الأستاذ:
سريدي م. أمين

علوم الطبيعة و الحياة

وحدة العضوية

ملخص

1 AS

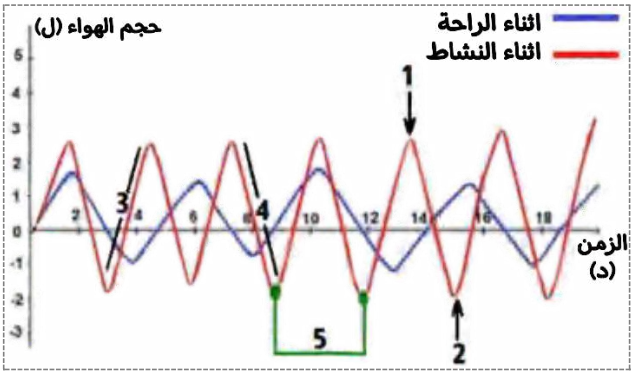
تأثير الجهد العضلي على الوتيرتين القلبية و التنفسية:

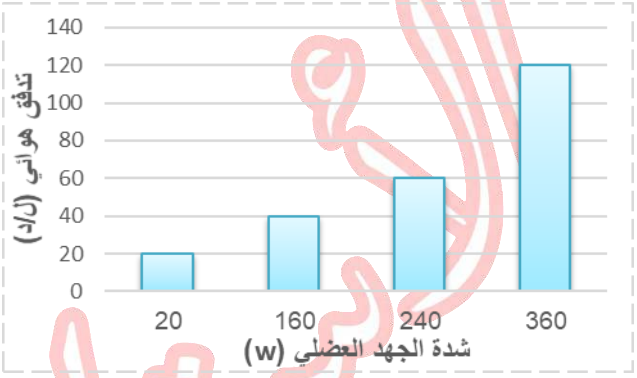
الوتيرة التنفسية Rythme respiratoire: عدد الحركات التنفسية خلال الدقيقة الواحدة.

التدفق الهوائي Débit ventilatoire: كمية الهواء المتبادل في الرئتين في وحدة الزمن.

- تظهر تغيرات الوظيفة التنفسية في زيادة التدفق الهوائي، كلما زاد الجهد العضلي المبذول زاد تسارع الوتيرة التنفسية و التدفق الهوائي يتم حساب التدفق الهوائي بضرب حجم الهواء الساري (حجم الهواء المار في الجهاز خلال شهيق أو زفير واحد) بعدد الحركات التنفسية في الدقيقة. ينتج زيادة التدفق الهوائي من:

- زيادة الوتيرة التنفسية (تمر من 16 حركة تنفسية في الدقيقة اثناء الراحة الى تقريبا 40 أو 50 حركة اثناء الجهد العضلي)
- زيادة حجم الهواء الساري الذي يمر من 0.5 لتر اثناء الراحة الى 3 لتر في حالة الجهد العضلي القوي و الطويل.

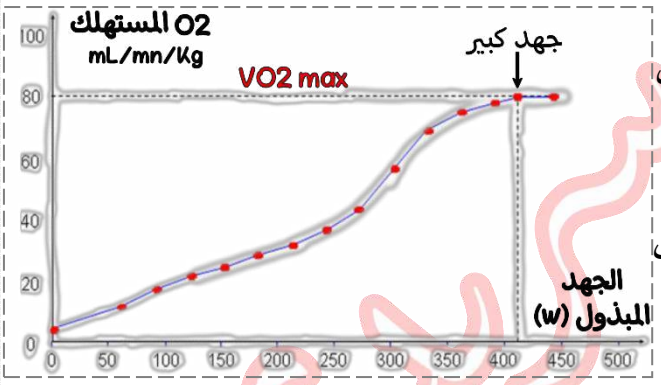




الوتيرة القلبية Rythme cardiaque: عدد ضربات القلب خلال الدقيقة الواحدة.

التدفق الدموي Débit sanguin: عدد ضربات القلب خلال الدقيقة الواحدة.

- تظهر تغيرات الوظيفة القلبية في زيادة الوتيرة القلبية. التي تكون في حدود 70 الى 75 دقة/الدقيقة اثناء الراحة و التي تزداد تدريجيا مع الجهد العضلي لكن دون ان تجتاز القيمة العظمى و التي يمكن ان يتم حسابها حسب العلاقة التالية: FC max = 220 - عمر الشتخص (سنوات)

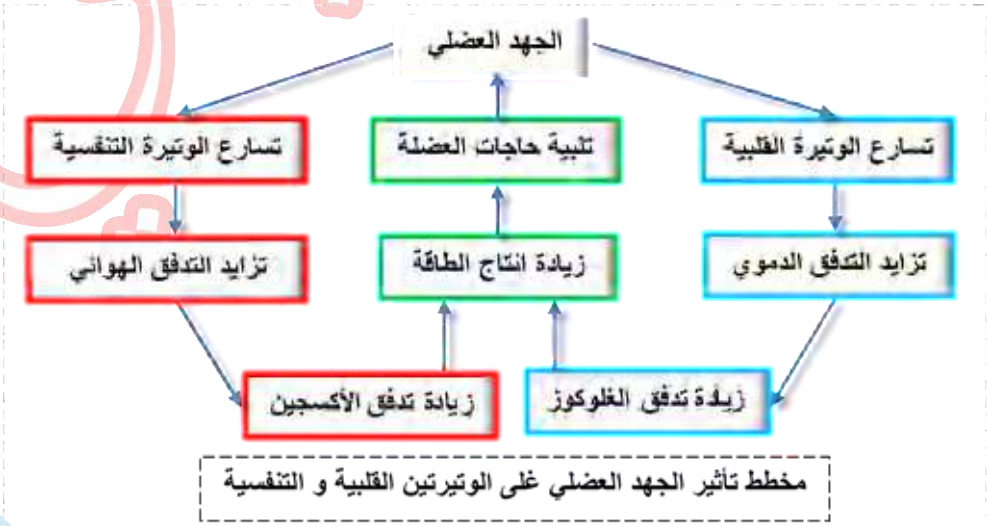


تتكيف العضوية للجهد العضلي بتعديل الوظيفة القلبية و التنفسية.

- تغيرات استهلاك ثاني الاكسجين الذي يمكن قياسه بفضل EXAO باستعمال لاقط يقيس الكمية المتوسطة لثاني اكسجين الزفير، مع العلم ان الكمية المتوسطة لثاني اكسجين الشهيق يساوي 21% و يتم حساب الفرق من طرف الحاسوب. و تمثل الكمية ثاني الاكسجين المستهلكة.

يمثل VO_2 max الحجم الاعظمي لثنائي الاكسجين المستهلك من طرف شخص خلال دقيقة و الذي يبقى ثابت انطلاقا من جهد معين ويقاس ب: ملل من ثاني الاكسجين/كغ من وزن الجسم /دقيقة (ملل/كلغ/د)

- يؤثر الجهد العضلي في نفس الوقت على الوتيرتين القلبية و التنفسية و ذلك من اجل زيادة التدفق الدموي و الهوائي لضمان تلبية حاجات العضلة من ثنائي الاكسجين و الجلوكوز (العلاقة بين النشاط العضلي و و النشاط القلبي و الهوائي)



مخطط تأثير الجهد العضلي غلى الوتيرتين القلبية و التنفسية

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

التحكم العصبي:

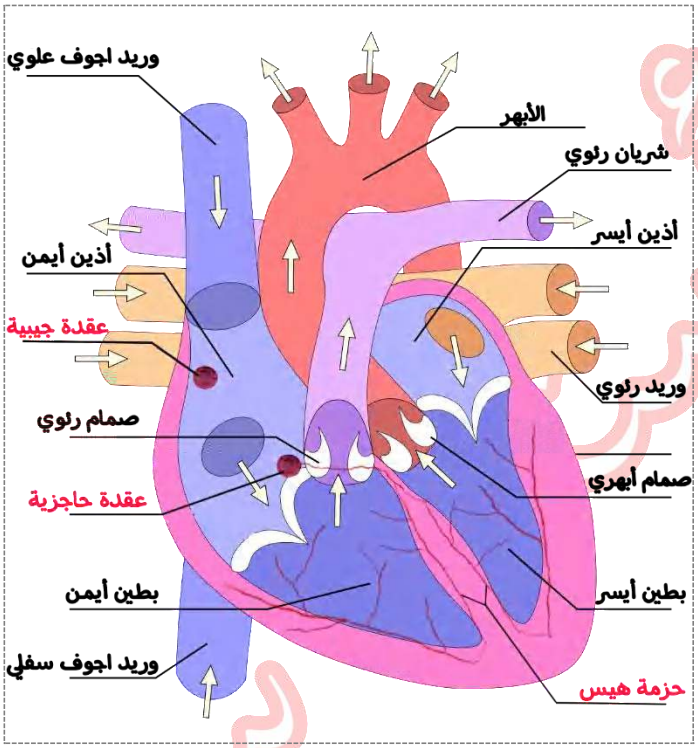
تعريف القلب: القلب عضو عضلي يقوم بضخ الدم إلى كافة أنحاء الجسم وانقباضه بصفة دورية يضمن استمرارية

الايثر Erher: مادة تستعمل في التخدير الطبي.

وصف مكونات القلب

يتكون القلب من أذينين و بطينين يتصل بهما شرايين و أوردة والنسيج العقدي الذي يتواجد في الأذين الأيمن و البطينين و يتكون من:

- **عقدة جيبية:** تتواجد في أعلى الأذين الأيمن
- **عقدة حاجزية:** تتواجد في أسفل الأذين الأيمن
- **حزمة هيس:** تتفرع في كل من البطينين.



مقر الحركة الذاتية للقلب

تجربة 1: نثبط بالتيريد العقدة الجيبية فنلاحظ تباطؤ الوتيرة القلبية وعند تخريب العقدة الجيبية يحدث تباطؤ شديد للوتيرة القلبية.

تجربة 2: نقوم بتخريب النسيج العقدي فنلاحظ توقف القلب عن النبضان نهائيا

العقدة الجيبية في المسؤولة عن نبضات القلب و بالتحديد زيادة وتيرتها و مصدر الحركة الذاتية للقلب هو النسيج العقدي

الجهاز الاعاشي:

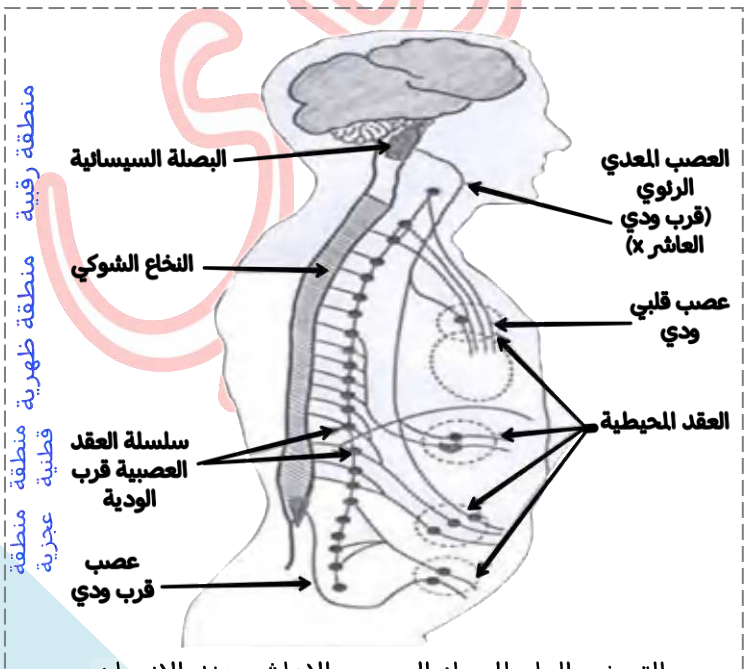
النظام العصبي الاعاشي مسؤول عن تنظيم بعض النشاطات كالتنفس و الهضم و غيرها. ينقسم النظام العصبي الاعاشي الى قسمين هما:

- **النظام العصبيي الودي يشمل:**

- **مراكز عصبية ودية:** تقع في المناطق الرقبية و الظهرية و القطنية للمادة الرمادية من النخاع الشوكي.
- **سلسلتان عصبيتان:** تتكون كل منهما من 23 عقدة عصبية متصلة ببعضها البعض عن طريق ألياف عصبية
- **أعصاب ودية:** مثل العصب الودي القلبي الذي ينطلق من عقدة عصبية متصلة بالنخاع الشوكي

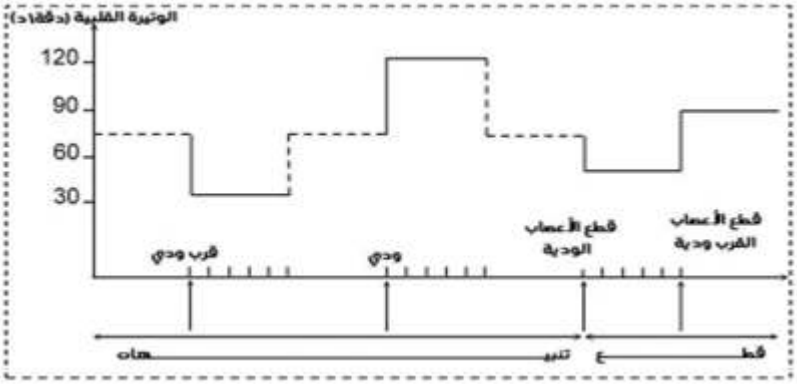
- **النظام العصبي قرب الودي يشمل:**

- **المراكز العصبية قرب ودية:** تقع في البصلة السيسائية وفي المنطقة العجزية.
- **أعصاب قرب ودية:** مثل العصب الرئوي المعدي (العصب العاشر)



التعضي العام للجهاز العصبي الاعاشي عند الانسان

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

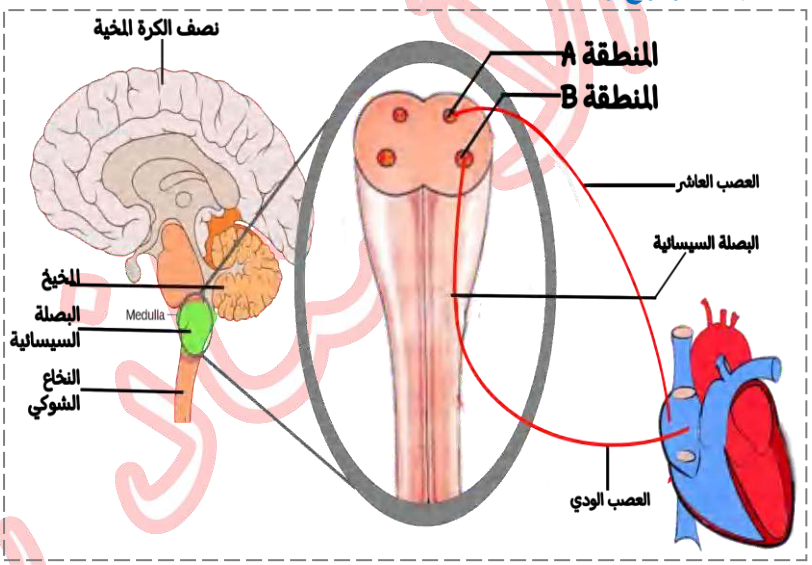


يؤدي تنبيه الأعصاب القرب ودية الى تباطؤ الوتيرة القلبية حوالي 30 دقة/د كما يؤدي قطع الأعصاب القرب ودية الى تسارع الوتيرة القلبية لتصل 100 دقة/د يفسر ذلك بأن النظام العصبي قرب الودي هو المسؤول عن تباطئ الوتيرة القلبية.

و يؤدي تنبيه الأعصاب الودية الى تسارع الوتيرة القلبية لتصبح 120 دق /د كما يؤدي قطع الأعصاب الودية الى تباطؤ الوتيرة القلبية لتصبح 45 دقة/د يفسر ذلك بأن النظام العصبي الودي هو المسؤول عن تسارع الوتيرة القلبية.

الوتيرة القلبية ينظمها الجهاز العصبي الاعاشي حيث تنبيه وقطع الأعصاب الودية وقرب ودية يؤثران على الوتيرة القلبية.

التعصيب المزدوج و المتبادل للقلب:



تتدخل البصلة السيسائية في تنظيم الوتيرة القلبية حيث تظهر المناطق المسؤولة عن ذلك في المقطع العرضي للبصلة السيسائية، تنطلق من تلك المنطقة الأعصاب القلبية التي تنتمي الى النظام القرب ودي و الودي.

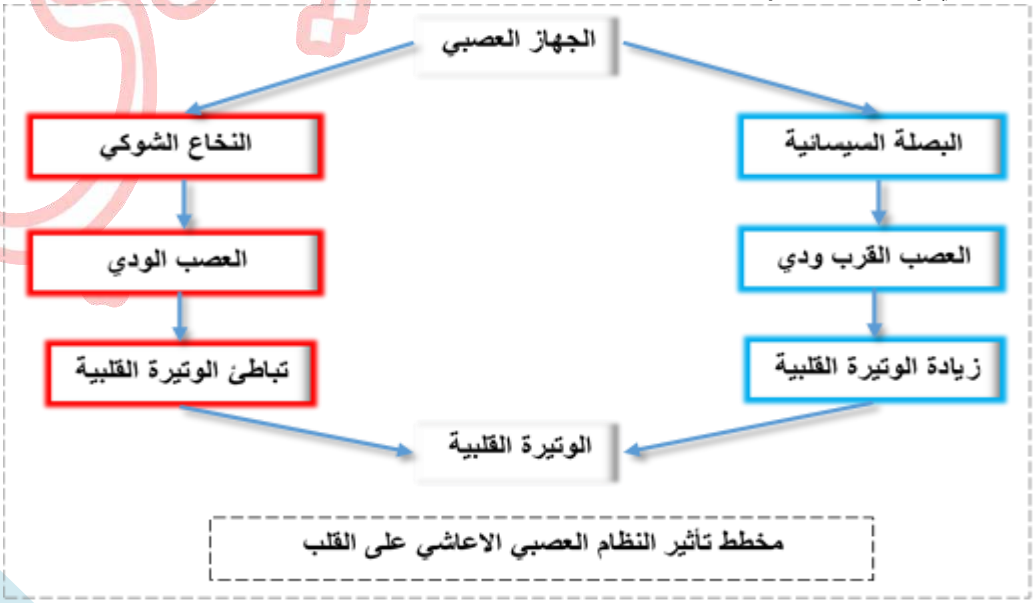
- عند تنبيه المنطقة A نحصل على نفس النتائج التي نحصل عليها عند تنبيه الأعصاب قرب ودية بينما تخدير هذه المنطقة يؤدي الى تسارع الوتيرة القلبية.
- عند نتبيه المتطقة B يؤدي الى تسارع بطيء للوتيرة القلبية الودية ومركزها العصبي هو النخاع الشوكي.

يعصب القلب عصبونان هما: العصب الرئوي المعدي (العصب العاشر) وهو عصب قرب ودي و العصب القلبي وهو عصب ودي ات من البصلة السيسائية. المركز البصلي (البصلة السيسائية) مبطئ لضربات القلب (مبطئ للوتيرة القلبية)

يخضع القلب باستمرار إلى تأثيرين متعاكسين للأعصاب الودية وقرب الودية حيث تتدخل كل من الجملة العصبية الودية و قرب الودية لإعادة توازن الإيقاع القلبي عند تسارعه أو تباطئه بالنسبة للحالة الطبيعية. حيث:

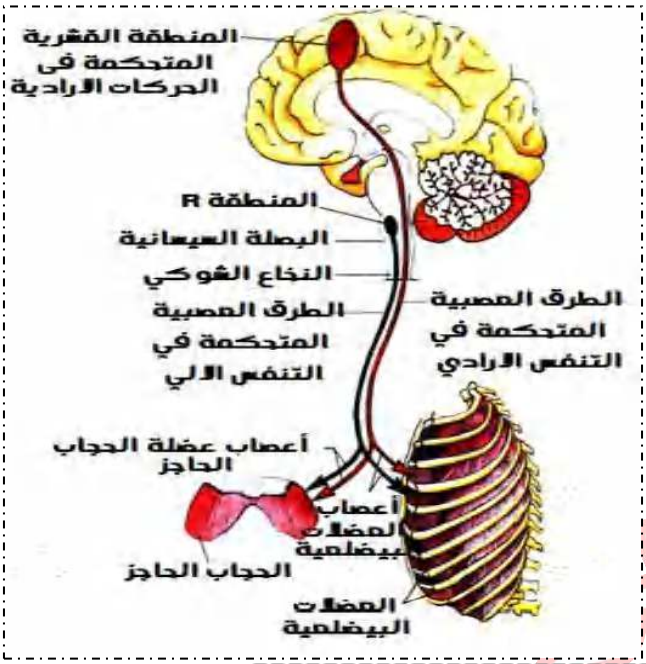
عندما يتباطأ الإيقاع القلبي كثيرا يضعف إندفاع الدم من القلب فيزداد ضغط الدم فى الأذينة اليمنى فتتنبه النهايات العصبية الحسية بها فتنتقل سيالة عصبية حسية إلى المركز المسرع للقلب بالنخاع الشوكي الذي يصدر سيالة عصبية مسرعة لنبضات القلب على العضلة القلبية فتزداد نبضات القلب و يتوقف هذا التنبيه عندما يصل نبضه إلى إندفاع طبيعي للدم.

عندما يزداد الإيقاع القلبي يرتفع ضغط الدم فى منعطف الأبهر والجيب السباتى كما ينبه النهايات العصبية الحسية بها. تنتقل سيالة عصبية حسية تنقلها الألياف الحسية إلى مركز تباطؤ القلب فيصدر هذا الأخير سيالة معدلة للإيقاع القلبي و يتوقف هذا التنبيه عندما يعود الضغط طبيعيا فى المنعطف الشرياني (منعطف الأبهر) و الجيب السباتى .



مخطط تأثير النظام العصبي الاعاشي على القلب

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi



التنفس الإرادي و التنفس الآلي:

يتغير النشاط التنفسي حسب النشاط العضلي وأحيانا بدون نشاط عضلي. وذلك اما اراديا بتحكمنا في زيادة عمليتي الشهيق والزفير أو لاإراديا (آليا) أثناء الجهد العضلي.

مميزات التنفس الألي:

- يتم الشهيق نتيجة تقلص عضلة الحجاب الحاجز و العضلات البيضلعية في آن واحد.
- يتم الزفير اثر استرخاء العضلات السابقة و نقص حجم الرئتين الذي يؤدي إلى نقص حجم القفص الصدري.

مميزات التنفس الإرادي:

- في حالة الشهيق الإرادي: تتقلص عضلات الحجاب الحاجز بشدة كما تتدخل عضلات أخرى التي تساهم بتقلصها في رفع حجم القفص الصدري.
- في حالة الزفير الإرادي: تتدخل عضلات أخرى تختلف عن العضلات التي تتدخل في التنفس الآلي. تتقلص عضلات البطن فتضغط على الأمعاء مما يؤدي إلى دفع عضلة الحجاب الحاجز نحو الأعلى.

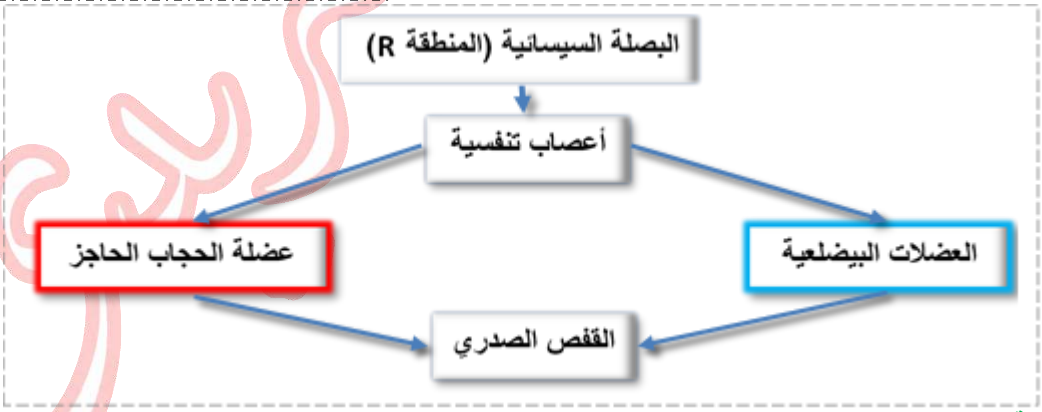
الطرق العصبية التي تعصب الجهاز التنفسي:

التنفس الإرادي: يقع المركز العصبي للتنفس الارادي في المخ (المنطقة القشرية)، وتنطلق منها أعصاب تعصب العضلات البيضلعية وعضلة الحجاب الحاجز (تشكل الطرق المتحكمة في التنفس الارادي)

التنفس الآلي: يقع المركز العصبي للتنفس الالي في البصلة السيسائية (المنطقة R)، وتنطلق منه أعصاب تعصب العضلات البيضلعية وعضلة الحجاب الحاجز (تشكل الطرق العصبية المتحكمة في التنفس الألي)

العلاقة الوظيفية للجهاز العصبي الاعاشي و الوتيرة التنفسية:

يتحكم في الوتيرة التنفسية المركز التنفسي للنظام العصبي الاعاشي للبصلة السيسائية (تتحكم المنطقة R في تنظيم الوتيرة التنفسية).



المصطلحات العلمية:

المادة الرمادية: منطقة متواجدة في المراكز العصبية غنية بالأجسام الخلوية وتظهر رمادية لعدم وجود مادة النخاعين.

المادة البيضاء: منطقة متواجدة في المركز العصبي تتكون من ألياف عصبية أغلبها مغلفة بغمد النخاعين الذي يعطيها اللون الأبيض.

خلايا شوان: خلية عديمة النخاعين دورها الحفاظ على سلامة الالياف العصبية.

غمد شوان: طبقة هيولية رفيعة ذات نواة.

غمد النخاعين: مادة دهنية فوسفورية.

إختناقات رانفير: إنقطاعات حلقية يبديها غمد النخاعين على طول الليف العصبي.

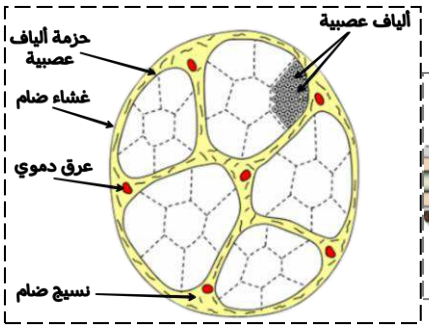
كمون الراحة: هو الحالة الكهربائية لغشاء الليف في غياب أي تنبيه.

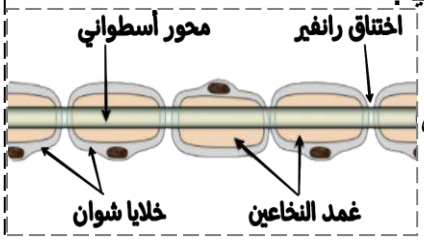
كمون العمل: هو إضطراب فجائي مؤقت للحالة الكهربائية للغشاء.

عتبة التنبيه: هي أقل قيمة للتنبيه تؤدي إلى إستجابة على مستوى الليف

الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

البنية الناقلة للرسالة العصبية (بنية العصب و الليف العصبي)





وصف بنية العصب: العصب هو مجموعة من الألياف العصبية.

وصف بنية الليف العصبي: يتكون الليف العصبي من محور أسطواني محاط بغمد النخاعين والمحاط بدوره بغمد شوان وهو عبارة عن خلايا متطاولة تدعى خلايا شوان التي تشكل عند تماسها مع المحور الأسطواني إختناقات رانفير.

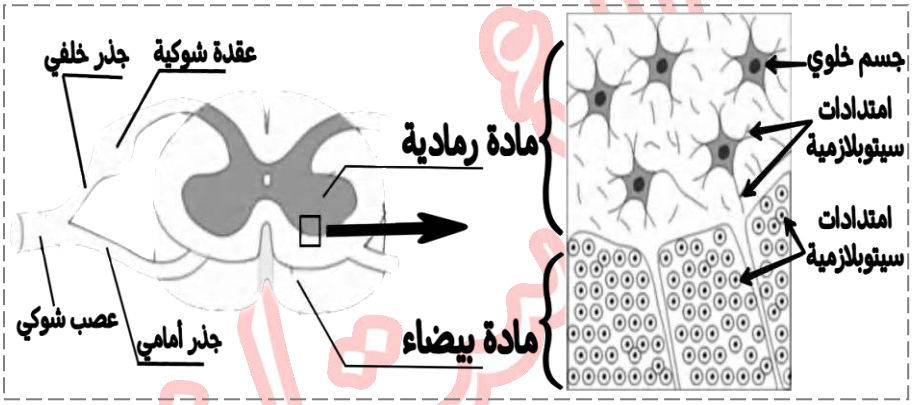
مفهوم العصبون

بنية النخاع الشوكي

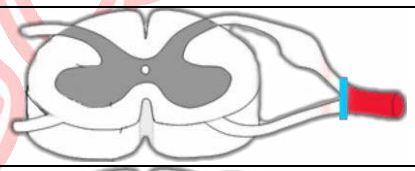
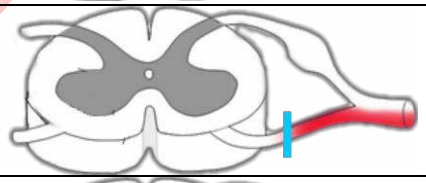
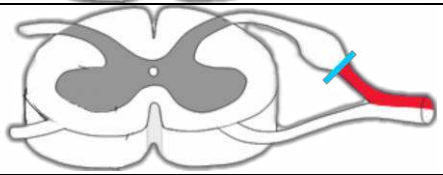
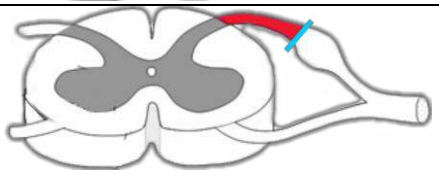
يتكون النخاع الشوكي من: المادة الرمادية وهي مركزية على شكل حرف H، ومادة بيضاء محيطية.

بنية المادة الرمادية: تتكون من أشكال نجمية عبارة عن أجسام خلوية بها نواة، ترسل نوعين من الإمتدادات: عديدة ومتفرعة تدعى الزوائد الشجيرية، وواحدة سميكة تمثل المحور الأسطواني. كل جسم خلوي يحتوي على غشاء هيولي له عدة إستطالات وسيتوبلازم به نواة ومكونات أخرى خاصة هي جسيمات نيسل.

بنية المادة البيضاء: تتكون من ألياف عصبية أغلبها محاطة بغمد النخاعين

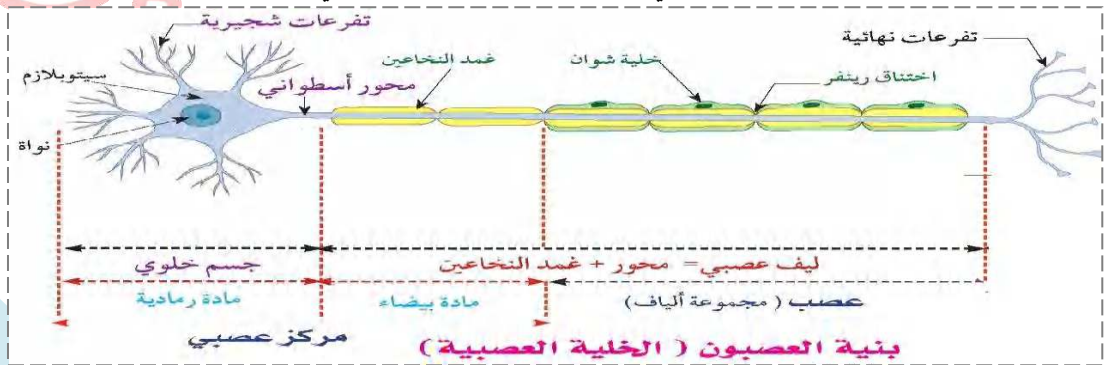


الاستحالة الواليرية

قطع العصب الشوكي		استحالة الجزء المحيطي	نفسر إستحالة الجزء المحيطي بعد قطع العصب الشوكي بعدم إتصاله بالنواة لأن تموضع الأجسام الخلوية يكون في الجزء المركزي.
قطع الجذر الأمامي		استحالة الجزء المحيطي للعصبونات الحركية	نفسر إستحالة الجزء المحيطي للعصبونات الحركية بعد قطع الجذر الأمامي بعدم إتصاله بالنواة لأن تموضع الأجسام الخلوية للعصبونات الحركية تقع من ناحية النخاع الشوكي وبالتحديد في المادة الرمادية.
قطع الجذر الخلفي		استحالة الجزء المحيطي للعصبونات الحسية	نفسر إستحالة الجزء المحيطي للعصبونات الحسية بعد قطع الجذر الخلفي بعدم إتصاله بالنواة لأن تموضع الأجسام الخلوية للعصبونات الحسية تقع من ناحية النخاع الشوكي.
قطع الجذر الخلفي بعد العقدة الشوكية		استحالة الجزء المركزي للعصبونات الحسية	نفسر إستحالة الجزء المركزي للعصوبات الحسية بعد قطع الجذر الخلفي بعد العقدة الشوكية بعدم إتصاله بالنواة لأن تموضع الأجسام الخلوية للعصبونات الحسية تقع في العقدة الشوكية.

العلاقة بين الليف العصبي والعصب والعصبون: الليف العصبي هو إمتداد للخلية العصبية أو العصبون في العصب.

مفهوم العصبون: هو الوحدة البنائية للمراكز العصبية يتكون من جسم خلوي يقع في المادة الرمادية للمراكز العصبية و(العقدة الشوكية) ونوعين من الإمتدادات: إمتداد طويل هو المحور الأسطواني، إمتدادات قصيرة و متفرعة هي الزوائد الشجرية.

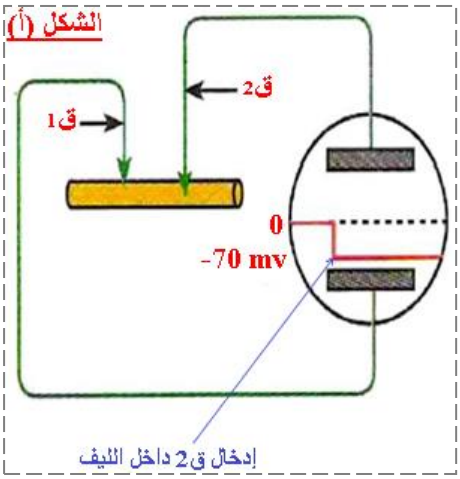


الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi

مفهوم الرسالة العصبية

نشاط الليف العصبي:

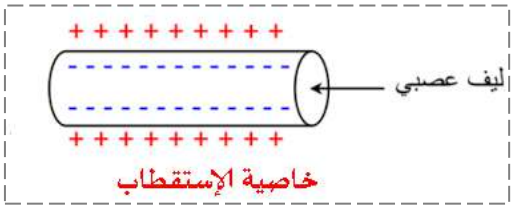
تستجيب الأليافُ العصبية لتنبيهات فعالة لهذا تعد وحدات قابلة للتنبيه يؤدي تنبيهها إلى تولد ظاهرة غشائية تسمى بالرسالة العصبية،



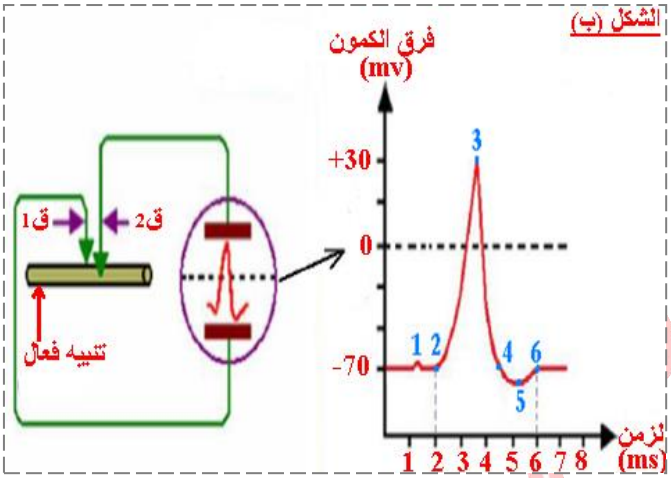
تجربة 1: نقوم بإدخال إكترود مجهري (مسرى مصنوع من الزجاج له فتحة دقيقة جدا يمر فيه خيط متصل بجهاز الأوسيلوغراف) في ليف عصبي، يتصل الإلكترود بالأوسيلوغراف (جهاز يسمح بدراسة الظواهر الكهربائية) فنتحصل على التسجيل البياني الممثل بالشكل أ

يمثل الشكل (أ) تسجيل كهربائي لليف العصبي أثناء الراحة (منحنى كمون الراحة) حيث نلاحظ:

- عند وضع الإلكترودين ق1 و ق2 على سطح الليف نلاحظ على الجهاز خط مستقيم يشير إلى 0 ميلي فولط أي فرق الكمون يكون معدوم .
- عند إدخال الإلكترود ق2 داخل الليف العصبي نسجل على الجهاز خط مستقيم في حدود -70 ميلي فولط وهو فرق الكمون بين الإلكترود ق1 و ق2 بسبب وجود شحنات موجبة على سطح الليف العصبي وشحنات سالبة في داخله ويدعى الكمون المسجل على جانبي غشاء الليف بكمون الراحة، وهذا يدل على أن الليف العصبي يكون في حالة الراحة مستقطبا حيث يحمل شحنات موجبة على السطح وشحنات سالبة بداخله.



يكون الليف العصبي في حالة الراحة مستقطبا حيث يحمل شحنات موجبة على السطح وشحنات سالبة بداخله.



تجربة 2: نقوم بنفس التجربة 1 مع تنبيه الليف العصبي فنتحصل على التسجيل البياني الممثل بالشكل ب.

يمثل الشكل (ب) تسجيل كهربائي لليف العصبي أثناء التنبيه (منحنى كمون العمل) حيث نلاحظ:

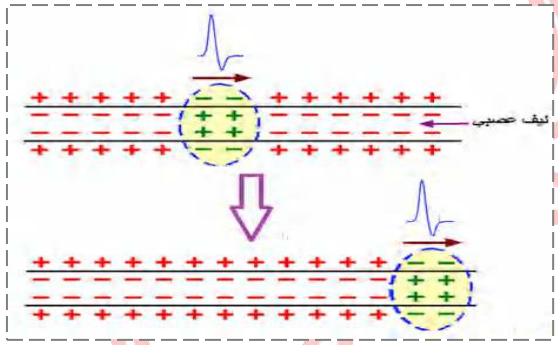
يؤدي التنبيه إلى نشوء إضطراب كهربائي غشائي يغير من كمون الراحة إلى كمون أعلى تصل قيمته إلى +30 ميلي فولط يدعى بكمون العمل بحيث:

عند 1: لحظة التنبيه.

من 1 إلى 2: الزمن الضائع: يمثل زمن وصول التنبيه إلى مسرى التسجيل.

من 2 الى 3: زوال الإستقطاب: تنعكس خلالها الشحنات الكهربائية بحيث يصبح السطح سالبا (-) وداخل الليف العصبي موجبا (+) في منطقة محددة.

من 3 إلى 4: عودة الإستقطاب: تسترجع المنطقة السابقة التوزيع الطبيعي للشحنات الكهربائية أي الشحنات الموجبة على السطح و الشحنات السالبة في الداخل.



من 4 إلى 5: فرط الإستقطاب (إفراط في الإستقطاب)

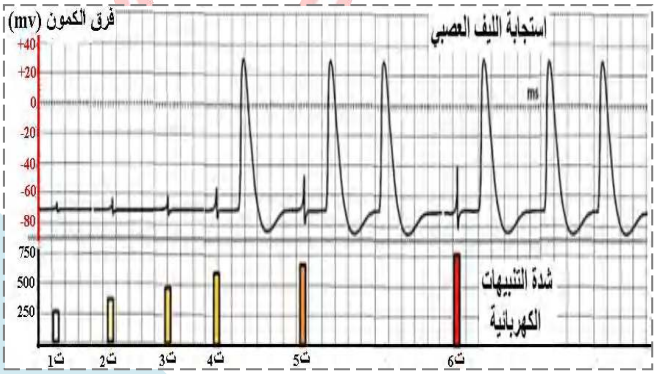
من 5 إلى 6: عودة كمون الراحة.

وهذا يدل على أن الرسالة العصبية ذات طبيعة كهربائية تنتقل على طول الليف العصبي بشكل كمون عمل (موجة زوال إستقطاب).

تنتقل الرسالة العصبية على طول الليف العصبي بشكل كمون عمل وهي ذات طبيعة كهربائية.

خصائص إستجابة الليف العصبي وطريقة تشفير الرسالة العصبية:

- الليف العصبي لا يستجيب للتنبيهات غير الفعالة التي شدتها أقل من عتبة التنبيه و يبقى في حالة راحة.
- يستجيب الليف العصبي للتنبيهات الفعالة التي شدتها أكبر أو تساوي عتبة التنبيه كما أنه كلما زادت شدة التنبيه زاد تردد (تواتر) كمونات العمل (علاقة طردية) أما السعة فتبقى ثابتة.
- الليف العصبي يخضع لقانون الكل أو اللاشيء فلا يستجيب لشدات التنبيه الأقل من العتبة ويستجيب بنفس السعة لشدات التنبيه التي تساوي أو تفوق العتبة.
- الرسالة العصبية تُشفَر بشكل تردد (تواتر) لكمونات العمل الذي يزداد بزيادة شدة التنبيه الفعال.



الأستاذ سريدي للعلوم prof_seridi