



المنعكسات Reflexes

المنعكسات هي استجابة غير إرادية involuntary response لأي منبه stimulus .

وهي الوحدة الوظيفية لفاعلية العصبونات .

والمنعكسات مع الهرمونات تقوم بتنظيم وظائف الجسم لتأمين الاستتباب homeostasis .

الهدف منها الحفاظ على الاستتباب الداخلي والخارجي للجسم.

❖ الاستتباب الداخلي هو الحفاظ على البيئة الداخلية من المواد الكيميائية المختلفة، مثل: ph , co_2 ،

،النتروجين والحرارة. .

❖ الاستتباب الخارجي أي منع أذية الأنسجة ،فعندما نقوم بتنبيهه على الجلد مثلا يؤدي لمنعكس السحب

عناصر القوس الانعكاسية:

1. المستقبل Receptor :تكلما عنه سابقا ☺ .

2. الطريق الحسي الوارد للجملعة العصبية المركزية Afferent “sensory” Nerve Fibers .

3. المركز Center : يتلقى المعلومات الحسية ويعطي أوامر حركية .

4. الطريق الحركي الصادر **Efferent "motor" Nerve Fibers** : الذي ينقل الأوامر الحركية من المركز.
5. الأعضاء المستهدفة **Effector organs** : يمكن أن يكون عضلة أو القلب أو الجهاز التنفسي ، الغدد .

تصنيف المنعكسات

1. منعكسات العصبون الموضّع Localised axon reflexes .
2. المنعكسات الشرطية Conditional reflexes .
3. المنعكسات الغير شرطية Non-Conditional reflexes .

أولاً منعكسات العصبون الموضع :

❖ هي منعكسات غير حقيقية .

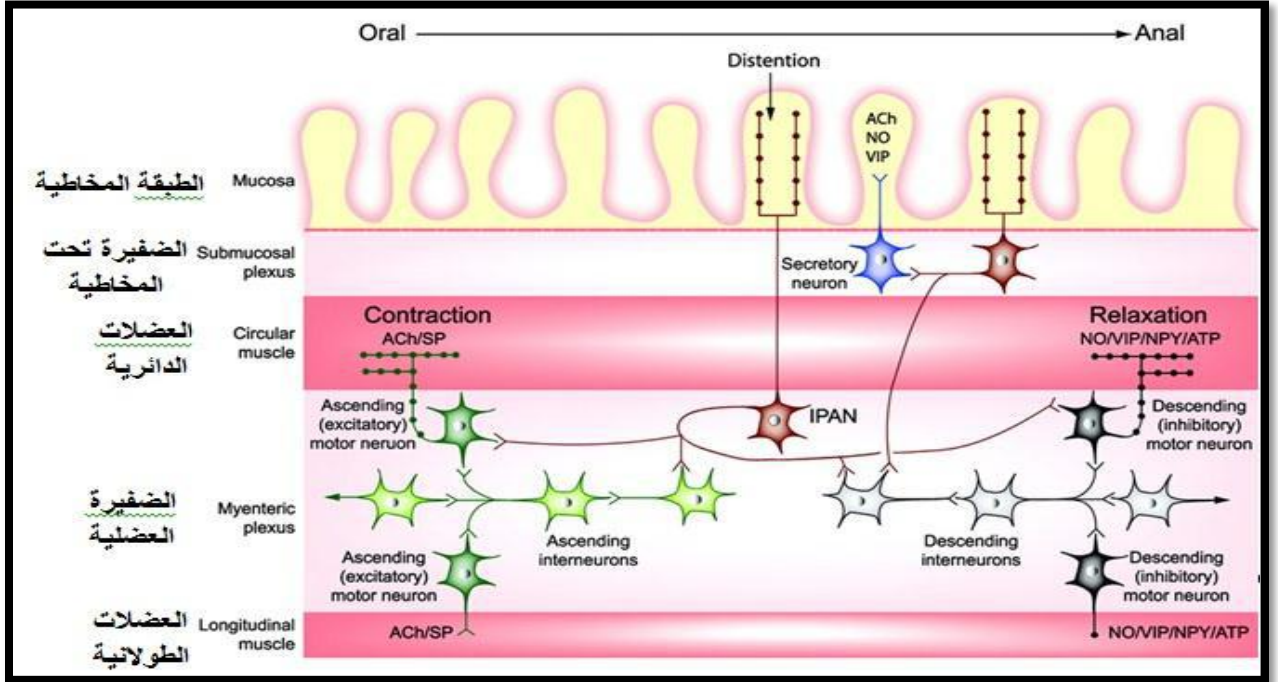
ملاحظة: إذا لم تتوافر العناصر الخمسة جميعها في المنعكس (أي إذا فقد واحد منها) يكون المنعكس غير حقيقي فإذا لم يوجد مركز في الجملة العصبية لمركزية لهذا المنعكس (في النخاع الشوكي أو جذع الدماغ أو القشرة المخية) يكون المنعكس غير حقيقي

❖ هذه المنعكسات مسؤولة عن وظائف الجهاز الهضمي GIT كإفراز هرمون الغاسترين والعصارة الهاضمة وإظهار الحركات الحوية "التمعجية"

تذكر:

الحركات الحوية Peristaltic movements في الجهاز الهضمي لها جملة عصبية خاصة (الجملة العصبية الداخلية: ضفيري مايسنر وأورباخ) وليس لها علاقة بالمراكز العصبية عند وصول اللقمة الطعامية "الكيموس chyme إلى الأمعاء تؤدي إلى اتساعها وتمدد جدرانها وهذا يحفز ضفيري مايسنر "الضفيرة تحت المخاطية" وأورباخ "الضفيرة العضلية" وهذا مايسبب ظهور الحركات التمعجية وكل ذلك يحدث دون تدخل المراكز العصبية ودون اتصال معها .

- ❖ حيث توجد خلايا عصبية في جدار الأمعاء (موضعية ضمنها) لكل منها فرعين & أحدهما حسي يتلقى التبدلات الميكانيكية .
- & والآخر حركي يؤدي إلى زيادة الحركة الحوية أو إفرازي يحرض الغدد على الإفراز
- & وتعتبر الخلية هنا هي المركز



ثانياً - المنعكسات الشرطية :

❖ تدعى أيضا المنعكسات المكتسبة *Acquired reflexes*.

❖ تتطلب هذه المنعكسات سلامة كل من

- الحواس الخاصة *special senses*.

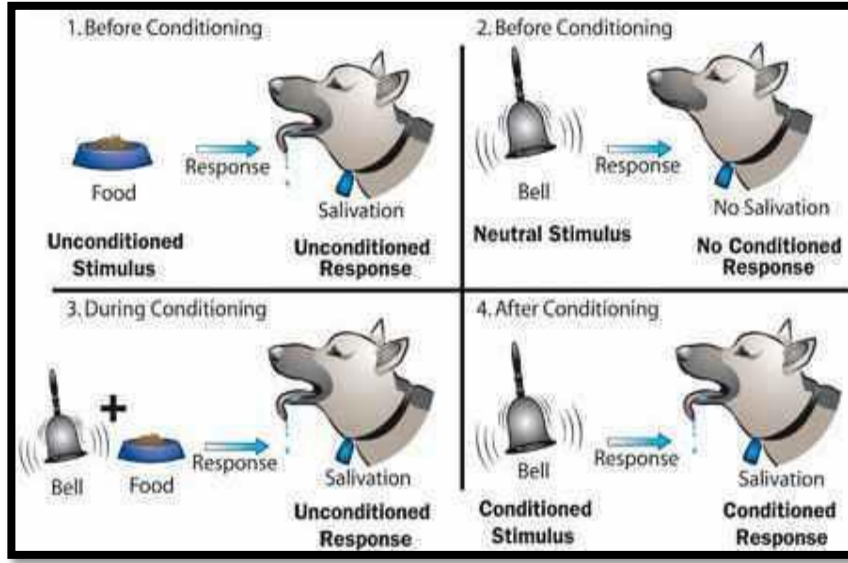
- سلامة قشر المخ *cerebral cortex*.

- التدريب *training*.

❖ مركز المنعكس الشرطي موجود في قشر الدماغ

تذكر:

تحدثنا عن ذلك عند دراسة المنعكسات الشرطية المتعلقة ب CVS في الفيزيولوجيا القلبية

أمثلة :

❖ في تجارب بافلوف على الحيوانات (الكلب) عند تقديم الطعام مسبقا بتنبيه ضوئي أو صوتي وتكرار ذلك عدد كاف من المرات سيؤدي في النهاية إلى افراز لعابي عند تطبيق المنبه الثانوي "الصوت أو الضوء" حتى دون وجود الطعام .

❖ شم رائحة الطعام أو النظر إليه أو التفكير به يحرض الإفراز اللعابي والهضمي وهذه كلها منعكسات شرطية مكتسبة .

ثالثاً المنعكسات غير الشرطية :

❖ مراكزها موجودة في أماكن أخرى غير القشرة المخية

❖ وهي منعكسات فطرية غريزية **inborn reflexes** أي أنها متأصلة **inhere** لا تحتاج إلى تدريب ولا إلى سلامة الحواس أو القشر

❖ تصنف حسب مكان المنعكس إلى

(أ) منعكسات وطاءية **hypothalamic reflexes** .

(ب) منعكسات الدماغ المتوسط **midbrain reflexes** .

(ج) المنعكسات البصلية **medullary reflexes** .

(د) المنعكسات الشوكية **spinal reflexes** .

(أ) المنعكسات الوطائية :

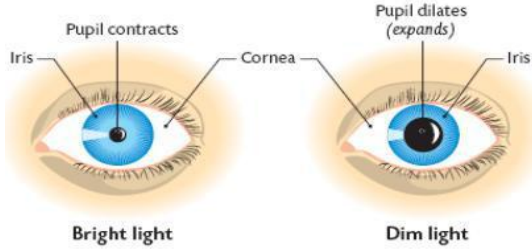
&مسؤولة عن تنظيم درجة الحرارة وماء الجسم والاستقلاب العام ووظائف الغدد الصم
&الوليد newborn بعد الولادة تكون درجة حرارة الوسط عالية بالنسبة له فيحدث عنده تعرق دون أن يعلمه
أحد ذلك ،أي أن لديه آلية متأصلة لتنظيم حرارة الجسم والمسؤول عن هذه الآلية هو المنعكسات الوطائية
&عندما يتناول الشخص كمية كبيرة من السوائل ينقص لديه إفراز الهرمون المضاد للإبالة vasopressin
وزيادة إفراز الكلية وإدرار كمية أكبر من البول .
&إن أغلب الهرمونات خاضعة لتأثير النخامى من خلال الحاثات التي تفرزها وتؤثر في مختلف الغدد الأخرى،
والوطاء ينظم عمل الغدة النخامية فينظم بذلك عمل الغدد الأخرى في إفراز هرموناتها .

(ب) منعكسات الدماغ المتوسط :

&مركز هذه المنعكسات غير الشرطية موجود في الدماغ المتوسط
&تشمل منعكسات الوضعية التي تنظم توازن الجسم وبعض المنعكسات البصرية reflexes visual
كمنعكس الحدقة الضيائي
☐منعكسات الوضعية postural reflexes:وهي منعكسات التوازن
وكنا قد تحدثنا في المحاضرة السابقة عن الحس العميق (يساعد في معرفة وضعية الجسم والمفاصل)
مثال:

عند رفع الطرف السفلي الأيمن يجب أن تحدث تبدلات في الطرف السفلي الأيسر (زيادة مقوية العضلات في
الطرف الأيسر) للمحافظة على التوازن ويتم ذلك بفضل المعلومات التي ترسلها مستقبلات الحس العميق
proprioceptors .

☐منعكس الضوء الحدقي pupillary light reflex وهو المنعكس المسؤول عن تقبض الحدقة عندما نسلط
ضوءاً عليها

تذكر:

هذا المنعكس مزدوج أي أنه عند تسليط الضوء على إحدى الحدقتين تتقبض الحدقتان معاً وحالة عدم تقبض الحدقتين معا هي حالة خطيرة جدا .

ج) المنعكسات البصلية :

- ❖ مركز القلب والأوعية والتنفس والبلع كلها موجودة في البصلة
- ❖ لذا فإن البصلة مسؤولة عن تنظيم الكثير من الأمور الهامة بما فيها

<النظم القلبي "H.R" Heart Rate.

<الضغط الشرياني "A.B.P" Arterial Blood Pressure.

<معدل التنفس "R.R" Respiratory Rate.

<وظائف الهضم (حركات المضغ والبلع وليس حركات الأمعاء)

د) المنعكسات الشوكية :

- ❖ أي أن المنعكس موجود في النخاع الشوكي .

❖ تقسم حسب مكان وجود المستقبل إلى :

1) منكسات شوكية سطحية superficial spinal reflexes.

2) منعكسات شوكية عميقة deep spinal reflexes.

3) منعكسات شوكية حشوية visceral spinal reflexes.

أولاً- المنعكسات الشوكية السطحية :

- ❖ شوكية أي أن مركز المنعكس موجود في النخاع الشوكي

❖ سطحية أي أن المستقبل موجود على سطح الجلد

❖ من أمثلتها : المنعكس الأخمصي ومنعكس السحب والمنعكسات البطنية .



& المنعكس الأخمصي Plantar reflex:

< عند حك الحافة الخارجية "الوحشية" لأخمص القدم باتجاه الإبهام (بمفتاح مثلاً)

نلاحظ حدوث عطف وتقارب للأصابع وذلك في الحالة الطبيعية

< ينتج ذلك عن تنبيه المستقبلات الموجودة في الجلد .

< إن انبساط وتباعد الأصابع بعد حك الحافة الخارجية لأخمص

القدم يعتبر حالة مرضية غير طبيعية abnormal.

< يستثنى من ذلك الحالات التالية

-الأطفال الرضع دون ستة أشهر

-الكبار في العمر عند التخدير

العميق

-أثناء النوم العميق

ففي هذه الحالات يعتبر بسط

وتباعد الأصابع حالة طبيعية

< الجملة الهرمية مسؤولة عن هذا

المنعكس

< تدعى حالة التباعد واللبسط علامة

To elicit Babinski's reflex, stroke the lateral aspect of the sole of the patient's foot with your thumbnail or another moderately sharp object. Normally, this elicits flexion of all toes (a negative Babinski's reflex), as shown below in the left illustration. With a positive Babinski's reflex, the great toe dorsiflexes and the other toes fan out, as shown in the right illustration.

NORMAL TOE FLEXION



POSITIVE BABINSKI'S REFLEX



بانبسكي Babinski_ التي تدل على إصابة في الجملة الهرمية وتلاحظ أيضاً أثناء نوبات الصرع والسبات وفي

حال وجود اضطرابات كيميائية تصيب الدماغ كنقص سكر الدم. (فكرة مهمة أتت سؤال امتحاني)

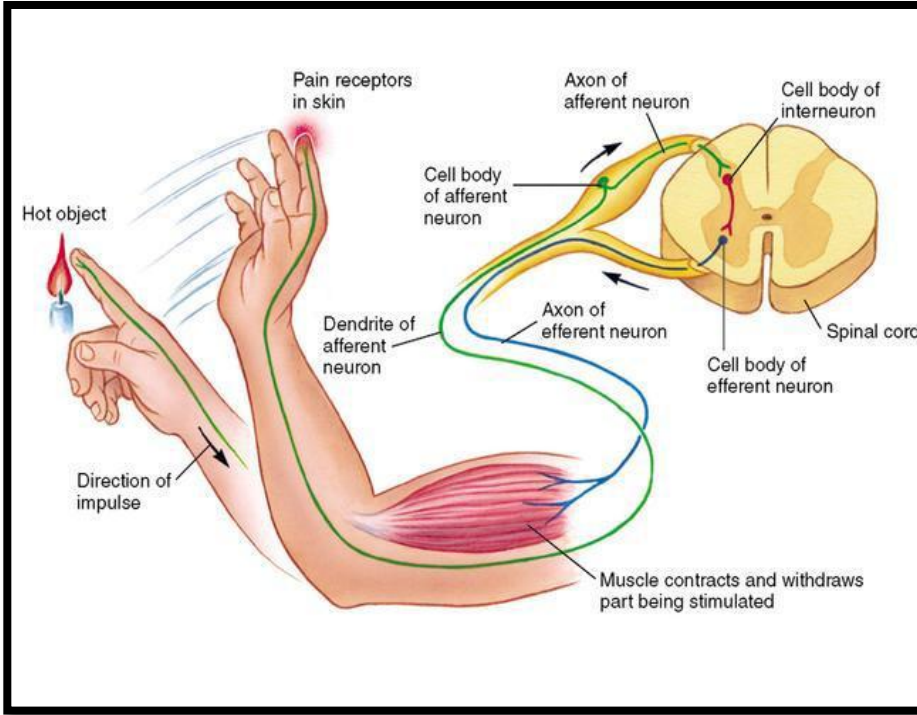
< سبب ظهور علامة بانبسكي عند الرضع هو أن الجملة الهرمية لديهم تكون غير ناضجة بعد

< مركز هذا المنعكس في الشداف النخاعية S1 و S2 .

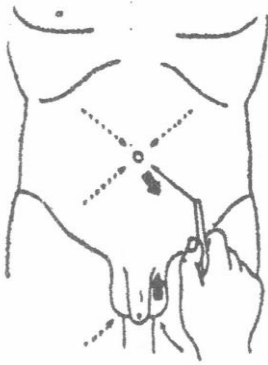
هذا المنعكس هام جداً لأنه يدلنا على لحالة الطبيعية (العطف والتقارب) والحالة المرضية (اللبسط والتباعد).

المنعكس السحب withdrawal:reflex

نلاحظ هذا المنعكس عند التنبيه بمصدر حراري أو مصدر ألمي حيث يؤدي ذلك إلى إبعاد الطرف أو مكان التأثير عن المنبه .

المنعكسات البطنية :

عند تنبيه مستقبلات جلد البطن "حك الجلد بمفتاح" نلاحظ تقلص في عضلات جدار البطن وانحراف السرة باتجاه مكان الحك
<مركز المنعكس موجود في الشداف النخاعية الصدرية "الظهرية"
- T7 و T8 و T9 و T10 عند تنبيه مستقبلات الجزء العلوي من البطن .
- T10 و T11 و T12 عند تنبيه مستقبلات الجزء السفلي من البطن .

ثانياً- المنعكسات الشوكية العميقة :

❖ شوكية : أي أن مركز المنعكس موجود في النخاع الشوكي
❖ عميقة : أي أن المستقبل موجود في البنى العميقة كالعضلات والمفاصل والأوتار والأربطة
من أمثلتها :

منعكس التمطيط ومنعكس الأعضاء الوترية لغولجي .

ثالثاً- المنعكسات الشوكية الحشوية:

❖ شوكية: أي أن مركز المنعكس موجود في النخاع الشوكي

❖ حشوية: أي أن المستقبل موجود في الأحشاء كالقلب والأوعية الدموية والقضبات .

تدعى أيضا المنعكسات الذاتية **autonomic reflexes**.

أمثلة:

منعكسات التبول Micturition Reflexes:

❖ عند امتلاء المثانة بالبول يتحرض منعكس التبول

❖ المركز المسؤول عنها موجود في الشداف لعجزية S2

و S3 .

منعكسات التغوط والانتصاب Defecation & Erection Reflexes

Erection Reflexes

❖ المركز المسؤول عنها موجود في الشداف العجزية S2

و S3 .

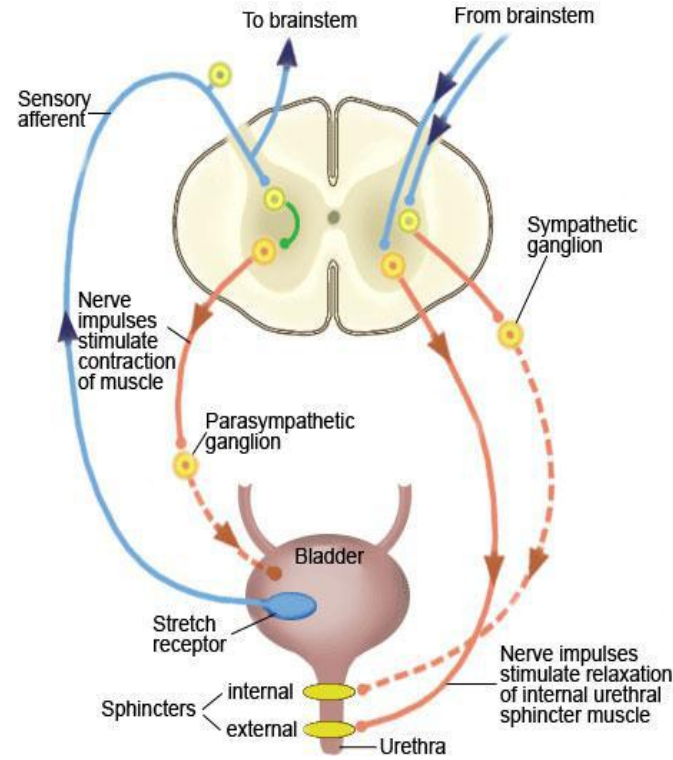


Image adapted from McGill Molson Medical Informatics Project

بعد انتهاء المقدمة السابقة لنبدأ سوية بدراسة بعض المواضيع الهامة بشيء من التفصيل :

منعكس التمثيط ومقوية العضلات الهيكلية

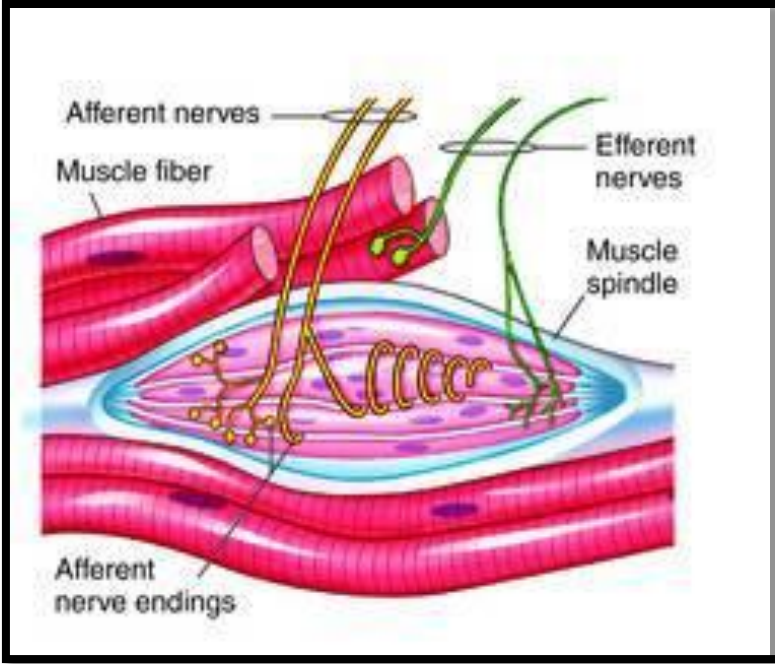
Stretch Reflex & Muscle Tone

❖ وهو منعكس غير شرطي شوكي عميق

❖ هنا يكون المستقبل عبارة عن بنية خاصة وليس عبارة عن نهايات حرة للعصبون الحسي

❖ هذا المستقبل هو المغزل العضلي.

المغزل العضلي :



< العضلات الهيكلية مؤلفة من نوعين من الألياف

العضلية

- الألياف خارج المغزل *Extra Fusal*

: *Fibers*

وهي ألياف عضلية هيكلية عادية تتقلص عندما

يصلها الأمر بالتقلص

- الألياف داخل المغزل *Intra Fusal*

: *Fibers*

وهي التي تؤلف المستقبل أي المغزل العضلي

< توصيفياً المغزل العضلي موجود في الجزء

اللحمي من العضلة "بطن العضلة" وليس في الوتر (الأعضاء الوترية لغولجي هي فقط التي توجد في الوتر)

< الألياف داخل المغزل موجودة بشكل موازي *in parallel* لألياف العضلية خارج المغزل أي أنها لا تكون بشكل

عرضي بالنسبة للألياف خارج المغزل وإنما بشكل طولي موازي لها لذلك عند شد العضلة ككل يحدث شد

للمغزل العضلي .

بنية المغزل العضلي :

< يكون المغزل العضلي محاطاً بمحفظة capsule لذا يسمى *capsulated organs* .

< يتألف المغزل العضلي من نوعين من الألياف العضلية قليلة التمايز

- ألياف كيسية النوى *nuclear bag fibers*: تتوضع نواها ضمن ما يشبه الكيس

- ألياف سلسلية النوى *nuclear chain fibers*: تتوضع نواها متتالية بشكل سلسلة

< للمستقبل جزئين: مركزي ومحيطي

- **الجزء المركزي** من المستقبل غير قلووص non-contractile وهو الذي يفرغ الإشارات "السيالات الكهربائية" لذا فإن هذا الجزء هو الذي يمثل المستقبل بشكل رئيسي .

- **الجزء المحيطي** من المستقبل قلووص contractile .

إذا حدث تقلص للجزء المحيطي من الطرفين يحدث شد للجزء المركزي (هذا الأمر هام في آلية تنبيه المستقبل)

تعصيب المغزل العضلي:

◀ **الألياف الواردة الحسية afferent** وهي قسمان

👉 **النهايات البدئية "الأولية" Primary Sensory Endings :**

- تدعى أيضا بالنهايات الحلزونية annulospiral sensory endings .

- هي عبارة عن ألياف حسية تنقل التبدلات التي تحدث في الجزء المركزي "تنقل كمون العمل المتولد في

مركز المغزل

- فهي الألياف الصادرة من الجزء المركزي لكل من الألياف كيسية النوى وسلسلية النوى الواردة إلى الجملة

العصبية

- هذه الألياف هي من نوع A ألفا وهي ثخينة وسريعة التوصيل

👉 **النهايات الثانوية secondary Sensory Endings :**

- تدعى أيضا flower spray sensory endings .

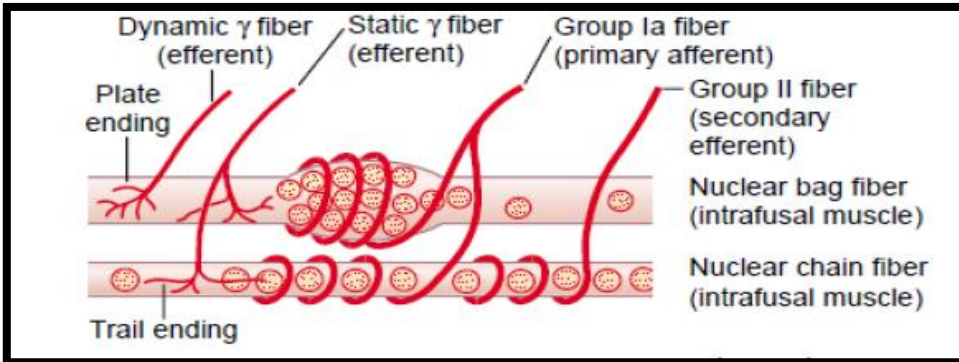
- هي عبارة عن ألياف حسية تنقل التبدلات التي تحدث في الجزء المحيطي من المغزل .

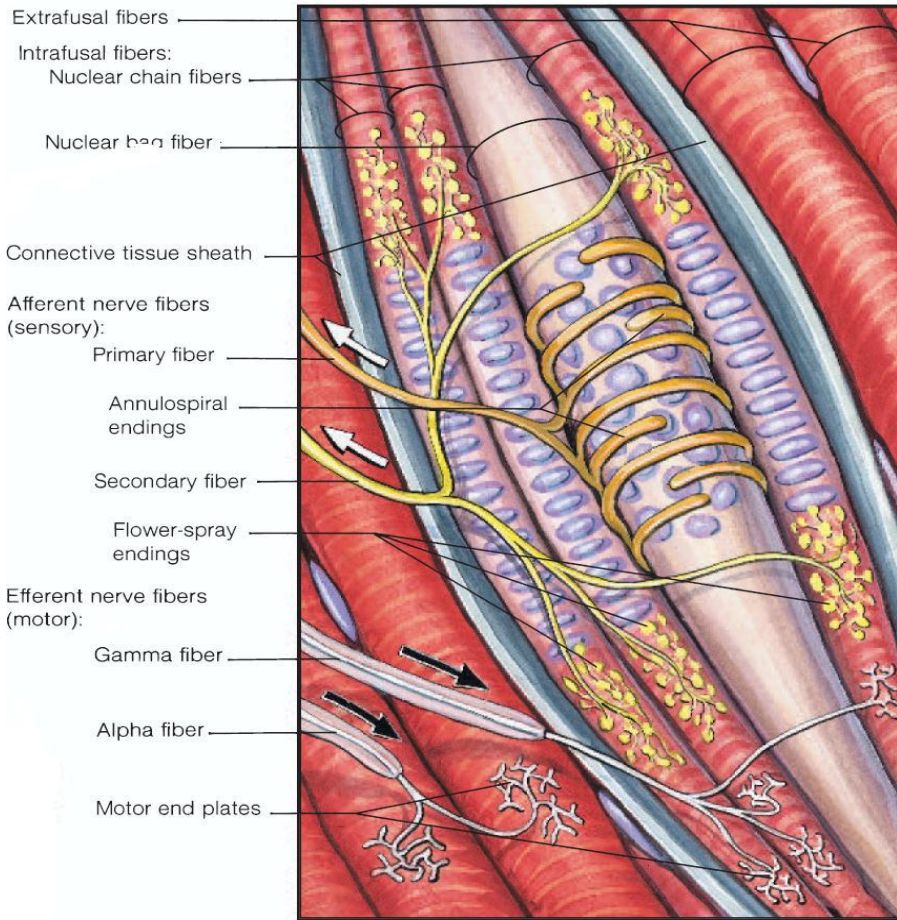
- فهي الألياف الصادرة عن الأجزاء المحيطية من طرفي سلسلية النوى الواردة إلى الجملة العصبية (النخاع

الشوكي)

- هذه الألياف هي من نوع A بيتا

وهي رفيعة وبطيئة التوصيل





* هذا المستقبل له خصوصية معينة :

- هذا المغزل له تعصيب حسي صادر منه إلى الجملة العصبية وتعصيب حركي وارد إليه من الجملة العصبية
- كنا قد ذكرنا أن الجزء المحيطي قلوص وهذا يعني أنه لدينا ألياف حركية ترد إلى هذا الجزء تؤدي إلى تقلص المغزل، وإن تقلص الجزئين المحيطيين يسبب شد الجزء المركزي .

← الألياف الصادرة الحركية efferent :

- ألياف العصبونات غاما γ تعصب حركيا المغزل لذا تنتهي في الأطراف المحيطية من المغزل .
- لدينا نوعين من ألياف γ :

- ألياف حركية dynamic تعصب ألياف كيسية النوى

- ألياف سكونية static تعصب الألياف سلسلية النوى وبالرغم من أن بعضها يعصب كيسية النوى لكن لفهم

الأفكار التالية وتركيب المعلومات سنعتبر أن السكونية تعصب فقط سلسلية النوى

تشرحنا لانستطيع أن نميز بينهما لأن النوعين يسيران مترافقين

ملاحظة: ألياف العصبونات α تعصب الألياف خارج المغزل وهي صادرة من القرن الأمامي للنخاع الشوكي

آلية إثارة المغزل العضلي :

هناك طريقتان لإثارة المغزل

1. إذا نبهنا ألياف γ في طريق المغزل حيث يتمشط المغزل

2. شد كامل العضلة لأن المغزل موجود بين الألياف خارج المغزل وموازي لها (وهو ما نستخدمه في الفحص السريري).

مثال :



✋ عند قرع الوتر الداغصي patellar tendon "وتر مربعة الرؤوس" الذي يرتكز على أهدوبة الظنبوب يحدث انخفاض في الوتر في مكان القرع يسبب تمطط العضلة وبالتالي يسبب تنبيه المغزل العضلي
❖ ملاحظة:

عند قرع الوتر الداغصي يجب أن تكون الركبة في حالة عطف (زاوية قائمة بين الفخذ والساق) وأن تكون القدم غير ملامسة للأرض لذا يطلب من المريض الجلوس على طرف السرير أو أي شيء مرتفع عند الفحص.

✋ العضلة ذات الرأسين العضدية biceps brachii يظهر وترها بشكل واضح جدا في الحفرة المرفقية عند ثني الساعد (عمل زاوية قائمة بين الساعد والعضد) وعند قرعه يحدث شد لكامل العضلة وتنبيه المغزل العضلي فتقلص

ملاحظة هامة جدا:

❖ عند قرع الوتر فإن الأعضاء التي تتنبه هي المغازل العضلية وليس أعضاء غولجي الوترية لأنه عند قرع الوتر يحدث تمطيط لكامل العضلة ومعها شد المغزل الموجود ضمنها بشكل موازي للألياف الهيكلية
❖ بينما أعضاء غولجي الوترية تتنبه عند زيادة الضغط في العضلة والذي يحدث أثناء التقلص وليس الشد

ملخص للمراحل السابقة:

- قرع الوتر

- انخماص في الوتر

- تمطط العضلة

- تنبيه المغزل

- نزع استقطاب

- كمون عمل

- سيالة عصبية

- الجذر الخلفي للعصب

الشوكي

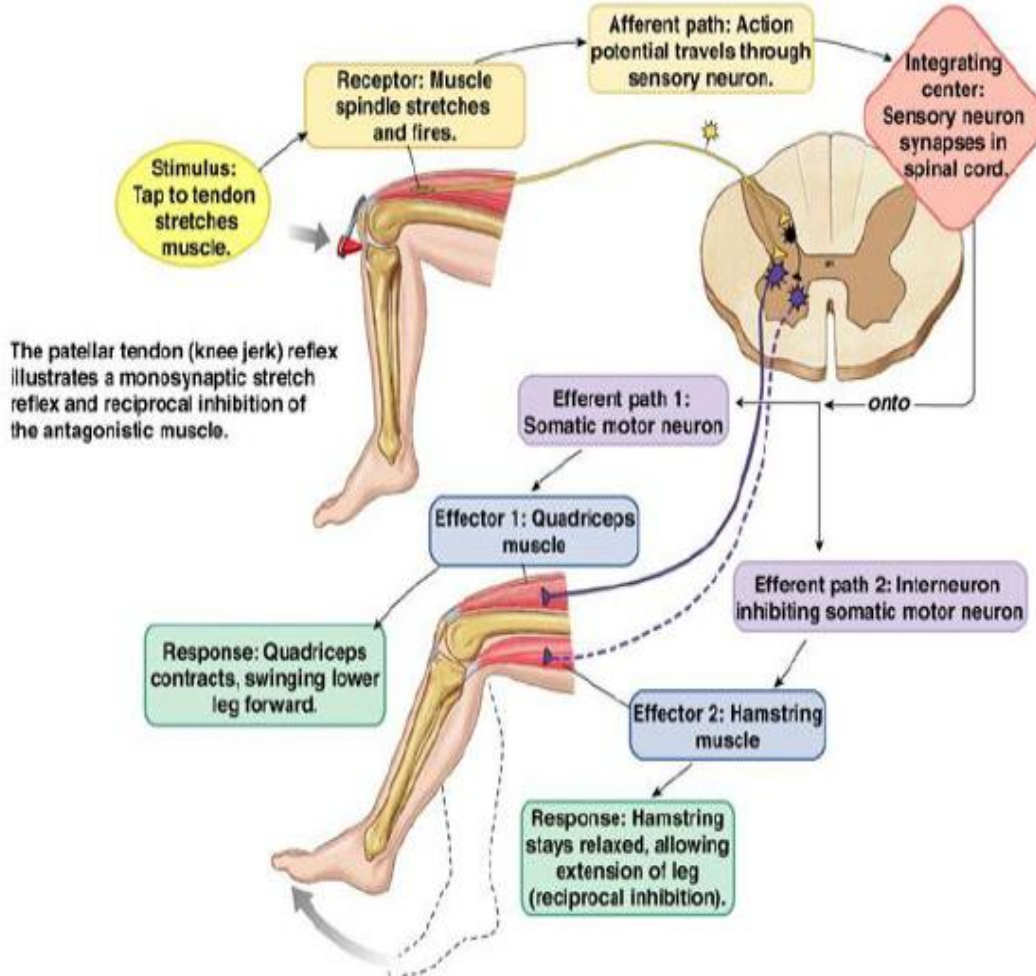
- القرن الخلفي للنخاع

الشوكي

- القرن الأمامي للنخاع

الشوكي

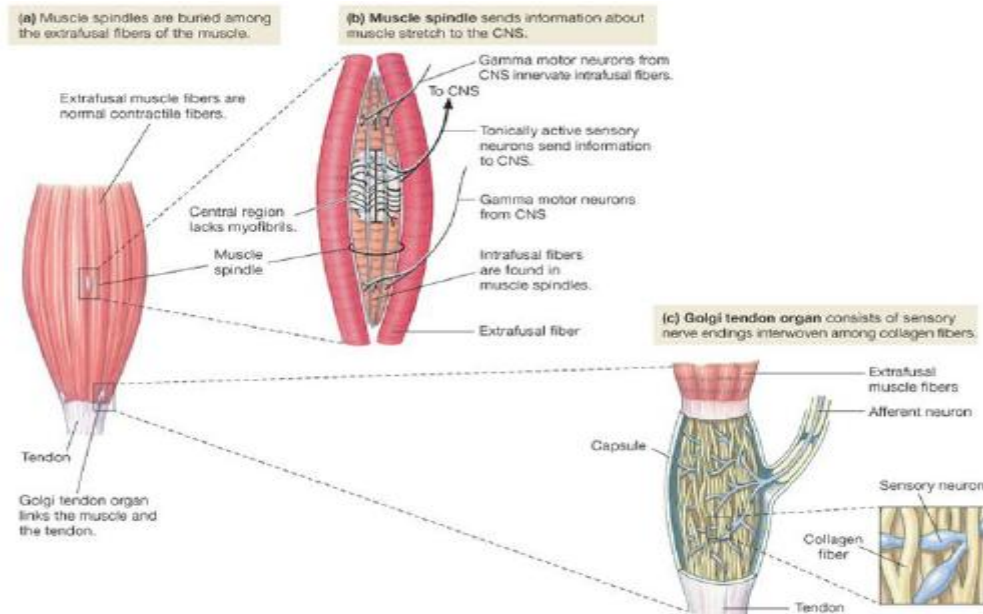
- تقلص العضلة

ملاحظة:

لأتبقى العضلة في وضعية تقلص وإنما تعود لوضعها مباشرة والسبب في ذلك تنبه أعضاء غولجي الوترية حيث أن التقلص يسبب زيادة التوتر داخل العضلة فتطلق هذه المستقبلات كمونات عمل إلى النخاع الشوكي .

أعضاء غولجي الوترية

- توجد أعضاء غولجي الوترية "Golgi Tendon Organs "GTO" في الأوتار بشكل حلقي حول الأوتار وليس موازي، وآلية تنبيهها كما ذكرنا "زيادة التوتر داخل العضلة
- عندما تتنبه أعضاء غولجي الوترية تسير سيالة عصبية إلى النخاع الشوكي إلى عصبون بيني مثبط . inhibitor inter neuron
- يقوم هذا العصبون البيني بتثبيط العصبون α المعصب للألياف خارج المغزل مما يؤدي إلى ارتخاء العضلة
- بما أن هذا العصبون مثبط نتوقع أن يكون الناقل العصبي له GABA "غاما أمينو حمض الزبدية الذي يشبط النقل لأنه يشبط نزع الاسقطاب في عصبون α وبالتالي يسبب ارتخاء العضلة
- منعكس أعضاء غولجي يشبط المنعكس الأول (التمطيط)
- أعضاء غولجي تؤمن منعكس حماية للعضلات لأن العضلة عند استمرار التقلص الشديد (استمرار تقلص خيوط الأكتين والميوزين) تنقطع عنها التروية ويمكن أن ينفصل المنشأ والمرتكز
- تجريبياً إذا قطعنا الألياف الصادرة عن أعضاء غولجي ثم قرعنا الوتر يبقى التقلص موجود مستمر لا ينتهي لأنه لا يوجد مستقبل يعلم الجملة العصبية عن التبدل الذي حدث



تذكر:

وظيفة المستقبلات أن تعلم الجملة العصبية عن التبدلات داخل وخارج الجسم وهنا المستقبل موجود لكن الطريق الحسي مقطوع فلا تتلقى الجملة العصبية أي معلومات

ملاحظات :

- منعكس التمثيط وحيد المشبك لا تأخير فيه أي أن قوسه انعكاسية تشمل عصبون حسي وآخر حركي
- كلما زاد عدد المشابك كلما زادت الفترة الزمنية التي يستغرقها المنعكس ليتم
- منعكس أعضاء غولجي يجب أن يتم تثبيط العصبون المحرك α وليحدث ذلك نحتاج إلى عصبون بيني مشبط بين الحسي والحركي أي يكون هذا المنعكس ثنائي

استجابة المغزل العضلي للتمثيط

للمغزل العضلي استجابتان حسية وحركية

الاستجابة حركية :

- أي عند تنبيه المغزل يحدث تقلص
- تنبيه المغزل يؤدي إلى تمطط الألياف كيسية النوى وهذا بدوره يؤدي إلى تنبيه النهايات البدئية سريعة التأقلم والتي تعلم ال CNS عن التغير السريع في طول العضلة وهو ما يحدث تقلص العضلة
- النهايات البدئية سريعة التأقلم rapidly adapting أي أنها تعلم ال CNS مرة واحدة عند شد الألياف كيسية النوى ومهما استمر الشد فإنها لا تعطي استجابة مرة أخرى .

الاستجابة سكونية :

- إن تمطط الألياف سلسلية النوى يؤدي إلى تنبيه النهايات الثانوية عديمة التأقلم "بطيئة التأقلم بشكل كبير" والتي تعلم ال CNS عن استمرار التغير في طول العضلة
- عندما يكون هناك استمرار في الطول ينتج لدينا تقلص بسيط حيث أن استمرار الطول سبب ان فراغات

كهربائية متتالية تذهب من سلسلية النوى إلى النخاع الشوكي وتعود بتقلص بسيط للألياف العضلية خارج المغزل

@ فإذا كان لدينا شد تحت العتبة (تمدد بسيط) فإنه لا يسبب تقلص لكن متى أصبح مساويا للعتبة يحدث تقلص

مثال:

عند اللحام عندما يقطع العضلة من المنشأ والمركز تنكمش العضلة أي أنها أقصر من المسافة بينهما وبالتالي يكون لدينا شد بسيط فيها طيلة الحياة لذا فإن سلسلية النوى تعلم الجملة العصبية بوجود شد مستمر وتعطينا بالنتيجة تقلص مستمر بسيط بالعضلة هو ما نسميه توتر العضلة "مقوية العضلة"

ملاحظة:

مقوية العضلة تختلف من قوة العضلة

فالمقوية العضلية ناتجة عن استجابة سكونية لتنبيه الألياف سلسلية النوى بشكل مستمر لأن طول العضلة بشكل عام أقصر من المسافة بين المنشأ والمركز

← في المخبر نقوم بفحص كل من قوة ومقوية العضلة

* القوة

❖ نفحصها ضد مقاومة against resistance .

❖ مثلاً: لفحص قوة العضلة ذات الرأسين نطلب من المريض أن

يثني الساعد على العضد ضد مقاومة كأن نعاكس حركته

بمحاولة بسط الساعد بيدنا



***التوتر(المقوية) :**

❖ نضحها والعضلة مسترخية تماما ونقارن الطرفين معا

❖ مثلا: لفحص قوة العضلة ذات الرأسين نقوم بعطف وبسط ساعد المريض بأنفسنا دون أن يبذل هو أي مجهود ونقارن الطرفين .

❖ **سؤال:** إذا أردنا زيادة المقوية العضلية فأى نوعي ألياف γ يجب أن ننبه ؟

• لكي نزيد توتر العضلة فقط نقوم بتنبيه ألياف γ السكونية لأنها تسبب تمطط الألياف سلسلية النوى وزيادة المقوية العضلية بشكل انعكاسي ولا تحدث هنا أي استجابة حركية لأننا لم نقم بتنبيه ألياف γ الحركية .

• أما إذا أردنا أن نزيد شدة المنعكس كقوة ديناميكية فعلينا أن ننبه ألياف γ الحركية المعصبة للجزء المحيطي من كيسية النوى .

• هذا الأمر ممكن تجريبيا لكنه لا يحدث في جسمنا أي أن تنبيه أحد النوعين يترافق بتنبيه الآخر لأنهما مترافقان

<< نتائج سريرية >>

• بما أن نوعي ألياف γ يسيران مترافقين دوما فإن حالة المنعكسات تتوافق دوما مع حالة المقوية أي أننا نلاحظ

-ترافق شدة المنعكسات hyper-reflexia مع شدة المقوية hyper-tonia.

-ترافق ضعف المنعكسات hypo-reflexia مع ضعف المقوية hypo-tonia.

-ترافق المنعكسات الطبيعية normo-reflexia مع المقوية الطبيعية normo-tonia.

حيث تكون ألياف γ الحركية مسؤولة عن المنعكسات بينما ألياف γ السكونية مسؤولة عن المقوية .

• في الأمراض التي تسبب شدة المنعكسات والمقوية نلاحظ أنه عند قرع الوتر بدلا من أن يحدث تقلص عادي يحدث تقلص شديد، فالمريض المصاب بفالج شقي يكون الطرف العلوي لديه مضموم إلى الجذع وإذا حاولنا أن

نفحص المقوية للعضلة ذات الرأسين نجد صعوبة في إبعاد الطرف عن الذراع وأيضا اذا فحصنا منعكس ذات رأسين عنده يحدث تقلص شديد بعد قرع الوتر

لدينا استثناء وحيد هو داء باركنسون يترافق فيه فرط مقوية مع منعكسات طبيعية والسبب هو أنه ينتج عن زيادة تفعيل عصبونات α المسؤولة عن تعصيب الألياف خارج المغزل فتزداد المقوية دون أن يتأثر المنعكس لأنه لا يوجد زيادة تفعيل عصبونات γ .

مراقبة عصبونات γ :

تخضع عصبونات γ لمراقبة عليا أي أن هناك

1-مراكز عصبية تسبب زيادة تفعيل وزيادة معدل الإطلاق هذه العصبونات

2-مراكز أخرى تسبب تثبيطها وتقلل معدل إطلاقها

الألياف الصادرة عن هذه المراكز تؤثر على ألياف γ الناهبة للنخاع الشوكي ثم للمغزل العضلي .

إضافات:

فحص منعكس التتمطط يختبره السريريون في كل مرة يقومون بفحص عام بهدف تحديد درجة الاستثارية الذي يرسله الدماغ الى النخاع .

نقاط مهمة (ولا تقل هامة) قبل البدء ليست للحفظ :

1- المنطقة الرمادية هي منطقة تكاملية للمنعكسات النخاعية

2 -تدخل الإشارة الحسية بشكل كامل تقريبا عبر الجذر الحسي الظهري للنخاع وتنقسم :

-قسم أول ينتهي بالمادة الرمادية ويولد منعكسات شدفية موضعية

-قسم ثاني: ينقل اشارات لمستويات أعلى ان في النخاع او في جذع الدماغ أو حتى في قشرة المخ .

3-لدينا نوعان من الألياف المحركة الأمامية ألفا وغاما

ألفا :تعطي ألياف كبيرة يبلغ قطرها 14 ميكرومتر وتعصب الألياف العضلية الهيكلية الكبيرة

غامما: أصغر حجما قطرها 5 ميكرومتر أقل عددا حوالي النصف وتعصب الألياف الهيكلية الخاصة (داخل المغزل)

هنالك نوع آخر هو الألياف العصبية البينية كثيرة العدد اطلاقها سريع لها ارتباطات مع بعضها ومع العصبونات المحركة الأمامية وهذا الارتباط هو المسؤول عن معظم الوظائف التكاملية للنخاع .

4- عندما يصدر امر حركي من القشر الى العضلة تنبه ألياف A الفا و A غاما أي تقلص الألياف داخل وخارج المغزل ، وذلك للمحافظة على طول القسم المستقل في المغزل وبالتالي منعه من مقاومة التقلص للحفاظ على الوظيفة التخميديّة المناسبة للمغزل لأنه مثلا اذا لم يتقلص مع تقلص الألياف خارج المغزل سيكون مفرط التمدد وبالتالي لا يعمل في هذه الحالة بالطريقة المرادة (عندما يكون الأمر من القشر) .

5- الألياف غاما تتحكم بها الاشارات الواردة في المنطقة البصلية الشبكية الميسرة لجذع الدماغ بشكل أساسي وبشكل ثانوي من المخيخ والنوى القاعدية وكما ذكرنا أيضا من قشرة المخ . ولما كانت الباحة البصلية الجسرية تعنى بصورة خاصة بالتقلصات المقاومة للجاذبية ولما كانت العضلات المقاومة للجاذبية ذات كثافة عالية المغازل العضلية . بالتالي آلية غاما الصادرة ذات أهمية بتخميد حركات مختلف أقسام الجسم أثناء السير والجري.

بالفالج هو اضطراب الألياف غاما يحدث بسبب تنبؤ تنبؤات تمطيط - غولجي فتزيد المقوية باتجاه واحد أي نجد صعوبة عند البسط و تكون العضلات العاطفة هي يلي فيها المقوية الزائدة (تقاوم البسط) وبالتالي زيادة في المنعكس المقاوم .

المستقبلات المسؤولة عن المقوية العضلية بطيئة التأقلم حيث تُعلم الجملة العصبية باستمرار بوجود شد مستمر بسيط وبذلك يستمر النخاع الشوكي بإرسال سيالة إليها يأمرها بالتقلص .

يوجد وحدة سريعة التأقلم تعلم الجملة العصبية بحدوث شد مفاجئ للعضلة (قرع الوتر) فتعطي _ الجملة العصبية _ منعكس يصل لأعضاء غولجي الوترية ، أما بالمقوية فلم يصل التنبيه لحد العتبة (بسيط) فتنتج انفضاغات بألفا أدت إلى تقلص بسيط .

آلية قرع الوتر:

1- تمطط العضلة.

2- تنبيه المغزل.

3- نزع استقطاب وتشكل كمون عمل وسيالة عصبية عبر الجذر الخلفي للعصب الشوكي فالقرن الخلفي

ثم القرن الأمامي وبالتالي حدوث تقلص بالعضلة

4- تنبيه أعضاء غولجي الوترية ((بسبب التقلص وبالتالي زيادة توتر العضلة))

5- سيالة عصبية

6- عصبون مثبط بيني يثبط العصبونات α المعصبة للألياف العضلية خارج المغزل

7- ارتخاء العضلة .

ان منعكس غولجي يؤمن حماية العضلات لان استمرار التقلص الشديد يؤدي لانقطاع التروية الدموية ويمكن

أن يفصل المنشأ عن المرتكز أيضا .

حسب غولجتون :

عند التمدد البطيء للمستقبل المغزلي العضلي يزداد عدد النبضات التي تنتقل من النهايتين بشكل طردي مع

درجة التمدد وتستمران بنقل النبضات لعدة دقائق وهذا ما يسمى بالاستجابة السكونية للمغزل ، أي طالما

المستقبل متمطط فهذا يعني أن الاشارات مستمرة

عند ازدياد طول المستقبل بصورة فجائية تتنبه النهاية الأولية بصورة خاصة وبشدة أقوى بكثير من الاستجابة

السكونية ، هنا بمجرد توقف زيادة الطول المفاجئ تعود سرعة تفريغ النبضات الى مستوى الاستجابة السكونية

لذلك تكون النهاية الأولية سريعة التأقلم .

كذلك عند انضغاط المغزل (قصر طوله) بشكل مفاجئ يحدث العكس تماما أي ترسل اشارات قوية جدا الى

النخاع لتعلمه عن أي تغيير في طول المستقبل

تسبب الأفات الكبيرة في الباحات الحركية في القشرة المخية وخاصة التي تنجم عن السكتات الدماغية أو عن أورام الدماغ نفضات عضلية شديدة في عضلات الجانب المقابل للإصابة .

الفرق بين النهاية البدئية والثانوية :

الثانوية التي تأخذ التنبيه من ال nuclear chains بطيئة التأقلم تعلم الجملة العصبية باستمرار الشد لكن التنبيه لم يصل لحد كمون العمل (هناك شد بسيط يعطي المقوية العضلية) .

أما البدئية nuclear bag تعلم الجملة العصبية بوجود تمطط بطيء ومفاجئ سريعة التأقلم مراقبة ألياف غاما .

الواقبة العليا لنعكس التتمطيط :

المناطق فوق الشوكية الميسرة *Supraspinal facilitatory areas* المفعلة

(تنبيهها يؤدي إلى ازدياد المنعكس الوتري وازياد المقوية العضلية) :

◀ التشكلات الشوكية الميسرة في الجسر The facilitatory (pontine) reticular formation .

◀ النواة الدهليزية الوحشية The lateral vestibular nucleus .

◀ المخيخ الحديث The neocerebellum .

◀ الساحة المحركة البدئية (الباحة المحركة 4) وظيفتها تعزيز المنعكس Reinforcement فمثلاً

مريض لا يظهر لديه المنعكس نطلب منه شد يديه (نفع الساحة 4) والتي تفعل ألياف غاما .

◀ النواة الزيتونية السفلية The inferior olivary nucleus .

المناطق فوق الشوكية المثبطة *Supraspinal inhibitory areas* :

◀ التشكلات الشوكية المثبطة The inhibitory (medullary) reticular formation .

◀ النواة الحمراء .

◀ النوى القاعدية .

◀ بعض الساحات القشرية (4s المثبطة 6).

◀ المخيخ القديم The palio cerebellum.

👉 في الحالة الطبيعية يكون هناك بين المفعلة و المثبطة توازن مائل قليلاً للمفعلة (المفعلة أقوى من المثبطة بقليل).

👉 أي خلل في المناطق المثبطة يزيح التوازن باتجاه المفعلة وبالتالي يزداد المنعكس والعكس صحيح.

👉 أذية النوى القاعدية (باركنسون) يكون لدى المريض زيادة بالمقوية العضلية لكن المنعكسات تبقى طبيعية (وهو الاستثناء الوحيد) وذلك لأن التفعيل هنا كان على مستوى ألياف ألفا.

👉 أذية المخيخ الحديث تزيح التوازن لصالح تثبيط ألياف غاما وبالتالي ضعف بالمنعكسات الوترية و ضعف المقوية العضلية.

إذاً أي سبب يؤدي لزيادة المنعكسات الوترية يزيد معه المقوية العضلية و أي سبب يؤدي إلى نقص

المنعكسات يسبب نقص في المقوية إلا في داء باركنسون تزداد المقوية العضلية و تبقى المنعكسات طبيعية لأن التفعيل يكون على مستوى الألياف ألفا.

مقارنة بين الشنّاج والصلابة :

الشنّاج Gamma spasticity	الصلابة Alpha rigidity
عصبونات غاما هي المفعلة	عصبونات ألفا هي المفعلة (زيادة بمعدل اطلاقها)
التأثير يكون على العضلات المضادة للجاذبية الأرضية (ثنائية الرؤوس العضدية هي التي تصاب في الفالج) أما مثلثو الرؤوس فتكون طبيعية	التأثير يكون على كل العضلات (ثنائية وثلاثية الرؤوس العضدية)
المقاومة تكون باتجاه واحد (بسط اليد يكون صعب أما عطفها فسهل)	المقاومة ثنائية الاتجاه (صعوبة في بسط وعطف اليد)

ارتكاس الموص الكباس ^ _ ^ Clasp-knife	ثني انبوب الرصاص lead-pipe أو حركة المسنن cog-wheel
زيادة في المنعكسات الوترية وزيادة في المقوية	المنعكسات الوترية طبيعية - زيادة في المقوية (المقوية هنا ليست ناتجة عن تفعيل غاما وإنما عن تقلص ألياف خارج المغزل نتيجة تفعيل ألفا
أذية العصبون المحرك العلوي UMNL (upper motor neuron lesion)	Parkinsonism

ارتكاس الموص الكباس في الفالج وعندما نحاول بسط اليد المضمومة إلى الصدر فإننا لا نستطيع بسطها بسلاسة (يعني بتفتح بالتدريج بتفتح شوي ويتوقف طاقة ويتفتح ويتوقف متل ما يفتح الموص الكباس) .
ما سبب ذلك ؟؟

عندما نحاول فتح اليد فإننا نسبب تمطيط للمغزل وبالتالي يحدث منعكس تقلص مسبباً زيادة التوتر داخل العضلة الذي يسبب تنبيه ألياف غاما وتثبيط ألياف ألفا وحدوث الطاقة .

ما معنى ثني انبوب الرصاص ؟؟

بما أن التأثير هنا يكون على كل العضلات فإننا نجد صعوبة في بسط اليد وعطفها والمقاومة تكون على طول الحركة.

ما المقصود بالعصبون العلوي ؟؟

هو العصبون الممتد من قشر الدماغ إلى عصبون ألفا المحرك (في النخاع) أو إلى نوى الأعصاب القحفية في جذع الدماغ أما العصبون السفلي من ألفا المحرك إلى العضلات.

في شلل الأطفال تكون الإصابة على مستوى العصبون السفلي حيث يصيب الفيروس عصبون ألفا المحرك في القرن الأمامي للنخاع الشوكي.

أي أذية في الدماغ أو نزف أو أذية في السبل النازلة تكون الإصابة في العصبون العلوي

✘ الرمع clonus تقلص عضلي متناوب نظمي (تقلص واسترخاء) نتيجة تفعيل العصبونات غاما . يحدث

عادة عندما يكون منعكس التمدد محسسا لدرجة كبيرة بنبضات ميسرة من الدماغ بمعنى أنه يظهر بسهولة في حيوان مفصول المخ ولاظهاره نمدد العضلة بصورة فجائية وابقاء قوة التمدد ثابتة . إذا حصل رمع فذلك يدل على صورة عالية من التيسير .

مثلاً : إذا قمنا ببسط قدم المريض المصاب بالفالج ثم تركناها فإنها ستقوم بحركات عطف وبسط متناوبة نظمية (تهتز مثل لما نشي مسطرة ونتركها) ذلك لو فعلنا ذلك ليده 1 و9 دقائق .

آلية الرمع الشد يسبب تنبيه للمغزل العضلي << تقلص >> تفعيل غاما << زيادة التوتر >> تنبيه أعضاء غولجي << استرخاء .

إحدا الرمع والبابنسكي (من الخطا قول بابنسكي ايجابي أو سلبي انما وجود علامة بابنسكي أو غيابها) وزيادة المنعكسات وزيادة المقوية وارتكاس الموس الكباس دليل على إصابة العصبون العلوي (الجملة العصبية المركزية) .

المراكز الشوكية للمنعكسات

منعكس بابنسكي أو planter reflex في الشدفتين العجزيتين الأولى والثانية .

منعكس ذات الرأسين العضدية في الشدفتين الرقبيتين الخامسة والسادسة .

منعكس مثلثة الرأسين العضدية في الشدفة الرقبية السادسة والسابعة والثامنة .

المنعكس الداغضي patellar reflex في الشدف القطنية الثانية والثالثة والرابعة .

المنعكس العرقوبي (تنبيه وتر آشيل:) في الشدف العجزية الأولى والثانية .

المنعكسات الشوكية:

(1) المنعكسات الدفاعية defense reflex منعكسات شوكية نتيجة تنبيهات ألمية :

- منعكس السحبّ باسقاط وعاطفات في نفس الطرف .

- المنعكس الباسط المتصالب في الطرف المقابل .

(2) منعكس الدعم الايجابي Positive supportive reaction هو الذي يحافظ على الانتصاب في

الوقوف

(3) منعكسات التشنج العضلي الموضعي (كسر عظم التهاب البيرتوان المعص العضلي) .

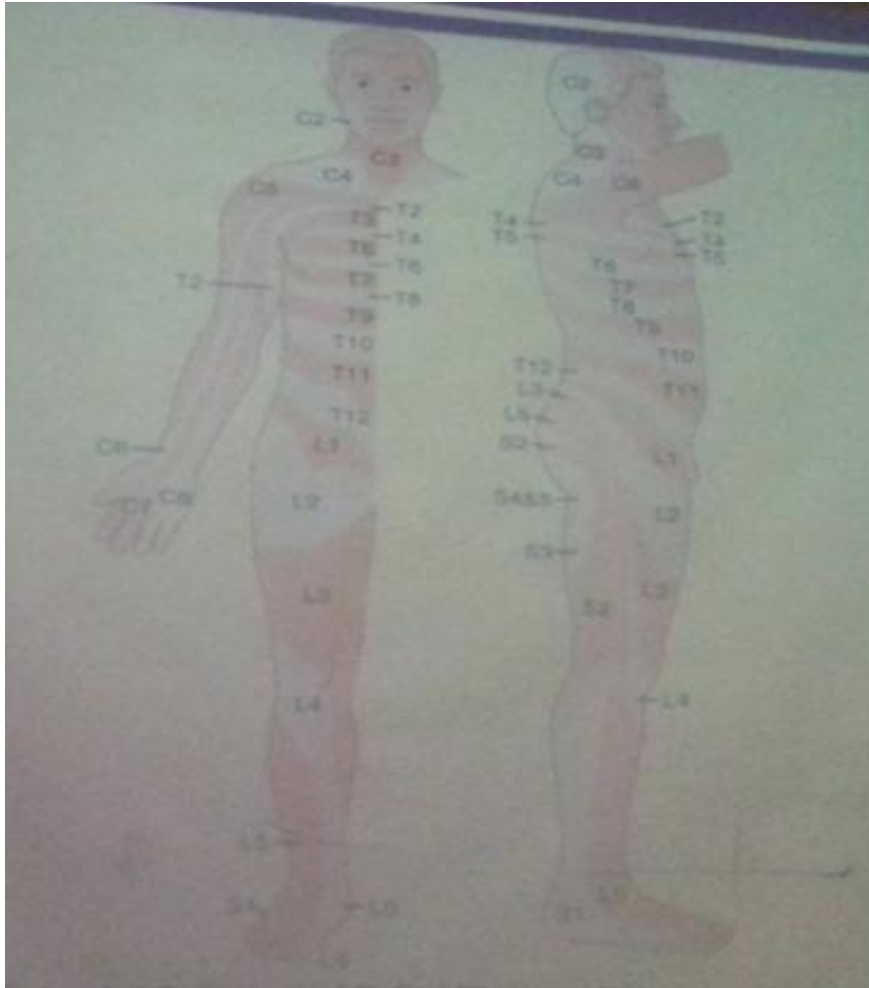
عند حدوث كسر في العظم تنقلص العضلات المحيطة به لتحافظ على العظم في مكانه لكي لا تتمزق الأوعية والأعصاب المحيطة به .

في التهاب البيرتوان تنقلص عضلات جدار البطن فيصبح قاسٍ .

المعص العضلي هو تشنج واستمرار التقلص في عضلة نتيجة نقص الأوكسجين وتراكم الفضلات .

كل قطاع من الجلد له جذر حسي خاص به فمثلاً الابهام جذره الحسي في الشدفة الرقبية

السادسة



تمت بعونه تعالى

حملوا محاضرات فريق RBC s مجاناً على
الرابط

<http://www.mediafire.com/?wqs6t8ri6zc17>

وتواصلوا مع فريق RBCs على مجموعتنا
www.facebook.com/groups/RBCs.Med.2017

