة المضاءة إلى غاية + 30 ملي فولط، دليل على أنّ ق1 (القطب الخارجي) أصبح سالبا، و ق2 (القطب الداخلي) موجبا، أي حدث "زوال استقطاب" لغشاء الليف العصبي.

من 3 إلى 4: نزول النقطة المضاءة إلى مستوى – 70 ملي فولط، دليل على أن ق1 أصبح موجبا و ق2 سالبا، و هذا ما يسمّى بـ " عودة الإستقطاب" (يحدث بعد مرور موجة زوال الإستقطاب).

عند 5: يحدث تجاوز طفيف لعودة الإستقطاب، أي "فرط استقطاب".

عند 6: تعود النقطة المضاءة إلى مستوى – 70 ملي فولط (كمون راحة يرافق استقطاب عادي للّيف العصبي).

استنتاج:

يؤدّي التنبيه الفعّال للّيف العصبي إلى تولّد سيالة عصبية فيه، و التي هي عبارة عن موجة زوال استقطاب تنتشر على طول الليف العصبي. فالسيالة العصبية ذات طبيعة كهربائية (فيزيائية).

*** استغلال الوثيقة 6 ص 191:**

- ينسب الشكل (أ) إلى المرحلة (جـ) أي مرحلة زوال الإستقطاب من منحنى الإستجابة الناتجة عن التنبيه ت6، بينما ينسب الشكل (ب) إلى المرحلة (د) أي مرحلة عودة الإستقطاب من نفس المنحنى.

تشفير الرسالة العصبية:

رأينا أنّ الليف العصبي المعزول يخضع لقانون الكلّ أو اللاشيء، فعند التنبيه الفعال (الذي شدته ≤ العتبة) يستجيب دائما بنفس السعة الأعظمية مهما زادت شدّة التنبيه.

س: في هذه الحالة، كيف يتم التعبير عن زيادة شدّة التنبيه؟

تحليل الوثيقة 8 ص 192:

تبيّن هذه الوثيقة التسجيلات المحصّل عليه نتيجة تنبيه ليف عصبي (في قرن استشعار حشرة) بتنبيهات متزايدة الشدّة.

نلاحظ أنه كلما زادت شدة التنبيه، زاد تواتر كمونات العمل (تناسب طردي).

استنتاج:

في الليف العصبي، يعبّر عن زيادة شدّة التنبيه بزيادة تواتر (تردّد) كمونات العمل المنتشرة على طوله.

الأستاذة ب. نورة

النشاط 6: الإدماج العصبي

وضعية الإنطلاق: تتدخل بعض المراكز العصبية للتنسيق بين الوتيرتين القلبية و التنفسية

الإشكالية: ما هي هذه المراكز العصبية و كيف يتم هذا التنسيق؟

التقصي:

استغلال الوثيقة ص 193:

*** المراكز العصبية التي تتحكم في تنظيم النشاطين القلبي و التنفسي هي:**

1- المركز البصلي لتنظيم حركات القلب، و يشمل:

أ- المركز المسرّع لضربات القلب Centre cardio- accélérateur (CCA)

ب- المركز المبطّئ لضربات القلب Centre cardio- freinateur(CCF)

2- المركز التنفسي البصلي: ينظّم الحركات التنفسية (الشهيق و الزفير).

تنبيه: يوجد بين CCA و CCF اتصالات عصبية، بحيث إذا زاد نشاط أحدهما تثبّط الآخر.

*** طرق الإتصال بين هذه المراكز و مختلف أنواع العضلات هي:**

- الأعصاب الودّية و قرب الودّية، بالنسبة للقلب.
- الأعصاب التنفسية، بالنسبة للعضلات البيضلعية و الحجاب الحاجز.
- الأعصاب الشوكية، بالنسبة للعضلات الهيكلية.

*** تكملة المخطط مع الشرح:**

- الرسم: الوثيقة 1 ص 198
- الشرح:

عند زيادة النشاط العضلي يزداد استهلاك العضلات الهيكلية لغاز O_2 و يزداد طرحها لغاز CO_2، مما يتسبّب في انخفاض تركيز O_2 في الدم و ارتفاع تركيز CO_2 فيه.

يؤدّي انخفاض تركيز O_2 و ارتفاع تركيز CO_2 في الدم إلى تنبيه المركز التنفسي الصلي مباشرة، فتتولد فيه كمونات عمل (سيالة عصبية)، تنقلها الأعصاب التنفسية إلى العضلات التنفسية التي تستجيب بالتقلّص ليزداد اتساع القفص الصدري، فترتفع الوتيرة التنفسية ممّا يؤدّي إلى زيادة تركيز O_2 و انخفاض تركيز CO_2 في الدم.

كما يؤثّر انخفاض تركيز O_2 على المركز المسرّع لنبضات القلب ممّا يرفع من الوتيرة القلبية، فيزداد ضخ الدّم لغرض تزويد العضلات بغاز O_2 و تخليصها من غاز CO_2.

تنبيه: يوجد في القوس الأبهرية مستقبلات كيميائية تتنبّه عند انخفاض تركيز O_2 في الدم، فتنشأ سيالة عصبية تنتقل عبر عصب Cyon (الذي كان يعتقد أنه فرع من العصب الرئوي-المعدي) إلى المركز التنفسي فتنبّهه لتزداد الوتيرة التنفسية، و إلى المركز المبطئ لنبضات القلب فتبطّئ نشاطه فيتحسّس بذلك المركز المسرّع لنبضات القلب، ممّا يؤدّي إلى زيادة الوتيرة القلبية.

خلاصة:

تدمج المعلومات في البصلة السيسائيّة، ممّا يسمح للجهاز العصبي الإعاشي بتنسيق النشاطين القلبي و التنفسي وفق ما تتطلبه الحالة الفيزيولوجية للجسم.

الأستاذة ب. نورة

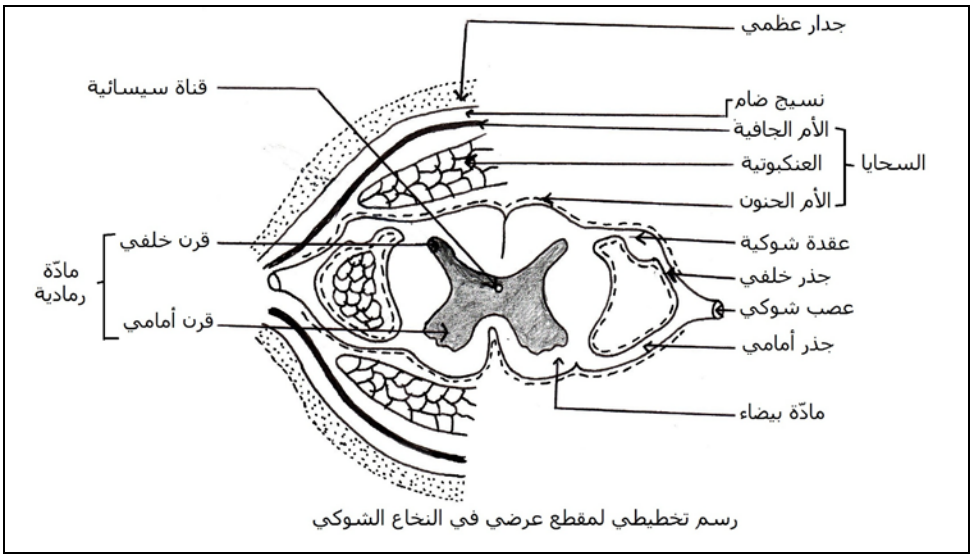
النشاط 7: الدعامة الخلوية للرسالة العصبية

وضعية الإنطلاق: يتمّ تنظيم نشاط أعضاء الجسم من طرف المراكز العصبية المكوّنة من وحدات بنيوية تدعى "العصبونات" Neurones.

الإشكالية: ما هي مكوّنات العصبونات، و أين تقع على مستوى المراكز العصبية؟

التقصي:

1- الدراسة التشريحية للنخاع الشوكي: ص 194



رسم تخطيطي لمقطع عرضي في النخاع الشوكي

عند الفحص المجهري لمقطع عرضي في النخاع الشوكي، نلاحظ أنّه يتكوّن من مادّتين:

أ- مادّة رمادية: ملاكزية، لها شكل حرف H. للمادة الرمادية نهايتان أماميتان واسعتان هما "القرنان الأماميان" (البطنيان)، و نهايتان خلفيتان ضيقتان هما "القرنان الخلفيان" (الظهريان).

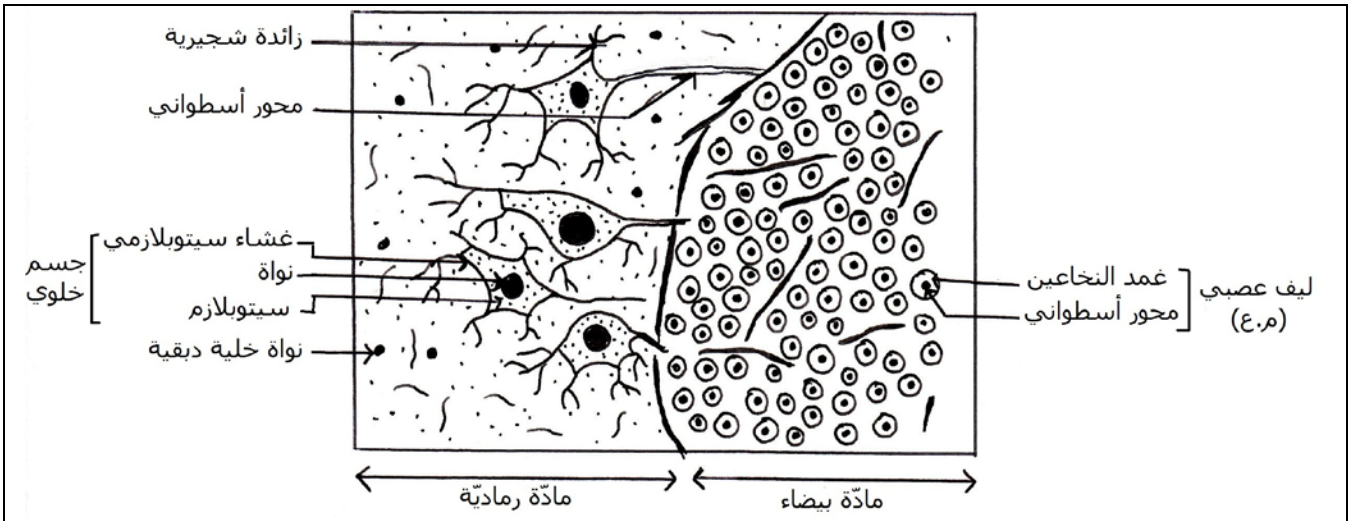
ب- مادّة بيضاء: محيطية، تحيط بالمادة الرمادية. تتشكّل المادة البيضاء من حبال مفصولة عن بعضها بواسطة قرون المادة الرمادية و الثلمان الأمامي و الخلفي.

تنبيه:

يحمي النخاع الشوكي أغشية تدعى "السحايا" Les méninges (الأمّ الحنون، العنكبوتية و الأمّ الجافية).

يتصل بالنخاع الشوكي أعصاب شوكية، حيث لكل عصب شوكي جذران: جذر أمامي رقيق و جذر خلفي به انتفاخ يدعى "العقدة الشوكية".

2- دراسة مجهرية للمادة الرمادية: ص 194



ر. ت. للبنية المجهريّة للمادة الرمادية و المادة البيضاء في النخاع الشوكي (بالتكبير القوي)

عند الفحص المجهري لمقطع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي، نلاحظ أجساما خلوية كبيرة، نجمية الشكل، يخرج منها نوعان من الإستطالات السيتوبلازمية:

- استطالات سيتوبلازمية قصيرة نسبيا و متفرعة، يقل قطرها كلما ابتعدت عن الجسم الخلوي. تدعى هذه الإستطالات بـ "الزوائد الشجيرية".

- استطالة طويلة، ذات قطر ثابت، تدعى "المحور الأسطواني".

يتكوّن جسم الخلية العصبية من سيتوبلازم يحيط به غشاء سيتوبلازمي. يحتوي السيتوبلازم على نواة و على عضيات خلوية أخرى، كما توجد فيه مواد إدخارية و حبيبات صباغية تعطي اللون الرمادي لخلايا المادة الرمادية.

3- دراسة مجهرية للمادة البيضاء:

عند الفحص المجهري لمقطع عرضي في المادة البيضاء، نلاحظ أنّ لهذه المادة مظهر حبيبي، و هو ناتج عن مقاطع عرضية لألياف عصبية. إذن، تتكوّن المادة البيضاء من ألياف عصبية، التي هي عبارة عن المحاور الأسطوانية المنطلقة من أجسام الخلايا العصبية و التي استمرّت من المادة الرمادية إلى المادة البيضاء.

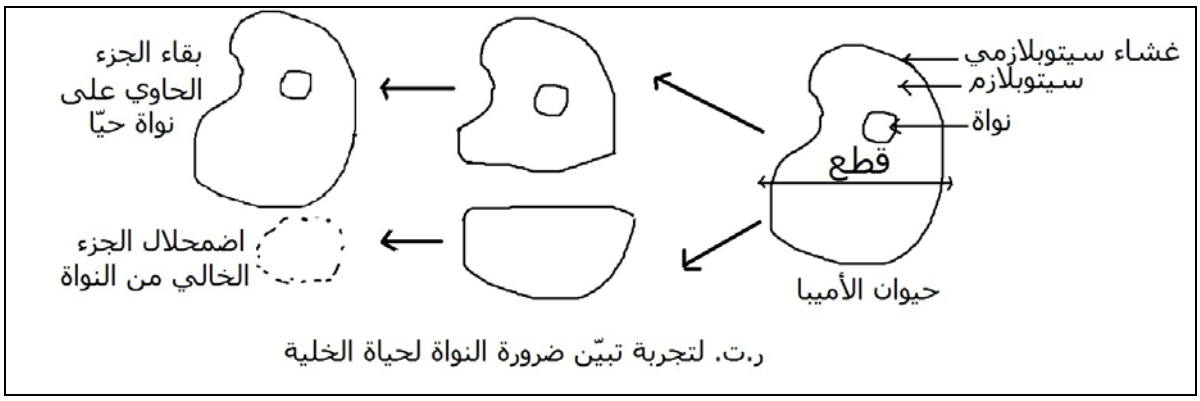
في المادة الرمادية، يحيط بالمحور الأسطواني غشاء سيتوبلازمي، لكن عند دخوله في المادة البيضاء يحاط المحور الأسطواني بغلاف ذو لون أبيض هو "غمد النخاعين".

4- مفهوم العصبون:

- عام 1850 م، قطع العالم والر Waller العصب الشوكي لكلب، فلاحظ بعد أيام اضمحلال الألياف العصبية في الجزء المحيطي من العصب المقطوع، و هذا ما يسمّ بـ"الإستحالة الواليرية" (الوثيقة6 ص 195).

أمّا الألياف العصبية الموجودة في الجزء المركزي من العصب المقطوع، فتبقى سليمة و حيّة، و تنمو بعد أسابيع من القطع لتجديد الجزء التالف.

- عند قطع الأميبا Amibe (حيوان وحيد الخلية) إلى قسمين، أحدهما يحتوي على نواة و الآخر لا، نلاحظ موت و اضمحلال الجزء الخالي من النواة، بينما يبقى الجزء الحاوي على النواة حيّا و ينمو لتجديد الجزء الناقص.



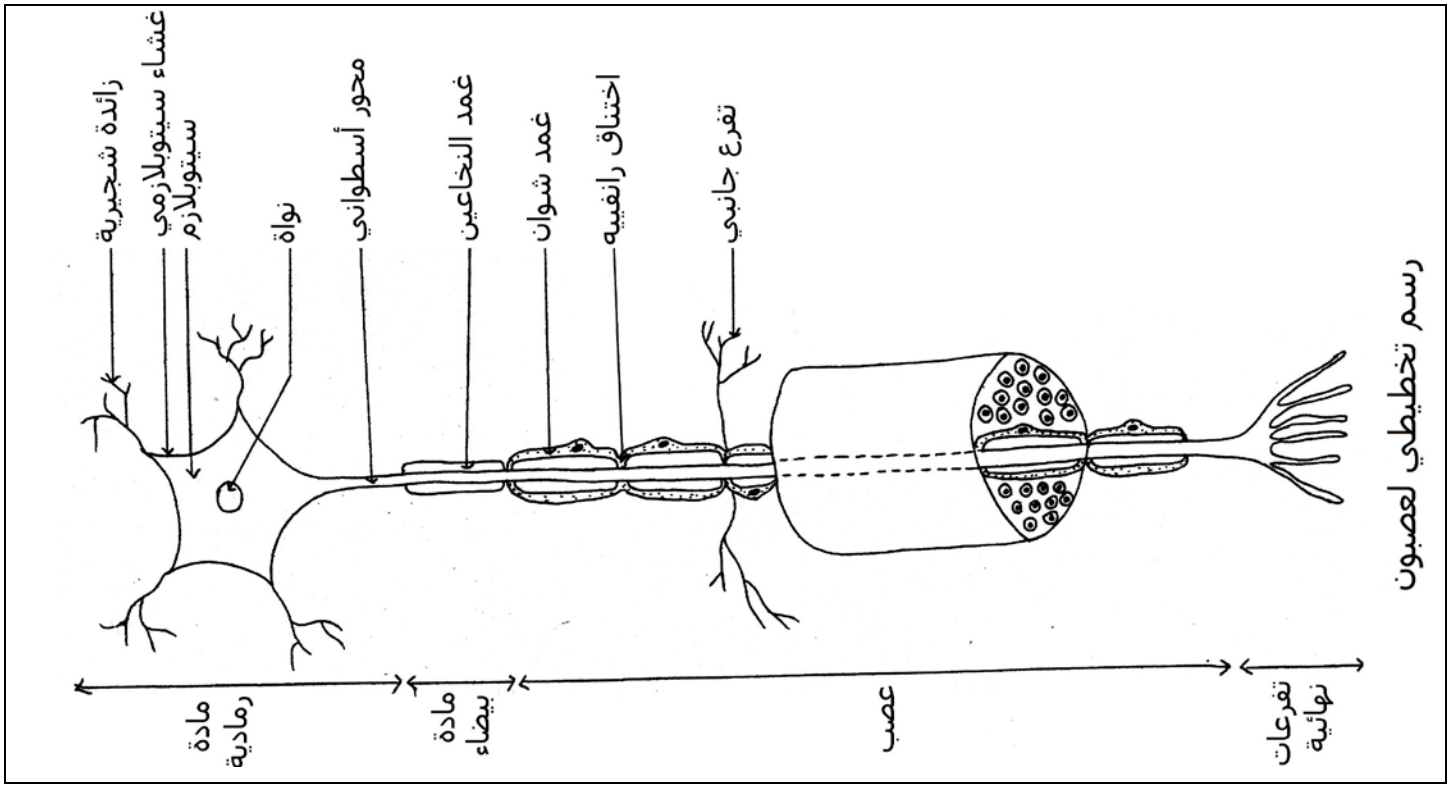
ر.ت. لتجربة تبيّن ضرورة النواة لحياة الخلية

* اعتمادا على ما سبق، يمكن الإعتقاد بأنّ في تجربة **والر** لا يحتوي الجزء المحيطي من الألياف العصبية على نواة، بينما يكون الجزء المركزي على اتصال بنواة، ألا و هي نواة الجسم الخلوي الموجود في المادة الرمادية للنخاع الشوكي.

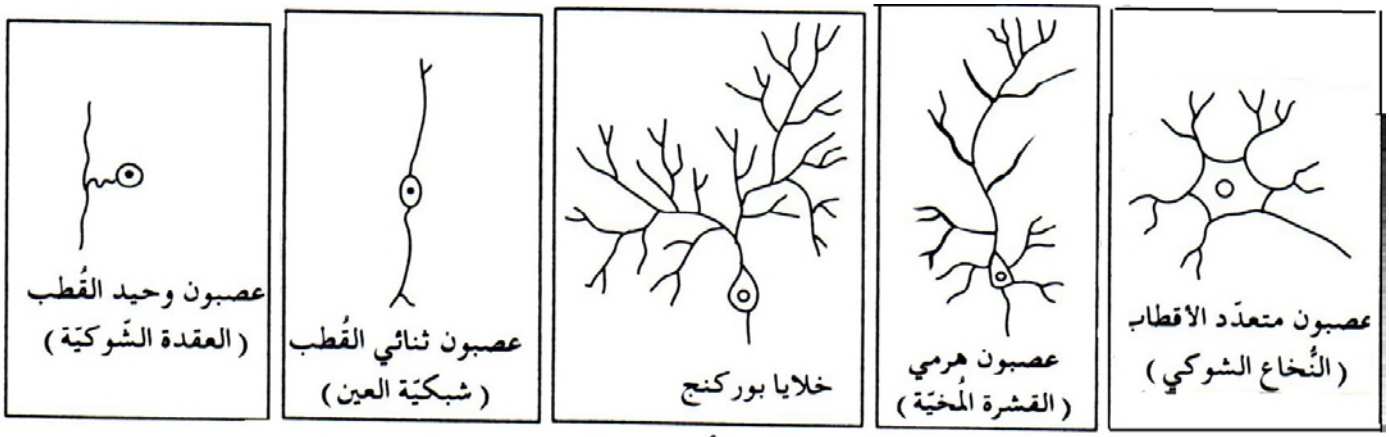
استنتاج: يتكوّن العصبون من جسم خلوي يخرج منه نوعان من الإستطالات السيتوبلازمية: زوائد شجيرية قصيرة و متفرعة، و محور أسطواني طويل.

يعتبر العصبون الوحدة البنيوية و الوحدة الوظيفية للجهاز العصبي.

الأستاذة ب. نورة



تنبيه: قد يكون للعصبونات أشكالا مختلفة (الوثيقة 1 ص 199).



رسومات تخطيطية تبيّن الأشكال المختلفة للعصبونات

نميّز 3 أشكال للعصبونات:

أ- عصبونات متعدّدة الأقطاب: تتميز بزوائد شجيرية عديدة و متفرعة مع محور أسطواني واحد طويل. قد يكون للجسم الخلوي شكل نجمي أو شكل هرمي.

ب- عصبونات ثنائية القطب: لها زائدة شجيرية واحدة و محور أسطواني، و هما ينطلقان من نقطتين مختلفتين من الجسم الخلوي.

ج- عصبونات وحيدة القطب: لها شكل حرف T، يخرج من الجسم الخلوي استطالة واحدة تتفرّع بعد مسافة قصيرة لتشكّل زائدة شجيرية طويلة و محور أسطواني قصير.

الحوصلة: ص 200

التقويم: تمارين ص 201، 202 و 203

الأستاذة ب. نورة

الوحدة 3: التحكم الهرموني

وضعية الإنطلاق: يمكن تنظيم و تنسيق بعض وظائف الجسم عن طريق مواد كيميائية معينة ينقلها الدم و اللمف من عضو إلى آخر.

الإشكالية: ما هي هذه المواد الكيميائية، ما الذي يفرزها و ما هو دورها في وظيفة التكاثر مثلا؟

النشاط 1: مفهوم الهرمون و الغدّة الصماء

وضعية الإنطلاق: البلوغ هي فترة الإنتقال من الطفولة إلى الرشد، و تتميز بتغيرات جسمية و سلوكية تسمح بملاحظة الإختلافات بين الجنسين.

الصفات الجنسية الثانوية الذكرية	نمو العضلات، خشونة الصوت، نمو الشعر، اتساع الكتفين، نمو تفاحة آدم
الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية	نمو الثديين، بقاء الصوت رقيقا، زيادة الوزن، ظهور الدورة الشهرية، اتساع الحوض.

الإشكالية: من المسؤول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية عند البلوغ؟

الفرضيات:

1- تؤثر الغدد الجنسية على ظهور الصفات الجنسية الثانوية بطريقة كيميائية.

2- تؤثر الغدد الجنسية على ظهور الصفات الجنسية الثانوية عصبيا.

التحقق من الفرضيات:

لمعرفة دور أيّ عضو نقوم باستئصاله ثمّ نراقب الآثار المترتبة عن إستئصاله و عن حقن مستخلصاته.

1- تأثير استئصال الخصيتين:

تحليل الوثيقتين 1 و 2 ص 206:

- تحافظ الجرذان مستأصلة الخصيتين و المحقونة بمستخلص الخصية على وزن عادي للحويصلات المنويان (مثل الجرذان الطبيعية).

أمّا الجرذان مستأصلة الخصيتين و غير المحقونة بمستخلص الخصية، فنسجّل لديها نقصا كبيرا في وزن الحويصلات المنويان.

- يترتب عن استئصال الخصيتين عند الرجل الميل إلى الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية.

استنتاج: تؤثر الخصيتان على ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية عن طريق مادة كيميائية هي هرمون جنسي ذكري (التيستوستيرون Testostérone).

2- تأثير استئصال المبيضين:

تحليل الوثيقة 3 ص 207:

تبيّن الوثيقة نتائج تجريبية لإستئصال، زرع، حقن مستخلصات المبيض في فئران.

تدل النتائج على أنّ المبيض يؤثر على نمو الرحم و على التطور الدوري لمخاطية الرحم، بإفرازه لمواد كيميائية في الدم (هي هرمونات مبيضية تدعى بالهرمونات الجنسية الأنثوية).

استنتاج: يؤثر المبيضين على الرحم عن طريق هرمونات جنسية أنثوية (الأستروجينات و البروجستيرون).

تحليل الوثيقة 4 ص 207:

تمثّل الوثيقة تغير كمية الهرمونات المبيضية خلال دورة شهرية.

- خلال الأسبوع الأوّل من الدورة الشهرية (أيّام الحيض)، تكون نسبة الأستروجينات و البروجستيرون منخفضة جدا و ثابتة.

- خلال الأسبوع الثاني من الدورة، تبدأ نسبة الأستروجينات في التزايد حتّى تبلغ قيمة أعظميّة (100-400 بيكوغرام \مل) عند نهاية الأسبوع الثاني.

أمّا نسبة البروجستيرون، فتبقى ضعيفة جدا (شبه منعدمة).

- خلال الأسبوع الثالث من الدورة، تتناقص قليلا نسبة الأستروجينات بينما تتزايد نسبة البروجستيرون حتى تبلغ قيمة أعظمية (5-25 نانوغرام \مل) عند نهاية الأسبوع الثالث.

- خلال الأسبوع الرابع: تتناقص نسبة الأستروجينات و البروجستيرون تدريجيا حتى تصبح منخفضة جدا عند نهاية الأسبوع الرابع.

شرح كيفية تحكم المبيضين في الدورة الرحمية:

يفرز المبيضان هرمونات جنسية أنثوية (الأستروجينات و البروجستيرون) في الدم الذي ينقلها إلى الرحم حيث تحفز مخاطية الرحم على النمو، و ذلك بتنشيط تكاثر خلايا المخاطية و الشعيرات الدموية.

3- مقر إفراز الهرمونات الجنسية:

أ)- دراسة مجهرية للخصية: ص 208

استغلال الوثائق 5، 6، 7:

يبيّن الفحص المجهري لمقطع عرضي في الخصية أنها تتكوّن من أنابيب منوية (مقر تشكل النطاف) يفصل بينها نسيج بيني ضام مكوّن من خلايا بينية (خلايا لايديغ Leydig) و أوعية دموية.

يتكوّن كل أنبوب منوي من "جدار" سميك دائري، يتوسطه تجويف مركزي يدعى "لمعة الأنبوب المنوي". يحيط بكل أنبوب منوي "غشاء ضام".

استغلال الوثيقة 8:

- تحديد موقع الخلايا المفرزة للتستوستيرون:

الخلايا المفرزة للتستوستيرون هي خلايا لايديغ (الخلايا البينية) المتواجدة بين الأنابيب المنوية.

- الفرضية: تفرز خلايا لايديغ هرمون التيستوستيرون في الدم الذي ينقله (عبر الأوعية الدموية) إلى الأعضاء التي تظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية.

ب)- دراسة مجهرية للمبيض: ص 209

استغلال الوثائق 9، 10، 11، 12، 13:

* **تحديد مكونات المبيض:** يتكوّن المبيض من:

- منطقة لبيّة: مكونة من نسيج ضام به أوعية دموية و أعصاب.

- منطقة قشرية: تحتوي على جريبات مختلفة الأحجام (تحتوي على "خلايا بيضية").

* **وصف التغيرات التي تطرأ على الجريبات أثناء تطورها:** أثناء تطورها تمر الجريبات بعدة مراحل:

1- في البداية، تكون الخلية البيضية محاطة ببعض الخلايا الجريبية، فتشكل "جريب أوّلي".

2- ثم يتطور الجريب فيحاط بطبقة منتظمة من الخلايا الجريبية، فيصبح "جريب إبتدائي".

3- يزداد نمو الخلية البيضية و تصبح محاطة بطبقتين من الخلايا الجريبية، فتشكل "جريب ثانوي".

4- يزداد عدد الخلايا الجريبية و تتكثف مشكلة "الطبقة الحبيبية" Granulosa ، و تختفي بعض الخلايا الجريبية فتظهر تجاويف، لهذا يسمى هذا الجريب الثالثي "جريب جوفي".

5- تتحد التجاويف مكونة تجويفا واحدا كبيرا يدعى "التجويف الجريبي" الذي يملأه "السائل الجريبي". يزداد نمو الجريب فيصبح ناضجا و جاهزا للإباضة. يدعى الجريب الناضج بـ"جريب دوغراف" Follicule de De Graaf.

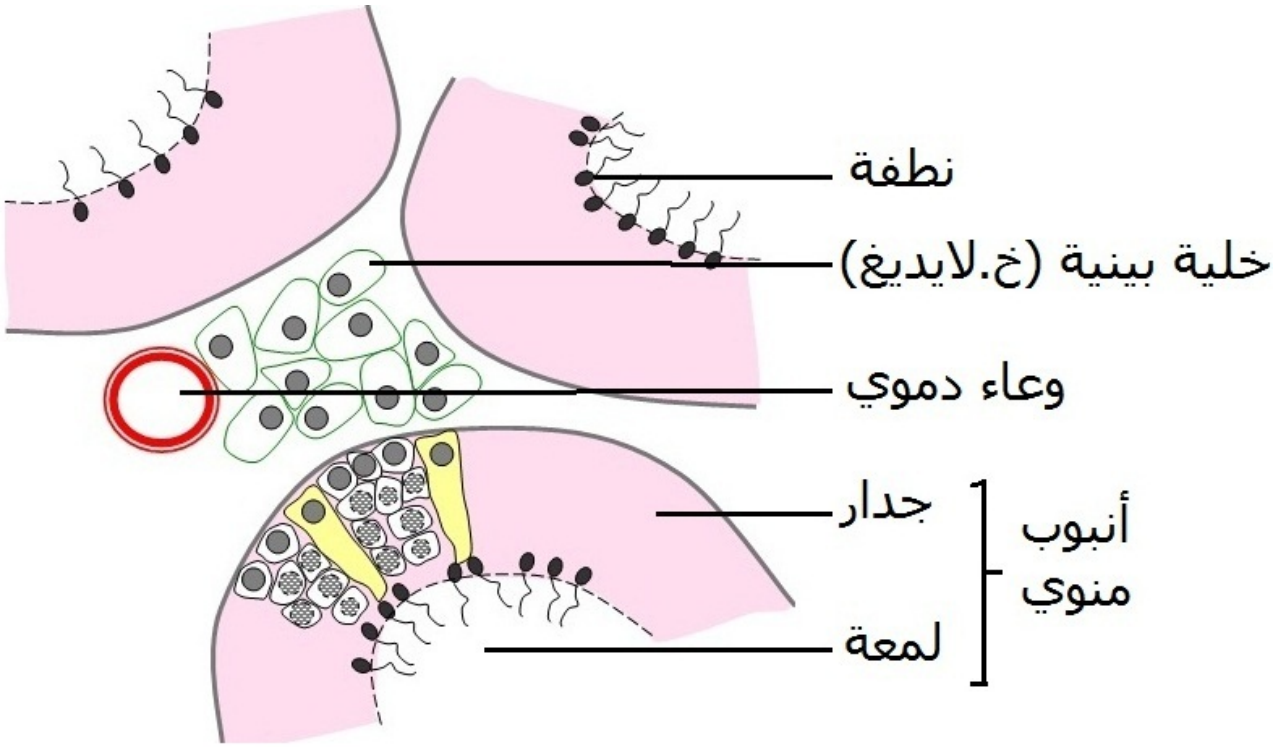
6- بعد الإباضة، يتحول الجريب الفارغ من البويضة إلى جسم أصفر الذي يضمر في حالة عدم حدوث إلقاح و يتحول إلى جسم أبيض، الذي سيضمر بدوره و يختفي.

تنبيه: يتم إفراز الأستروجينات من طرف القشرة الداخلية للجريب و الخلايا الجريبية المكونة للطبقة الحبيبية. بينما يتم إفراز البروجستيرون من طرف الجسم الأصفر.

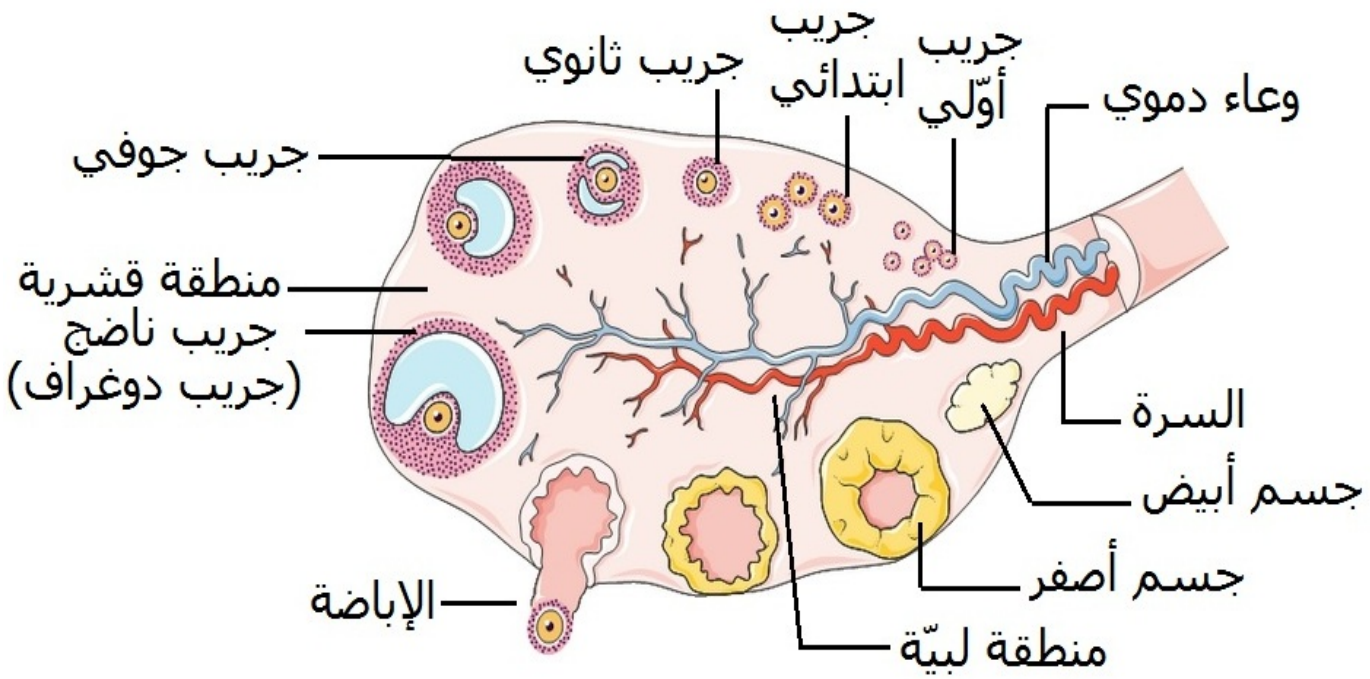
تعريف الهرمون و الغدة الصماء: الهرمون هو مادة كيميائية تفرزها غدّة صماء في الدم، الذي ينقلها نحو أعضاء مستهدفة، فتؤثّر عليها و تغيّر من نشاطها.

تعتبر الخصية و المبيض غدد صماء (غدد ذات إفراز داخلي) لأنها تفرز هرمونات في الدم (في الوسط الداخلي).

*** إنجاز رسم تفسيري لمقطع في المبيض و الخصية:**



ر.ت لجزء من مقطع عرضي في خصية حيوان ثديي



ر. ت. لمقطع طولي في مبيض حيوان ثديي

الأستاذة ب. نورة

النشاط 2: تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة الخصية

وضعية الإنطلاق: يؤثر الدماغ بصورة غير مباشرة على الخصية.

الإشكالية: كيف يؤثر الدماغ على الخصية؟

التقصي:

استغلال الوثيقة 1 ص 210:

تحديد دور الغدة النخامية و علاقتها بوظيفة الخصية انطلاقا من النتائج التجريبية:

تتحكم الغدة النخامية في وظيفة الخصية المتمثلة في تشكيل النطاف و إفراز التستوستيرون.

الفرضية: تفرز الغدة النخامية مواد كيميائية في الدم تحفّز الخصية على إنتاج النطاف و على إفراز التيستوستيرون.

استغلال الوثيقة 2 ص 211:

تحديد نشاط الخصية الذي تتحكم فيه الغدة النخامية:

يفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرموني FSH و LH، حيث:

- يعمل FSH على تنشيط تشكل النطاف.
- يعمل LH على تحفيز الخلايا البينية لإفراز التيستوستيرون الذي ينشط بدوره تشكل النطاف.

استغلال الوثيقة 3 ص 211:

تحليل المنحنيين: يمثل المنحنيان كمية FSH و LH المفرزة في دم إنسان (رجل) خلال عدة ساعات.

نلاحظ أنّ إفراز الهرمونين شبه ثابت و متذبذب، حيث:

- يتذبذب إفراز FSH بين 5 و 6 ميكرولتر \ مل
- يتذبذب إفراز LH بين 5 و 8 ميكرولتر \ مل

التفسير:

تفرز خلايا الفص الأمامي للغدة النخامية كميات مخزنة من الهرمونين، ثم ينقطع الإفراز ليعود بعد بضع ساعات.

الإستنتاج: تفرز الغدة النخامية هرموني FSH و LH بصورة دورية.

استغلال الوثيقة 4 ص 211:

تحليل المنحنيين: يمثل المنحنيان تغيرات كمية LH و التيستوستيرون عند كبش خلال 24 ساعة.

يرتفع و ينخفض إفراز LH دوريا، بفاصل زمني يقدّر ببضع ساعات، يتبعه ارتفاع و انخفاض إفراز التيستوستيرون بنفس الوتيرة، إلا أن إفراز LH يكون بكميات أكبر من التيستوستيرون.

تفسير التطابق بين المنحنيين:

يتحكم إفراز LH في إفراز التيستوستيرون، و ذلك بتأثيره على الخلايا البينية في الخصية.

استغلال الوثيقة 5 ص 212:

الشرح: يتصل تحت السرير البصري (المكوّن من عصبونات) بالغدّة النخامية عن طريق السويقة النخامية الغنية بالشعيرات الدموية.

على مستوى الأجسام الخلوية لعصبونات تحت السرير البصري يتم تركيب هرمون عصبي GnRH ، الذي ينتقل في المحور الأسطواني حتى يصل إلى التفرعات النهائية حيث يحرّر في دم الشعيرات الدموية الموجودة في السويقة النخامية، فينقله الدم إلى الفص الأمامي للغدة النخامية، حيث يحفّز خلاياه على إفراز FSH و LH في الدم.

استغلال الوثيقة 6 ص 212:

التحليل: تبين الوثيقة إفراز GnRH و LH بدلالة الزمن، حيث نلاحظ تزامن (تواقت) إفراز هذين الهرمونين، مع وجود تأخر طفيف لإفراز LH.

تفسير التزامن بين المنحنيين: هو راجع إلى كون إفراز GnRH يتحكم في إفراز LH.

خلاصة:

يؤثر تحت السرير البصري على الغدة النخامية عن طريق هرمون GnRH، فيحفّز الغدة النخامية على إفراز FSH و LH اللذان يؤثران على الخصية فيحثانها على إفراز التيستوستيرون و على إنتاج النطاف.

الأستاذة ب. نورة

النشاط 3: تأثير تحت السرير البصري و الغدة النخامية على وظيفة المبيض

وضعية الإنطلاق: رأينا أن الخصية تخضع لتأثير المعقد تحت السريري-النخامي.

الإشكالية: هل يخضع المبيض أيضا لتأثير هذا المعقد؟

التقصي:

استغلال الوثيقتين 1 و 2 ص 213 و 214:

المميزات الأساسية للدورة الهرمونية الخاصة بالغدة النخامية:

- تتميّز هذه الدورة بإفراز هرموني FSH و LH.

- يكون إفراز كل من FSH و LH ضعيفا قبل الإباضة، ثم يرتفع فجأة و بشدة مباشرة قبل الإباضة (ذروة)، ثم ينخفض بعد الإباضة ليعود إلى قيمته الإبتدائية.

دور الهرمونات النخامية:

- في المرحلة الجريبية (قبل الإباضة): تحفز نمو الجريبات، و تحثها على إنتاج الأستروجينات (الأستراديول).

- تسبب الإباضة.

- في المرحلة اللوتئينية (بعد الإباضة): يستمر دور LH، إذ يحفز تشكل الجسم الأصفر و يحثه على إفراز البروجستيرون.

استغلال الوثيقة 3 ص 214:

تحديد العلاقة بين GnRH و LH بالإعتماد على المعطيات:

- نلاحظ أن إفراز كل من GnRH و LH متذبذب (إفراز دفقي).

- كما نلاحظ وجود توافق بين تطور إفراز هاذين الهرمونين مع وجود فارق زمني، حيث كان إفرازهما ضعيفا في البداية، ثم ارتفع إفراز GnRH فتبعه ارتفاع إفراز LH، ثم بانخفاض إفراز GnRH انخفض إفراز LH. إذن توجد علاقة طردية بينهما.

المعلومة التي تؤكدها الوثيقة:

هرمون GnRH يتحكم في إفراز LH.

خلاصة:

يفرز تحت السرير البصري هرمون GnRH فيؤثر به على الغدة النخامية فيحفزها على إفراز إفراز FSH و LH اللذان يؤثران على المبيض فيتسببان في حدوث الدورة المبيضية و يحثان المبيض على إفراز الأستروجينات و البروجستيرون.

الحوصلة و الوثيقة المدمجة: ص 218

التقويم: تمارين ص 219 إلى 222

مع تحيات الأستاذة ب. نورة