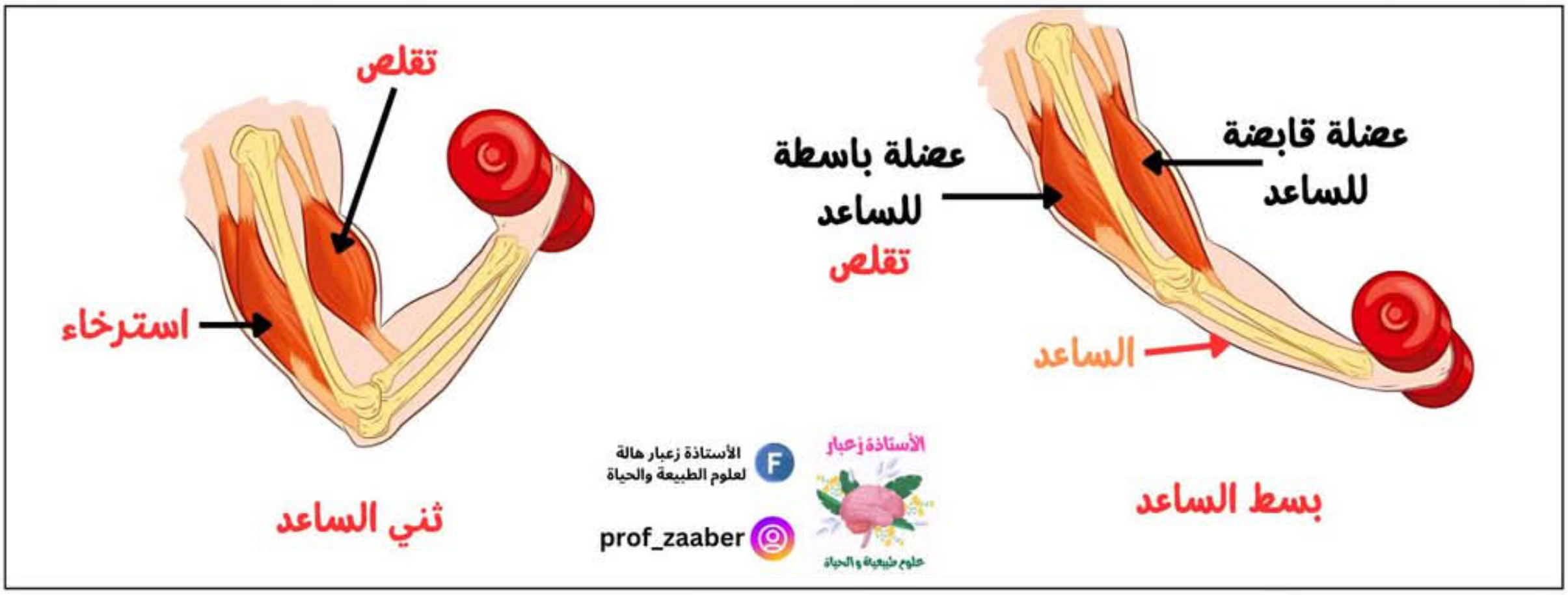
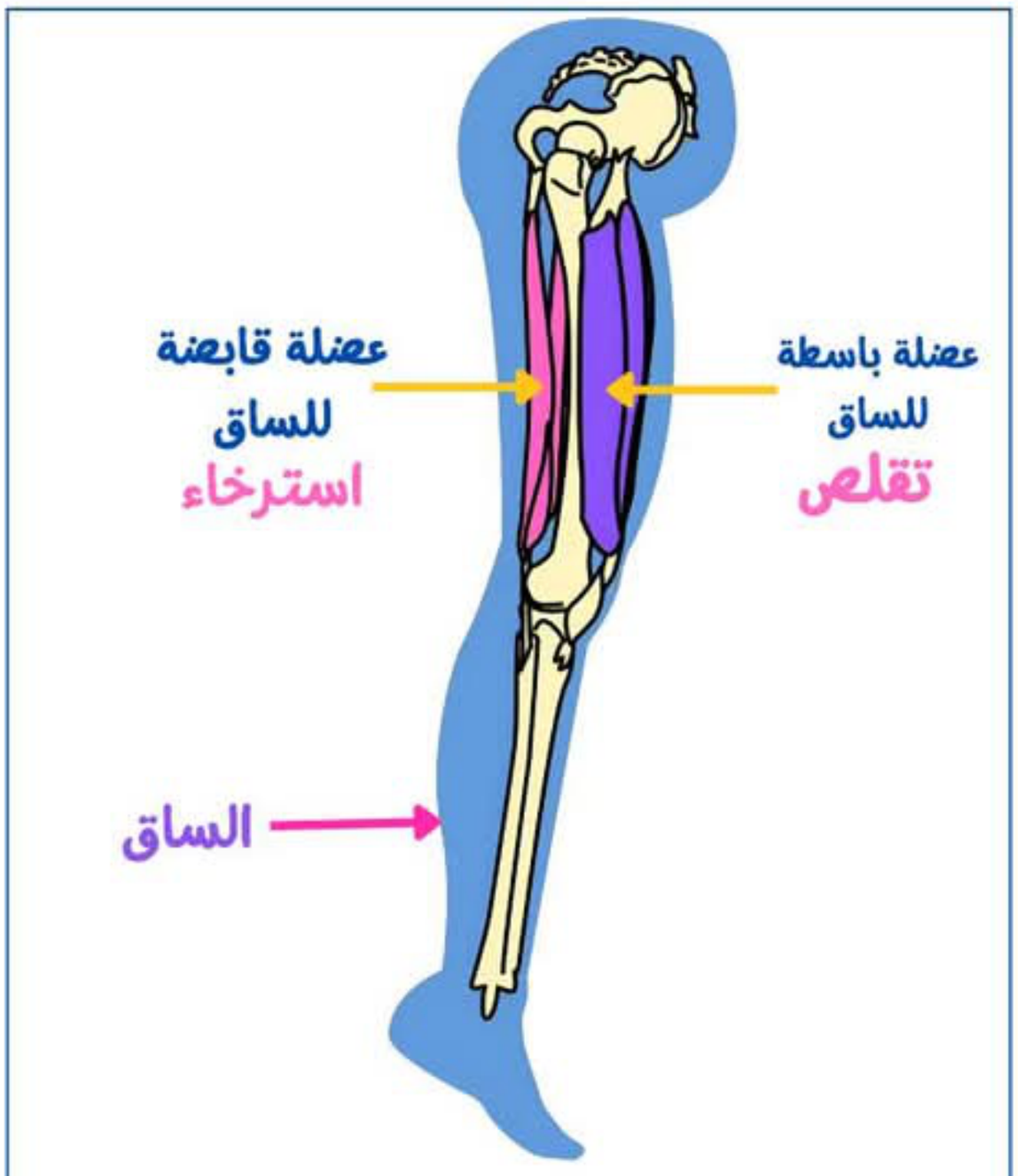
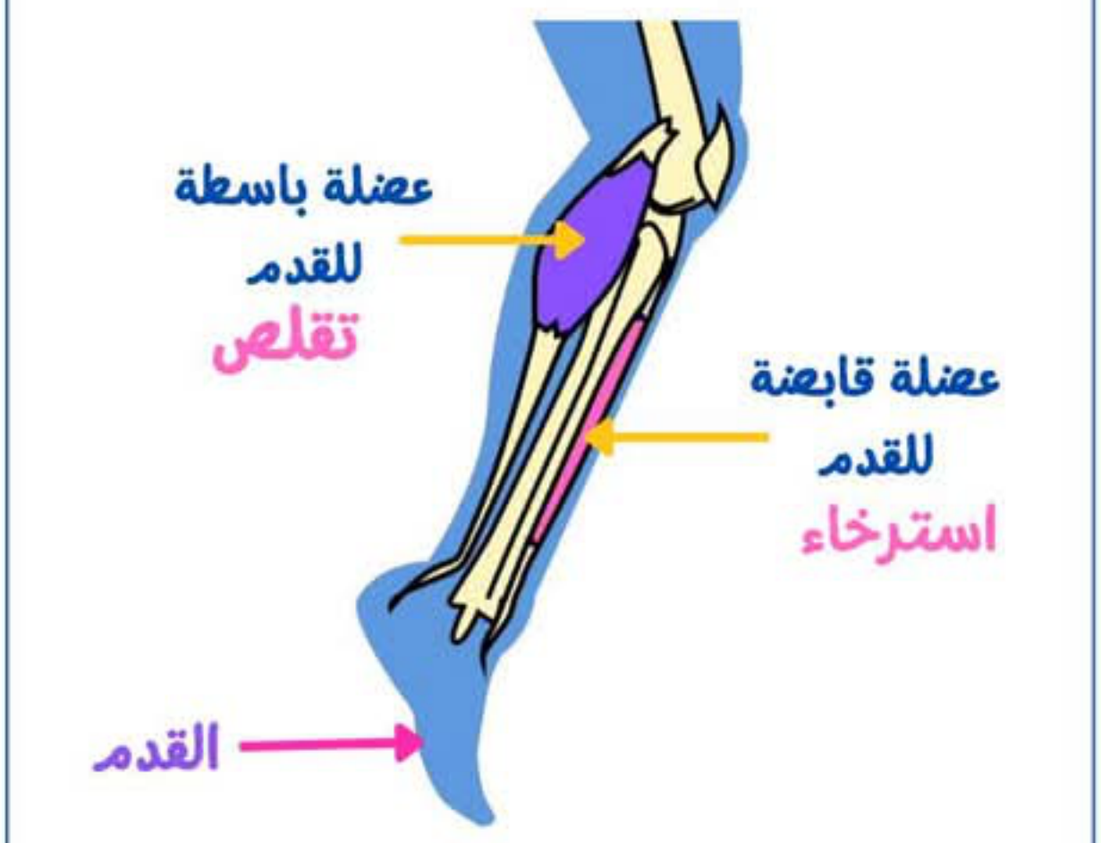

عضلة قابضة للساعد
عضلة باسطة للساعد
تقلص
الساعد
بسط الساعد
تقلص
استرخاء
ثني الساعد
الأستاذة زعبار هالة لعلوم الطبيعة والحياة
prof_zaaber
الأستاذة زعبار
علوم طبيعية و الحياة


عضلة قابضة للساق
استرخاء
عضلة باسطة للساق
تقلص
الساق
بسط الساق


عضلة باسطة للقدم
تقلص
عضلة قابضة للقدم
استرخاء
القدم
بسط القدم

تقلص
استرخاء
ثني الساق

استرخاء
تقلص
ثني القدم

1- دور المنعكس العضلي في الحفاظ على وضعية الجسم

- يتطلب الحفاظ على توازن وضعية الجسم تدخل مجموعة من المنعكسات العضلية التي تعتمد أساسا على عمل العضلات المتضاد ة والتي تسمح بالحفاظ على زاوية معينة للمفاصل وبالتالي تثبيتها في وضعية معينة.

1- إظهار مميزات العضلات الهيكلية للجسم:

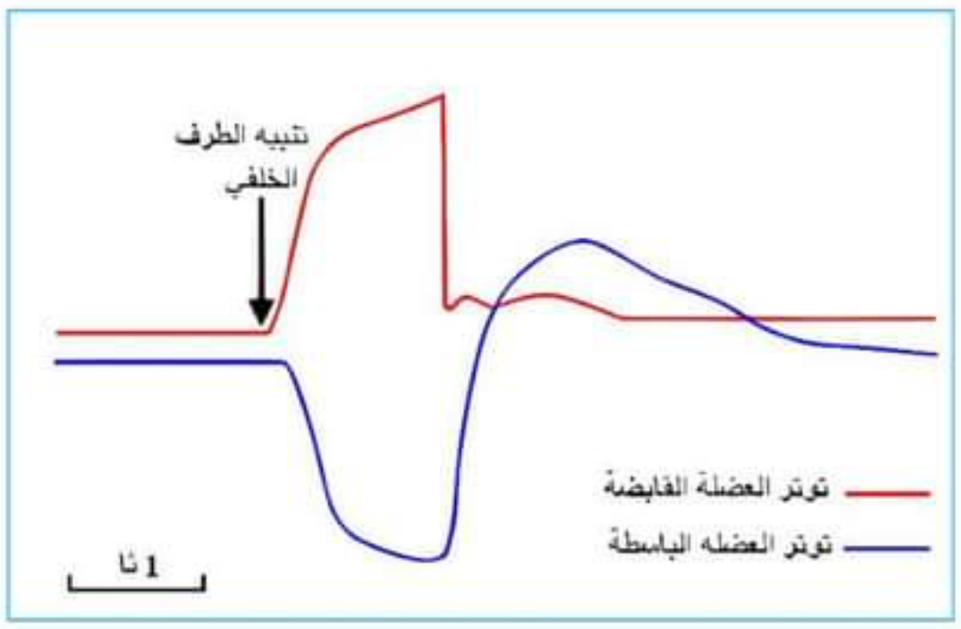
- العضلات الهيكلية هي كل عضلة مخططة مثبتة عن طريق الاوتار لقطعة من العظام الطويلة، حيث يفصل بين القطع العظمية مفاصل تسمح بالحركة إثر تقلص العضلات الهيكلية.

- نميز بين العضلتين القابضة والباسطة من خلال حالة الطرف بعد تقلص العضلة بحيث:
  - **إذا أدى تقلص العضلة الى قبض (ثني) الطرف تدعى بالعضلة القابضة.**
  - **إذا أدى تقلص العضلة الى بسط الطرف تدعى بالعضلة الباسطة.**

2- مفهوم المنعكس العضلي: منعكس فعل لاارادي ناتج عن تقلص عضلة استجابة لمدها (لشدها).

ملاحظة: العضلة في حالة راحة لا تكون مسترخية كليا بل تحافظ على حد أدنى من النشاط العضلي (التقلص) يدعى بالمقوية العضلية والذي ينتج عن وصول مستمر للرسائل العصبية الحركية.

3- العمل المتضاد للعضلات



تجربة شرينغتون: تبينّ الوثيقة تغيرّ توتر العضلتينالقابضة والباسطة، قبل و بعد التنبيه حيث نلاحظ:

قبل التنبيه: يكون توتر العضلتين القابضة والباسطة متماثل وثابت عند قيمة معينة،دليل على وجود تقلص خفيف وثابت في العضلتين (المقوية العضلية).

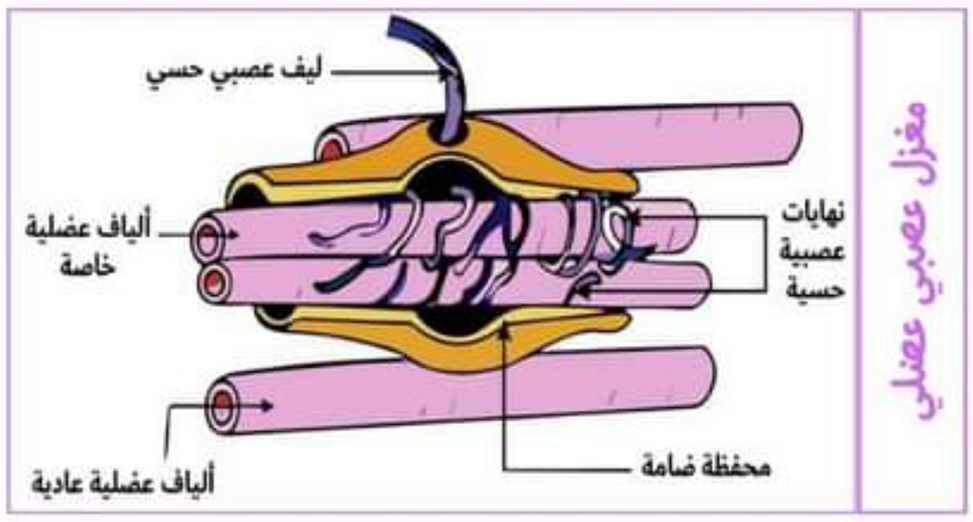
بعدالتنبيه:

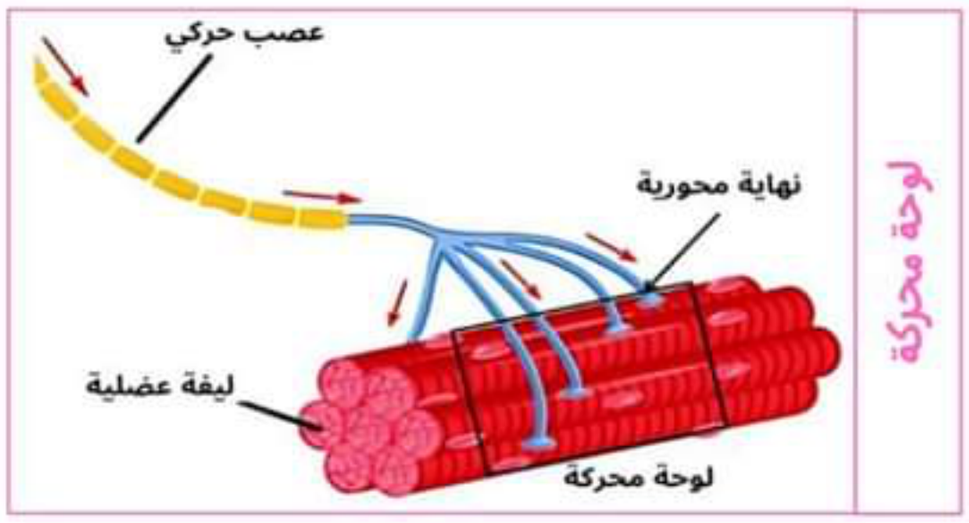
- في البداية نلاحظ تزايدتوتر (قوة أو شد) العضلةالقابضة دليل على تقلصها، ويرافقه تناقص توتر العضلة الباسطة، دليل على استرخائها
- بعدذلك يتناقص توتر العضلة القابضة دليل على استرخائها، ويرافقه تزايد توتر العضلة الباسطة دليل على تقلصها.
- في الأخير يعود التوتر في العضلتين المتضادتين (القابضة والباسطة) إلى قيمته الابتدائية فيثبت عندها.

الاستنتاج: عند حدوث المنعكس النخاعي، تعمل العضلتان المتضادتان (القابضة والباسطة) بصورة منسّقة، حيث عندما تتقلص إحداهما تسترخي الأخرى (استجابة فورية لاإرادية ومنسقة).

2- البنيات التشريحية المتدخلة في المنعكس العضلي

1- أنواع الاتصالات العصبية العضلية

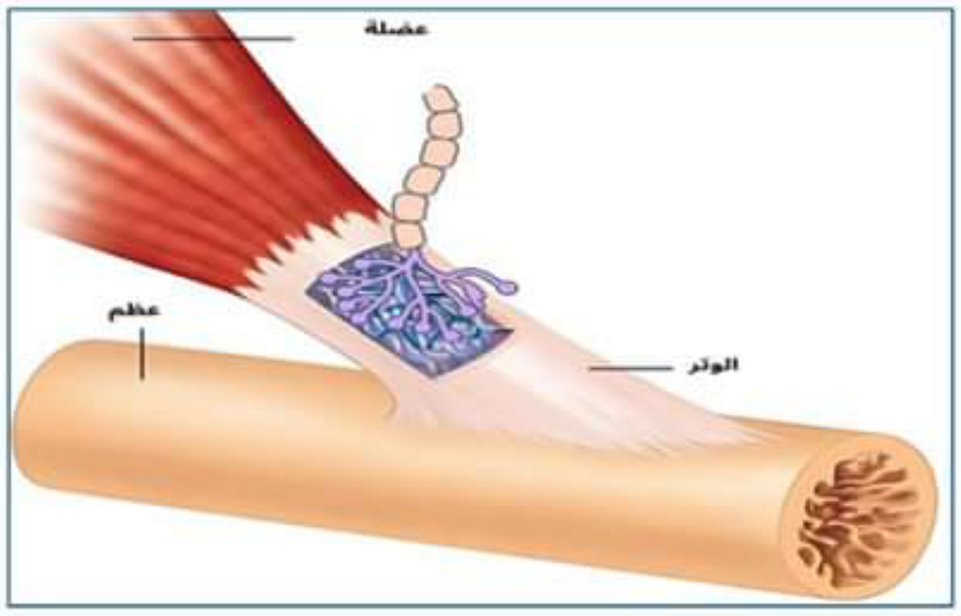




- ألياف عضلية خاصة (حساسة لتمدد العضلة) على علاقة مع ألياف عصبية حسية مشكلة تراكيب مغزلية الشكل تدعى **المغزل العصبي العضلي** الذي يلعب دور مستقبل حسي
- ألياف عضلية تقلصية على علاقة مع النهايات العصبية للعصبونات المحركة مشكلة تراكيب تدعى **اللوحة المحركة**، حيث تسمح بإنتقال الرسالة العصبية الحركية الى العضلة.

تلعب العضلة دور مستقبل حسي ومنفذ حركي بفضل **التعصيب المزدوج** من خلال إحتوائها على:

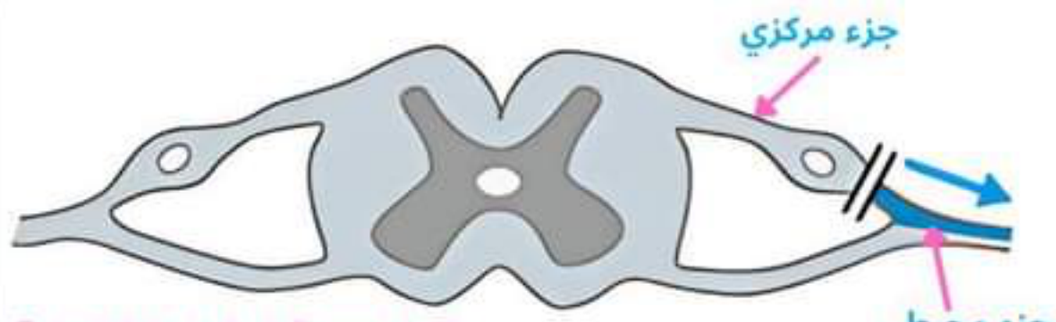
- **مغزل عصبي** عضلي الذي يلعب دور **مستقبل حسي**.
- **اللوحة المحركة** التي تسمح للعضلة بالقيام بدور **المنفذ الحركي**.



ملاحظة:

حتوي أوتار العضلات أيضا على نهايات عصبية حسية، تشكل بنيات خاصة تدعى الاعضاء العصبية الوترية الغولجية التي تعمل على إسترخاء العضلة عند تمددها الشديد حفاظا على سلامتها.

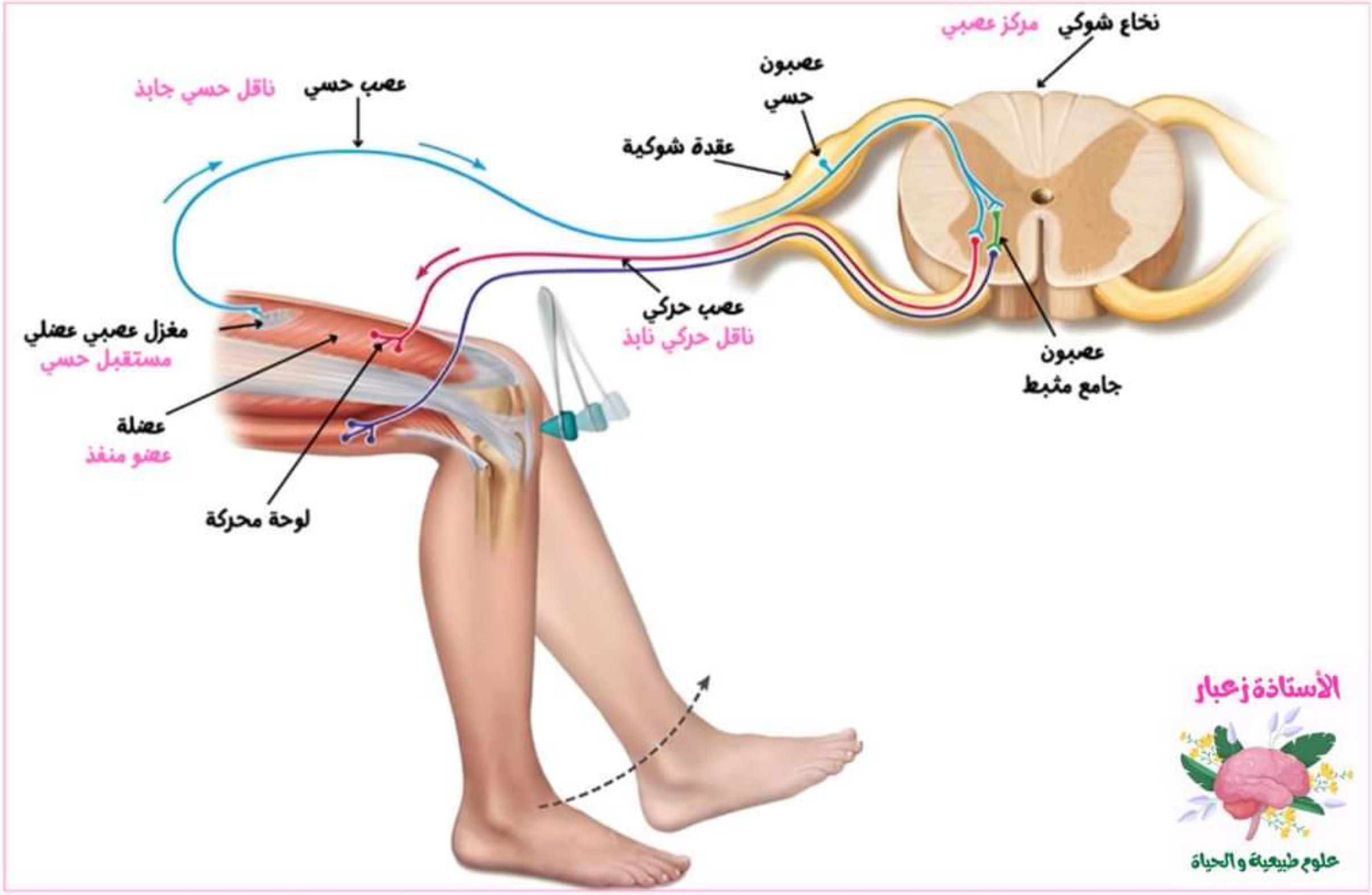
2- المركز العصبي للمنعكس العضلي و الطرق الحسية والحركية للرسالة العصبية:

	التجربة	النتائج الملاحظة بعد التنبيه	النتائج
1 - قطع العصب الشوكي		• شلل و فقدان الإحساس للمناطق التي يعصبها هذا العصب	**يحتوي العصب الشوكي على ألياف عصبية حسية وألياف عصبية حركية فهو عصب مختلط.**
2- قطع الجذر الأمامي		• بعد القطع شلل العضلات الموافقة • عند تنبيه الجزء المحيطي: تقلص عضلي • عند تنبيه الجزء المركزي: لا شيء	**يحتوي الجذر الأمامي للنخاع الشوكي على ألياف عصبية حركية، تنتقل الرسالة العصبية في الاتجاه النابذ (من المركز الى المحيط).**
3- قطع الجذر الخلفي	 	• عند القطع: فقدان الإحساس للمناطق التي يعصبها هذا العصب و عدم حدوث شلل • عند التنبيه الجزء المحيطي: لا شيء • عند تنبيه الجزء المركزي: ألم خفيف	**يحتوي الجذر الخلفي للنخاع الشوكي على ألياف عصبية حسية، تنتقل الرسالة العصبية في الاتجاه الجابذ (من المحيط الى المركز).**

الأستاذة زعبار
علوم طبيعية و الحياة

آلية حدوث المنعكس العضلي:

عند احداث تنبيه فعال على مستوى عضلة ما، يتمدد المغزل العصبي العضلي (يلعب دور مستقبل حسي مكون من الياف عضلية خاصة حساسة لتمدد العضلة مرتبطة بنهايات الليف العصبي الحسي) فتتولد رسالة عصبية حسية تنتقل عبر العصبون الحسي في الاتجاه الجابذ نحو النخاع الشوكي (مركز عصبي)، حيث يتفرع العصبون الحسي الى جزئين جزء متصل بالعصبون الحركي للعضلة المنبهة الذي ينقل رسالة عصبية حركية في الاتجاه النابذ نحو نفس العضلة بتدخل اللوحة المحركة (المكونة من نهايات الليف العصبي الحركي و الياف عضلية عادية) فتستجيب هذه الأخيرة بالتقلص. اما الجزء الثاني فمتصل بعصبون جامع الذي يثبط انتقال الرسالة العصبية الى العصبون الحركي للعضلة المضادة فتسترخي.

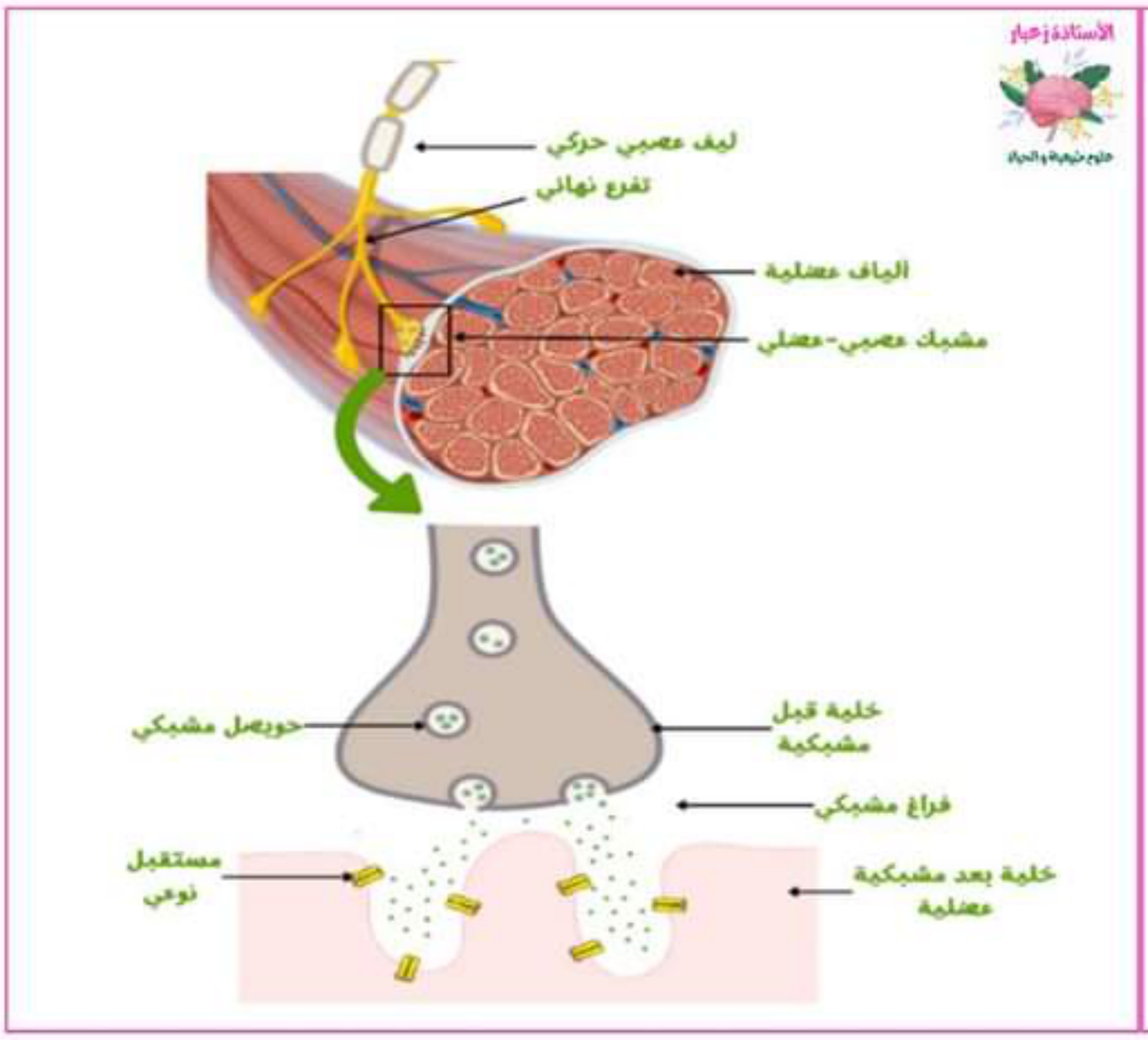


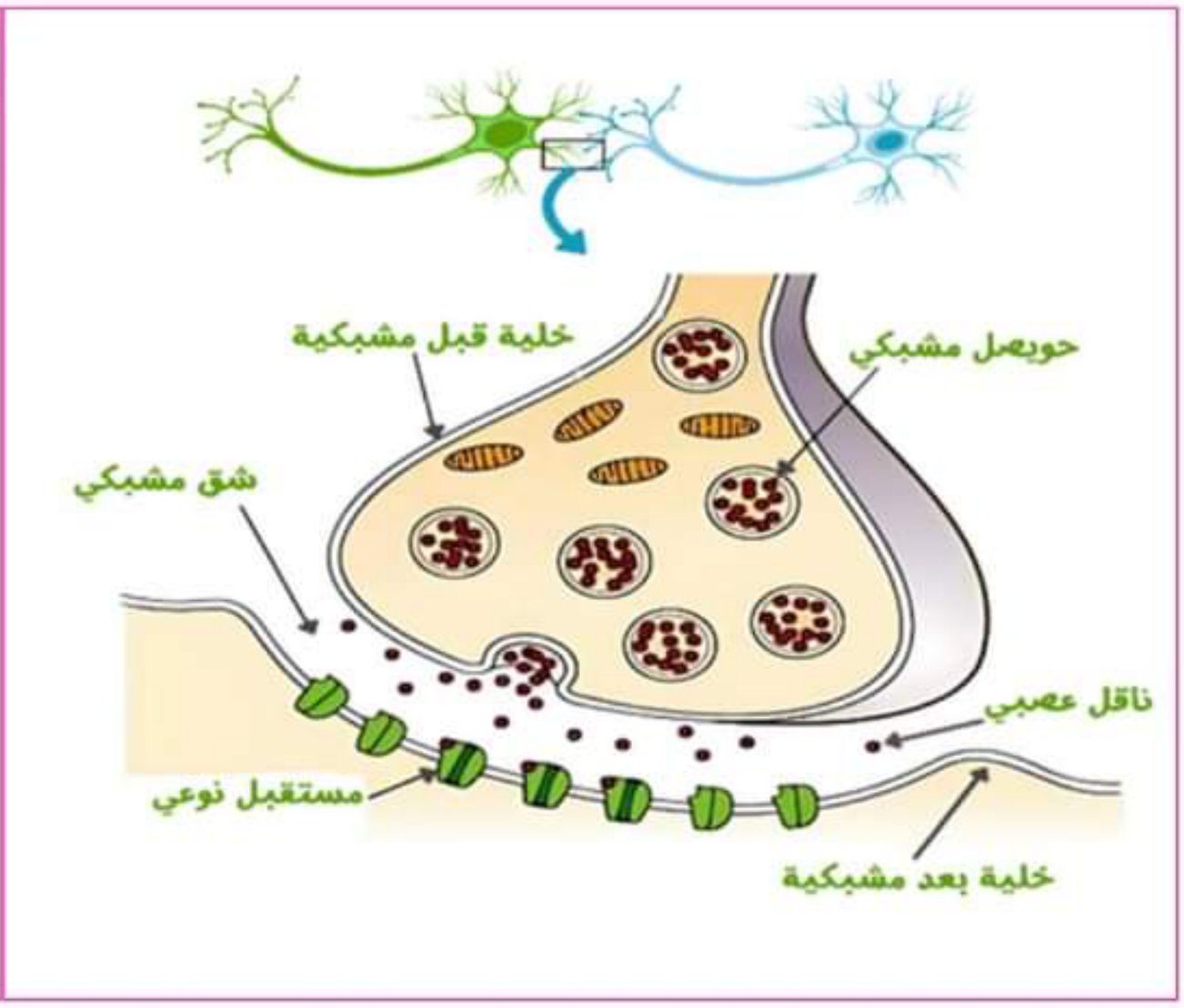
العناصر التشريحية المتدخلة في المنعكس العضلي و مسار الرسالة العصبية

3- آلية نقل الرسالة العصبية على مستوى المشبك

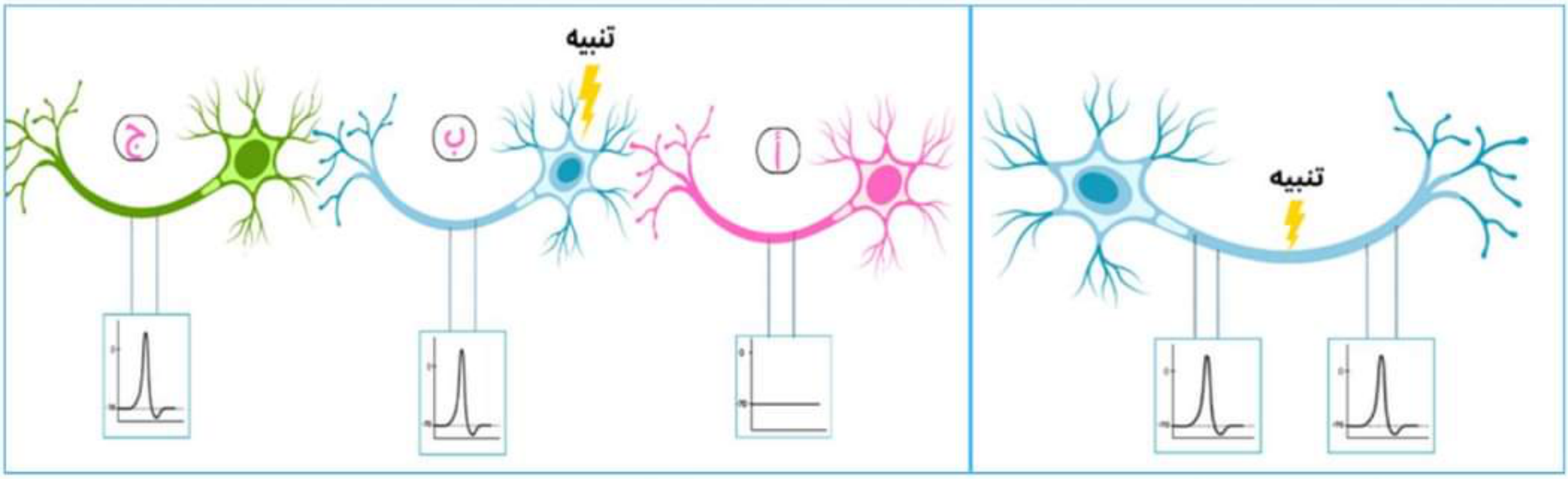
1- تعريف المشبك:

هو منطقة اتصال(تمفصل) بين عصبونين **(مشبك عصبي-عصبي)** أو بين عصبون وعضلة **(مشبك عصبي-عضلي)** المتمثل في اللوحة المحرك ويتكون من وحدة قبل مشبكية بها حويصلات عديدة تدعى بالحويصلات المشبكية ووحدة بعد مشبكية يفصل بينهما فراغ يدعى شق مشبكي.





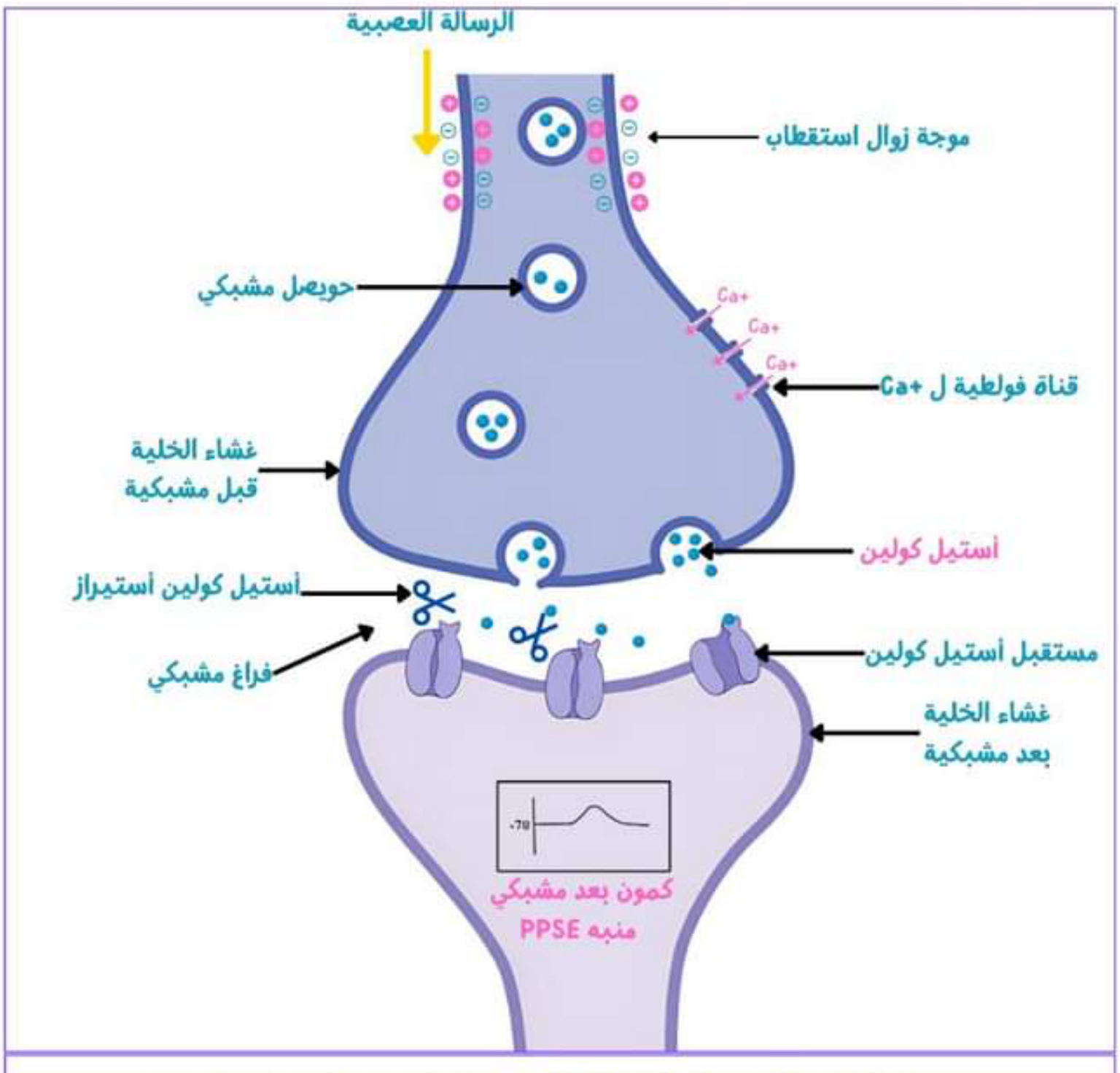
2- إتجاه انتقال الرسالة العصبية:



- على مستوى **الليف العصبي الواحد**، يمكن للرسالة العصبية أن تنتقل في **إتجاهين متعاكسين** .
- تنتقل الرسالة العصبية **من عصبون إلى آخر** أو من **عصبون إلى خلية منفذة** في **إتجاه واحد** تحدده المشابك (من خلية قبل مشبكية إلى خلية بعد مشبكية).

3- آلية عمل المشبك المنبه:

- وصول الرسالة العصبية الى النهاية المحورية للعصبون قبل مشبكي تشفير بتواتر كمونات العمل الية نقل كهربائية يتسبب في انفتاح قنوات فولطية خاصة بشوارد الكالسيوم Ca2 وتدخل كمية منها إلى الزر المشبكي. تحفز شوارد Ca2 هجرة الحويصلات المشبكيةوتحرير محتواها من المبلغ العصبي الأستيل كولين (A-Ch) عن طريق الاطراح الخلوي في الشق المشبكي
- يرتبط الأستيل كولين بمستقلات قنوية خاصة به على غشاء الخلية بعد مشبكية مما يسبب توليد رسالة عصبية بعد مشبكية أي نسجل كمون بعد مشبكي منبه (PPSE).
- يتفكك الأستيل كولين بواسطة الانزيم أستيل كولين أستيراز إلى أستيل وكولين.
- يسمح انغلاق قنوات المرتبطة بالكيمياء بالعودة إلى كمون الراحة.

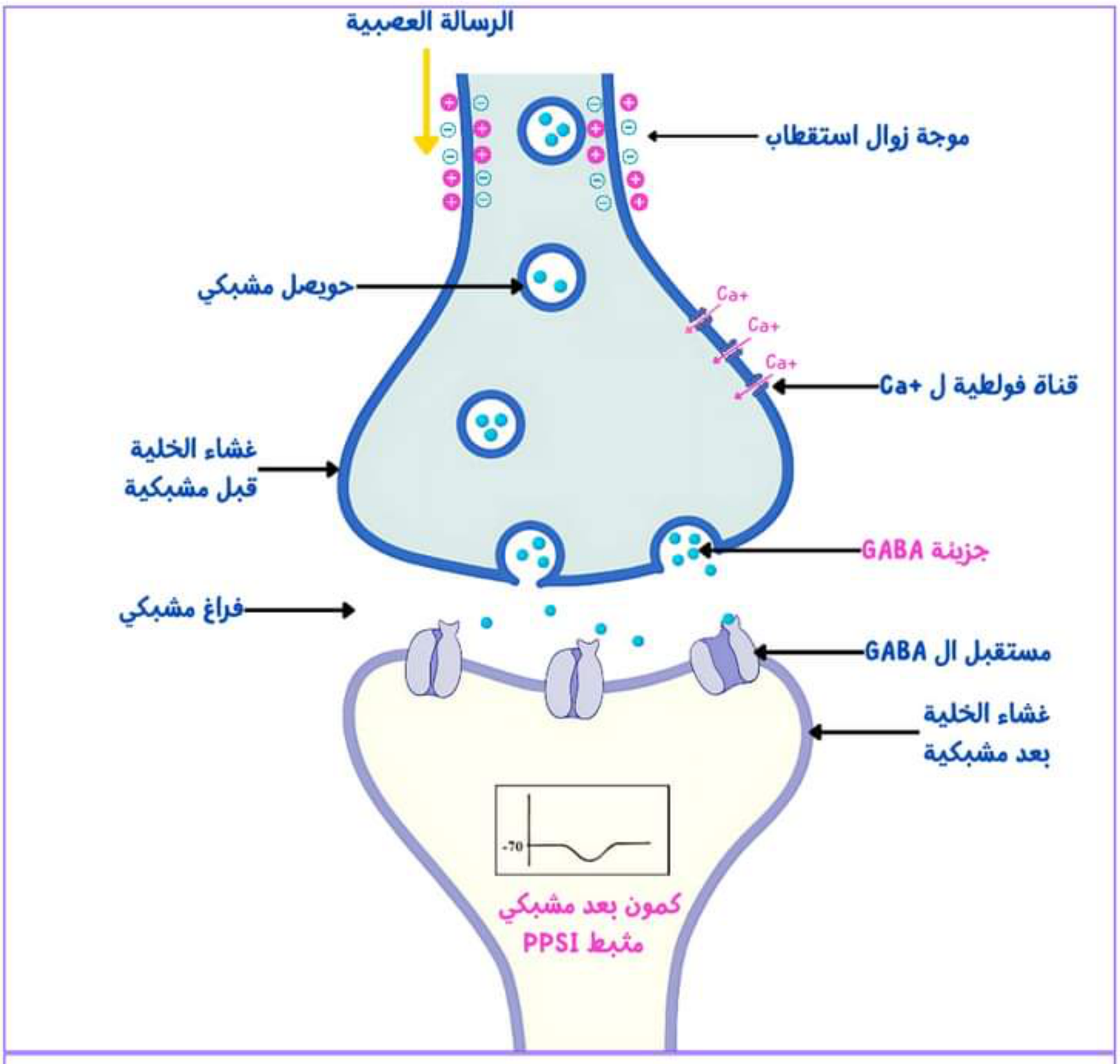


رسم تخطيطي لآلية نقل الرسالة العصبية على مستوى مشبك منبه

الأستاذة زعبار
علوم طبيعية و الحياة
الأستاذة زعبار هالة
لعلوم الطبيعة والحياة
prof_zaaber

4- آلية عمل المشبك المثبط:

- تصل الرسالة العصبية الى النهاية المحورية
- تنفتح قنوات فولطية خاصة بشوارد الكالسيوم Ca^{2+} وتدخل كمية منها الى الزر المشبكي
- تحفز شوارد الكالسيوم هجرة الحويصلات المشكبية و اندماجها مع الغشاء قبل مشبكي لتحرير المبلغ العصبي GABA
- يرتبط ال GABA بمستقلات خاصة به على غشاء الخلية بعد مشبكية مما يؤدي الى تسجيل كمون بعد غشائي مثبط PPSI في غشاء الخلية بعد مشبكية
- يعاد امتصاص المبلغ الكيميائي ال GABA من قبل الخلية قبل مشبكية



رسم تخطيطي لآلية نقل الرسالة العصبية على مستوى مشبك مثبط

الأستاذة زعبار هالة
لعلوم الطبيعة والحياة
prof_zaaber