

Cerebral cortex

Parietal lobe

-الفص الجداري

1-Somatic sensory are 1, post central gyrus 3,1,2

(It receives impulses from thalamus & perception the following :temperature ,fine sensation, deep pressures ' discriminate of weight ',vibration.)

الباحة الحسية | : (٢, ١, ٣) تستقبل التنبيهات من المهاد و تفسر احساس الحرارة، الإحساس الدقيق، الضغط العميق، الإهتزاز، وتمييز الوزن. يتمثل الجسم بشكل مقلوب، و حجم التمثيل يعتمد على وظيفة العضو الحسية .

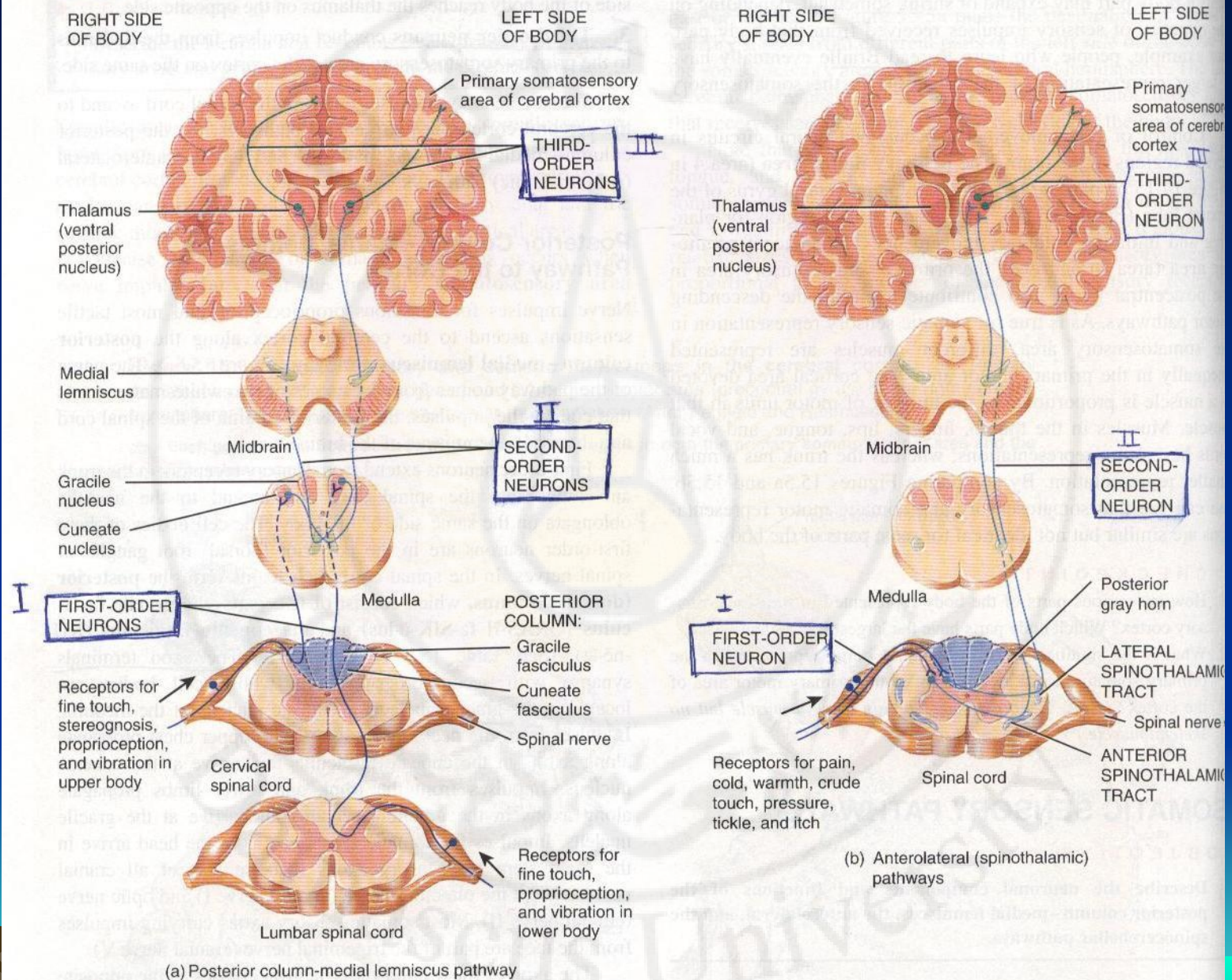
Cerebral cortex

Effect of lesion

- 1- inability to perceive the (fine touch, vibration,...) as well as the orientation of the various part of the body and their positions relative to each other.
- 2- Crude localization of various sensations.
- 3- Defects in motor performance(..using knife and fork)

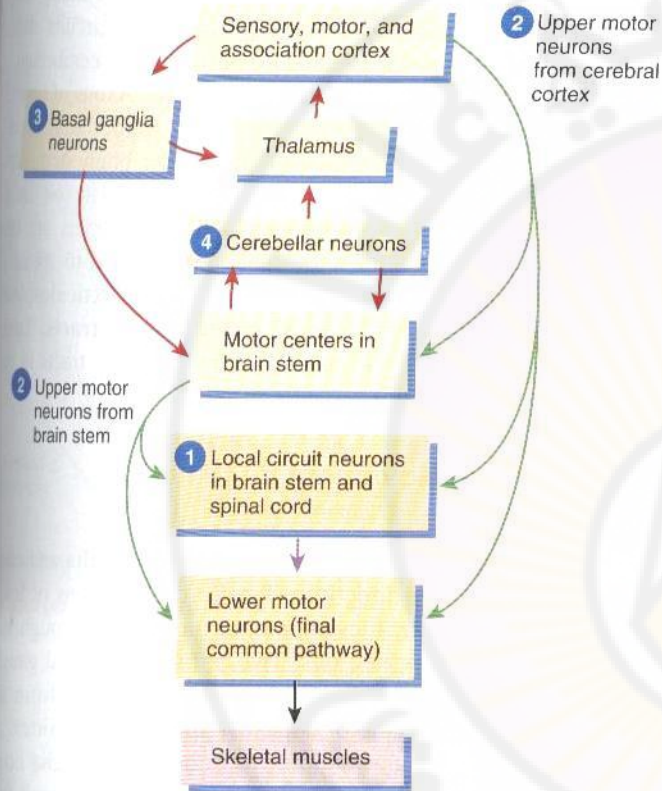
Figure 15.6 Somatic sensory pathways.

Nerve impulses propagate along sets of first-order, second-order, and third-order neurons to the primary somatosensory area (postcentral gyrus) of the cerebral cortex.



What sorts of sensory deficits could be produced by damage to the right lateral spinothalamic tract?

muscles, they are called the final common pathway.

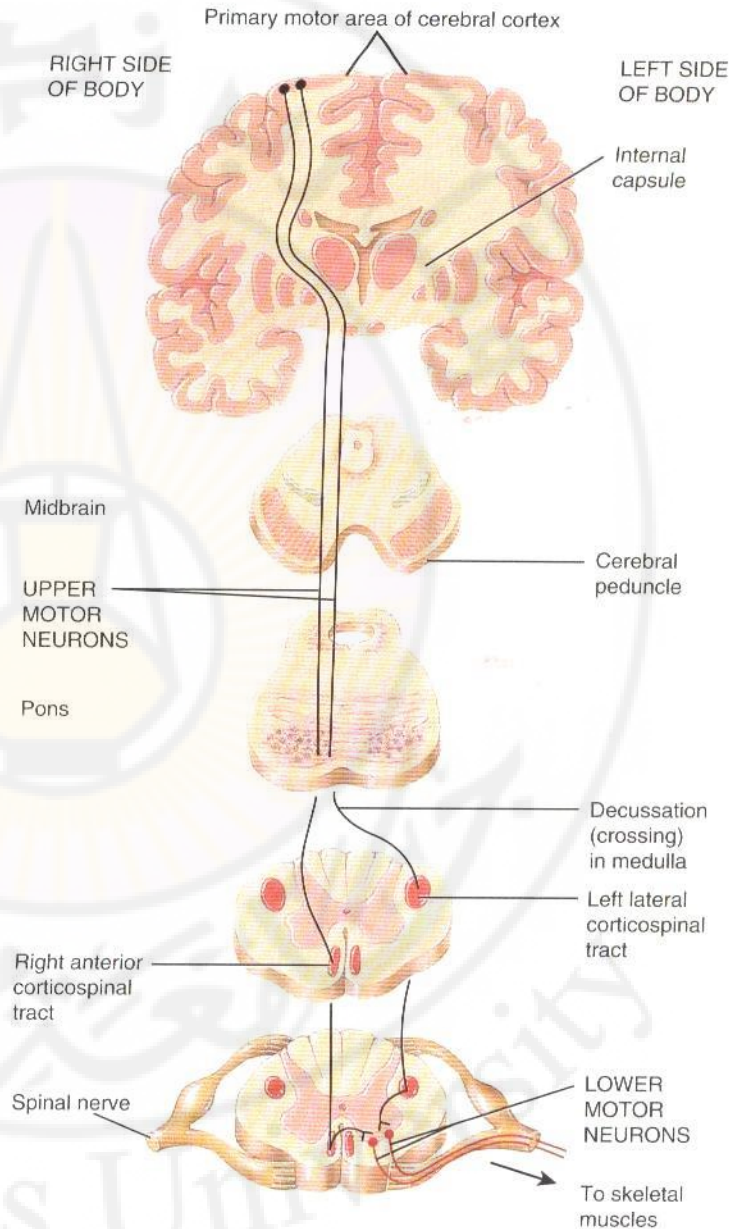


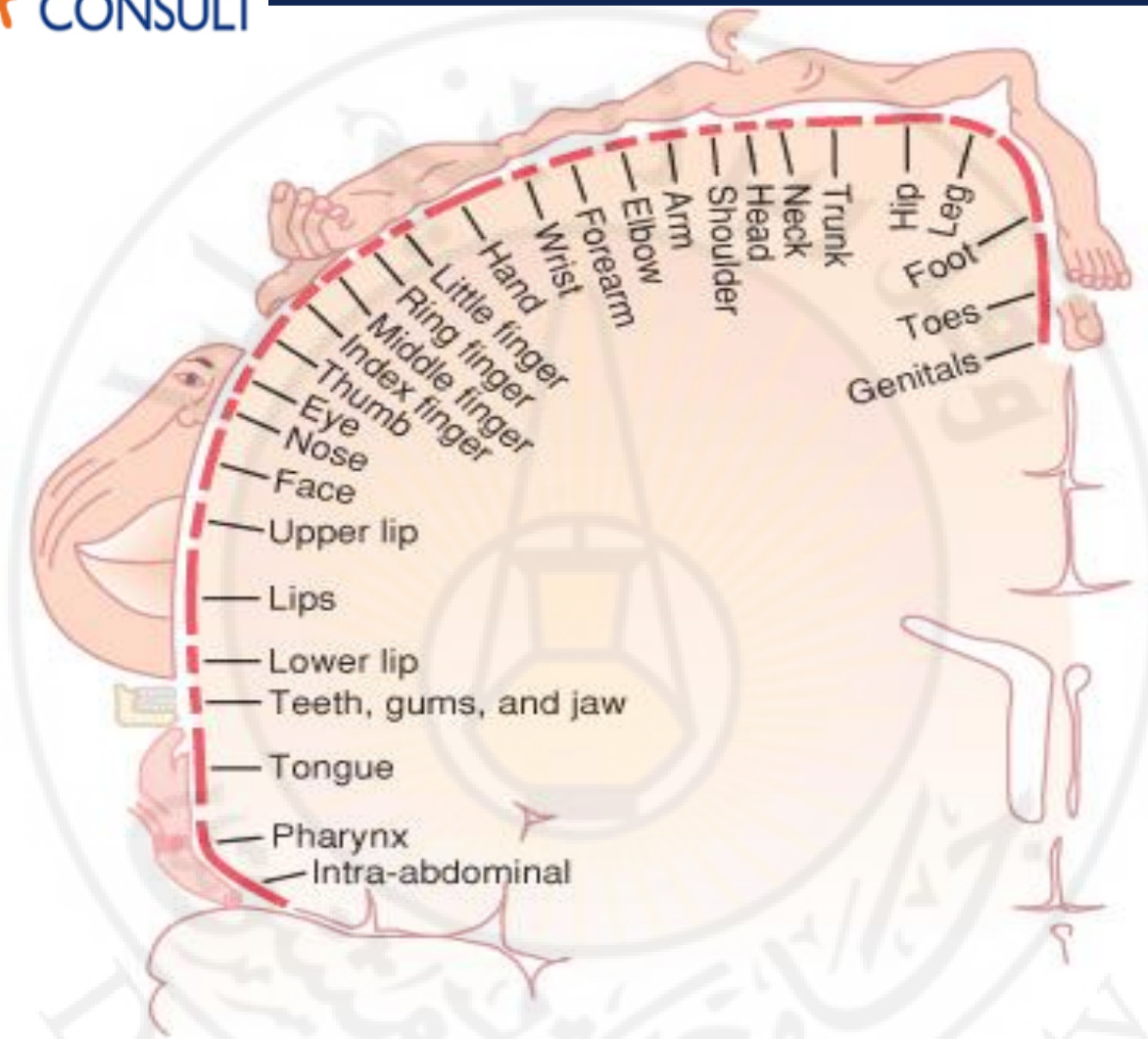
How do the functions of upper motor neurons from the cerebral cortex and from the brain stem differ?

Direct pathways both govern generation of nerve impulses in lower motor neurons, the neurons that stimulate contraction of skeletal muscles.

Direct Motor Pathways

Nerve impulses for voluntary movements propagate from the





© Elsevier. Guyton & Hall: Textbook of Medical Physiology 11e - www.studentconsult.com

Representation of the different areas of the body in somatosensory area I of the cortex.
(From Penfield W, Rasmussen T: Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function. New York: Hafner, 1968.)

Cerebral cortex

Parietal lobe:

2-Somatic sensory area II: (area 40)(located behind the lower part of the sensory area I)(Bilateral representation of the body in this area,(poor localization)

Receives of pain sensation, the body is represented in horizontal manner.

(meaning of the sensation)

C.C

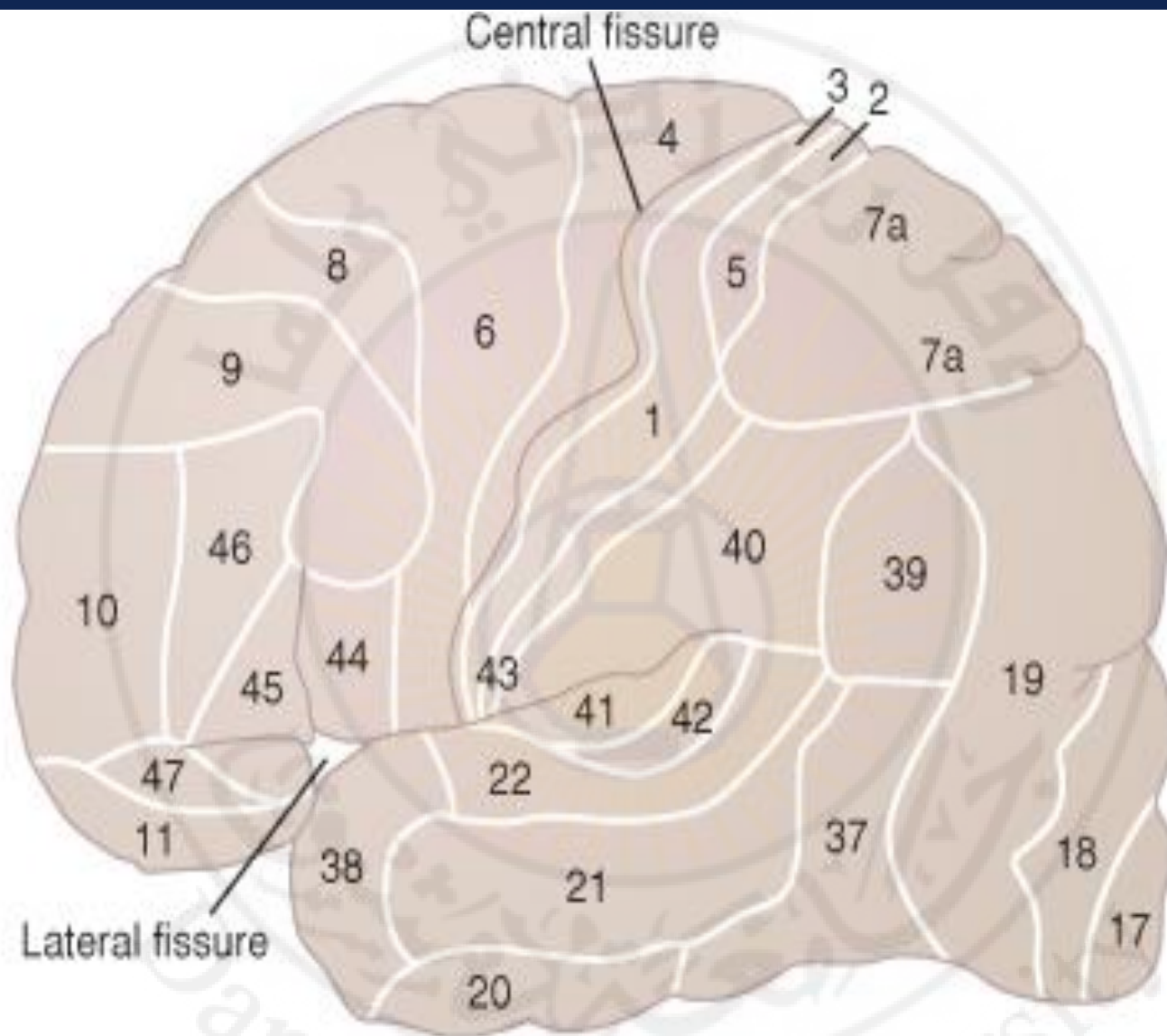
الأذنية ← *asteriognosis*

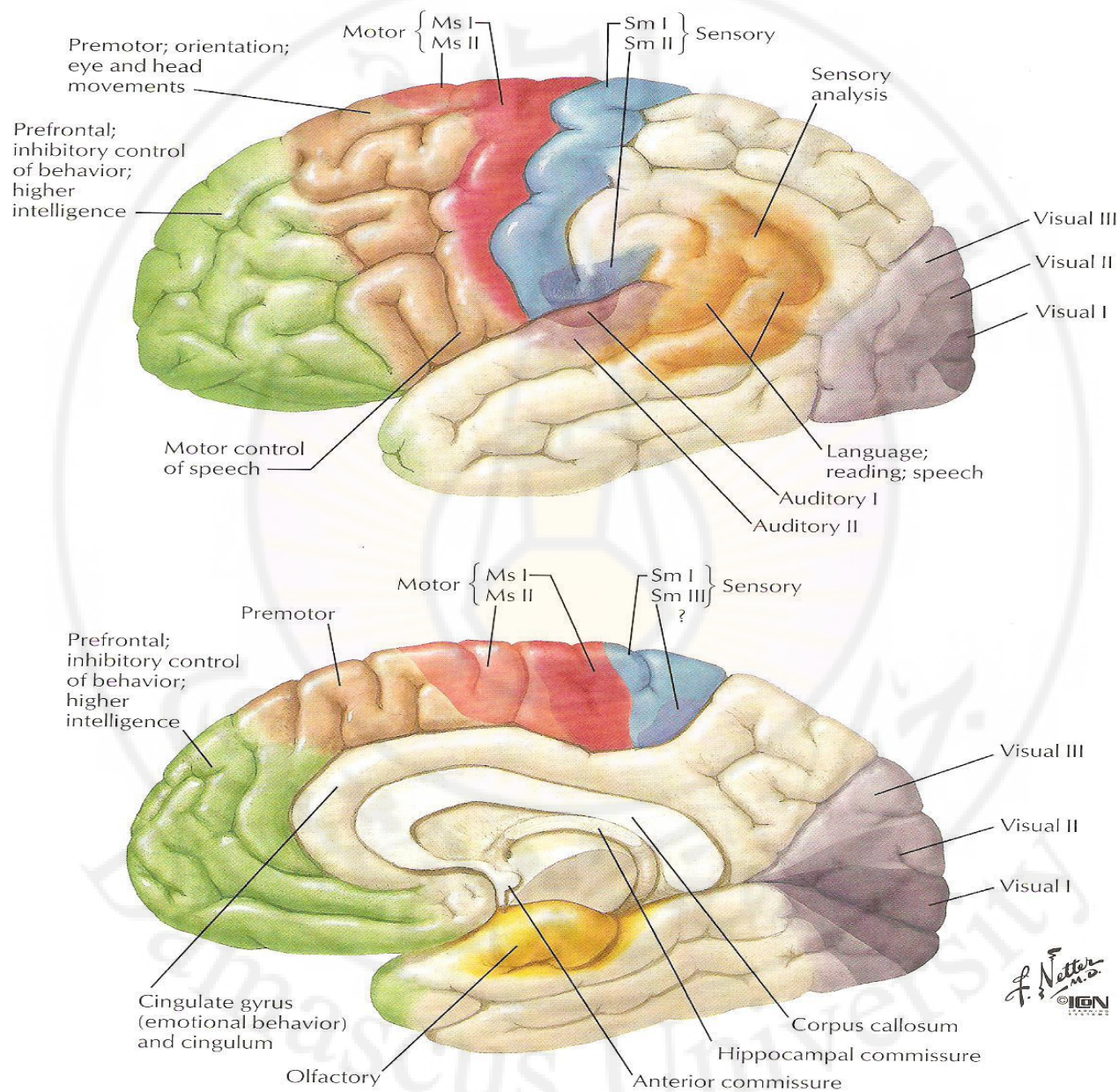
-area SI&SII process sensory information in series not in parallel.i.g. area SI starts processing then supplies information to area S II ,so ablation of area S I causes deficits in sensory processing in area SII, but the opposite is not true.

C.C

3-Somatic sensory associated areas (areas 5&7):(behind S I & above

- تتلقى اشارات منهما ومن نويات المهاد المختلفة و من باحات السمع والرؤية(ترجمة الاحساسات وتعطي المعنى لتلك الاحساسات.
- الاذية, astereognosis
- نسيان الجانب المقابل من الجسم.





Cerebral cortex

Parietal lobe

-General interpretative area(39)-gnostic area-
tertiary association area (Wernike's area) in
the dominant hemisphere.

تتلقى اشارات من الباحات الحسية الثانوية (الجسدية،البصريه و
السمعية)وتفسر كل الاحساسات.وهي مسؤلة عن الكلام.
(التجسيم و معرفة الوجوه موجودة في كلا نصفي الكره المخية)
-الأذية:

-في النصف المسيطر فقد الكلام.

-في النصف غير المسيطر عدم التوجه للمكان اهمال نصف الوجه او
الجسم.

Cerebral cortex

Frontal lobe

Motor areas:

Area 8(frontal eye field area) :origin for corticonuclear tract (to 3rd,4th&6th cranial nerves)

اقتران انحراف العينين معا .



Cerebral cortex

Frontal lobe

Area 4: It is primary motor area have **Betz's cells** (large cells which high excitable).

-It lies anterior to the central sulcus.

تحتوي الخلايا الهرمية
الاتصالات:

- ١-الياف تحت القشرية من الباحات الحسية الجسدية والبصرية و السمعية.
- ٢-الياف حسية جسدية مباشرة من المهاد.
- ٣-الياف من المهاد التي تنقل اشارات من المخيخ و العقد القاعدية.
- ٤- من الباحة ٤ من نصف الكرة المخية الاخرى.

Cerebral cortex

Frontal lobe

Functions of area 4:

1-It initiates fine voluntary movements of the opposite side of the body.

يتمثل الجسم بشكل مقلوب، حجم التمثيل يتعلق بالفعالية الحركية لذلك الجزء من الجسم.

2-It facilitates γ MN via reticulospinal tract.

-اذيتها الانتقائية: شل رخو في الجهة المقابلة مع علامة بابنسكي بسط الابهام .

Cerebral cortex Frontal lobe

Area 6

-Premotor area (motor associated area)

Connections:

-تتلقى اتصالات من الوطاء.- وترسل الياف الى العقد القاعدية و المخيخ.
الوظيفة:

-مسؤلة عن الحركة الاقل دقة من تلك المسؤلة عنها الباحة ٤.
-ذاكرة للحركة.

-Inhibition of γ MN.

-Autonomic reactions.

Cerebral cortex Frontal lobe

Area 6

تشتمل على:

- 1-Broca's area (44,45)
- 2-Eye movement area
- 3-Head rotation
- 4-Hand skill movement (written speech)

Cerebral cortex Frontal lobe

Area 6

الأذية:

- خزل عضلي muscle paresis .
- زيادة المقوية العضلية و المنعكسات الوترية.
- حبسة حركية motor aphasia
- علامة بابنسكي ايجابية (تباعد الاصابع)

Cerebral cortex prefrontal areas

prefrontal areas (association areas'9, 10,11 ,
12)(organ of mind)

- الاتصالات: -المهاد -الوطاء -الفص الحوفي-الحصين .
- الوظائف:-مسئولة عن الوظائف التفكيرية العليا للدماغ(الذكاء-التخطيط و احكام الفكرة)
- الانفعالات و السلوك.
- وظائف ذاتية.
- الذاكرة الحديثة.
- الأذية:-فقد الذاكرة الحديثة-تغير السلوك الاجتماعي -نقص التركيز و الانتباه -عدم التوجه للزمان و المكان.

Temporal lobe

١-الباحة السمعية الحسية The auditory sensory area
هي مركز السمع البدئي (٤١ و ٤٢)

٢-الباحة السمعية الترابطية The auditory association area

هي مسؤلة عن فهم تفسير السمع (٢٢).

٣-باحة الترابط الحوفية (Limpic area) اصابتها ←هلوسة-
اضطراب في الذاكرة-نهم للطعام.

Occipital lobe

- Visual sensory area(17).
- Visual association areas(18,19) that interpretative visuals sensation.

SPEECH الكلام

الكلام هي وسيلة الاتصال الأساسية عند الإنسان، و به يستطيع ان يعبر عن افكاره .
-انواع الكلام: ١- الكلام المحكي ٢-الكلام المكتوب
المظهر الحسي و الحركي للكلام

I-Sensory aspect of speech :This is the understanding of words, it requires integrity the following:

1-Visual association areas(18,19)to understand written word

2-Auditory association area(22)to understand spoken word.

SPEECH

II-Motor aspect of speech: This include:

1-Integrity of GIA formation of thought &choice of word.

2- Vocalization, it requires integrity Broca's area for formation of words spoken word).

3-Expression of speech by written it requires integrity Exner's area (hand skills area) in area 6

SPEECH

Centers of speech: in dominant hemisphere)

1-Sensory speech centers: Understanding the word by:

- auditory association area(22spoken words).
- visual association area(18,19 written words)

2-Motor speech centers: Expression of his thought by either:

- vocalization(Broca's area 44,45) or
- written (exner's area)

SPEECH

3-G.I.A (area39) it connects between sensory and motor for speech & formation of thought & choice the word.

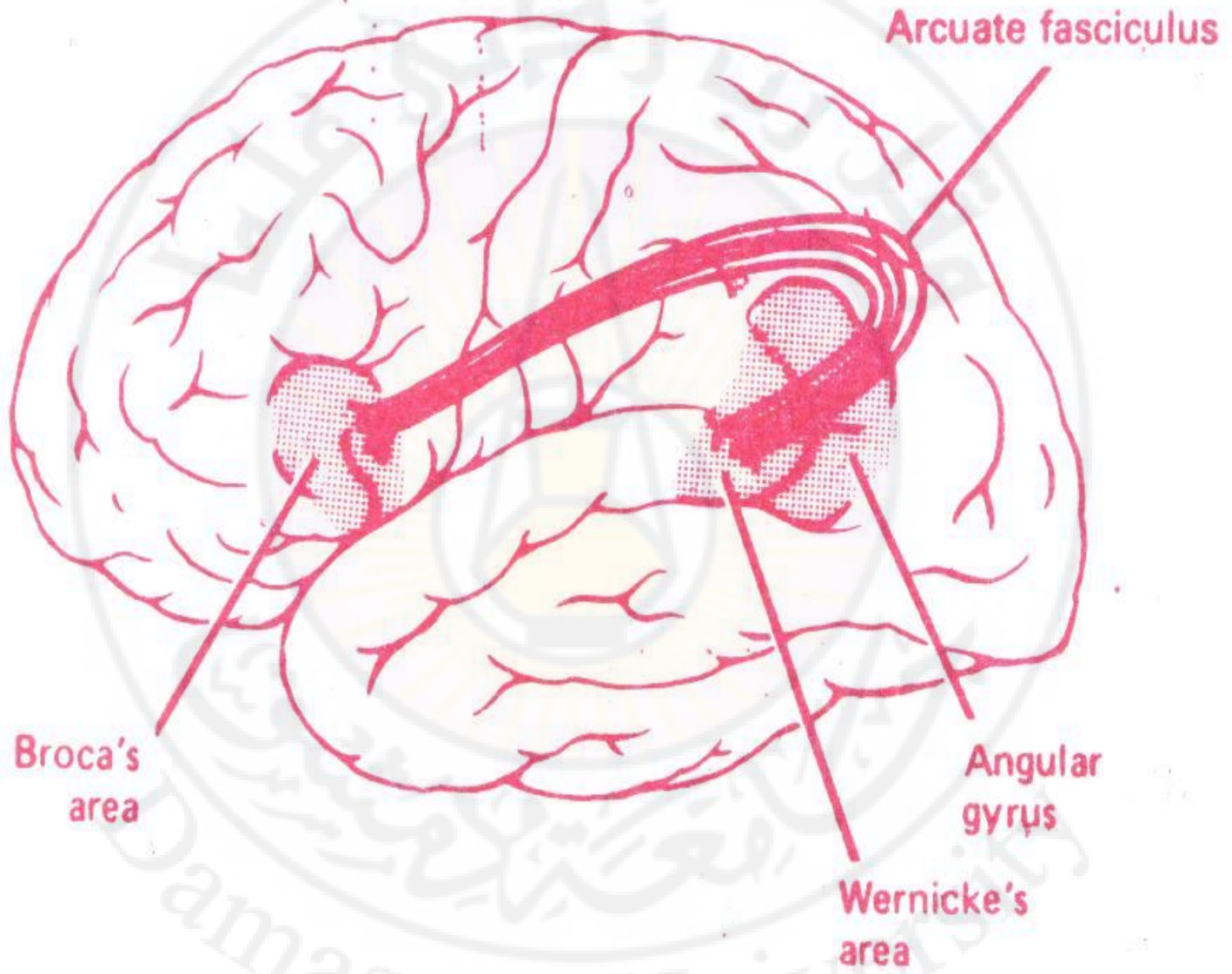
الآلة الكلام :

الكلام المحكي : الباحة السمعية (٤٢ و ٤١) ← باحة الترابط
السمعية (٢٢) حيث يتم فهم الكلام المحكي ← GIA(39) ←
تشكيل الفكرة و اختيار الكلمات ← باحة بروكا (٤٤ و ٤٥)
تشكيل الكلام ← التصويت عبر السبيل القشري البصري

SPEECH

Written speech:

Visual area(17)→(18,19) which
understanding written word→ GIA
(formation of the thought→ hand skills
area→ spinal cord→ written word.



اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasيا والرتة Dysarthria)

• الحبسة Aphasيا:

• هي اضطرابات في الكلام ولا يكون السبب هنا نقص في السمع والبصر أو شلل في عضلات الكلام. هي عادة تحدث كنتيجة انقطاع التروية إلى نصف الكرة المخية المسيطرة (بسبب النزف أو الخثرة في الأوعية المخية) وهي تتضمن النماذج التالية:

• (أ) - الحبسة الحسية الاستقبالية sensory or receptive aphasia

• الحبسة الطليقة (Fluent aphasia) : وهي عدم المقدرة على إدراك الإحساسات المختلفة والحواس تكون سليمة وهي إما أن تكون:

اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasia والرتة Dysarthria)

- **حبسه سمعية Auditory aphasia:** وهذه تكون بسبب أذية في باحة التفسير السمعية الباحة (٢٢) ، المريض يسمع الكلمات التي تقال لكن لا يستطيع فهم معناها، وبالتالي يستطيع أن يتكلم لكن كلامه يصبح غير مفهوم.
- **حبسه بصرية Visual aphasia:** هذه تكون بسبب أذية في باحة التفسير البصرية باحة (١٨ و ١٩) المريض يستطيع أن يرى الكلمات المكتوبة ولكن لا يستطيع فهمها وبالتالي القراءة بالنسبة له تكون بدون معنى. تكون هناك نفس التأثيرات في إصابة التلفيف الزاوي إضافة إلى أن المريض يصبح غير قادر على تسمية الأشياء

اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasia والرتة Dysarthria)

- حبسه فرنكه wernicke's aphasia: هذه الحبسة تكون نتيجة إصابة باحة فرنكه (٣٩) ، يستطيع المريض أن يرى ويسمع الكلمات ويستطيع فهمها لكن لا يستطيع أن يفهم كيف ينقل الفكرة وبالتالي لا يستطيع تشكيل فكرة (أو وضع كلمات مرتبة ليعبر عن فكرته) والكلام بالتالي يكون كثير ولكن غير مرتب (jumbled).

اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasia والرتة Dysarthria

- (ب)- الحبسة الحركية (الحبسة التعبيرية أو الحبسة غير الطليقة: **Motor or expressive aphasia:**
- هنا تكون الإصابة بباحة بروكا (الساحة ٤٥, ٤٤) المريض يفهم الكلام المسموع والمكتوب ويعرف ماذا يجب أن يقول وقادر على الكلام (الحوال الصوتية سليمة)
- لا يستطيع إخراج الكلام. كلامه بطيء وصعب الخروج ومحدد ب ٢-٣ كلمات.

اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasia والرتة Dysarthria)

- ٢- حبسه الكتابة writing aphasia : إن مركز الكتابة (Exner's) بباحة حركة مهارة اليد تختزن البرنامج الحركي للكلمات المكتوبة ورسم الصور حيث تتصل بباحة فرنكه من خلال الحزمة المقوسة، أذية هذا المركز يسبب عدم قدرة المريض على الكتابة أو الرسم وذلك ليعبر عن فكرته وهو يعرف ما الذي يجب أن يفعله ويستطيع أن يحرك يديه بشكل إرادي لأغراض أخرى وغالباً ما تترافق مع حبسه بروكا.

اضطرابات الكلام: (الحبسة Aphasia والرتة Dysarthria)

- (ج)- الحبسة الشاملة Global aphasia :
- تحدث نتيجة الإصابة الواسعة لنصف الكرة المخية المسيطر وإصابة مراكز الكلام . وفي هذه الحالة يكون لدينا حبسه شاملة (استقبالية وتعبيرية) يكون الكلام صعب وغير طليق

الرتة Dysarthria

- بسبب اضطراب في النطق واللفظ يكون الكلام غير طبيعي (لكن الآليات المركزية للكلام سليمة) . يمكن أن تحدث نتيجة إصابة العضلات (الوهن العضلي الوخيم واعتلالات العضلات المختلفة) أو أذية في أي من:
- مراكز الأعصاب التي تسيطر على الحركات الإرادية .
- السبل الهرمية أو خارج الهرمية .
- إصابة العصبونات السفلية التي تغذي عضلات الكلام .

Dysarthria

- مثال:
- إصابة العصبون المحرك العلوي يسبب رتة تشنجية
- إصابة العصبون المحرك السفلي يسبب رتة رخوة.
- إصابة المخيخ يسبب رتة رنحية كلام متقطع بطيء .
- داء باركنسون يسبب رتة بطيئة على نفس النغمة.

الذاكرة Memory

هي قابلية الدماغ لتخزين واسترجاع (استدعاء) المعلومات وهي على نوعين رئيسيين:

- الذاكرة غير المعلنة (الانعكاسية): وهي بالإجمال غير واعية وهي تتضمن التعود والمهارات.
- الذاكرة المعلنة (المصرحة): وهي الاستدعاء الواعي للمعلومات. وهي يمكن أن تتقلب إلى غير معلنة (انعكاسية) بالتكرار الثابت (قيادة السيارة، العزف على البيانو تصبح استجابة بحكم التعود والتخزين)

الذاكرة Memory

وهي تتضمن مايلي:

(أ)- الذاكرة الفورية Immediate memory : وهي تدوم بضع ثوان إلى دقائق قليلة ثم تنطفئ أو تتحول إلى الذاكرة الحديثة وهذه الأخيرة تحدث بشكل خاص إذا نبهت جهاز العقاب أو الثواب .

الذاكرة Memory

(ب)- الذاكرة الحديثة: **Recent memory** تدوم بضع دقائق إلى ساعات وهي تتطور من الذاكرة الفورية والمعلومات تقدم قطعة وراء الأخرى. سعة الدماغ لهذا النوع من الذاكرة صغير ولكن الاسترجاع لها يكون سريع.

الذاكرة Memory

ج- الذاكرة البعيدة Remote memory: وهي تستمر لعدة سنوات يمكن أن تتطور من الذاكرة الفورية أو الحديثة .

سعة الدماغ لهذا النوع من الذاكرة كبير ولكن استرجاع المعلومات بطيء. والمعلومات القديمة تثبت خزن الحديث.

الذاكرة Memory

آليات الذاكرة : Mechanisms of memory

تتولد الذاكرة بزيادة النقل المشبكي، ففي حالة الذاكرة الآنية تأتي من إما :

- تفعيل الدارات الارتدادية

- التفعيل المشبكي .

الذاكرة Memory

١- الذاكرة القصيرة الأمد **shorter memory** : تتطور
كنتيجة:

- أ- التسهيل طويل الأمد للمشابك
- ب- التغيرات الفيزيائية التي تزيد النقل المشبكي
- ج- تغيرات كيميائية التي تزيد التحسس المشبكي.

الذاكرة Memory

٢- الذاكرة طويلة الأمد long-term memory : وهنا تحدث تبدلات بنيوية في النهايات قبل المشبكية التي تتضمن:

- أ- زيادة عدد النهايات قبل المشبكية
- ب- زيادة عدد الحويصلات المشبكية
- ج- زيادة عدد أماكن التحرر للنواقل العصبية

الذاكرة Memory

- تثبيت (تصليب) الذاكرة Consolidation of memory

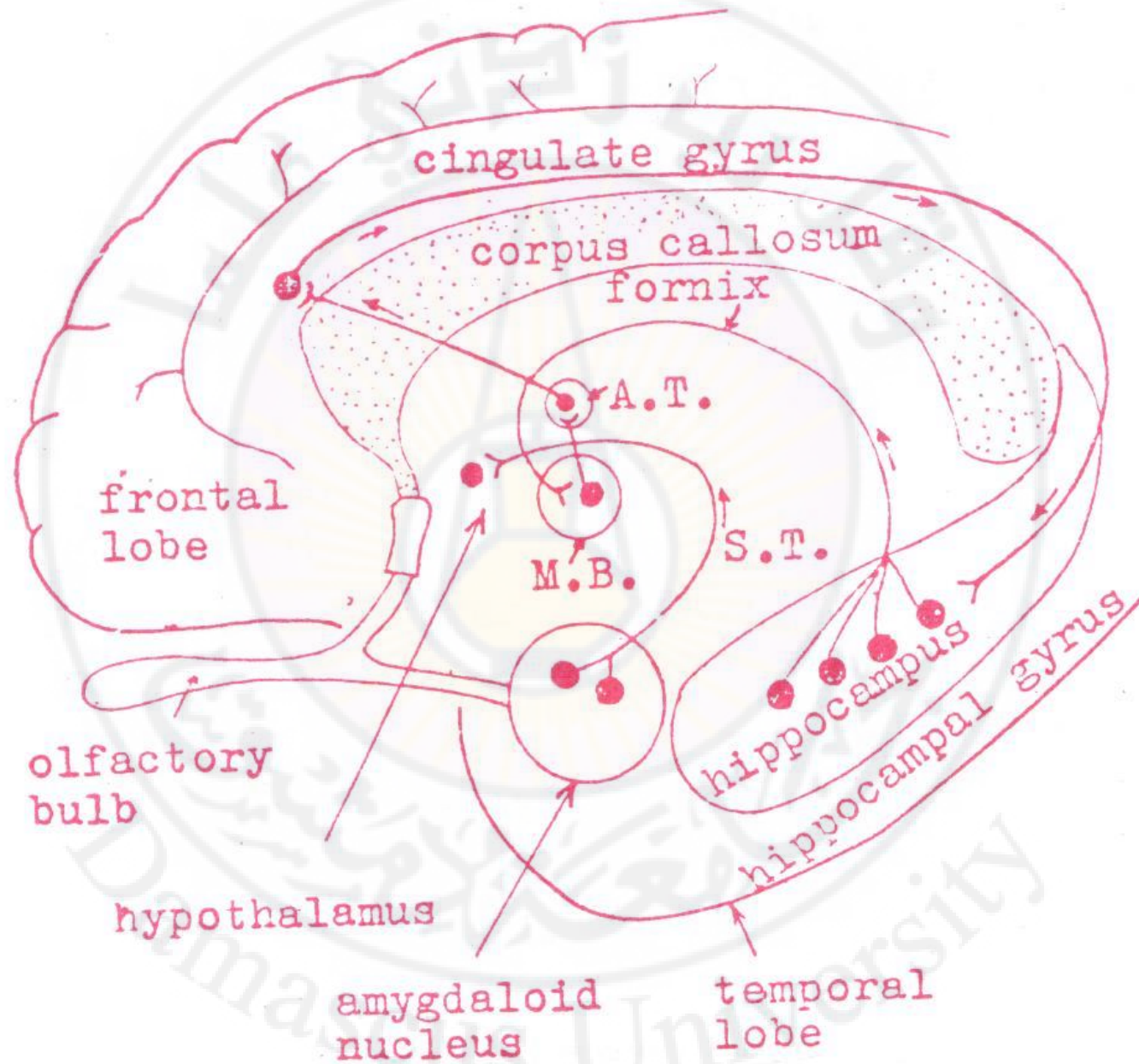
- هذا يعني انقلاب و تحويل الذاكرة القريبة الى ذاكرة بعيدة و هي تتطلب ٥-١٠ دقائق لتثبيت الذاكرة و ٤ ساعات لتصبح كاملة.
- الذاكرة القصيرة الامد تكون ضعيفة خلال ٥ دقائق اذا قطعت بمنبه خارجي (تخدير عميق، علاج بالصدمة الكهربائية، او ارتجاج الدماغ).

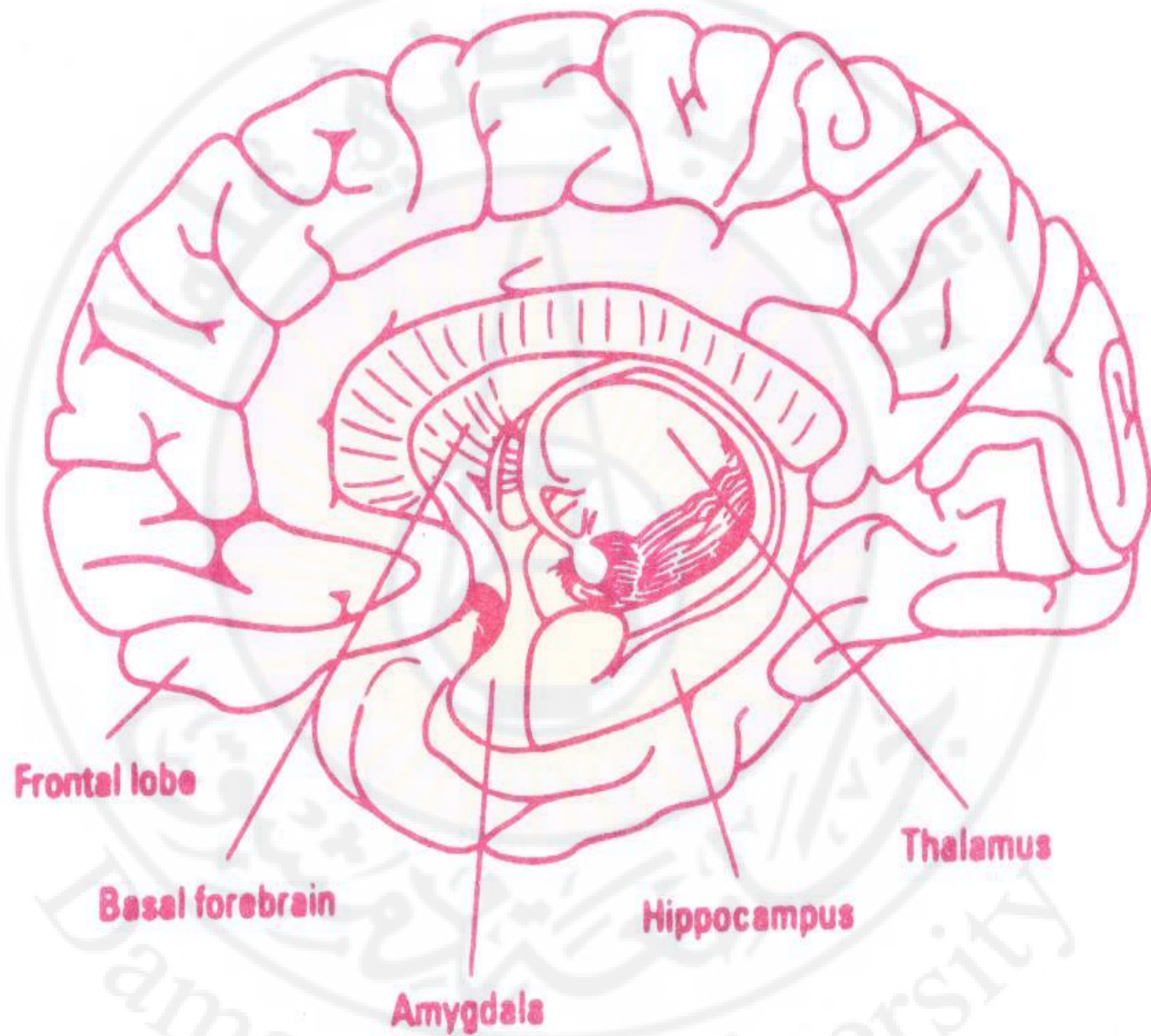
الذاكرة Memory

- آلية تثبيت (تصليب) الذاكرة:
- هذه الآلية تكون بتسريع و تقوية سرد المعلومات من الفكر، وهي تتضمن آلية زيادة تشكيل البروتين في العصبونات و بالتالي فان الصادات التي تثبط تشكيل البروتينات لاتؤثر على الذاكرة القريبة لكن تمنع تصليبها وتثبيتها.

الذاكرة Memory

- مراكز الذاكرة Centers of memory:
- -الذاكرة الانعكاسية تكون في العقد القاعدية و المخيخ.
- -الذاكرة المعلنة:الذاكرة القريبة تشفر في الحصين
← الاجسام الحلمية ← نويات المهاد الامامية ← القشر
الجبهي ← قاعدة الفص الجبهي التي تعطي عصبونات
كولينية تنتشر الى كل اجزاء القشر الحديث و نوى اللوزة و
تلفيف الحصين.
- تخزن الذاكرة البعيدة في القشر الحديث و نوى اللوزة





Descending tracts

Corticospinal tract (pyramidal tract)

السبيل القشري الشوكي (السبيل الهرمي)

هذا السبيل يحوي أطوللياف عصبية في الجسم ويقوم بالوظائف التالية في الجزء المقابل من الجسم:

١- تنقل التنبيهات الإرادية البادئة للحركات وخاصة الحركات التي تتطلب مهارة في الأصابع و اليد (الكتابة، العزف على البيانو)

٢- له فعل تسهيلي على المقوية العضلية و المنعكسات الوترية.

Corticospinal tract (pyramidal tract)

Course& origin:

-Each pyramidal tract contains about one million nerve fibers, 60% (*myelinated*) & 40% (*unmyelinated*), **most of the fibers have a small diameter (slowly conducting).**

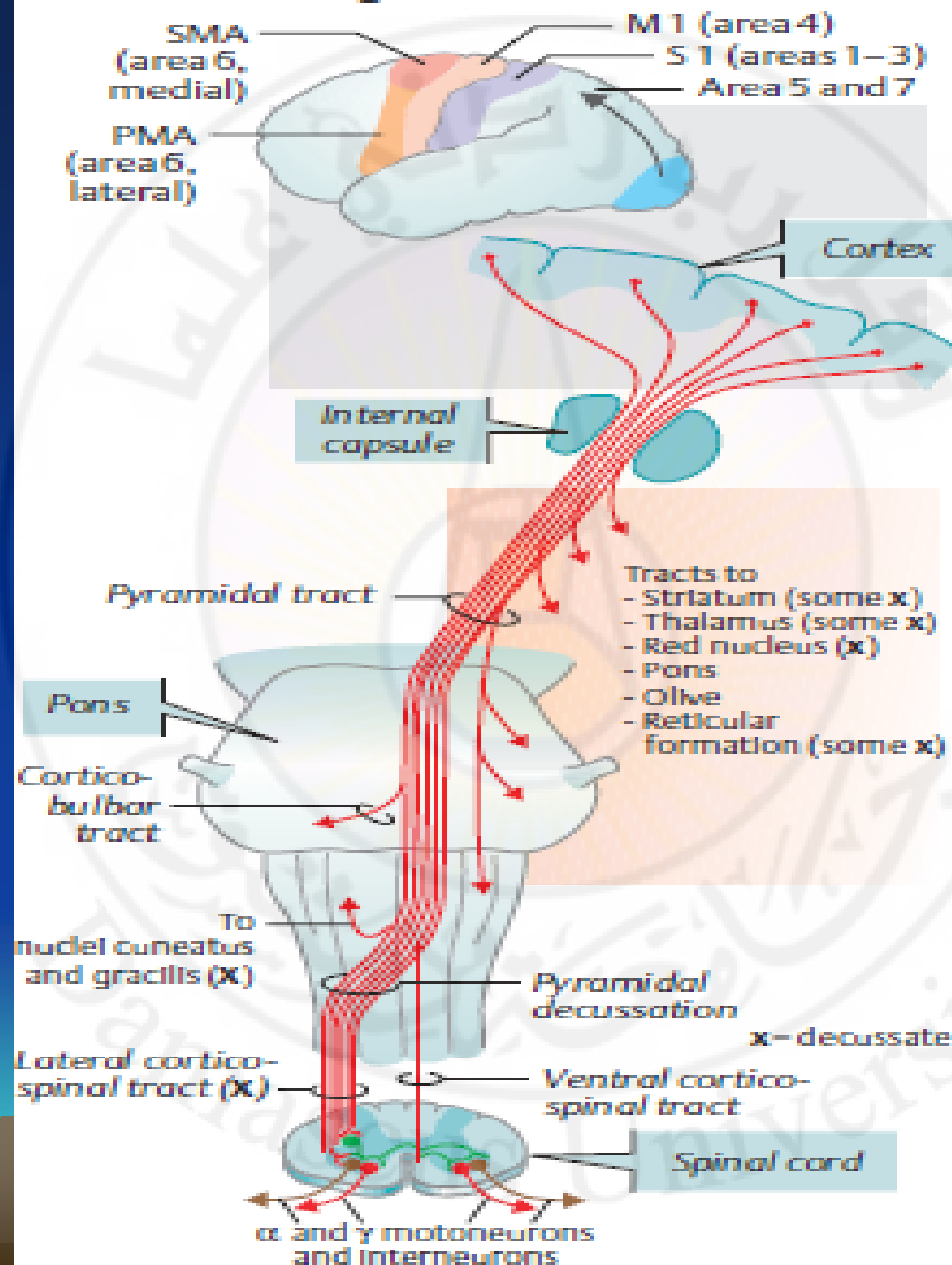
-ينشأ بشكل اساسي من القشر الحركي (٤ و ٦) و الباحات (١, ٢, ٣, ٥, ٧).

- توجد بالقشر الحركي خلايا هرمية كبيرة تدعى Betz's cells حيث تعطي ٢-٦% من الياف السبيل الهرمي (الياف ثخينة نخاعيه)

Corticospinal tract (pyramidal tract)

- تنزل الألياف في المادة البيضاء مشكلة ال
- corona radiata وتتجه الى ال internal capsule
- حيث تشغل ٣/٢ الخلفيين منها ثم الى البصلة السيسائية حيث تتجمع لتشكل ال pyramid .
- ٨٠% منه تتصالب للجهة المقابلة (السبيل القشري الشوكي الوحشي) و ٢٠% تنزل الى النخاع الشوكي بدون تصالب (السبيل القشري الشوكي البطني تتصالب بالتدريج) فقط ١% تنتهي في الجهة الموافقة.

C. Descending motor tracts



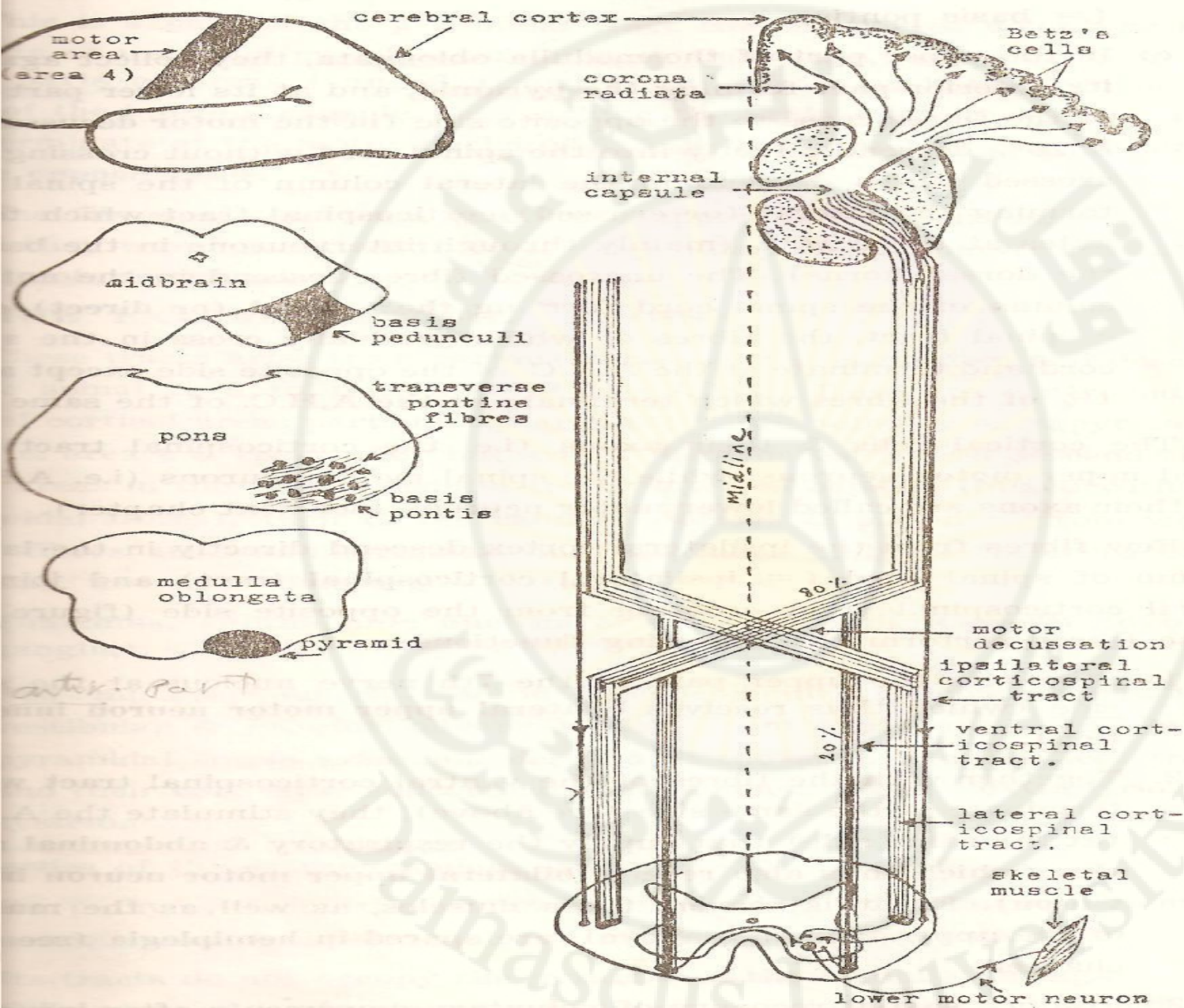


Figure 43 : The corticospinal tract.

Corticospinal tract (pyramidal tract)

Corticobulbar tract from (area 4 & 6)

→ (5, 7, 9, 10, 11 & 12 cranial nerves of the opposite side).

- voluntary movements of the head muscles & ↑ their tone.

Respiratory & abdominal muscles (bilateral innervations)

The Extra pyramidal Tracts

Origin: Area 6, 4 & 4s → B.G → various nuclei in the brain stem →

- Thalamus
- Substantia nigra
- Red N, superior & inferior colliculi
- RF
- Vestibular N,
- Inferior olivary N

Crossing → A.H.C.

Its tracts don't occupy the pyramid, it functions during the first year of life.

The Extra pyramidal Tracts

Functions of the extra pyramidal system:

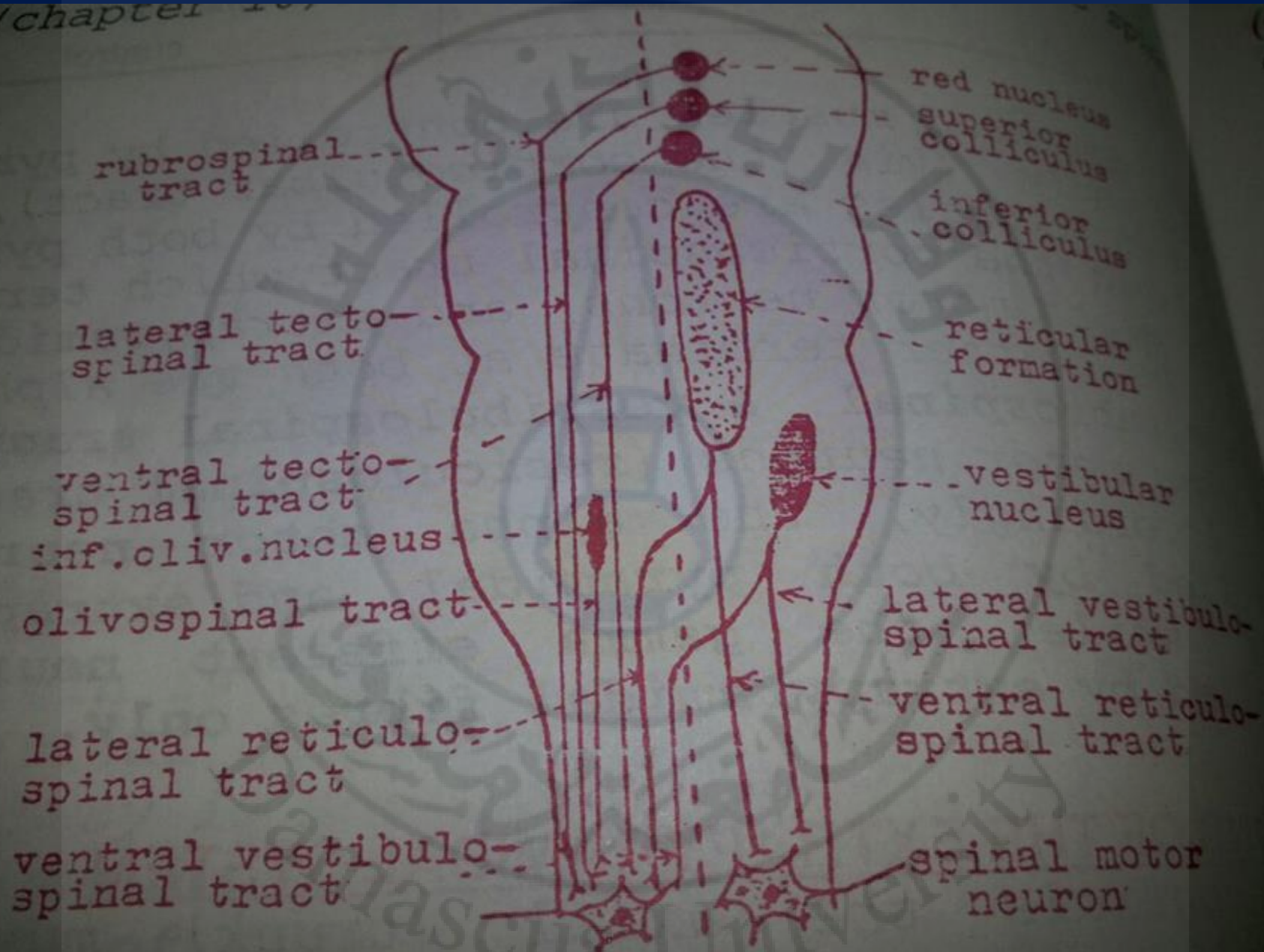
- 1-Controls the muscle tone & posture.
- 2-Automatic(associated movements) & produces gross coordinated movements.

Functions of the extra pyramidal tracts:

- Rubrospinal tract ↓ muscle tone.
- Reticulospinal tracts –lateral(medul.) → ↓ muscle tone & ventral(pon.) → ↑ muscle tone

The Extra pyramidal Tracts

- Vestibulospinal tracts → ↑ muscle tone (uncrossed)
- Tectospinal tract (visual & auditory spinal reflexes).
- Olivospinal tract (uncrossed) → ↑ muscle tone





	PYRAMIDAL SYSTEM	EXTRAPYRAMIDAL SYSTEM
Origin	cortical only	cortical (much wider) & extra-cortical
Tract	mononeuronal	multineuronal
Pathway	direct activation pathway	indirect activation pathway
Crossing	about 90 %	about 50 %
Termination	cranial nerve nuclei & alpha neurons in the spinal cord	alpha & gamma neurons in the sp. cord (not at the cranial nuclei)
Location	medullary pyramids and lateral column of spinal cord mainly	outside the medullary pyramids and lateral & ventral columns of sp.cord
Time of function	only after the first year of life	during and after the first year of life
Function	initiates fine skilled voluntary movements and increases the muscle tone	initiates gross and associated movements, decreases the muscle tone and has autonomic control

The thalamus

The thalamus is a subcortical mass of gray matter located at the lateral wall of the third ventricle. It operates in close association with the cerebral cortex, so both are sometime called the thalamo-cortical system. •

THE THALAMIC NUCLEI

Each thalamus consist of 5 groups of • nuclei that are classified according to their situation into anterior, posterior, lateral .medial & ventral groups. From the functional point of view they are classified into:

THE THALAMIC NUCLEI

A-Nonspecific projection nuclei:These •
include mainly the middle and intralaminar
nuclei.They receive signals from the
reticular formation and discharge to almost
all areas of the cerebral cortex.

B-Specific projection nuclei:these •
include:



THE THALAMIC NUCLEI

1-Ventro-posterior nucleus(VPN):It is • lateral part (**VPLN**)receives the spinal and medial lemnisci,while its medial part (**VPMN**)receive the trigeminal lemniscus,and both parts then project to the cotical sensory areas in the postcentral gyrus.

THE THALAMIC NUCLEI

- **2-Lateral geniculate body:** This projects visual impulses to the occipital lobe
- **3-Medial geniculate body:** This projects auditory impulses to the temporal lobe.

THE THALAMIC NUCLEI

4-Ventrolateral nucleus(main thalamic motor nucleus) •

This receive signals from both the •
cerebellum and the basal ganglia,and
projects to cortical motor areas(playing a •
major role in the control of motor fuctions)



THE THALAMIC NUCLEI

5-Anterior nucleus: This receives signals from the hypothalamus and discharges to the cortical limbic lobe.



THE THALAMIC NUCLEI

- **6-Dorsomedial and dorsolateral nuclei:**
These are association nuclei that receive signals from other thalamic nuclei, then the dorsomedial nucleus projects to the prefrontal cortical area, while the dorsolateral nucleus projects to the cortical association areas

Intrathalamic adhesion



Medial Geniculate
Body

Lateral Geniculate
Body

- Lateral nuclei
- Medial nuclei
- Anterior nuclei

- LD Lateral dorsal nucleus
- LP Lateral posterior nucleus
- VA Ventral anterior nucleus
- VL Ventral lateral nucleus
- VP Ventral posterior nucleus
- VI Ventral intermediate nucleus
- VPM Ventral posteromedial
- VPL Ventral posterolateral

Functions of the thalamus:

1-The thalamus conveys all sensations to the cerebral cortex except olfaction because its nuclei are relay station in the pathways of:

a-Somatic sensations from the opposite side(VPN)

b-Visual signals(the lateral geniculate body).

c-Auditory signals (the medial geniculate body)

Functions of the thalamus

2-The intralaminar & middle nuclei are • probably the centre for conscious perception of **crude sensations and slow pain** from the opposite side (the perceptive component of pain is essentially subcortical while its emotional component is cortical).

Functions of the thalamus

3-It is a early station for signals from •
the contralateral cerebellum and
ipsilateral basal ganglia to the cortical
motor areas (through the lateral ventral
nucleus)

Functions of the thalamus

- 4-The nonspecific projection nuclei are relay station in the ascending RAS
- 5-It is a part of the system concerned with recent memory and control of emotional reactions

Functions of the thalamus

6-It is involved in the control of

- (a) the high intellectual cortical functions(through its connections with the cortical association areas)
- (b) the behavior & personality (through its connections with the prefrontal cortical areas).

THE THALAMIC SYNDROME

This is a disease due to thrombosis of a •
branch of the posterior cerebral artery
called the **thalamo-geniculate
artery**(which supplies a large part of the
thalamus, specially its lateral
&posteroventral parts).It leads to the
following manifestations **in the opposite
side**:



THE THALAMIC SYNDROME

- 1-Early in the disease ,there is complete loss of all sensation.The facial sensations are usually retained because the damage occurs mainly in the VPLN,while the VPMN is little affected.
- 2-The loss of proprioceptive sensation results in sensory ataxia.



THE THALAMIC SYNDROME

3-Within the next few weeks or months, crude sensation recover. This is accompanied by emotional disturbances, and although the threshold of pain is elevated,

THE THALAMIC SYNDROME

- 4-The fine sensations are permanently lost •
resulting in loss of tactile localization and
discrimination as well as stereognosis.

THE THALAMIC SYNDROME

5-Damage of the ventrolateral nucleus(main thalamic motor nucleus)leads to :

- a-Loss of the cerebellar control on the cortical motor areas,which results in asthenian (muscle weakness or paresis),hypotonia,and manifestations of cerebellar ataxia.



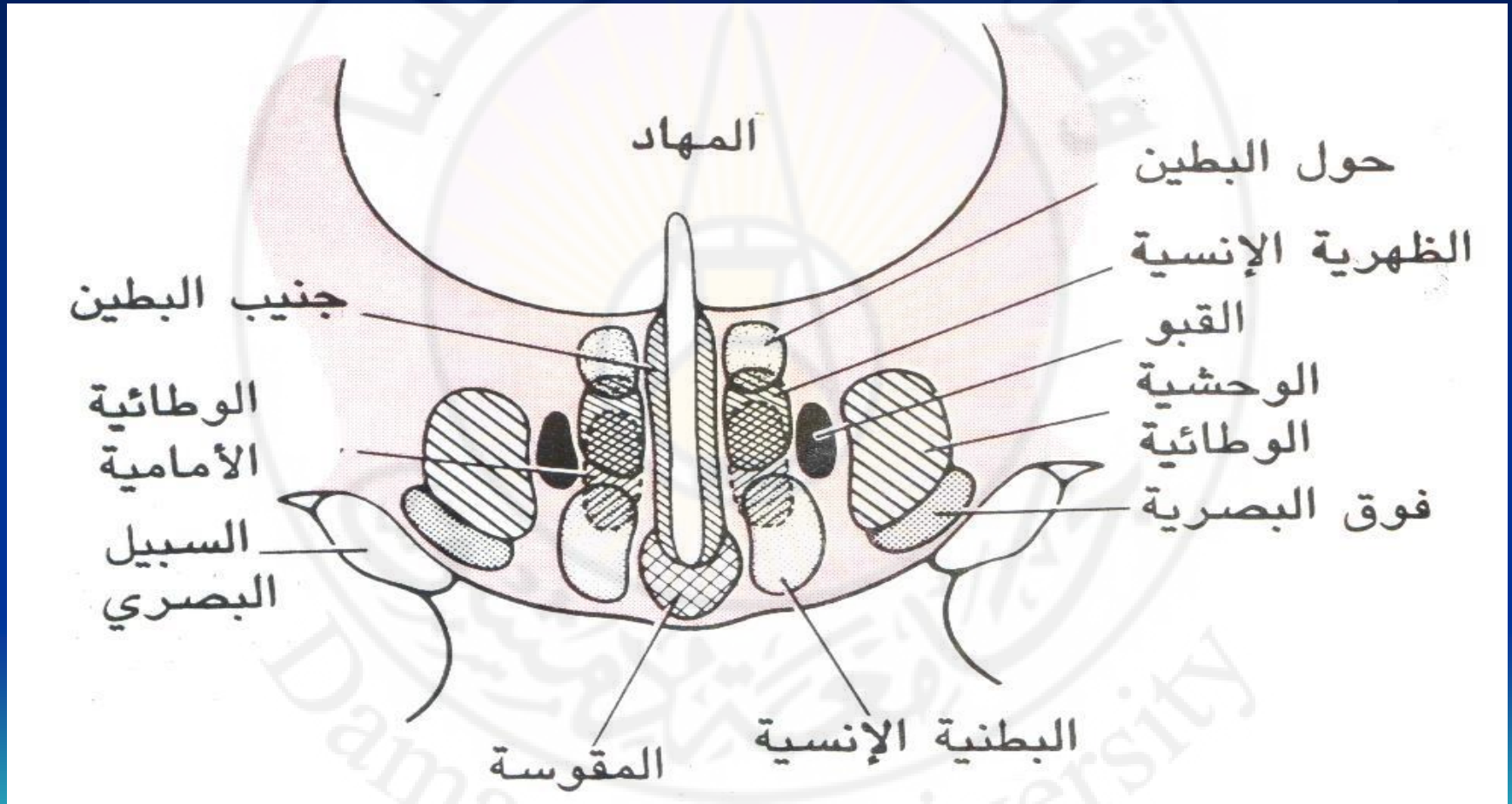
THE THALAMIC SYNDROME

- b-Interruption of the circuits that connect the basal ganglia to the cerebral cortex ,which results in involuntary movements similar to those occurring in chorea and athetosis .
- -ataxia is mixed sensory and motor.

The hypo thalamus & limbic system

- الوطاء: هو جزء من الدماغ البيني (diencephalon) ويتوضع في قاعدة الدماغ إلى الأسفل والأمام من المهاد مشكلاً جزء من جدار وسقف البطين الثاني.

The hypo thalamus & limbic system



The hypo thalamus & limbic system

- نوى الوطاء:
- المجموعة الأمامية: وهي تتضمن النوبات فوق البصرية ،قبل البصرية وحول البطينات تعطي السبيل الوطائي النخامي
hypothalamo - hypophyseal tract
- المجموعة الخلفية: وهي تتضمن النوبات الخلفية الوطائية والجسم الحلمي
- المجموعة الوحشية: وهي تتضمن النوبات المهادية الوحشية والجزء الوحشي من الحدة الرمادية.
- المجموعة الأنسية: وهي تتضمن النوبات البطنية الأنسية والظهرية الأنسية.

The hypo thalamus & limbic system

- اتصالات الوطاء:
- أولاً- الألياف الواردة: يتلقى الوطاء ألياف واردة من:
- -الفص الحوفي من قشر الدماغ وخاصة إلى النوبات الوطائية الوحشية بواسطة حزمة مقدمة الدماغ الأنسية.
- -الحصين Hippo campus إلى الجسم الحلمي القبو fornix
- -النوى القاعدية من الكرة الشاحبة تشكل السبيل الشاحب الوطائي
- -المهاد: من النوبات غير النوعية تشكل السبل الوطائية والمهادية .

The hypo thalamus & limbic system

- الدماغ المتوسط: فروع جانبية من السبل الحسية (الطرق الصاعدة) في الدماغ المتوسط يصل تحت المهاد من السويقة الحلمية.
- النواة اللوزية Amygdaloid n.

The hypo thalamus & limbic system

- -البصلة السيسائية: العصبونات الأدرينالية وعصبونات النورأدرينالين من البصلة السيسائية إلى نوبات الوطاء المختلفة.
- -نواة الرفاء: عصبونات سيروتونية تذهب من نواة الرفاء إلى نواة الوطاء.
- -التصالب البصري: من ألياف العضو البصري إلى الوطاء

The hypo thalamus & limbic system

- ثانياً: الألياف الصادرة: يرسل الوطاء ألياف صادرة إلى:
- الفص الحوفي بواسطة الحزمة الأنسية الجبهية.
- الحصين بواسطة القبو.
- المهاد من الجسم الحلمي إلى النواة الوطائية الأنسية.
- النخامي العصبية من النوبات فوق البصرية ولذلك يدعى هذا الاتصال السبيل الوطائي النخامي أو السبيل فوق البصري النخامي.
- جذع الدماغ: إلى الجزء الشبكي من الدماغ المتوسط.

The hypo thalamus & limbic system

- وظائف الوطاء : Function of the hypothalamus
- الوطاء منطقة غزيرة بالتروية الدموية وبالتالي تعتبر مركز هام للاستتباب من خلال أداء الوظائف التالية:
- مراقبة الجهاز العصبي الذاتي :
- - يعتبر الوطاء من المراكز العليا الهامة التي تراقب الجهاز الذاتي.
- - تنبيه النوبات الأمامية للوطاء يؤدي إلى تأثيرات نظيرة ودية تباطؤ النظم القلبي تضيق الحدة وتقلص في جذر المثانة.

The hypo thalamus & limbic system

- - تنبيه النوبات الخلفية للوطاء يؤدي إلى تأثيرات ودية (تسرع النظم القلبي، زيادة بالضغط الشرياني، توسع الحديقة) بينما تنبيه النوبات الظهرية الأنسية يؤدي إلى إفراز الكاتولامينات من لب الكظر.

The hypo thalamus & limbic system

- - مراقبة الغدد الصماء: يراقب الوطاء الكثير من الغدد الصماء من خلال آليتين:
 - أ- مراقبة عصبية: يراقب الوطاء بشكل مباشر غدتين من خلال الاتصالات العصبية وهي تتضمن:
 - - لب الكظر من خلال التأثير على مركز المحرك الوعائي.
 - - النخامي الخلفية من خلال السبيل الوطائي النخامي ، والهرمونات في هذه الغدة تتشكل في الوطاء، تخزن بالنخامي الخلفية (الهرمون المضاد للإدرار ADH من النوى فوق البصرية والأوكسيتوسين من النوبات حول البطينية).
 - ب- الآلية الهرمونية: يراقب الوطاء النخامي الأمامية وبالتالي الغدد الأخرى بتحرير الحاثات الهامة عبر الدوران الوطائي النخامي الباطني.

The hypo thalamus & limbic system

- ٣- مراقبة حرارة الجسم : يحوي الوطاء على مستقبلات الحرارة ومركز منظم الحرارة والأخير يحوي مركز فقد الحرارة في النوبات الأمامية ومركز كسب الحرارة إلى النويات الخلفية.
- ٤- مراقبة توازن الماء: تحدث في مستقبلات الحلول في الوطاء التي تنظم أخذ الماء وفقدانه:
- (أ)- أخذ الماء: وهي تحدث من خلال تفعيل مركز العطش الذي يؤدي إلى شرب الماء عند تفعيله "عند حدوث التجفاف"
- (ب)- فقد الماء: من خلال تعديل إفراز ADH من النخامى الخلفية الذي يراقب فقد الماء عن طريق الكلية.

The hypo thalamus & limbic system

- هـ- مراقبة تناول الطعام: ويكون ناتج عن تفعيل مركز الجوع ويوجد في هذا المركز آلية لمنع أخذ كمية كبيرة من الطعام للحفاظ على وزن ثابت للجسم ويقسم إلى:
 - (أ)- مركز الجوع في النويات الوحشية : وهي تتفعل بشكل مستمر وتفعيلها يؤدي إلى زيادة الشهية للطعام وأذيتها يؤدي إلى نقص الشهية القمه.
 - (ب)- مركز الشبع في النويات البطنية الأنسية: ينبه هذا المركز بنقص الشهية وأذية هذه النويات يؤدي إلى إفراط الشهية للطعام وقد يؤدي إلى بدانة وطائية المنشأ.

The hypo thalamus & limbic system

- ٦- النظم اليوماوي: تحدث بالنويات فوق التصالب البصري وهي ناظم خطى مسيطرة على النظم اليوماوي في الجسم وينظم إفراز ACTH وميلاتونين ،دورة النوم والصحو ،ونظم درجة حرارة الجسم. هذه النويات تتلقى إشارات من العين بواسطة الألياف الشبكية الوطائية والأجسام الأكمية الوحشية وأيضاً ألياف سيروتونينية من نوى الرفاء ووظيفتها دعم توافق نظم الجسم خلال ٢٤ ساعة نظم دورة الظلام والنور.

تأثيرات إصابة الوطاء

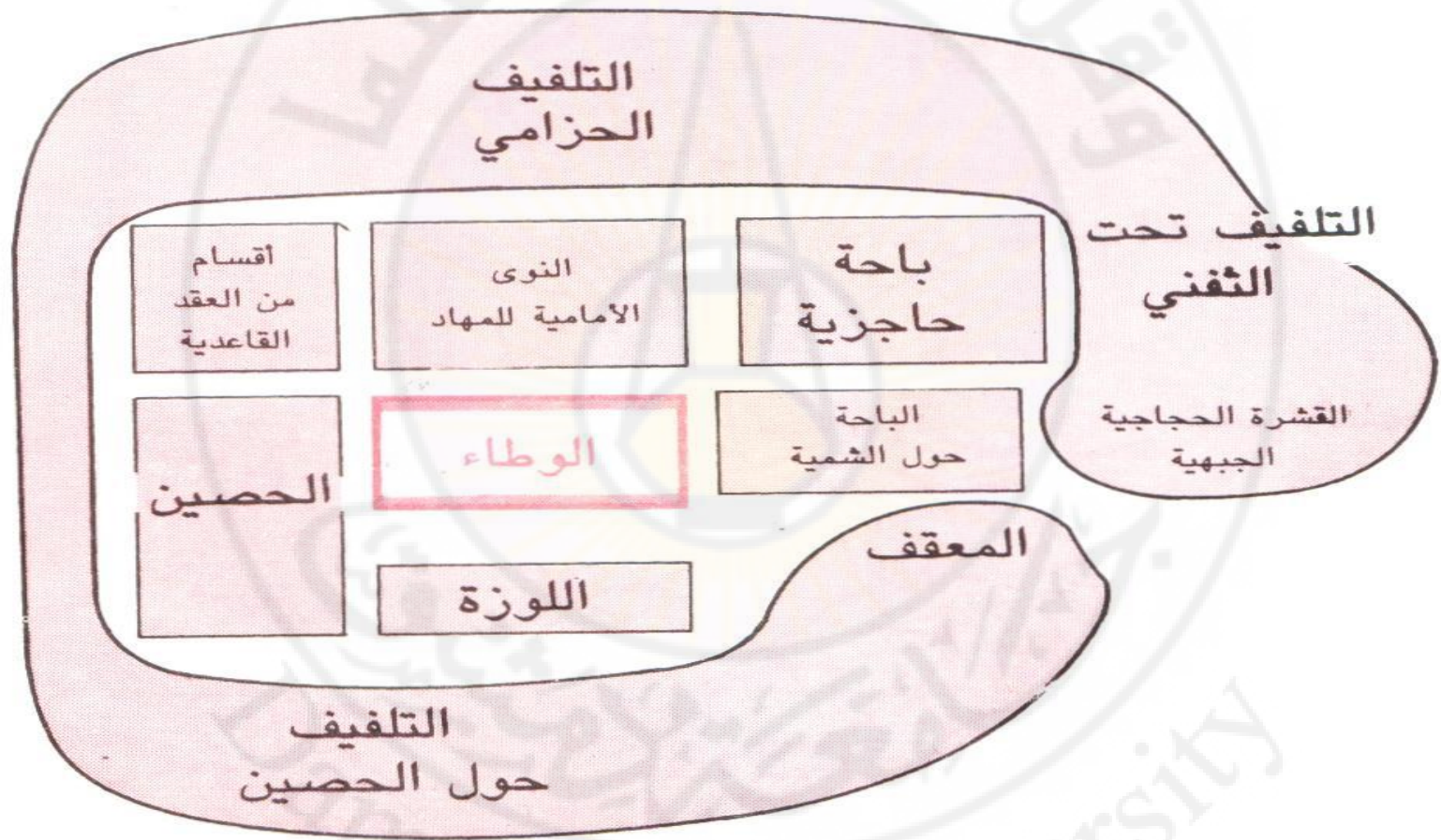
- اضطرابات هرمونية
- فرط أو نقص الحرارة
- اضطرابات النوم
- فرط شهية أو قمه
- اضطرابات الذاكرة والتعلم
- اضطرابات ذاتية

The hypo thalamus & limbic system

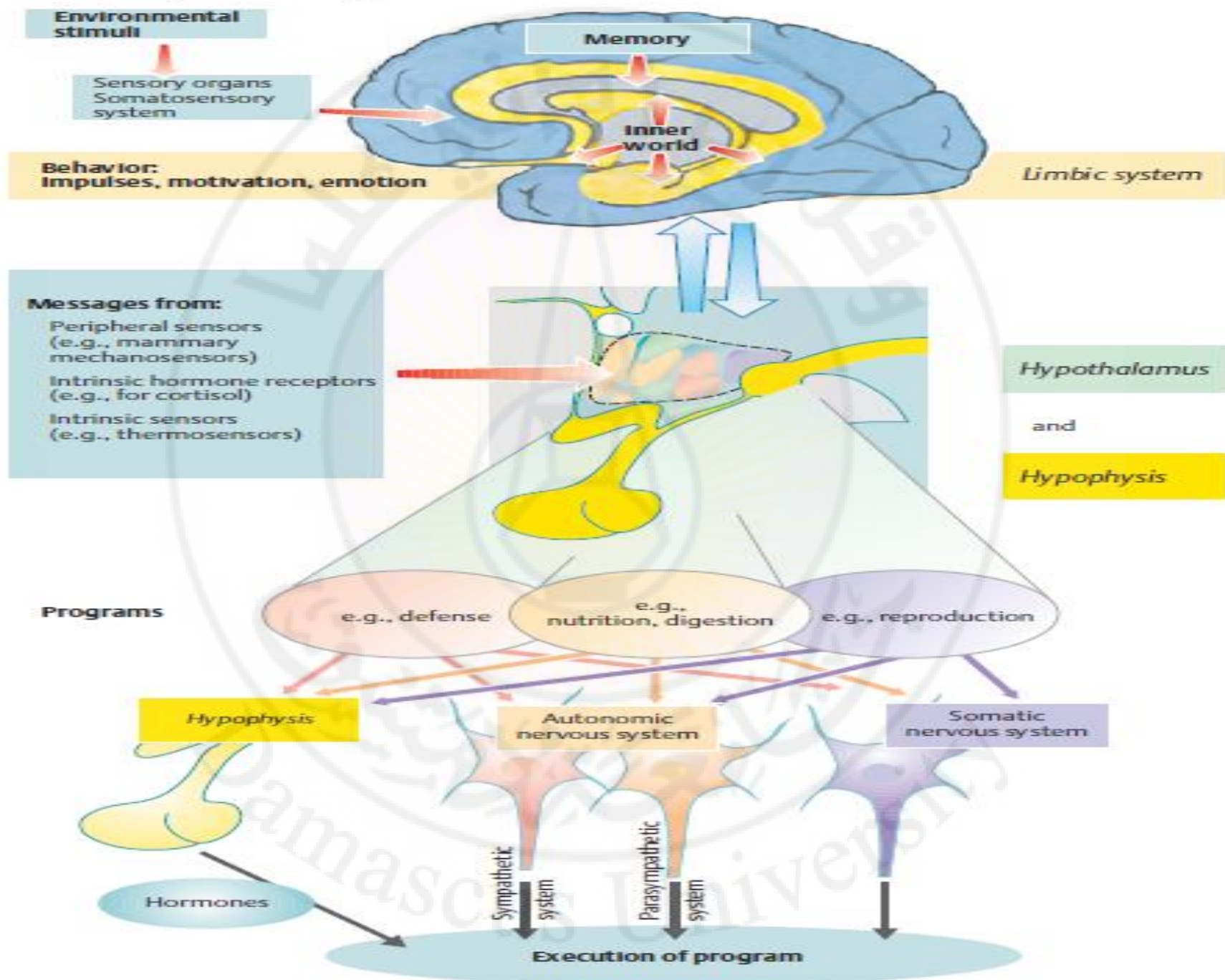
- ٧- تنظيم النوم: يعتقد أن المنطقة الظهرية من الوطاء تحوي مركز النوم بينما المنطقة الخلفية للوطاء تحوي مركز الصحو . أذية هذا المركز يؤدي إلى زيادة النوم ، ومع ذلك فإن الوطاء ليس له دور مباشر في تنظيم النوم.
- ٨- مراقبة الحوافز والذاكرة والتعلم: يراقب الوطاء جهاز الثواب والعقاب.

الجهاز الحوفي The limbic system

- يتألف الجهاز الحوفي من مركبين أساسيين :
- الفص الحوفي limbic lobe من القشر الدماغي وهي حافة القشر الأولي (البدئي) يحيط بسره نصفي الكرة المخية، ويدعى أيضاً القشر الشمي ويشمل بشكل أساسي تليف الحصين والغدد.
- بعض البنى تحت القشرية تشمل النوى الصنوبرية تليف الحصين ، الوطاء ، النواة المهادية الأمامية ، النوى الحاجزية والجزء العلوي من الدماغ المتوسط.

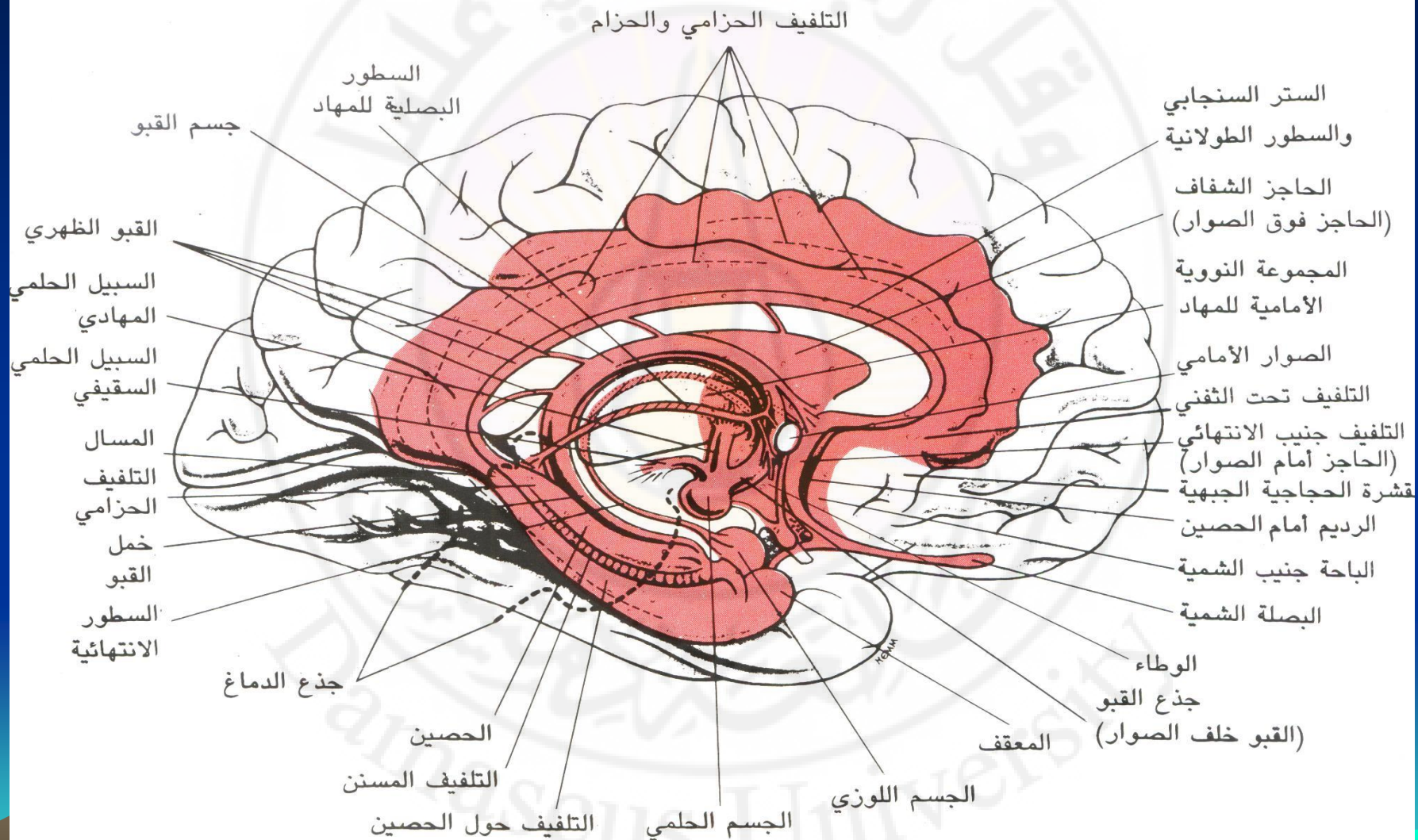


A. Limbic system and hypothalamus

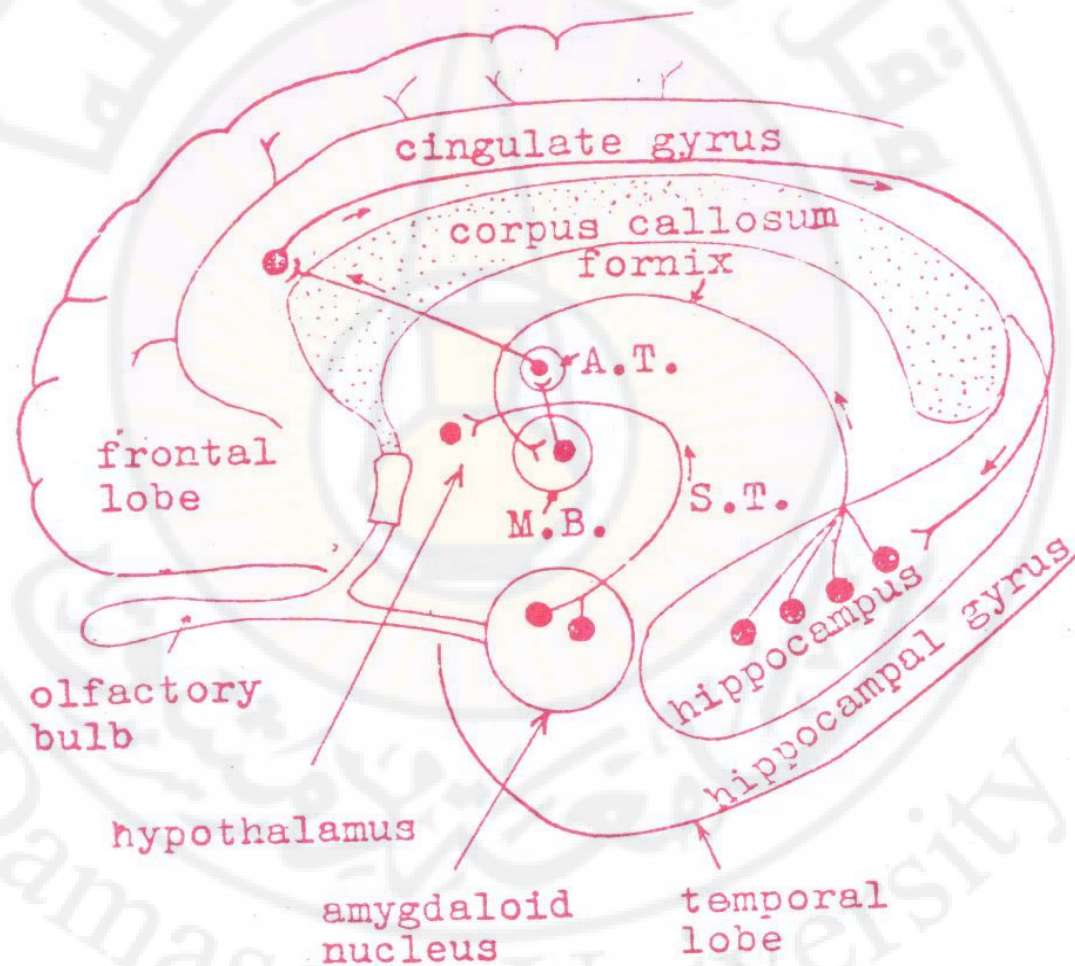


الجهاز الحوفي The limbic system

- اتصالات الجهاز الحوفي:
- هناك اتصالات مختلفة مع
- (أ)- الفص الحوفي (ب)- النواة الصنوبرية عن طريق النهايات المخططة
- ٢- اتصالات قليلة مع القشر الحديث
- ٣- هناك دارات تفعيلية ارتدادية واسعة وبالتالي العصبونات التي تنبه الجهاز الحوفي غالباً تؤدي إلى تطاول بعد إطلاق الإشارات. من هذه الدارات دارة بابيز (papez)
- يتصل بتلفيف الحصين عن طريق مقدم القشر إلى الجسم الحلمي في الوطاء وهذا الجسم يوصل بواسطة السبيل الحلمي الوطائي إلى النواة المهادية الأمامية التي تسقط إلى التلفيف المفرد وبالنهاية تفعل تلفيف الحصين مرة أخرى.



The limbic system الجهاز الجوفي



الجهاز الحوفي The limbic system

وظائف الجهاز الحوفي:

- تلقي الاحساسات الشمية

- مراقبة سلوك تناول الطعام وهو جزء من عمل النويات الصنوبرية و اللوزية. تنبيه هذه النويات يؤدي إلى حركات المضغ وتخريبها يؤدي إلى فرط شهية الطعام وتناول كل أنواع الأغذية المتوفرة.

- مراقبة الوظائف الذاتية: تنبيه بنيات الجهاز الحوفي يؤدي إلى تأثيرات ذاتية (زيادة بمعدل الضغط الشرياني والتنفس، وإفراز هرموني ، وخاصة ADH والكاتيكولامينات) هذه التأثيرات تعتبر جزء من الاستجابات الانفعالية.

الجهاز الحوفي The limbic system

- مراقبة السلوك الجنسي: يعتبر الجهاز الحوفي وكافة النوى اللوزية مسؤولة عن الميل إلى العمل الجنسي والارتباط. التخریب المزدوج (ثنائي الجانب) لهذه النويات يؤدي إلى فرط نشاط جنسي وسلوك جنسي غير طبيعي، وهذا يحدث فقط عند الذكور وعند النساء يكون بشكل سلوك أمومي.

BASAL GANGLIA

العقد القاعدية

١- هي مادة رمادية موجودة تحت القشر، في المناطق العميقة في نصف الكرة المخية، وحشياً من المهاد). غزيرة التروية الدموية. (ترسب النحاس، البيليروبين)

تقسم الى: ١-Caudate Nucleus النواة المذنبة

٢-Putamen اللحاء

٣ - Globbus pallius الكرة الشاحبة

$1+2=\text{neostriatum}$

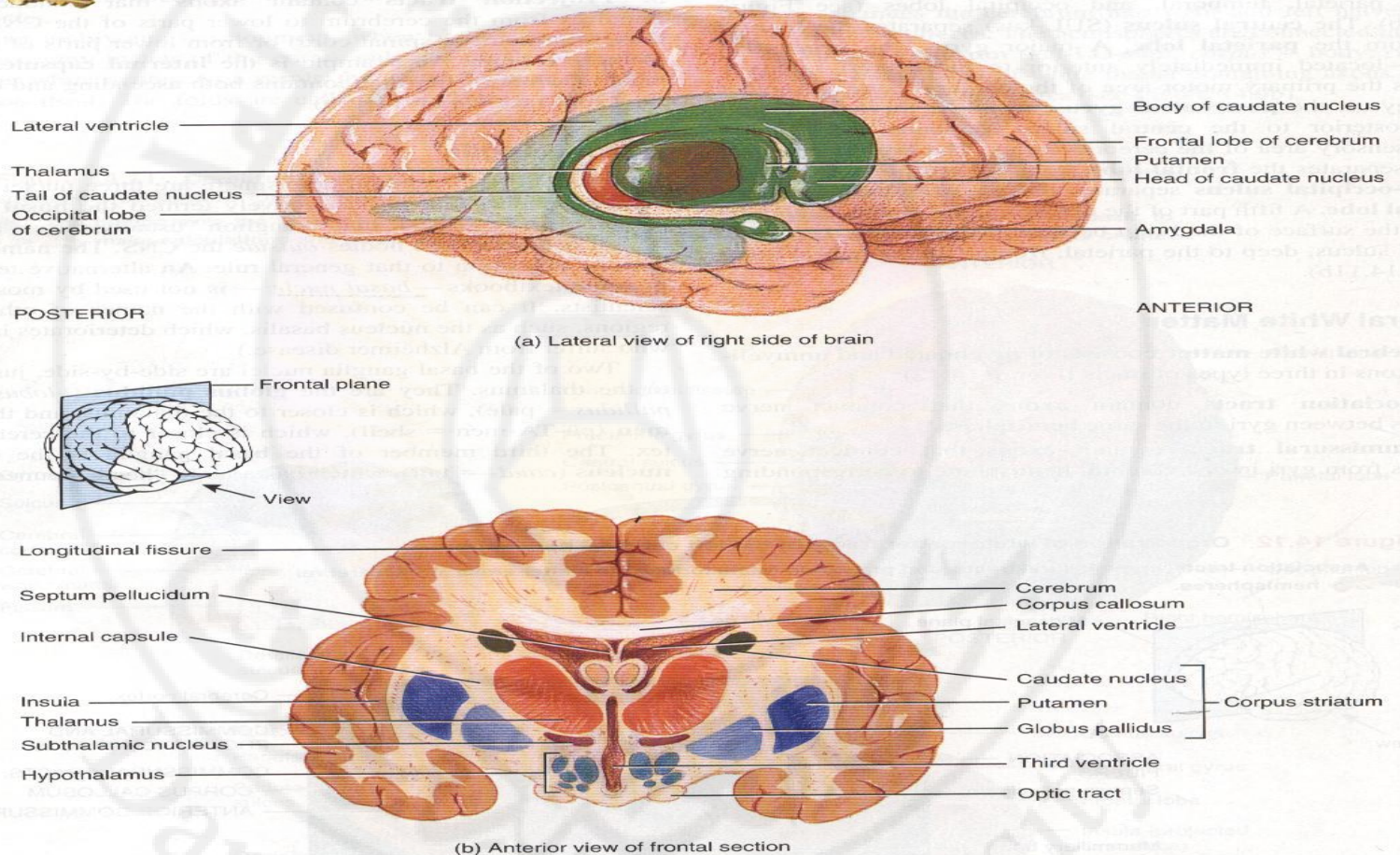
$2+3=\text{lentiform}$

Functionally related to:

Red nucleus, substantia nigra, subthalamic nucleus

Figure 14.13 Basal ganglia. In (a) the basal ganglia have been projected to the surface. (See Tortora, *A Photographic Atlas of the Human Body*, Figures 8.17, 8.18, and 8.22.)

The basal ganglia control automatic movements of skeletal muscles and muscle tone.

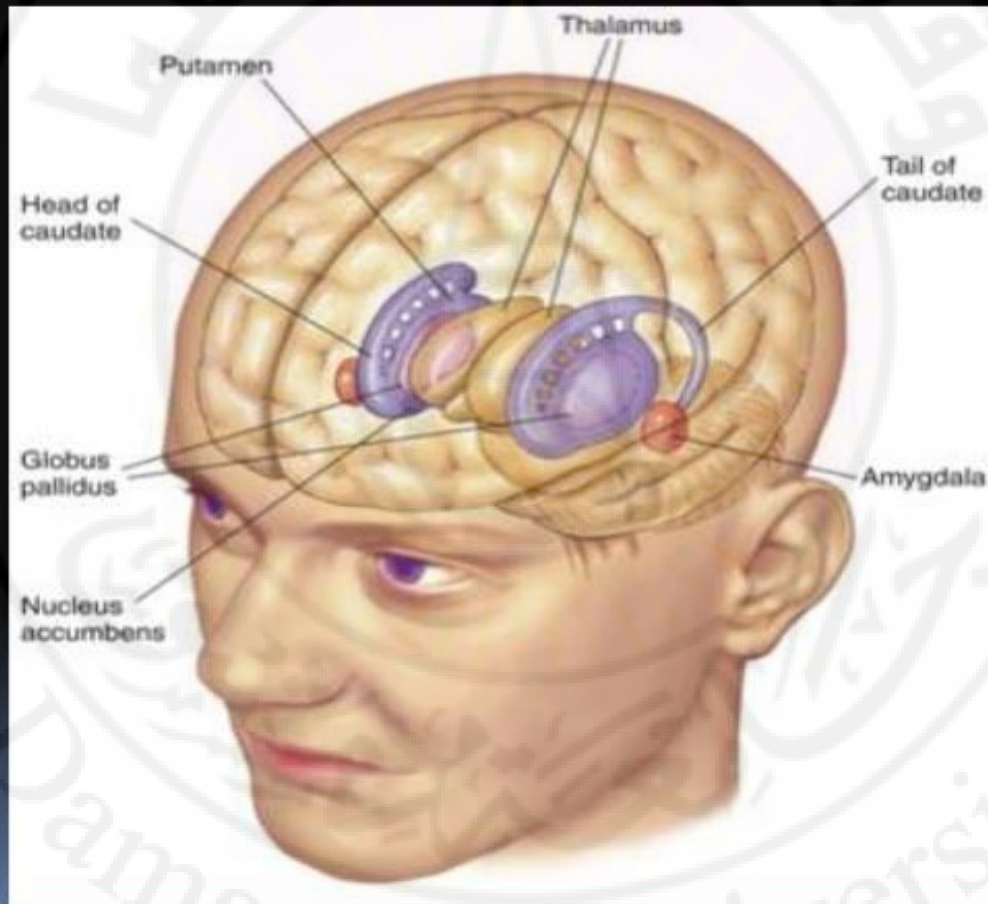


Where are the basal ganglia located relative to the thalamus?

smaller “tail” by a long comma-shaped “body.” Together, the caudate nucleus and putamen are known as the **corpus striatum**. Nearby structures that are functionally linked to the basal ganglia are the *substantia nigra* of the midbrain (see Figure

14.7b) and the *subthalamic nuclei* of the diencephalon (see Figure 14.13b). Axons from the *substantia nigra* terminate in the caudate nucleus and putamen. The subthalamic nuclei interconnect with the globus pallidus.

العقد القاعدية



BASAL GANGLIA

الاتصالات

I-Neo-striatum → Substantia nigra
(GABA)

-Subs. nigra → Neo-striatum (Dopamin)

BASAL GANGLIA

- II-Thalamus → motor cortical areas →.
- Functionally related nuclei (GABA) →
- Neo-striatum → Globus pallidus →
- thalamus
- subthalamus
- hypothalamus
- RF → reticulospinal t.
- vestibular n. → vestibulospinal t.
- red n. → rubro spinal t.

BASAL GANGLIA

هناك اتصالات بين ال BG و ال CC بشكل مباشر و غير مباشر من خلال:

1-From motor cortex→ BG→ ***Thalamus***→motor cortex.

2-From motor cortex→ pons→ cerebellum→***thalamus***→motor cortex.

Basal ganglia

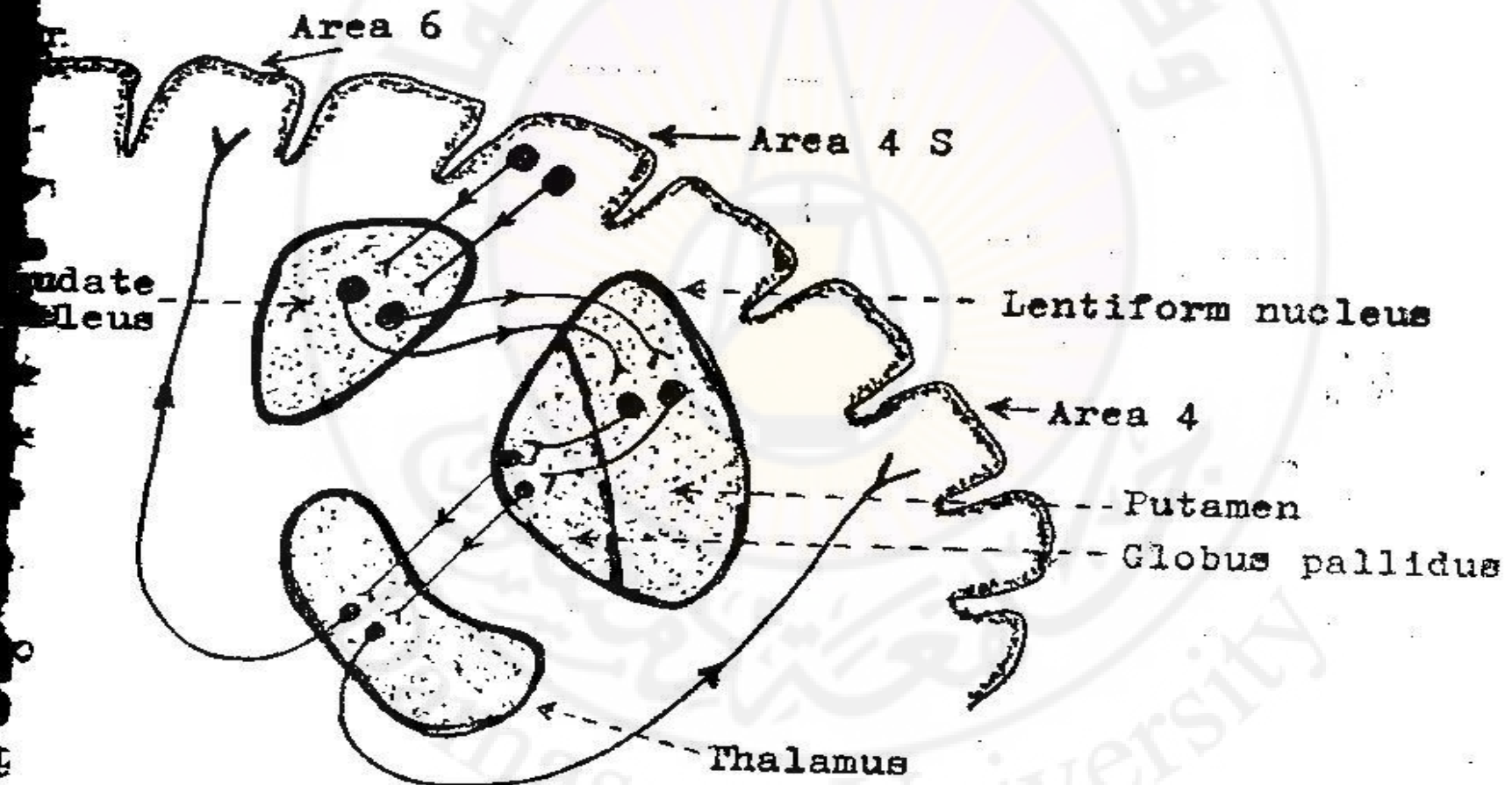
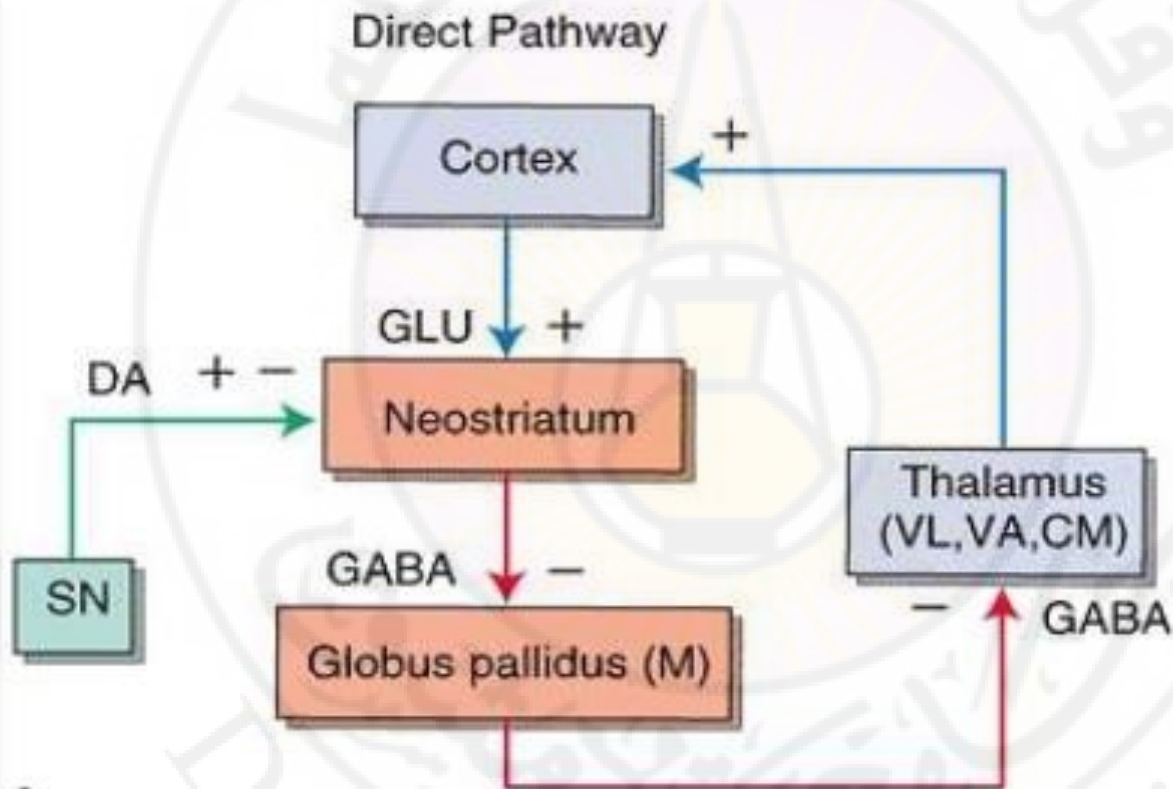


Figure 51 : The cortico-striato-pallido-thalamo-cortical circuit.

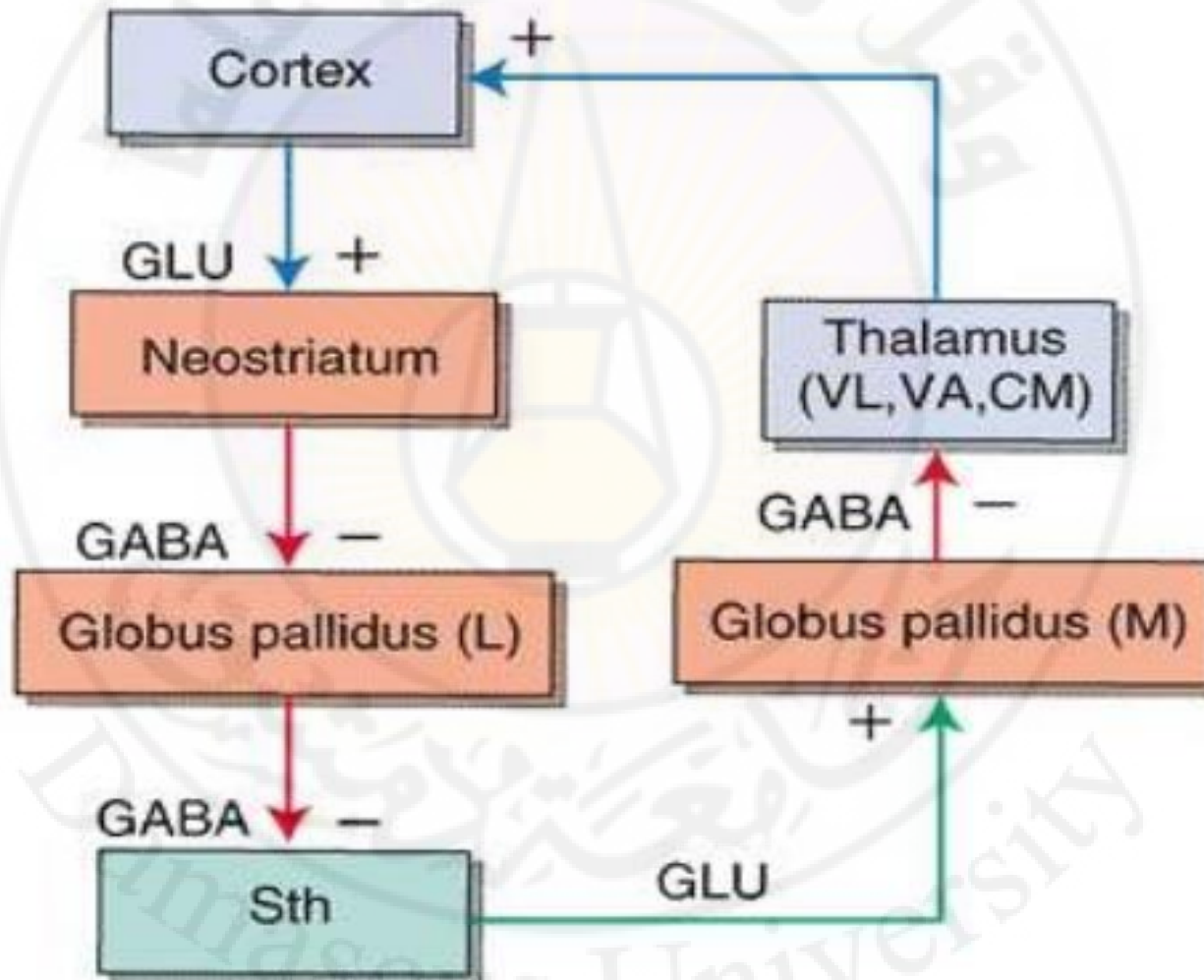
in animals with a more developed cerebral cortex (e.g. cats & dogs)

INTERNAL CONNECTIONS OF THE BASAL GANGLIA: DIRECT PATHWAY

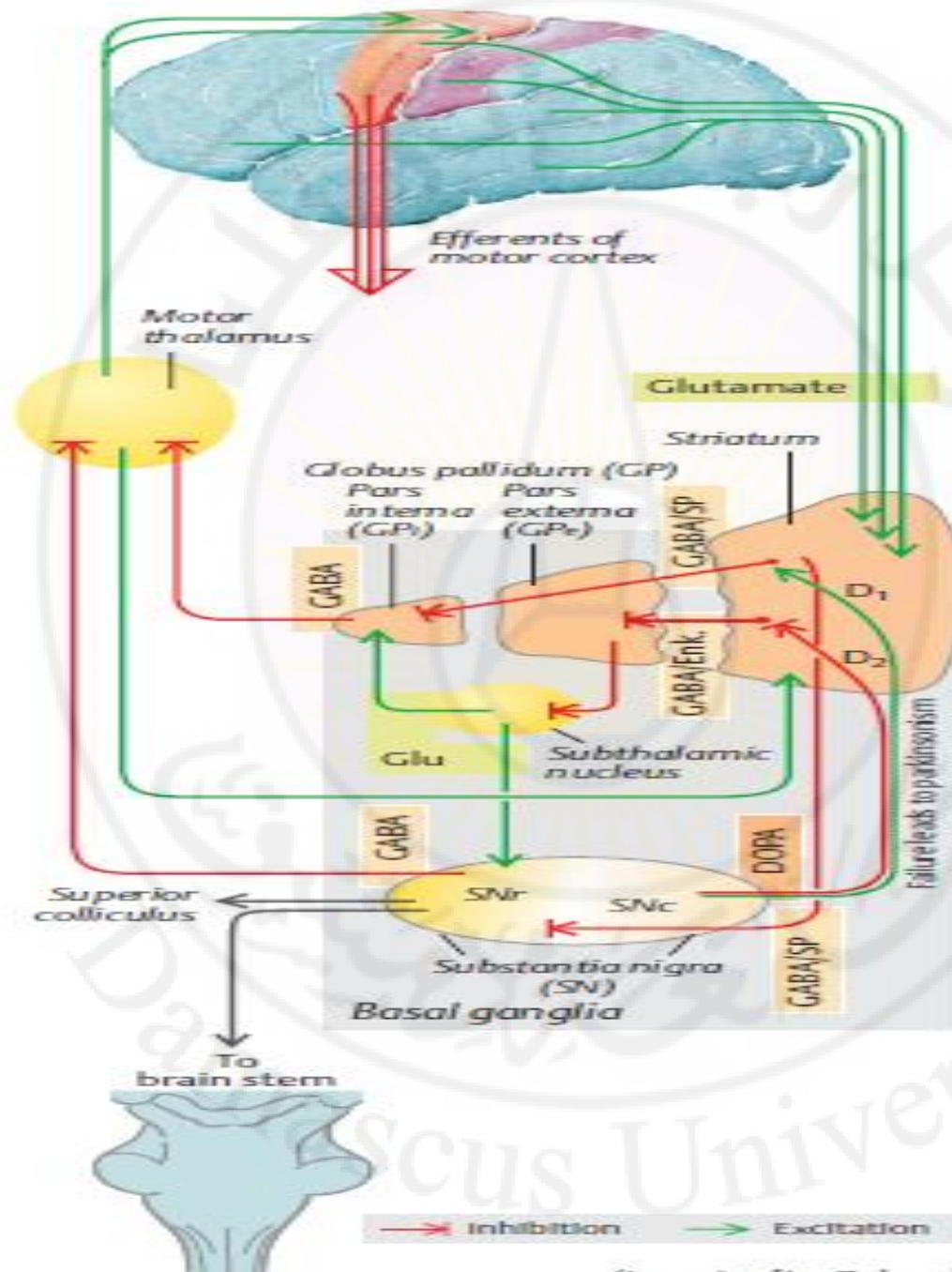


A

Indirect Pathway



D. Basal ganglia: afferent and efferent tracts



BASAL GANGLIA

III-Inhibitory circuit:

Inhibitory areas of cortex → +neostriatum → -globus pallidus → - thalamus → + cortical motor areas.

اهمية هذه الدارة:

-تنقص التسهيل من الباحات الحركية.

-تمنع الحركات اللاإرادية الغير طبيعية

عند الاذية يحدث:

-زيادة المقوية العضلية -حركات لا ارادية غير طبيعية.

BASAL GANGLIA

Functions of basal ganglia:

1-In lower animal ,BG represent the higher center that control voluntary movement.

2-In higher animal ,BG are responsible for automatic movements such as feeding & defense.

3-In man, there is well developed cortex.

BG+ CC+ Cerebellum→ form a unit that can control motor activity .

BASAL GANGLIA

A-Control of voluntary movements:BG
+cortical motor areas act as one functional
unit for complex voluntary movements

القشر الحركي يؤمن الحركة الدقيقة، بينما ال BG تؤمن المقوية
العضلية المناسبة.



BASAL GANGLIA

BG:

i-Planning and programming of movements.

-Storage of programs of automatic patterns of motor activity (writing ,letters of the alphabet (**Putamin**)).

-Converting thoughts &ideas into plans of motor activity (in caudate).

تحديد وقت و معدل الحركة (سرعة الحركة وقوتها)(النواة المذنبة)

عند الإصابة ← ↓ القدرة على اجراء الحركات المعقدة بسرعة، او بمعدل ثابت.

lii-control m.tone &posture.

iii-initiate voluntary movements

BASAL GANGLIA

B-Control of ms. tone (mainly inhibitory)

النواة العدسية ← - الباحة ء

inhibitory RF + ←

← + النواة الحمراء

Facilitatory RF - ←

← - النواة الدهليزية

النواة المذنبة ← + النواة الدهليزية

← + الزيتونة السفلية

BASAL GANGLIA

C-Inhibition of ipsilateral motor cortical areas via inhibitory circuit & inhibiting oscillation.
(damage → static tremors).

D-BG initiate some automatic movements
(swinging)

E-Alternative pathway for voluntary movements but BG induce gross movements.

BASAL GANGLIA

Lesions in BG ,are either with:

1-Hyperkinetic (abnormal involuntary movements) as in chorea ,ballism , athetosis , parkinsonism.

2-Or hypo kinetic (poverty of movements)

a-Chorea: due to damage in caudate n.

حركات رقصيه غير طبيعیه تحدث اثناء الراحة و تختفي بالحركة

b-Athetosis: due to damage in (putamen & globus pallidus)

حركات غير هادفة تشنجية بطيئة .

c-Ballism: due to damage in sub thalamic N.

حركات سريعة رقصيه تشنجية غير هادفة قوية في جزء من الجسم

D-Parkinsonism:

Parkinsonism

الأسباب: اذية او تنكس في الألياف الدوبامينية في السبيل بين المادة السوداء و الجسم المخطط.

التظاهرات:

- فرط الحركية(صمل ↑المقوية "انبوب الرصاص او الدلاب المسنن "و رجفان اثناء الراحة في اليد عد النقود،في الساعد كب و استلقاء)
- فرط المقوية في كل العضلات ،المريض بشكل منحني للامام .
- نقص الحركية(لا حركية)صعوبة في بدء الحركة الارادية(زيادة المقوية)،انعدام الحركة الالية وسحب القدم اثناء المشي .
- الكلام بطيئ و على نغمة واحدة،نقص تعابير الوجه(قناع الوجه)
- العلاج :ل-دوبا

THE CEREBELLUM

It is concerned with muscle tone & coordination of motor activity

Consist of vermis & two lateral hemispheres.

Each hemisphere is connected with B.S via superior ,middle &inferior peduncles.



THE CEREBELLUM

Divisions of the cerebellum:

- 1-Archeocerebellum (flocculonodular lobe , concerned with equilibrium.
- 2-Paleocerebellum inhibits muscle tone.
- 3-Neocerebellum facilitates muscle tone.

THE CEREBELLUM

Connections:

Afferent connections

1-Through the inferior peduncle

a-Inferior olivary N.(receives impulses from CC,BG,RF,SC &discharges to the cerebellum)

b-Vestibular N.

c -RF.

d -Dorsal spinocerebellar tract (receives from GTO &M. spindle→ cerebellum)

e-Dorsal column.

THE CEREBELLUM

2-Through the middle peduncle.

From the cc of the opposite side to the pontine N., then to the neocerebellum.

3-Through the superior peduncle .

-From the tectum of the midbrain-tectocerebellar fibers.

- vent. spinocerebellar tract.

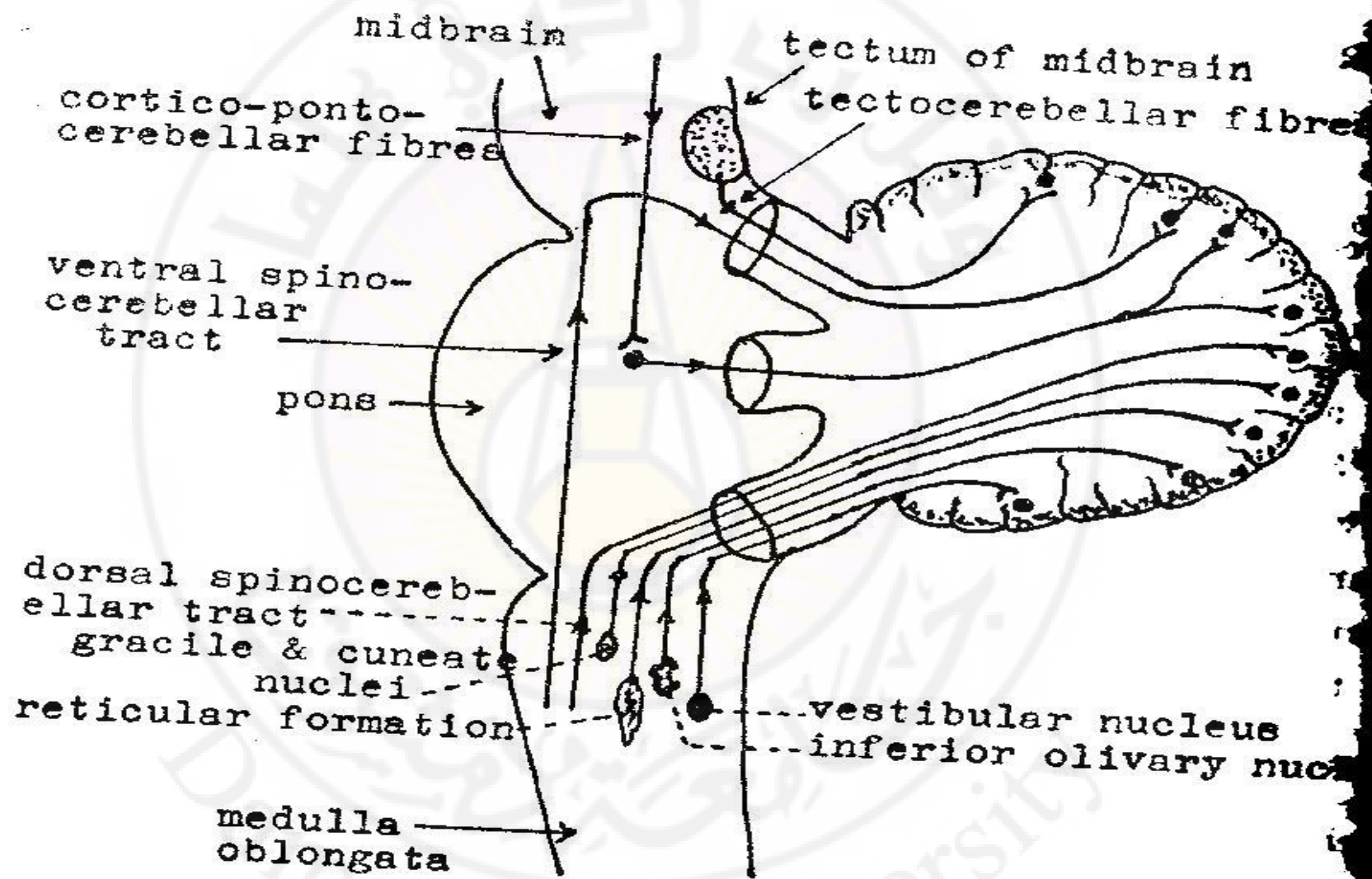


Figure 52 : Afferent connections of the cerebellum.

(A) Afferent connections of the cerebellum.

THE CEREBELLUM

-Efferent connections

1-Through the inferior peduncle to:

-Vestibular N.

-RF.

2-Through the superior peduncle to :

CC(dentato –thalamo cortical pathway.

-BG (dentato-thalamo-striate pathway)

-Red N (rubrospinal tract)

-RF

THE CEREBELLUM

Functions of the cerebellum

1-equilibrium (archicerebellum)

2-control of muscle tone (paleocerebellum exerts –ve m. tone, while neocerebellum exerts +ve m. tone).

The cerebellar stretch reflex

Impulses from the muscle spindle → cerebellum via spinocerebellar tracts → γ neurons.

THE CEREBELLUM

3-Coordination of voluntary movements

من -ال-cc ← ال pons ← cerebellum
← CC thalamus ،

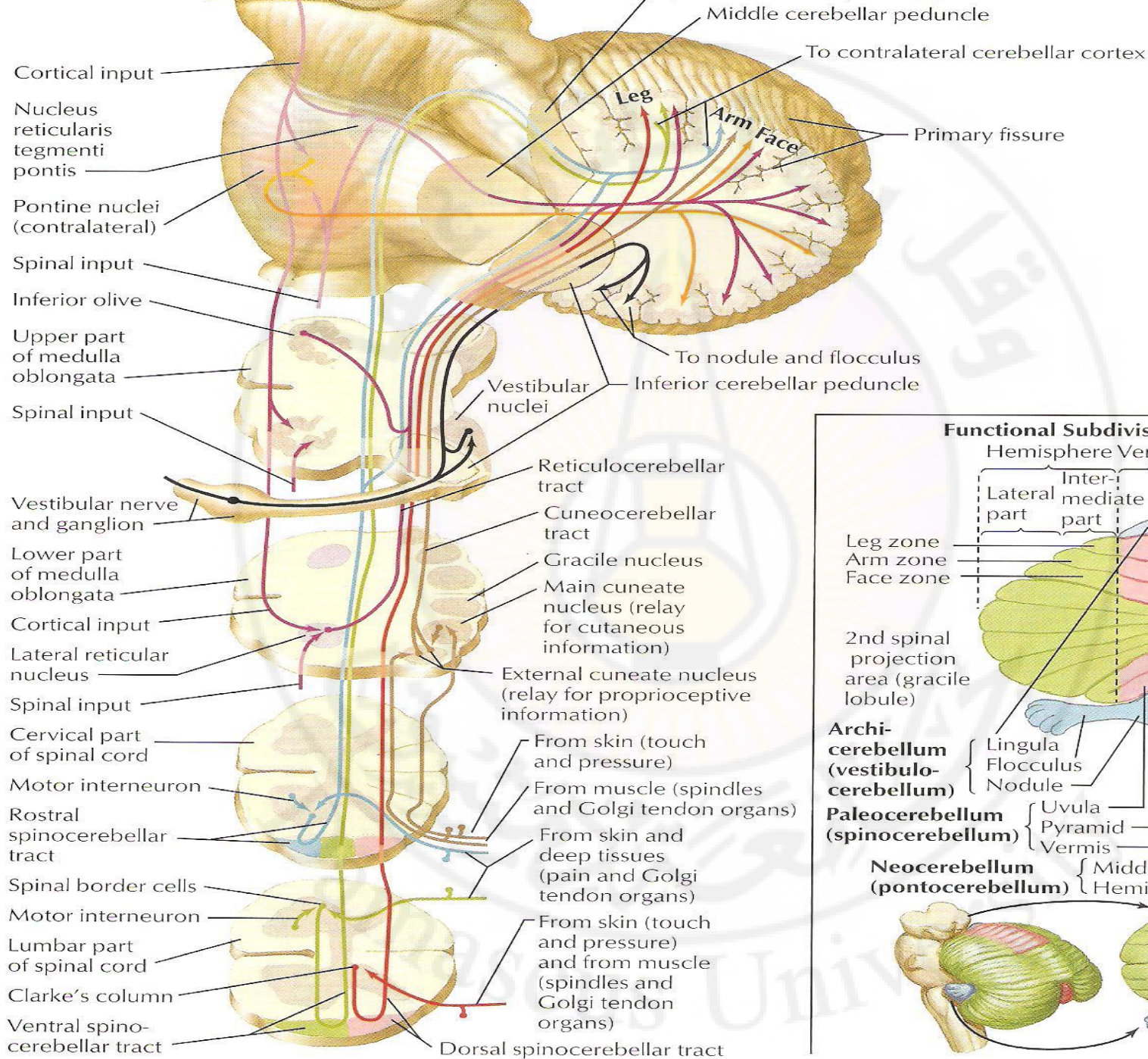
ومن- ال SC عبر ال . (120m/s) spinocerebellar t
الـية تنظيم المخيخ للحركات الارادية:

١- وظيفة الايقاف : يتلقى اشارات من ال-cc و العضلات و
بالتالي يعرف الامر الحركي و بالتالي يحسب الخطأ ليؤدي
الى تنسيق الحركة. (اذا تحرك الطرف بشكل مخالف لامر
ال-cc يرسل الى ال-cc ليووقف الحركة و تفعيل العضلات
(المضادة)

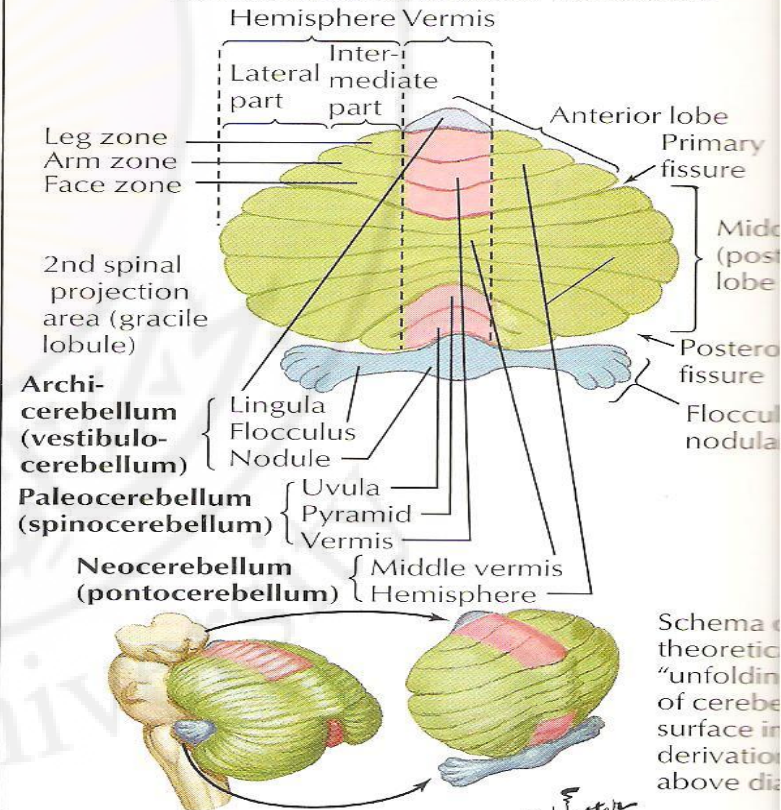
THE CEREBELLUM

٢- وظيفة المقارنه : مقارنه بين الامر والاداء من القشر ، يوقف الحركة عند نقطة الأمر (prevent dysmetria).

٣- التلطيف للحركة: كل حركة فيها تجاوز (بسبب العطاله) ، يعمل المخيخ على التقليل منها. عند اذية المخيخ يحاول cc ان يصحح الحركة يؤدي التجاوز مرة اخرى intention tremor.



Functional Subdivisions of Cerebellum



Schema of the theoretical "unfolding" of the cerebellar surface in derivation above diagram

ing mechanisms :

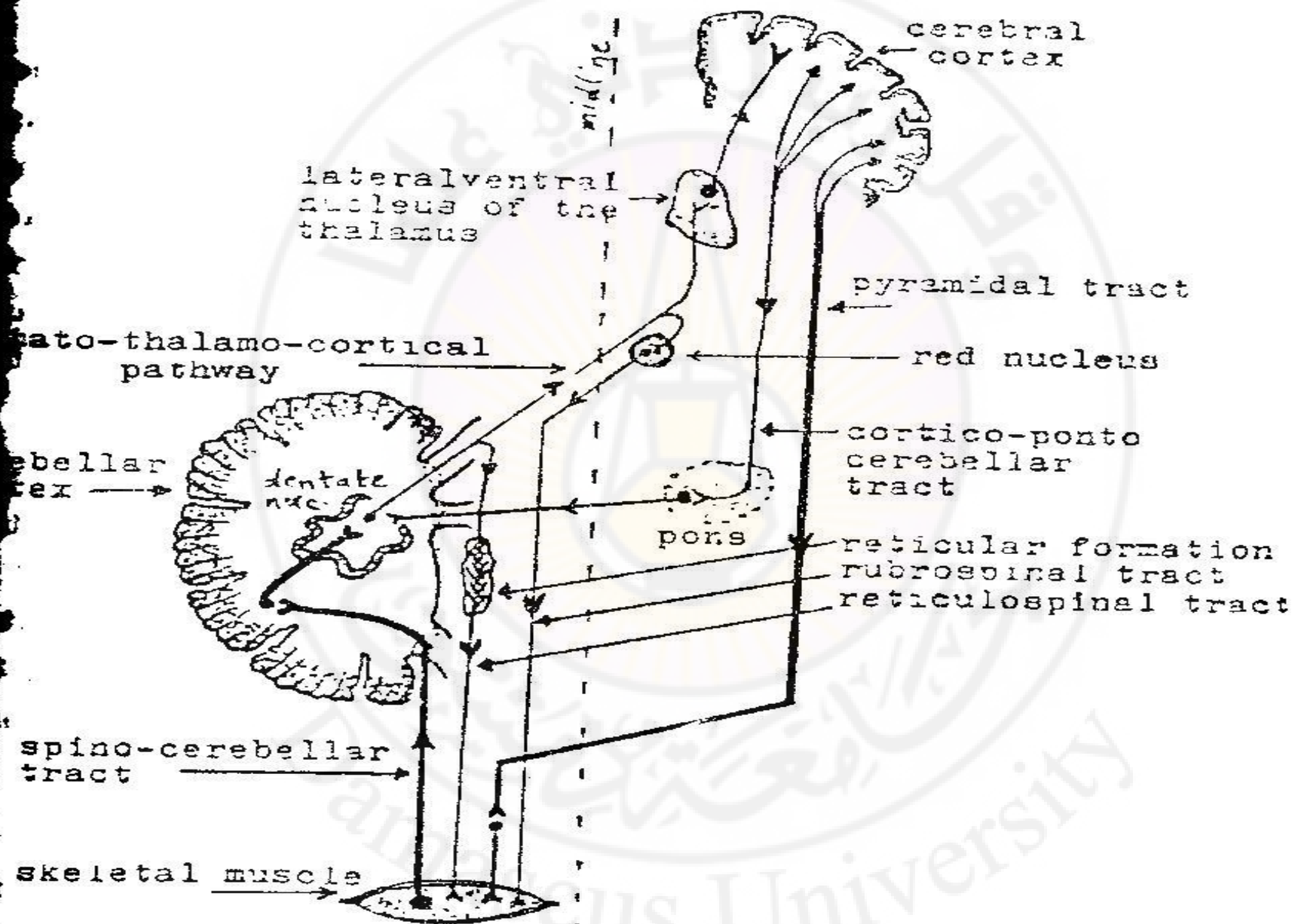


Figure 55 : Cerebellar control of voluntary movements.

THE CEREBELLUM

Neocerebellar syndrome:

1-Asthenia(fatigue&slow movements)

2-Hypotonia.

3-Motor ataxia (incoordination of voluntary movements)

- Dysmetria (hypometria or hypermetria) اضطراب التنبؤ
- Asynergia (inability to perform 2 acts at the same time)
- intention tremor اضطراب التلطيف للحركة
- Dysarthria
- Drunken gait.
- nystagmus

اضطرابات توتر العضلة و حركتها

Disorders Of Muscle Tone & Movement

اضطرابات توتر العضلة
Muscle Tone

Damascus University

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

The Stretch Reflex & Skeletal Muscle Tone

1-تركيب المغزل العضلي Structure Of The Muscle Spindle:

-الألياف خارج المغزل Etrafusal Fibers

-الألياف داخل المغزل Intrafusal Fibers

Damascus University

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

- المستقبل The Receptor

=الجزء المحيطي هو القلوص Peripheral

parts are contractile

=الجزء المركزي Central Part (المستقبل)

يتألف من:

ألياف الكيس النووي Nuclear Bag Fibers

ألياف السلسلة النووية Nuclear Chain Fibers

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

تعصيب المغزل العضلي: Innervation of the muscle spindle

Afferent nerves arising from the spindle (الألياف العصبية الواردة) (الحسية) من المغزل

-ألياف عصبية من نوع Ia:

ألياف A ألفا ثخينة سريعة التوصيل تنشأ من ألياف الكيس النووي و السلسلة النووية (النهاية

الأولية Primary endings أو Annulospiral)

-ألياف عصبية من نوع II:

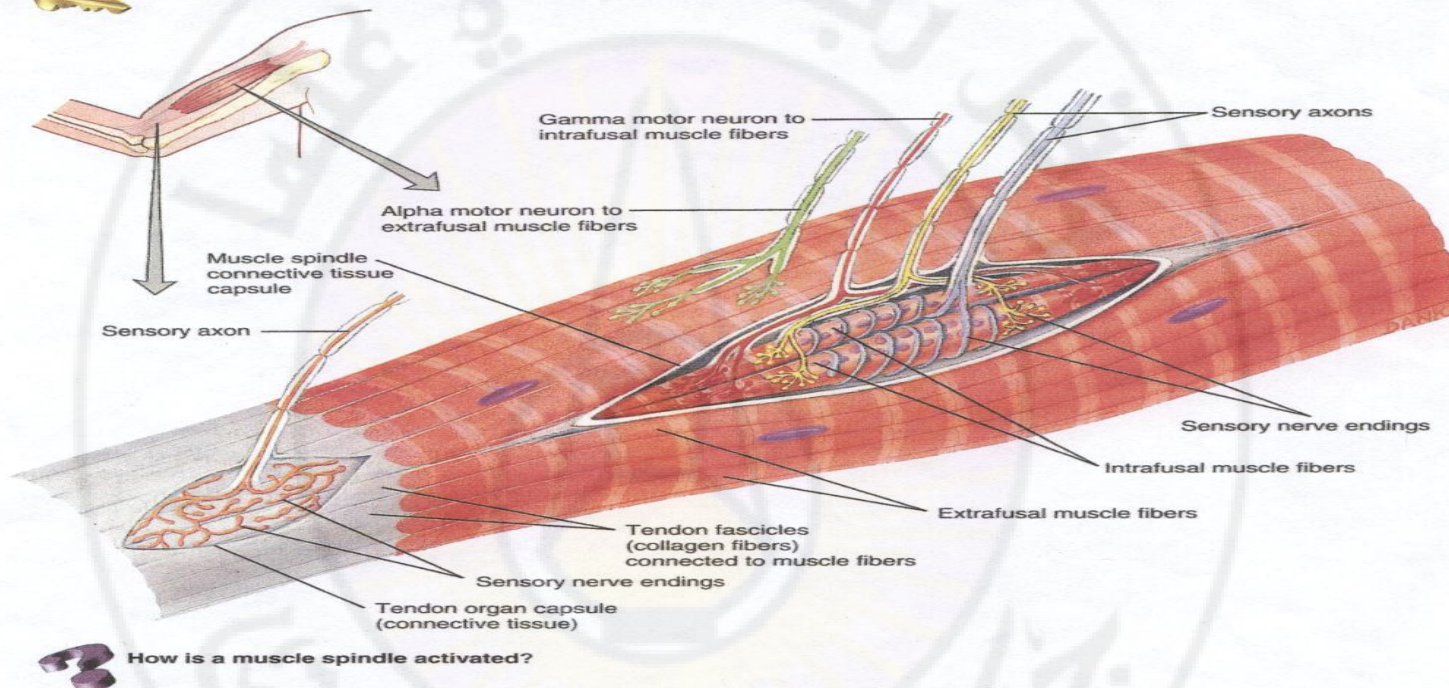
ألياف A بيتا رفيعة ،بطيئة التوصيل تنشأ من على طرفي النهاية البدئية من السلسلة الثانوية (النهاية

الثانوية Secondary or flower spray endings)

(5)

Figure 15.4 Two types of proprioceptors: a muscle spindle and a tendon organ. In muscle spindles, which monitor changes in skeletal muscle length, sensory nerve endings wrap around the central portion of intrafusal muscle fibers. In tendon organs, which monitor the force of muscle contraction, sensory nerve endings are activated by increasing tension on a tendon.

Proprioceptors provide information about body position and movement.



How is a muscle spindle activated?

spindles also pass to the cerebellum, where the input is used to coordinate muscle contractions.

In addition to their sensory nerve endings near the middle of intrafusal fibers, muscle spindles contain motor neurons called **gamma motor neurons**. These motor neurons terminate near both ends of the intrafusal fibers. As the two ends of an intrafusal fiber both contract, they exert a "pull" on the sensory nerve endings in the middle. The brain regulates sensitivity of muscle spindles through pathways to the gamma motor neurons. As the frequency of impulses in its gamma motor neuron increases, a muscle spindle becomes more sensitive to stretching of its midregion.

Surrounding muscle spindles are ordinary skeletal muscle fibers, called **extrafusal muscle fibers** (extrafusal = outside a

spindle), which are innervated by large-diameter A fibers called **alpha motor neurons**. The cell bodies of both gamma and alpha motor neurons are located in the anterior gray horn of the spinal cord (or in the brainstem for muscles in the head). During contraction, impulses in muscle spindle sensory axons propagate into the spinal cord and brain stem and activate alpha motor neurons that innervate extrafusal muscle fibers in the same muscle. In this way, activation of its muscle spindles causes contraction of a skeletal muscle.

Tendon Organs

Tendon organs are located at the junction of a tendon and a muscle. By initiating tendon reflexes (see Figure 13.7 on page 498), tendon organs protect tendons and their associated muscles

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

-الألياف العصبية الصادرة (الحركية) من المغزل

Efferent nerves supplying the spindles
(gamma efferent)

-Gamma-D(dynamic)fibers-

Nuclear Bag Fibers إلى طرفي ال

-Gamma –S (static)fiber -

Nuclear Chain Fibers إلى طرفي ال

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

:Nervous pathway of the stretch reflex

:Mechanism of excitation آلية إثارة المغزل العضلي
of response the muscle spindles:

تمطيط كامل العضلة بشكل منفعل Passive stretch of
the whole muscle

--تفعيل ألياف غاما الصادرة Activation of the
gamma efferent fibers

The Stretch Reflex

A **stretch reflex** causes contraction of a skeletal muscle (the effector) in response to stretching of the muscle. This type of reflex occurs via a monosynaptic reflex arc. The reflex can occur by activation of a single sensory neuron that forms one synapse in the CNS with a single motor neuron. Stretch reflexes can be elicited by tapping on tendons attached to muscles at the elbow, wrist, knee, and ankle joints.

A stretch reflex operates as follows (Figure 13.6):

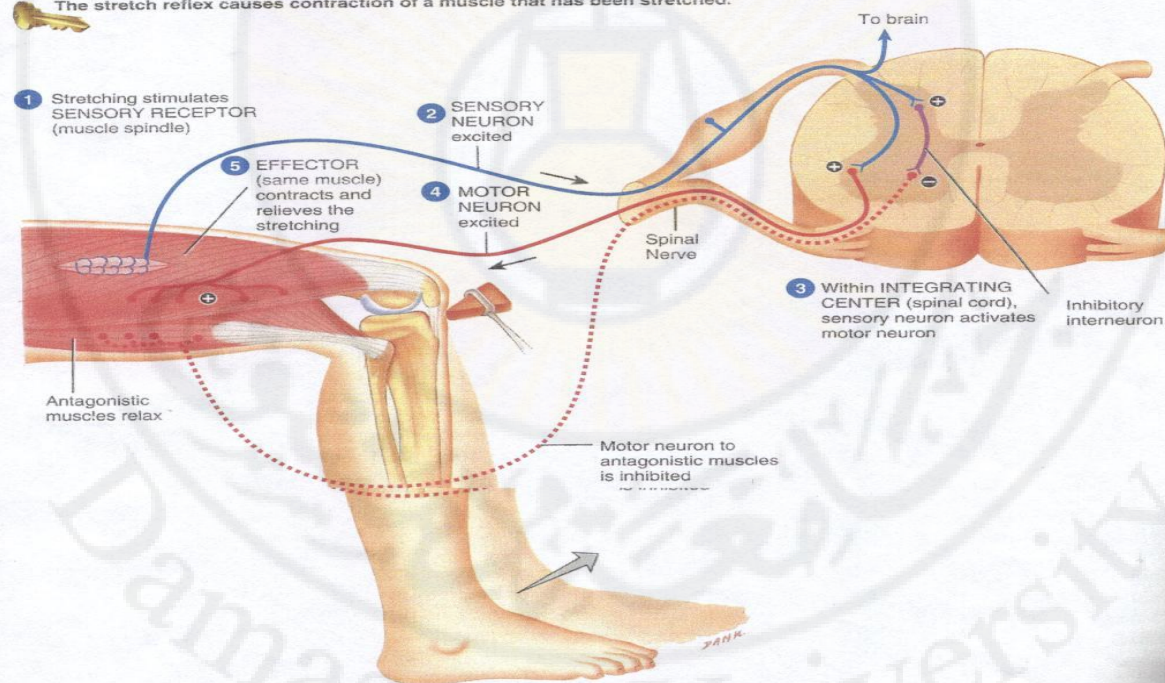
- 1 Slight stretching of a muscle stimulates sensory receptors in the muscle called **muscle spindles** (shown in more detail

in Figure 15.4 on page 506). The spindles monitor changes in the length of the muscle.

- 2 In response to being stretched, a muscle spindle generates one or more nerve impulses that propagate along a somatic sensory neuron through the posterior root of the spinal nerve and into the spinal cord.
- 3 In the spinal cord (integrating center), the sensory neuron makes an excitatory synapse with and thereby activates a motor neuron in the anterior gray horn.
- 4 If the excitation is strong enough, one or more nerve impulses arise in the motor neuron and propagate along its

Figure 13.6 Stretch reflex. This monosynaptic reflex arc has only one synapse in the CNS—between a single sensory neuron and a single motor neuron. A polysynaptic reflex arc to antagonistic muscles that includes two synapses in the CNS and one interneuron is also illustrated. Plus signs (+) indicate excitatory synapses; the minus sign (−) indicates an inhibitory synapse.

 The stretch reflex causes contraction of a muscle that has been stretched.

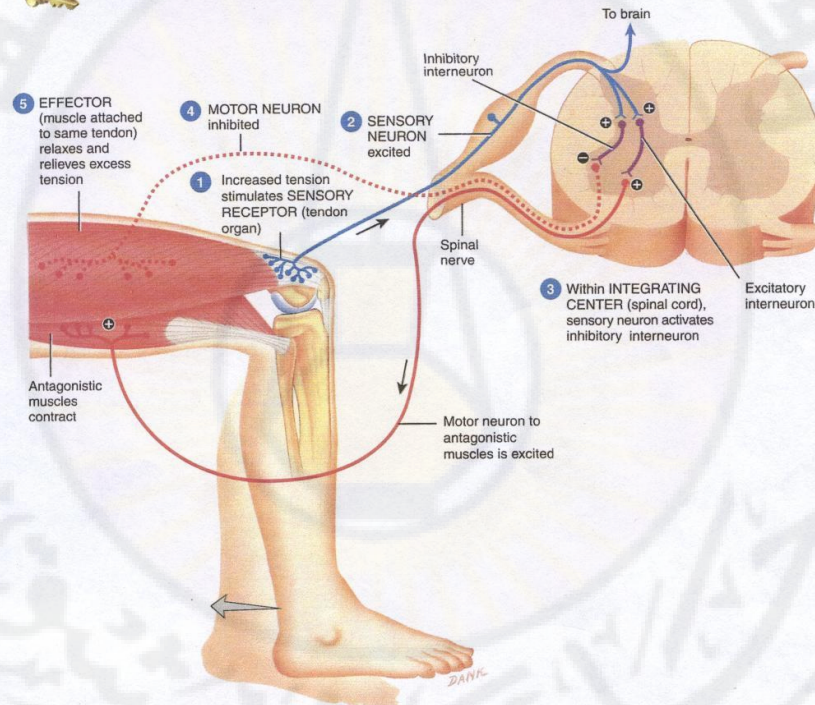


What makes this an ipsilateral reflex?

(4)

Figure 13.7 Tendon reflex. This reflex arc is polysynaptic—more than one CNS synapse and more than two different neurons are involved in the pathway. The sensory neuron synapses with two interneurons. An inhibitory interneuron causes relaxation of the effector, and a stimulatory interneuron causes contraction of the antagonistic muscle. Plus signs (+) indicate excitatory synapses; the minus sign (–) indicates an inhibitory synapse.

The tendon reflex causes relaxation of the muscle attached to the stimulated tendon organ.



What is reciprocal innervation?

the **flexor** or **withdrawal reflex**, operates as follows (Figure 13.8):

- 1 Stepping on a tack stimulates the dendrites (sensory receptor) of a pain-sensitive neuron.
- 2 This sensory neuron then generates nerve impulses, which propagate into the spinal cord.
- 3 Within the spinal cord (integrating center), the sensory neuron activates interneurons that extend to several spinal cord segments.

- 4 The interneurons activate motor neurons in several spinal cord segments. As a result, the motor neurons generate nerve impulses, which propagate toward the axon terminals.
- 5 Acetylcholine released by the motor neurons causes flexor muscles in the thigh (effectors) to contract, produce withdrawal of the leg. This reflex is protective because contraction of flexor muscles moves a limb away from source of a possibly damaging stimulus.

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

استجابات المغزل العضلي للتمثيط Responses of the muscle spindles to stretch

-استجابة حركية Dynamic response:

تمثيط ألياف الكيس النووي ← تنبيه النهاية البدئية ←
(سرعة التأقلم)، تعلم الـ CNS عن التغير في طول العضلة.

-استجابة سكونية Static response:

تمثيط ألياف السلسلة النووية ← تنبيه النهاية الثانويه و
البدئية ← (عديمة التأقلم)، تعلم الـ CNS عن استمرار التغير في
طول العضلة

منعكس التمديط و مقوية العضلات الهيكلية

■ أنماط منعكس التمديط Types of stretch reflex

■ منعكس التمديط الحركي (المنعكسات الوترية Tendon jerks)

■ منعكس التمديط السكوني "استمرار التقلص العضلي طالما استمر التمدط العضلي" (المقوية العضليه muscle tone).

ألياف غاما

مراقبة ألياف غاما الصادرة
Control of gamma efferent discharge

المراقبة العليا لمنعكس التمثيط
Higher (supraspinal) control of the stretch reflex

المناطق فوق الشوكية الميسرة
Supraspinal facilitatory areas

التشكلات الشبكية الميسرة في الجسر
The facilitatory (pontine) reticular formation

النواة الدهليزية الوحشية
The lateral vestibular nucleus

المخيخ الحديث
The neocerebellum

الساحة المحركة البدئية (الساحة 4)
The primary cortical motor area (area 4)
(Reinforcement)

النواة الزيتونة السفلية
The inferior olivary nucleus

الياف غاما

■ ٢-المناطق فوق الشوكية المثبطة **Supraspinal inhibitory areas**

■ -التشكلات الشبكية التثبيطية **The inhibitory (medullary)reticular formation**

■ -النواة الحمراء **The red nucleus**

■ -النوى القاعدية **The basal ganglia**

■ -بعض الساحات القشرية **Certain cortical areas (6&4s)**

■ -المخيخ القديم **The paliocerebellum**

الياف غاما والفا

Gamma spasticity

↑ gamma discharge

Antigravity muscles

Uni-directional

Clasp-knife

↑tendon jerks

lesion

Alpha rigidity

↑alpha discharge

All muscles

Bi- directional

**Lead pipe or
cog-wheel**

↔ tendon jerks

Upper motor neuron

Parkinsonism

أعضاء غولجي الوترية The Golgi Tendon

Organs(GTOs)

■ ألياف عصبية حلقيه حول الأوتار تستكشف التوتر داخل العضلة ،توقف تقلص العضلة عبر عصبون بيني تثبيطي.

■ الرمع **CLONUS**

■ تقلص عضلي متناوب نظمي (تقلص و استرخاء)نتيجة تفعيل العصبونات غاما.

(c) The C.O.E.T. exert a powerful inhibitory effect on the gamma motor neurons and muscle tone.

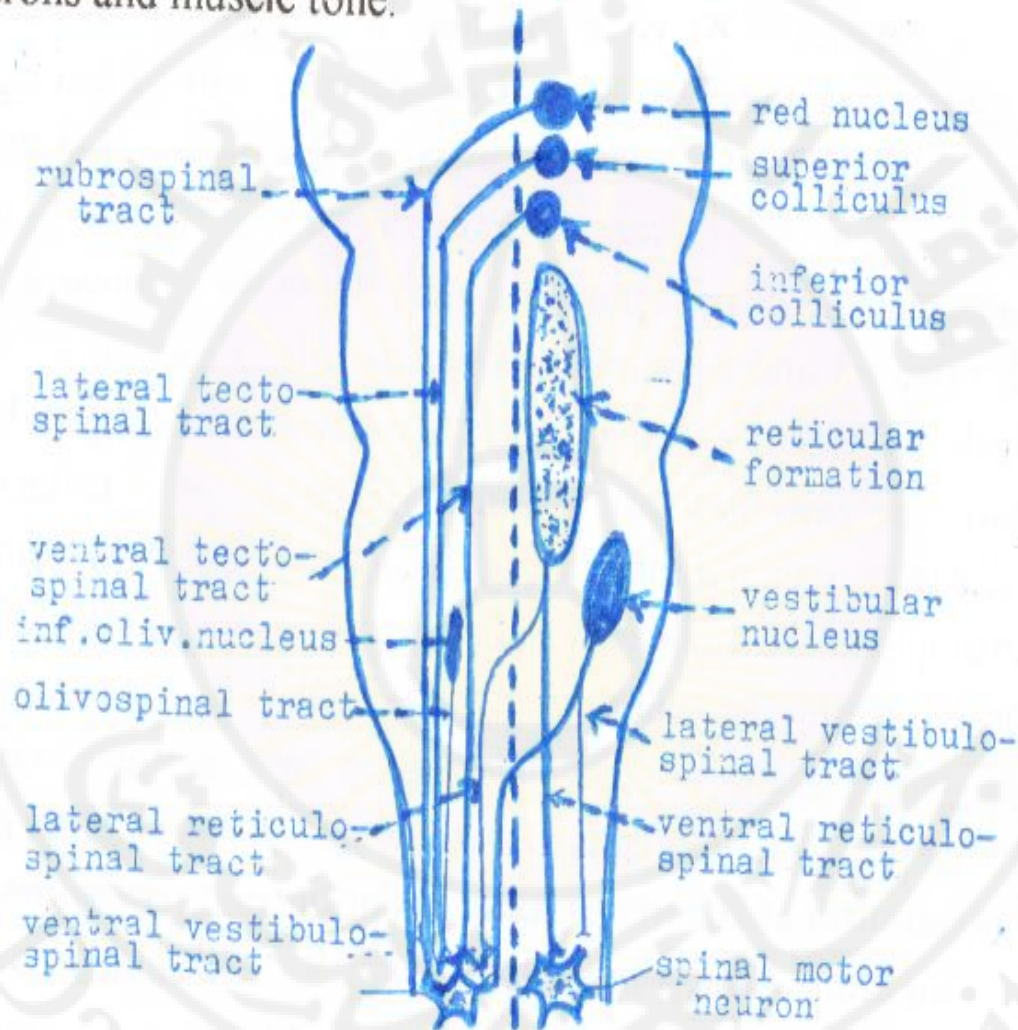


Figure 49 : The extrapyramidal tracts.

act directly to the red nucleus & reticular formation in the brain stem.

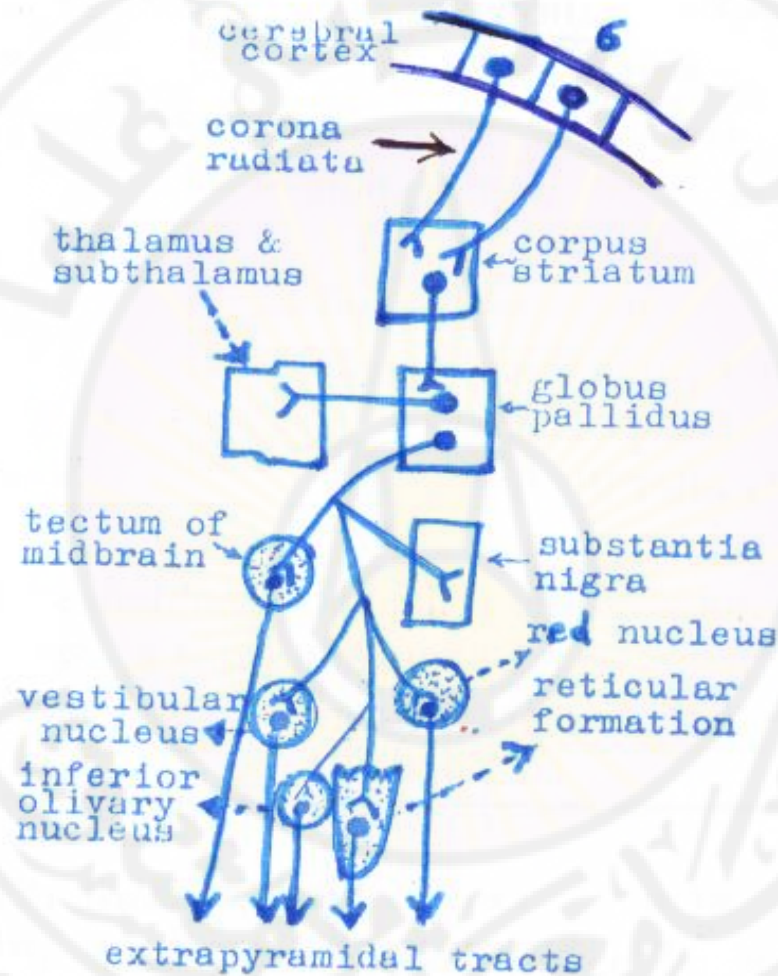
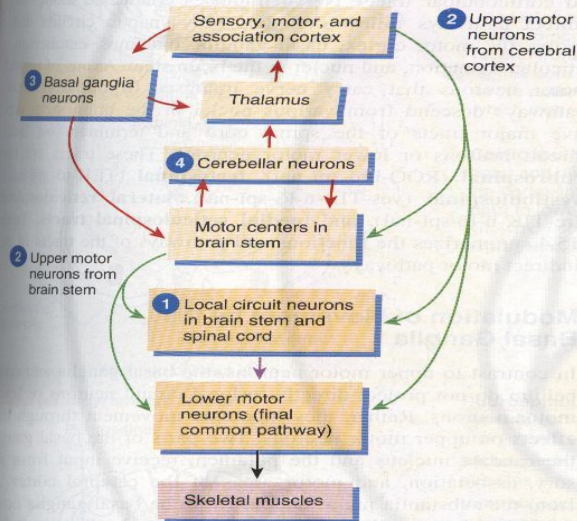


Figure 48 : The extrapyramidal system.

Figure 15.7 Somatic motor pathways for coordination and control of movement. Lower motor neurons receive input directly from (1) local circuit neurons (purple arrow) and (2) upper motor neurons in the cerebral cortex and brainstem (green arrows). Neural circuits involving basal ganglia neurons (3) and cerebellar neurons (4) regulate activity of upper motor neurons (red arrows).

Because lower motor neurons provide all output to skeletal muscles, they are called the final common pathway.



How do the functions of upper motor neurons from the cerebral cortex and from the brain stem differ?

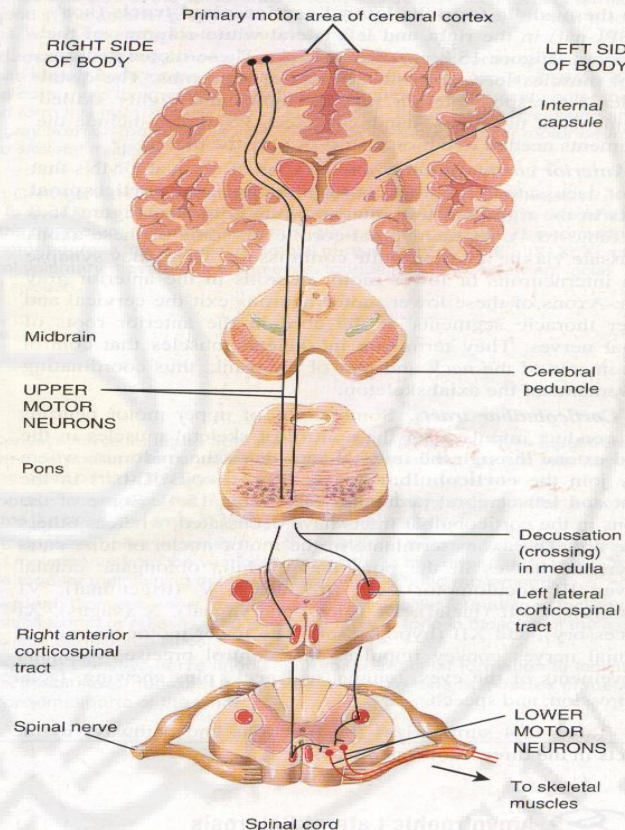
Indirect pathways both govern generation of nerve impulses in the lower motor neurons, the neurons that stimulate contraction of skeletal muscles.

Direct Motor Pathways

Nerve impulses for voluntary movements propagate from the cerebral cortex to lower motor neurons via the direct motor pathways (Figure 15.8), also known as the *pyramidal pathways*. Areas of the cerebral cortex that contain large, pyramid-shaped cell bodies of upper motor neurons include not only the primary motor area in the precentral gyrus (area 4 in Figure 14.15 on page 474) but also the premotor area (area 6) and even the primary somatosensory area in the postcentral gyrus (areas 1, 2, and 3). Axons of these cortical UMNs descend through the internal capsule of the cerebrum. In the medulla oblongata, the axon bundles form the ventral bulges known as the pyramids.

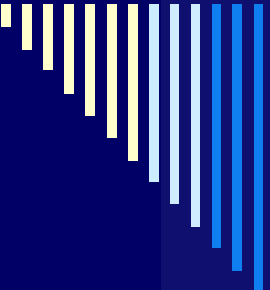
Figure 15.8 Direct motor pathways whereby signals initiated by the primary motor area in the right hemisphere control skeletal muscles on the left side of the body. Spinal cord tracts carrying impulses of direct motor pathways are the lateral corticospinal tract and anterior corticospinal tract.

Direct pathways convey impulses that result in precise, voluntary movements.



What two other tracts (not shown in the figure) convey impulses resulting in precise, voluntary movements?

About 90% of the axons of upper motor neurons *decussate* (cross over) to the *contralateral* (opposite) side in the medulla oblongata. The 10% that remain on the *ipsilateral* (same) side eventually decussate at the spinal cord levels where they synapse.



THE REFLEXES

المنعكسات

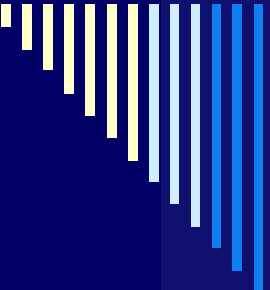
A reflex is the involuntary response of an organ to a stimulus.

هو استجابة لا ارادية لتنبيه

القوس الانعكاسية The reflex arc هو الوحدة الوظيفية لفعاليات العصبونات، المنعكسات مع الهرمونات تقوم بتنظيم وظائف الجسم (الاستتباب)

عناصر القوس الانعكاسية The reflex arc

- 1-Receptor. 2-afferent (sensory n.fiber)
- 3-The center. 4-Efferent(motor n .fiber)
- 5-Effector organ.



THE REFLEXES

المنعكسات

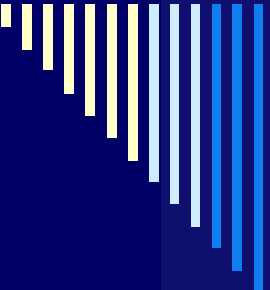
CLASSIFICATION OF REFLEXES

تصنيف المنعكسات

I-Local axon reflexes:

منعكسات العصبون الموضع (هي مسؤولة عن وظائف الجهاز الهضمي... افراز الغاسترين و العصارة الهاضمة و الحركات الحوية)

These are responsible for functions in the GIT (e.g. Secr. of gastrin hormone and intestinal juice, and production of peristaltic movements).



THE REFLEXES

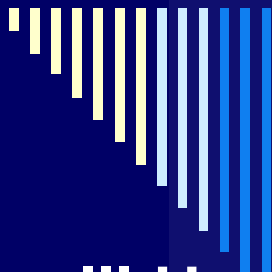
المنعكسات

II-Conditioned reflexes:

المنعكسات الشرطية (المكتسبة)

These are *acquired* reflexes that develop as a result of training and previous experience, and they need an intact cerebral cortex.

Damascus University



THE REFLEXES

المنعكسات

III-Unconditioned reflexes:

(المنعكسات غير الشرطية)

These are inborn (inherent) reflexes that need neither training nor an intact C.C.

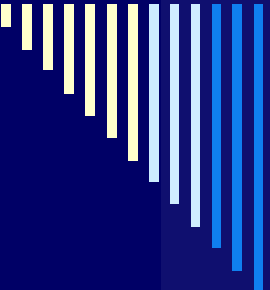
That are classified into :

A-Hypothalamic reflexes:

(المنعكسات الو

طائية)

These regulate the body temperature, the body water and the general metabolism through the hypothalamic control of endocrine glands.



THE REFLEXES

المنعكسات

B-Midbrain reflexes:

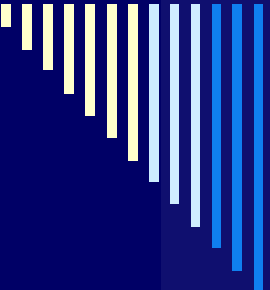
(منعكسات الدماغ المتوسط)

These include the various postural reflexes that regulate the body equilibrium and some visual reflexes(e.g. the papillary light reflex.

C-Medullary reflexes:

(المنعكسات البصلية)

These include various reflexes that regulate the H.R &A.B.P ,the R.R&many digestive functions.



THE REFLEXES

المنعكسات

D-Spinal reflexes:

(المنعكسات الشوكية)

These are the reflexes mediated by the spinal cord.

They are simplest reflexes in the CNS and include **superficial, deep & visceral reflexes.**

المنعكسات السطحية، المنعكسات العميقة، و المنعكسات الحشوية

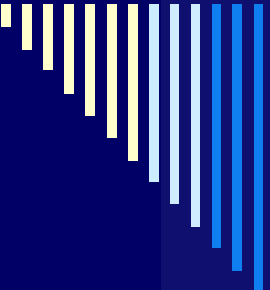
1-Superficial reflexes: They include:

-Planter reflex-withdrawal reflex-abdominal reflexes.

المنعكس الأخمصي، منعكس السحب، المنعكسات البطنية

2 -Deep reflexes: They include: *Stretch reflex.*

منعكس التمدط



THE REFLEXES

المنعكسات

3-Visceral (autonomic) reflexes:

(المنعكسات الحشوية)

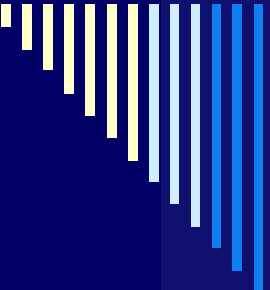
Micturation reflexes

- منعكس التبول

-Defecation reflex-Erection reflex

منعكسات التغوط و الانتصاب

(٢,٣ع)



منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

The Stretch Reflex & Skeletal Muscle Tone

1-تركيب المغزل العضلي
Structure Of The Muscle Spindle

-الألياف خارج المغزل Extra fusul Fibers

-الألياف داخل المغزل Intra fusul Fibers

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

- المستقبل The Receptor

= الجزء المحيطي هو القلوص Peripheral

parts are contractile

= الجزء المركزي Central Part (المستقبل)

يتألف من:

ألياف الكيس النووي Nuclear Bag Fibers

ألياف السلسلة النووية Nuclear Chain Fibers

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

تعصيب المغزل العضلي
Innervation of the muscle
:spindle

الألياف العصبية الواردة (الحسية) من المغزل
Afferent nerves arising from the spindles

-ألياف عصبية من نوع Ia:

ألياف A ألفا ثخينة سريعة التوصيل تنشأ من ألياف
الكيس النووي و السلسلة النووية
(النهاية)
الأولية Primary

Annulospiral endings

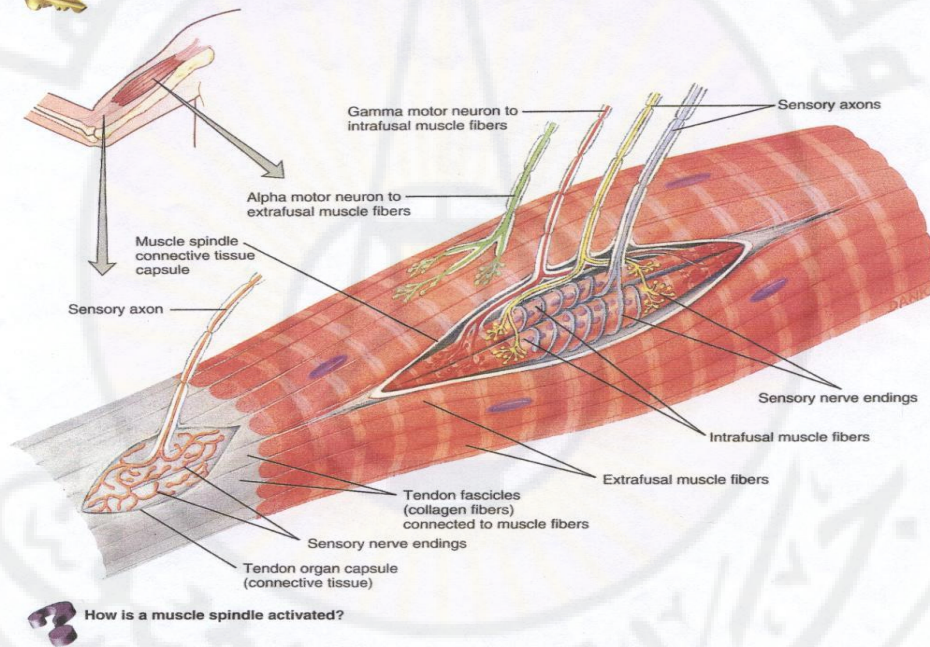
-ألياف عصبية من نوع II:

ألياف A بيتا رفيعة ،بطيئة التوصيل تنشأ من على
طرفي النهاية البدئية من السلسلة
الثانوية (النهاية)

الثانوية (Secondary or flower spray endings)

Figure 15.4 Two types of proprioceptors: a muscle spindle and a tendon organ. In muscle spindles, which monitor changes in skeletal muscle length, sensory nerve endings wrap around the central portion of intrafusal muscle fibers. In tendon organs, which monitor the force of muscle contraction, sensory nerve endings are activated by increasing tension on a tendon.

Proprioceptors provide information about body position and movement.



spindles also pass to the cerebellum, where the input is used to coordinate muscle contractions.

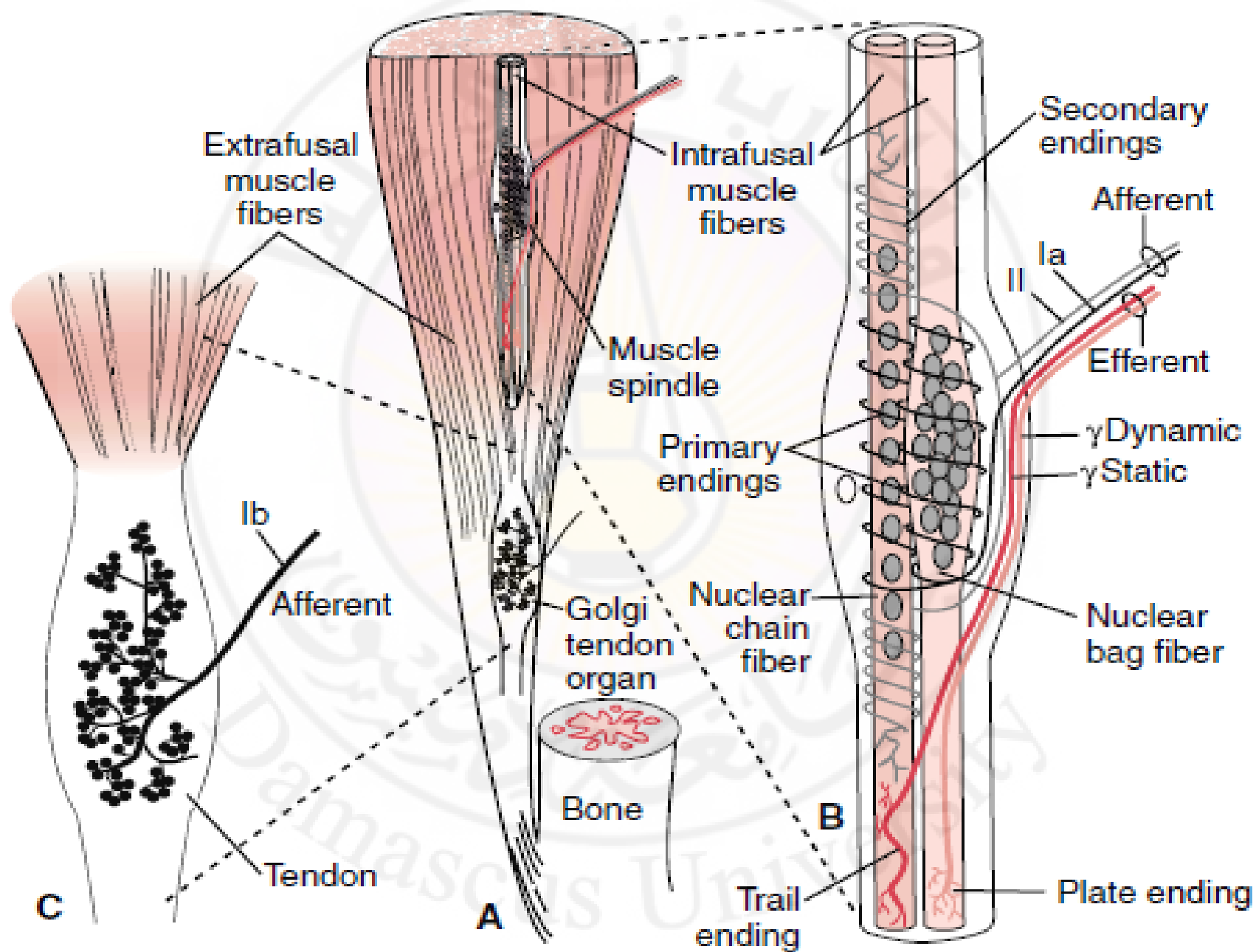
In addition to their sensory nerve endings near the middle of intrafusal fibers, muscle spindles contain motor neurons called **gamma motor neurons**. These motor neurons innervate both ends of the intrafusal fibers. As the two ends of an intrafusal fiber both contract, they exert a "pull" on the sensory nerve endings in the middle. The brain regulates sensitivity of muscle spindles through pathways to the gamma motor neurons. As the frequency of impulses in its gamma motor neuron increases, a muscle spindle becomes more sensitive to stretching of its midregion.

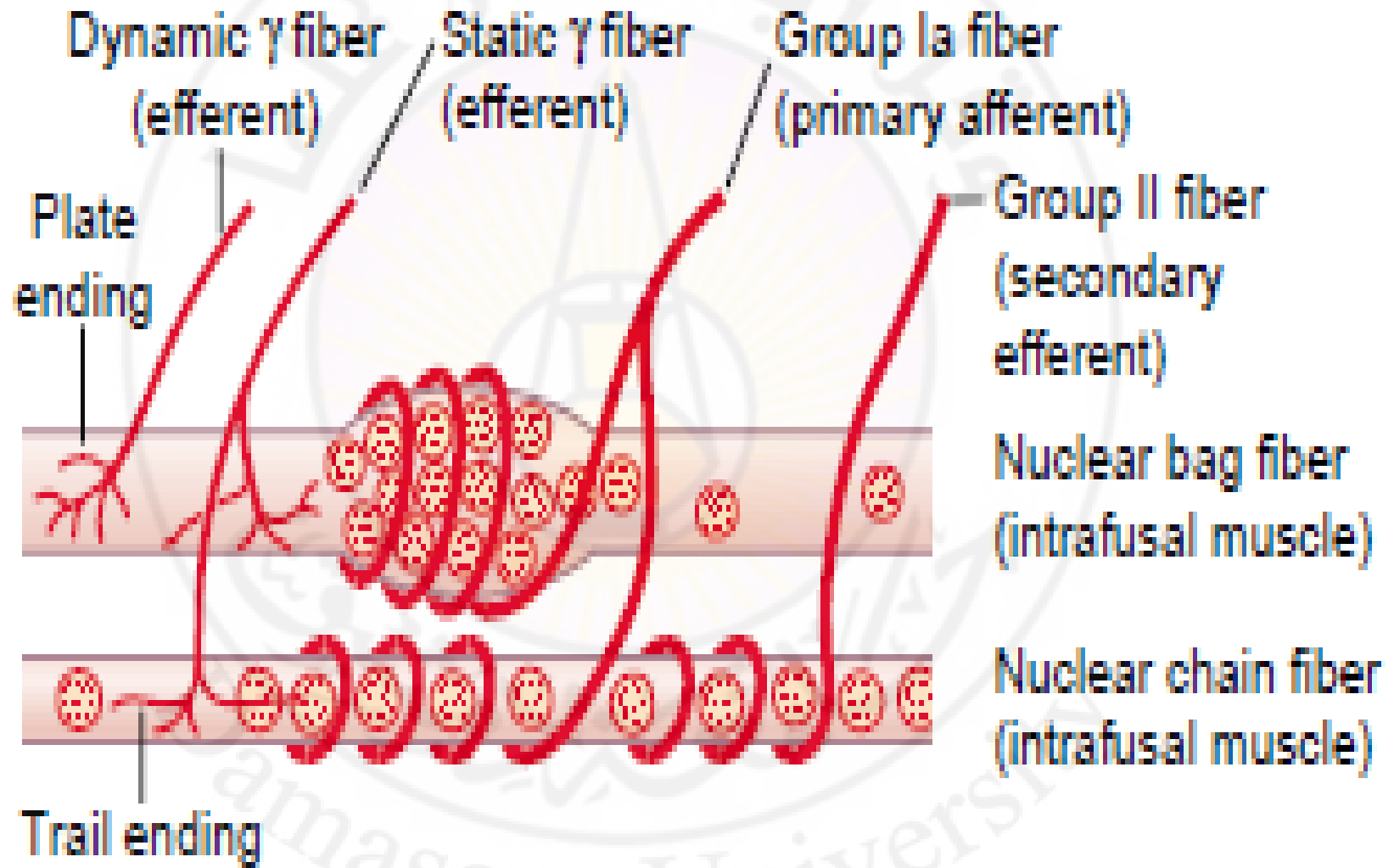
Surrounding muscle spindles are ordinary skeletal muscle fibers, called **extrafusal muscle fibers** (*extrafusal* = outside a

spindle), which are innervated by large-diameter A fibers called **alpha motor neurons**. The cell bodies of both gamma and alpha motor neurons are located in the anterior gray horn of the spinal cord (or in the brainstem for muscles in the head). During contraction, impulses in muscle spindle sensory axons propagate into the spinal cord and brain stem and activate alpha motor neurons that innervate extrafusal muscle fibers in the same muscle. In this way, activation of its muscle spindles causes contraction of a skeletal muscle.

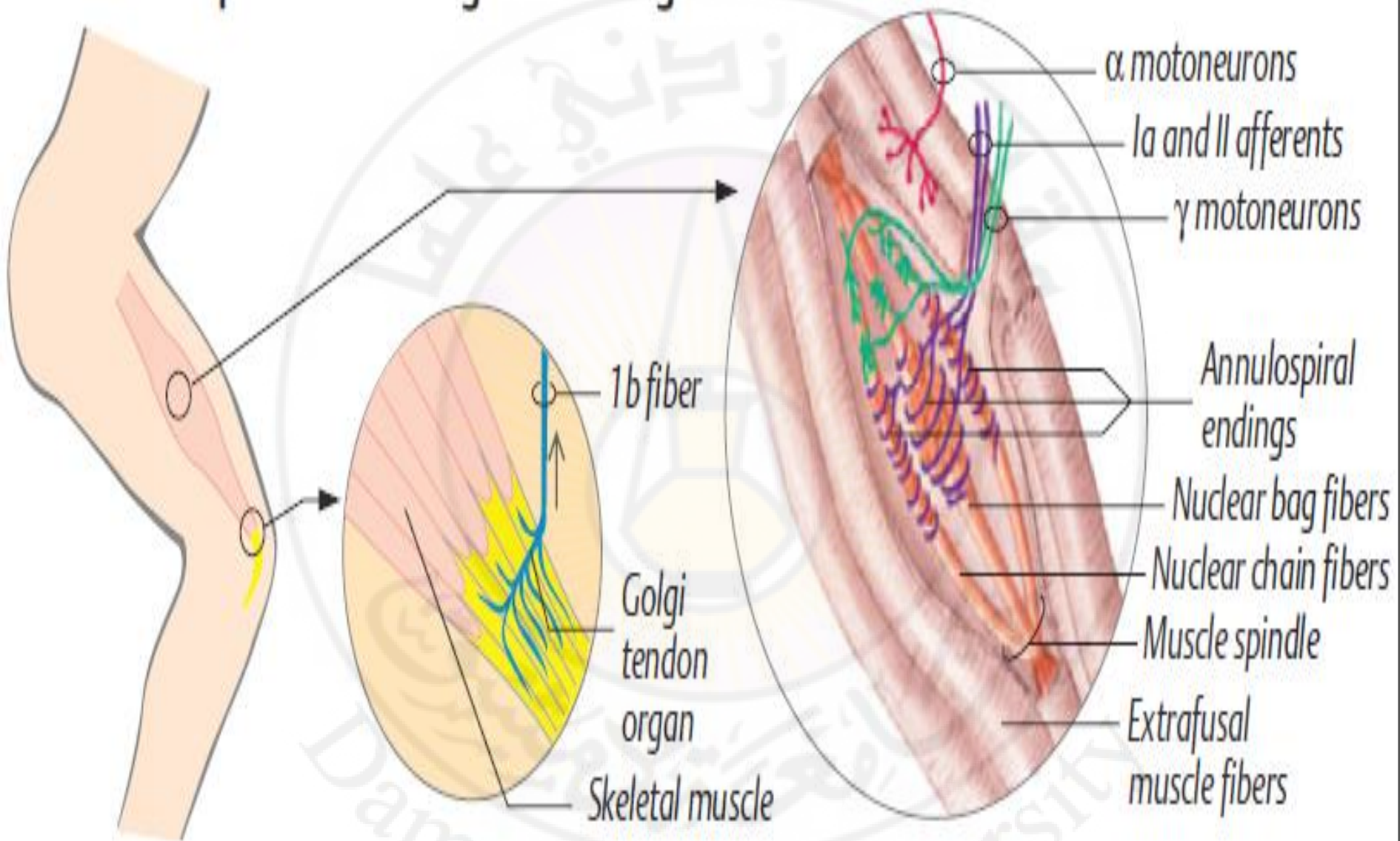
Tendon Organs

Tendon organs are located at the junction of a tendon and a muscle. By initiating tendon reflexes (see Figure 13.7 on page 498), tendon organs protect tendons and their associated muscles



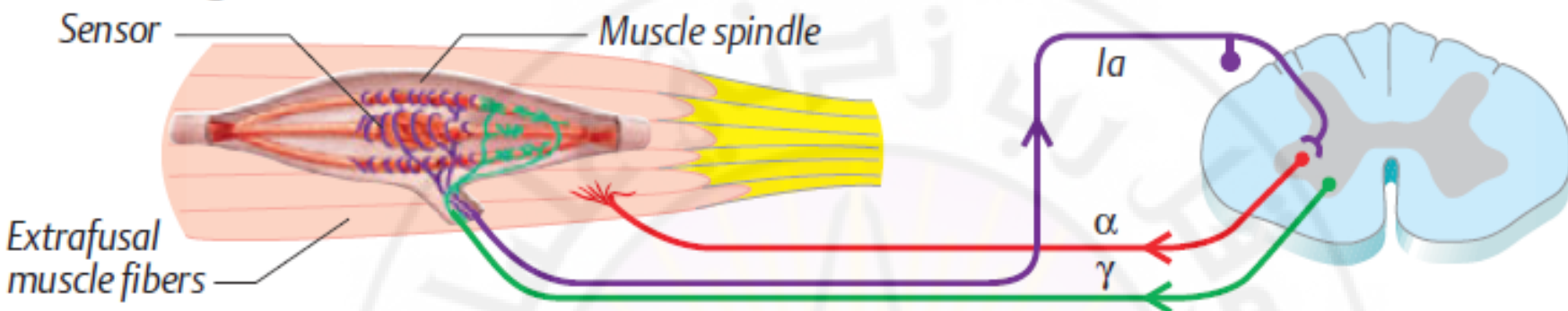


A. Muscle spindles and Golgi tendon organs

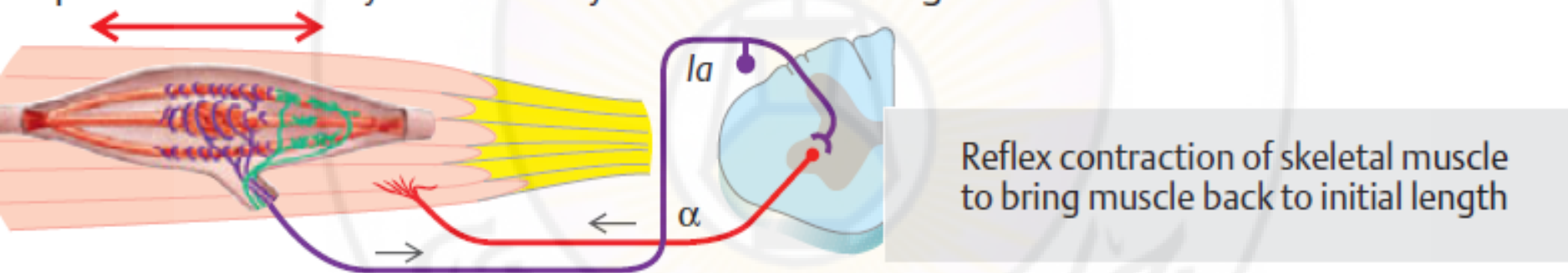


b. Muscle spindle function

1 Initial length of muscle



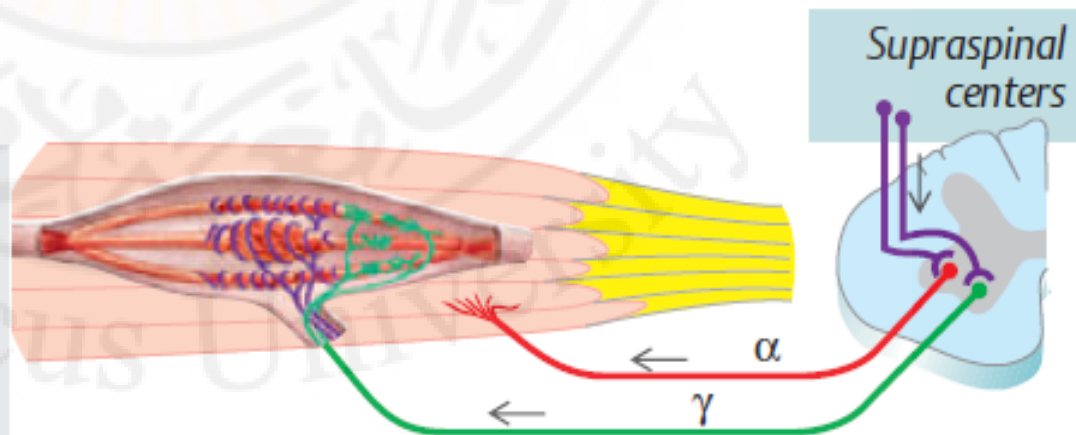
2 Spindle activated by “involuntary” muscle stretching



3 Supraspinal activation

“Voluntary” change in muscle length with pre-setting (via fibers)

- a. A set-point for length (α/γ co-activation)
- b. An increased receptor sensitivity (fusimotor set)



منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

-الألياف العصبية الصادرة(الحركية)من المغزل

Efferent nerves supplying the spindles
(gamma efferent)

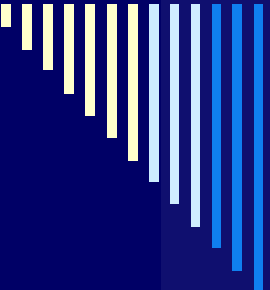
-Gamma-D(dynamic)fibers-

إلى طرفي ال Nuclear Bag
Fibers

- Gamma –S (static) -

-fibers

إلى طرفي ال Nuclear Chain Fibers



منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

Nervous pathway of the stretch reflex

Mechanism of آلية إثارة المغزل العضلي
excitation of the muscle spindles:

تمطيط كامل العضلة بشكل منفعل Passive stretch of
the whole muscle

--تفعيل ألياف غاما الصادرة Activation of the
gamma efferent fibers

The Stretch Reflex

A **stretch reflex** causes contraction of a skeletal muscle (the effector) in response to stretching of the muscle. This type of reflex occurs via a monosynaptic reflex arc. The reflex can occur by activation of a single sensory neuron that forms one synapse in the CNS with a single motor neuron. Stretch reflexes can be elicited by tapping on tendons attached to muscles at the elbow, wrist, knee, and ankle joints.

A stretch reflex operates as follows (Figure 13.6):

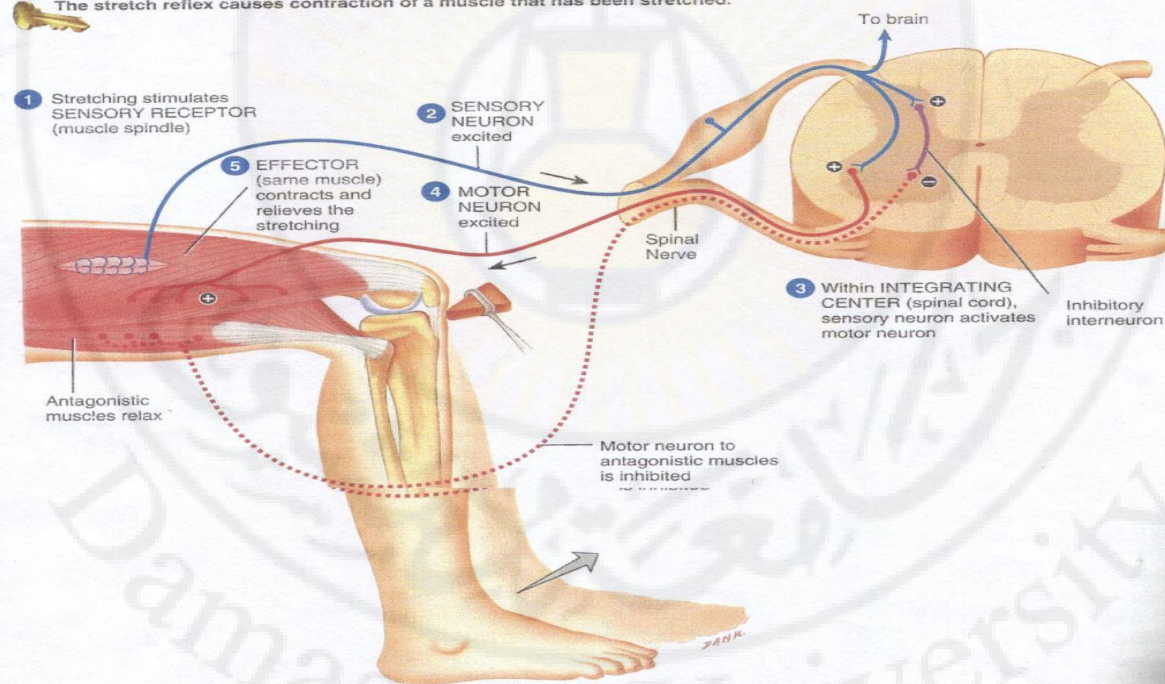
- 1 Slight stretching of a muscle stimulates sensory receptors in the muscle called **muscle spindles** (shown in more detail

in Figure 15.4 on page 506). The spindles monitor changes in the length of the muscle.

- 2 In response to being stretched, a muscle spindle generates one or more nerve impulses that propagate along a somatic sensory neuron through the posterior root of the spinal nerve and into the spinal cord.
- 3 In the spinal cord (integrating center), the sensory neuron makes an excitatory synapse with and thereby activates a motor neuron in the anterior gray horn.
- 4 If the excitation is strong enough, one or more nerve impulses arise in the motor neuron and propagate along its

Figure 13.6 Stretch reflex. This monosynaptic reflex arc has only one synapse in the CNS—between a single sensory neuron and a single motor neuron. A polysynaptic reflex arc to antagonistic muscles that includes two synapses in the CNS and one interneuron is also illustrated. Plus signs (+) indicate excitatory synapses; the minus sign (−) indicates an inhibitory synapse.

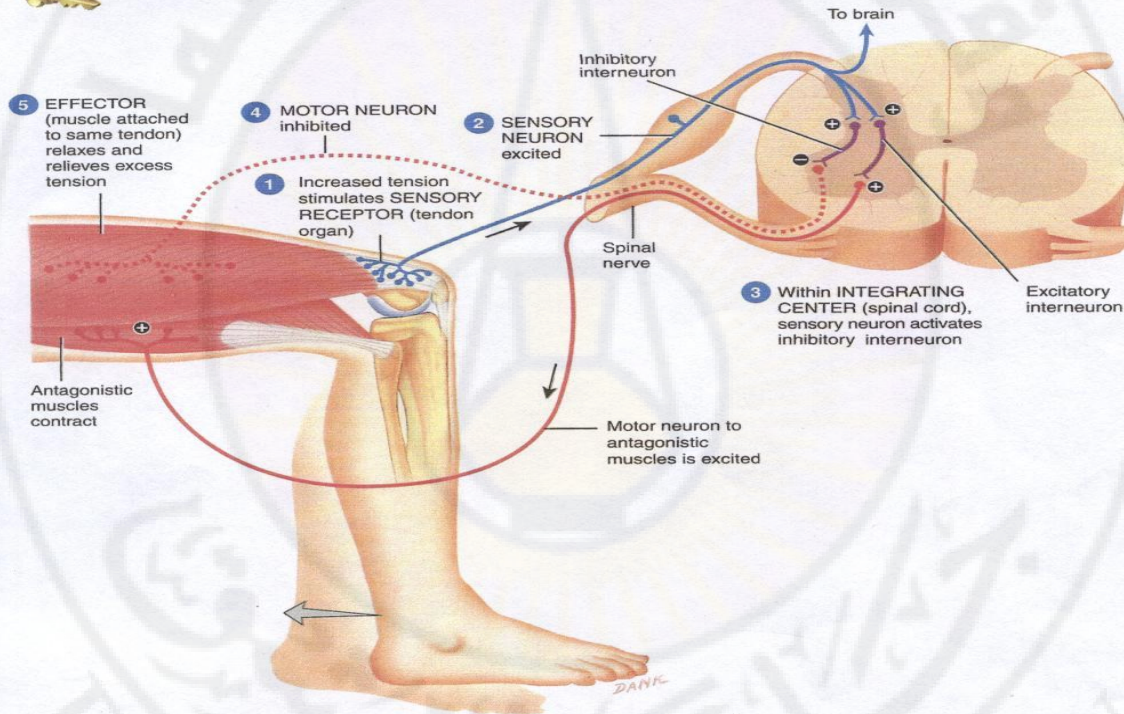
 The stretch reflex causes contraction of a muscle that has been stretched.



What makes this an ipsilateral reflex?

Figure 13.7 Tendon reflex. This reflex arc is polysynaptic—more than one CNS synapse and more than two different neurons are involved in the pathway. The sensory neuron synapses with two interneurons. An inhibitory interneuron causes relaxation of the effector, and a stimulatory interneuron causes contraction of the antagonistic muscle. Plus signs (+) indicate excitatory synapses; the minus sign (−) indicates an inhibitory synapse.

The tendon reflex causes relaxation of the muscle attached to the stimulated tendon organ.



What is reciprocal innervation?

the **flexor** or **withdrawal reflex**, operates as follows (Figure 13.8):

- 1 Stepping on a tack stimulates the dendrites (sensory receptor) of a pain-sensitive neuron.
- 2 This sensory neuron then generates nerve impulses, which propagate into the spinal cord.
- 3 Within the spinal cord (integrating center), the sensory neuron activates interneurons that extend to several spinal cord segments.

- 4 The interneurons activate motor neurons in several spinal cord segments. As a result, the motor neurons generate nerve impulses, which propagate toward the axon terminals.
- 5 Acetylcholine released by the motor neurons causes flexor muscles in the thigh (effectors) to contract, produce withdrawal of the leg. This reflex is protective because contraction of flexor muscles moves a limb away from source of a possibly damaging stimulus.

منعكس التمثيط و مقوية العضلات الهيكلية

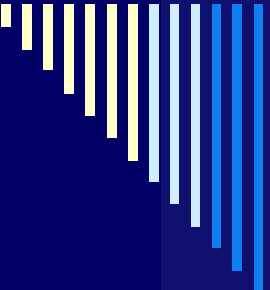
استجابات المغزل العضلي للتمثيط
Responses of the muscle spindles to stretch

-استجابة حركية Dynamic response:

تمثيط ألياف الكيس النووي ← تنبيه النهاية البدئية ←
(سريعة التأقلم)، تعلم الـ CNS عن التغير في طول العضلة.

-استجابة سكونية Static response:

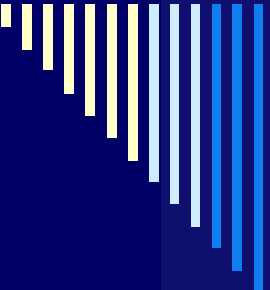
تمثيط ألياف السلسلة النووية ← تنبيه النهاية الثانويه و
البدئية ← (عديمة التأقلم)، تعلم الـ CNS عن استمرار التغير في
طول العضلة



منعكس التمديط و مقوية العضلات الهيكلية

أنماط منعكس التمديط Types of stretch reflex
منعكس التمديط الحركي (المنعكسات الوترية Tendon
(jerks

منعكس التمديط السكوني "استمرار التقلص العضلي طالما
استمر التمدط العضلي" (المقوية العضليه muscle
(tone).



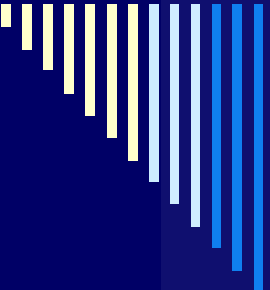
ألياف غاما

مراقبة ألياف غاما الصادرة
Control of gamma efferent discharge

المراقبة العليا لمنعكس التمثيط
Higher (supraspinal) control of the stretch reflex

المناطق فوق الشوكية الميسرة
Supraspinal facilitatory areas

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



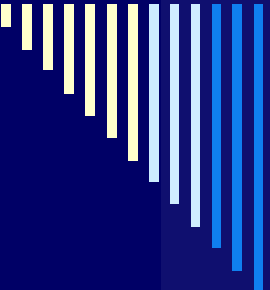
الياف غاما

-النواة الدهليزية الوحشية The lateral vestibular nucleus

-المخيخ الحديث The neocerebellum

**-الساحة المحركة البدئية (الساحة 4) The primary cortical motor area (area 4)
(Reinforcement)**

-النواة الزيتونة السفلية The inferior olivary nucleus



الياف غاما

٢-المناطق فوق الشوكية المثبطة Supraspinal inhibitory areas

-التشكلات الشبكية التثبيطية The inhibitory (medullary)reticular formation

-النواة الحمراء The red nucleus

-النوى القاعدية The basal ganglia

-بعض الساحات القشرية Certain cortical areas (6&4s)

-المخيخ القديم The paliocerebellum

الياف غاما و الف

Gamma spasticity

discharge

Antigravity muscles

Uni-directional

Clasp-knife

↑tendon jerks

UMNL (Upper motor neuron lesion)

Alpha rigidity ☐

↑ gamma ☐

↑alpha discharge

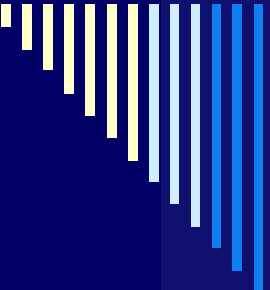
All muscles

Bi- directional

Lead pipe or ☐
cog-wheel

↔ tendon jerks ☐

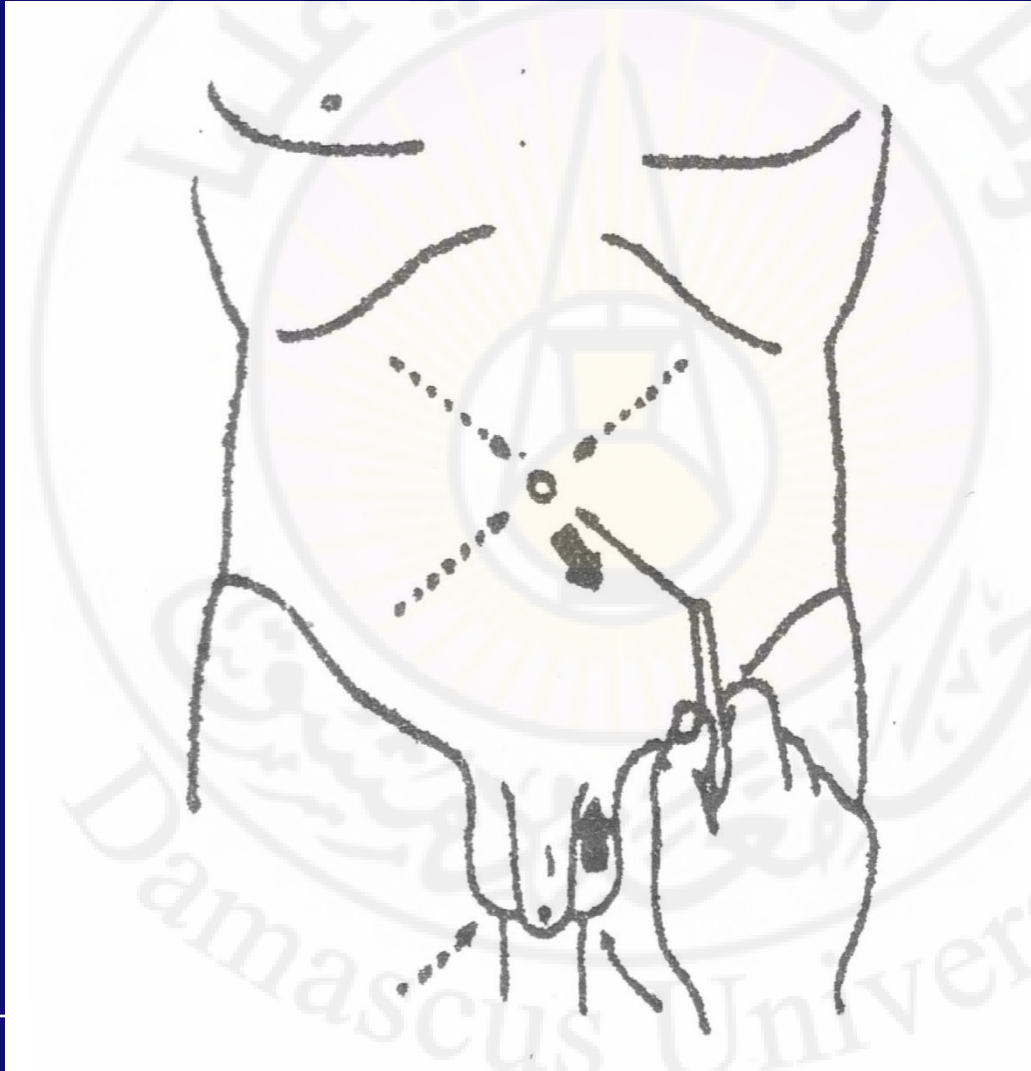
Parkinsonism



أعضاء غولجي الوترية (GTOs) The Golgi Tendon Organs

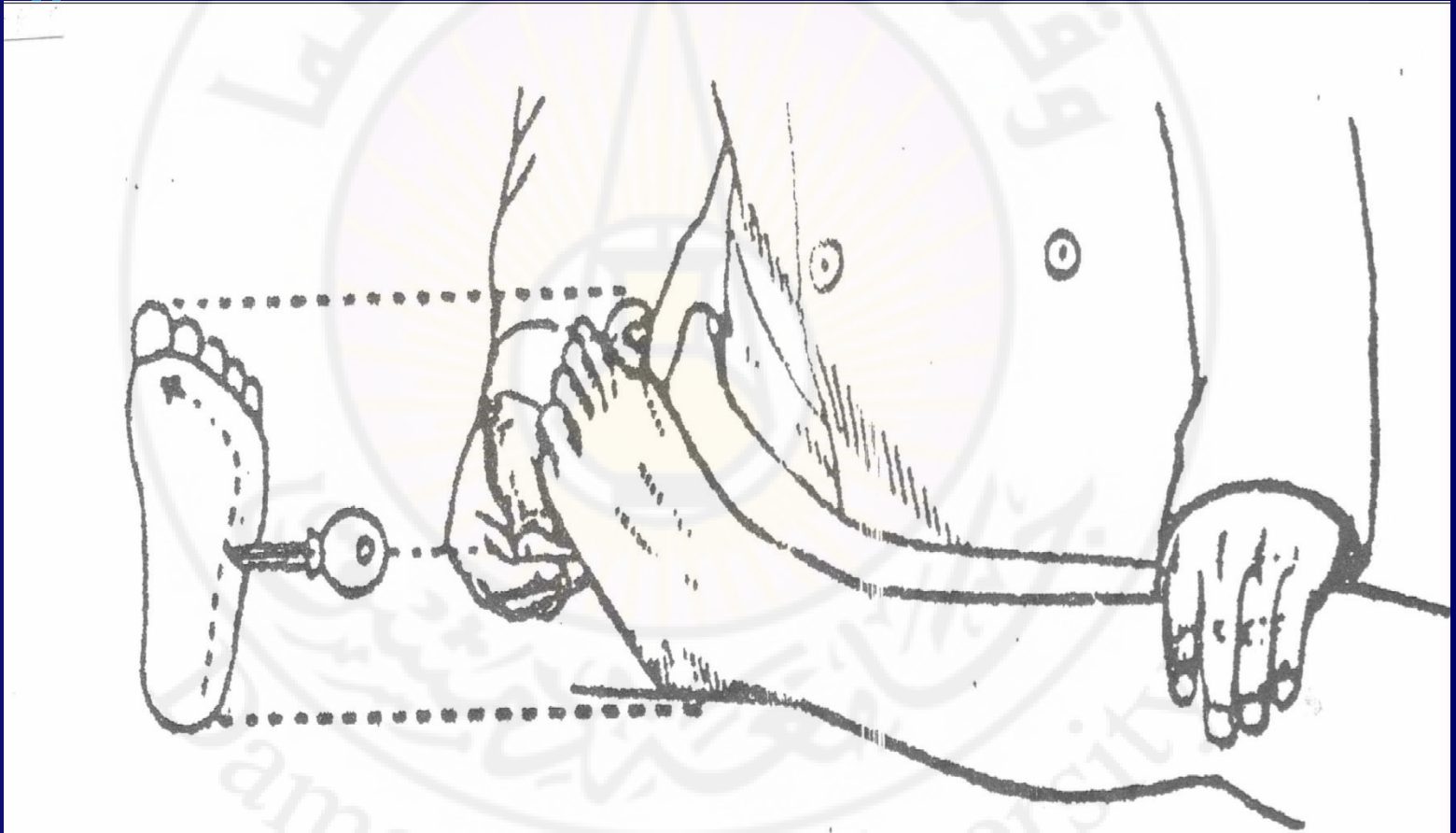
- ألياف عصبية حلقية حول الأوتار تستكشف التوتر داخل العضلة، توقف تقلص العضلة عبر عصبون بيني تثبيطي.
- الرمع CLONUS
- تقلص عضلي متناوب نظمي (تقلص و استرخاء) نتيجة تفعيل العصبونات غاما.

Abdominal reflexes



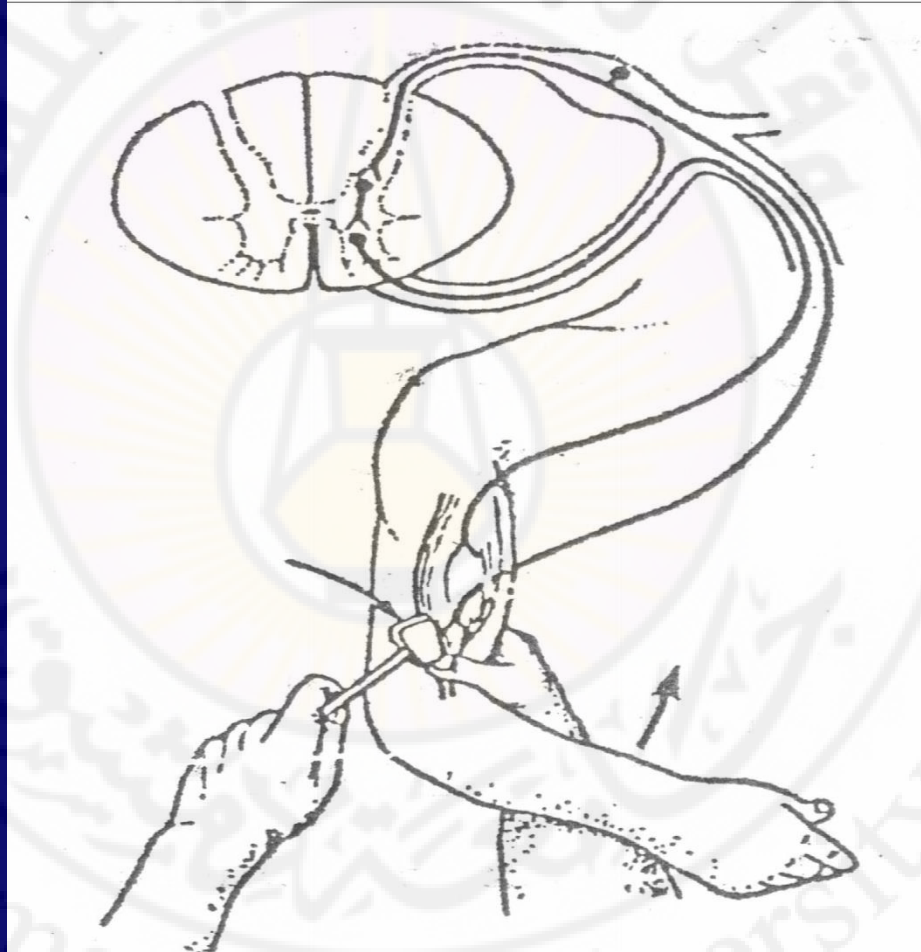
Planter reflex

S1-S2



منعكس ذات الرأسين العضدية

٥, ٦ ر

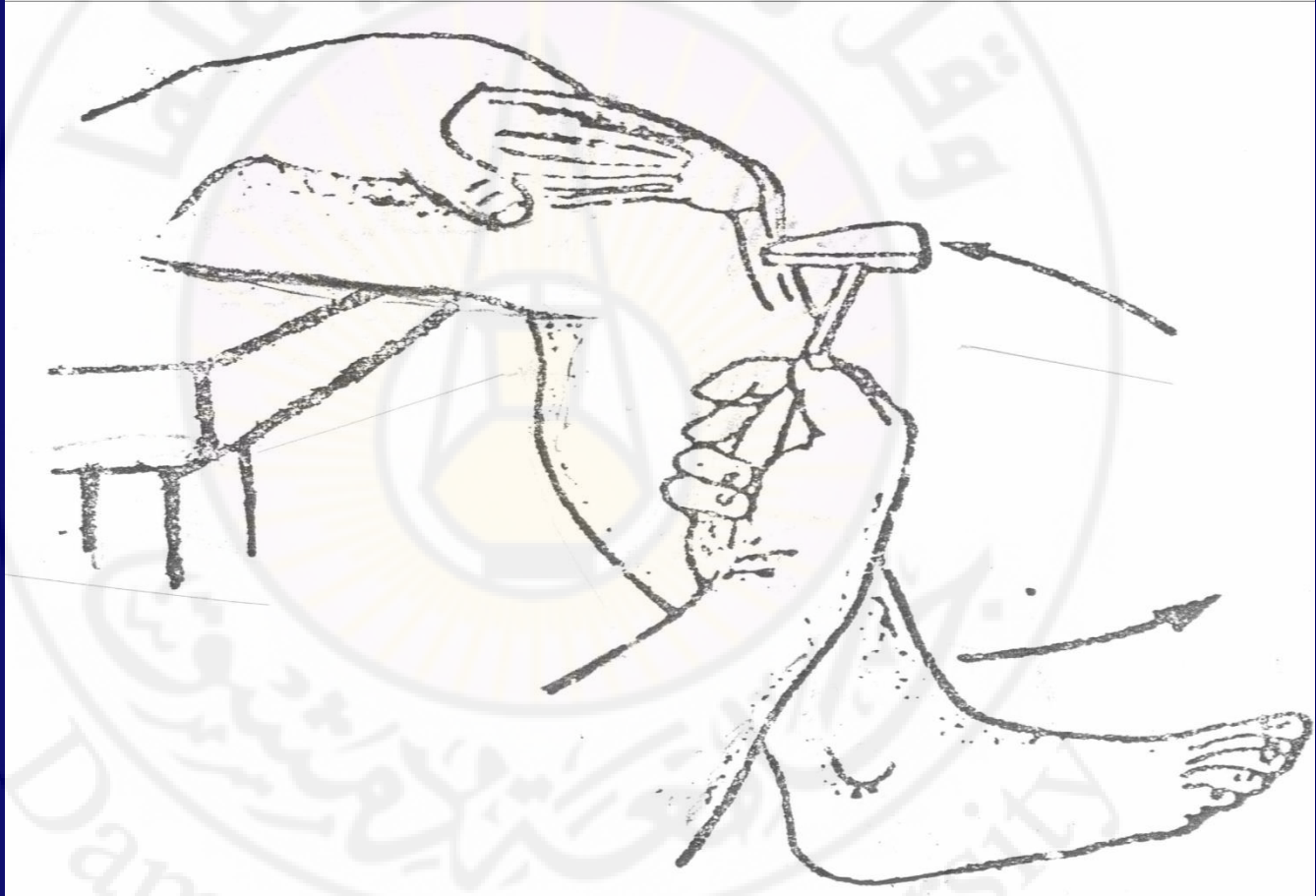


منعكس مثلثة الرؤوس العضدية

٦,٧,٨

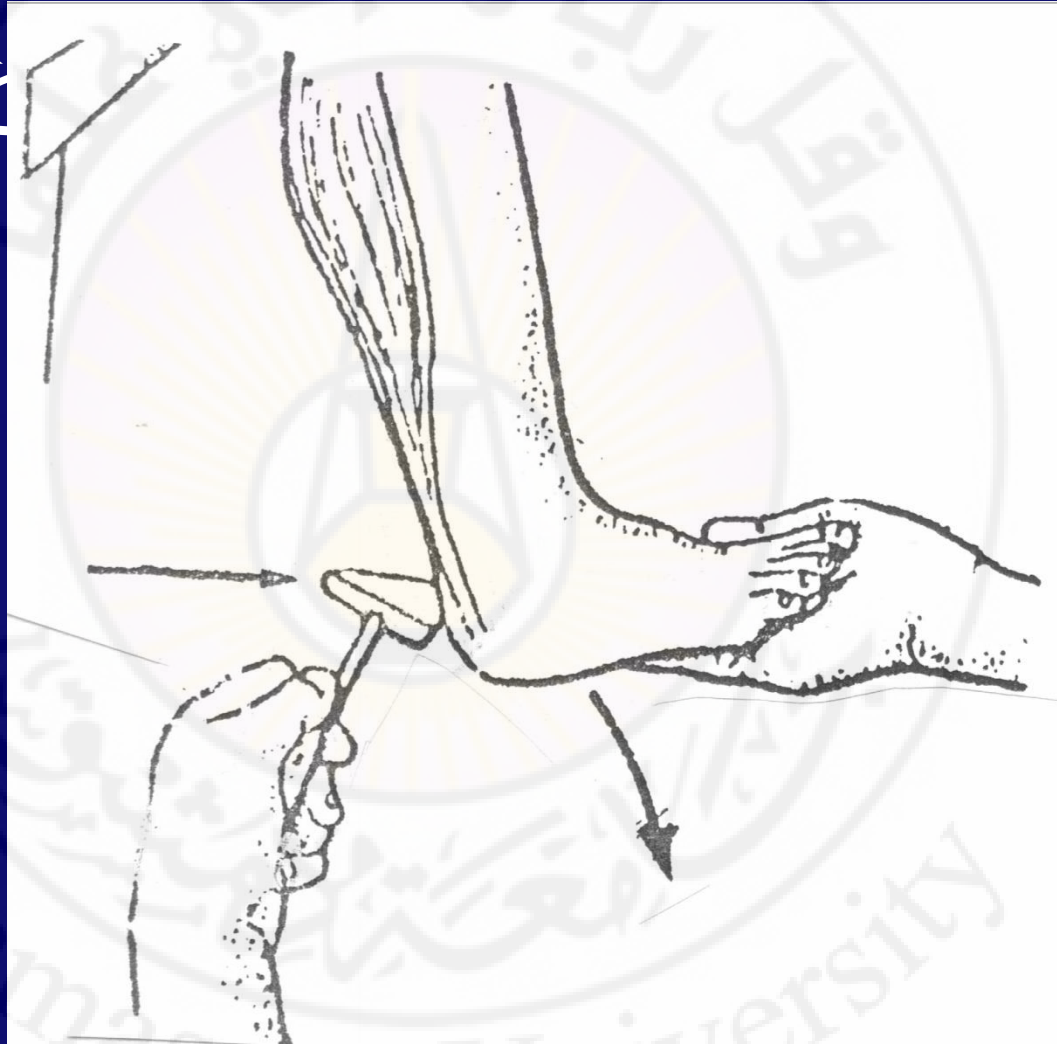


Patellar reflex (L2,3&4)



المنعكس العرقوبي

١,٢٤

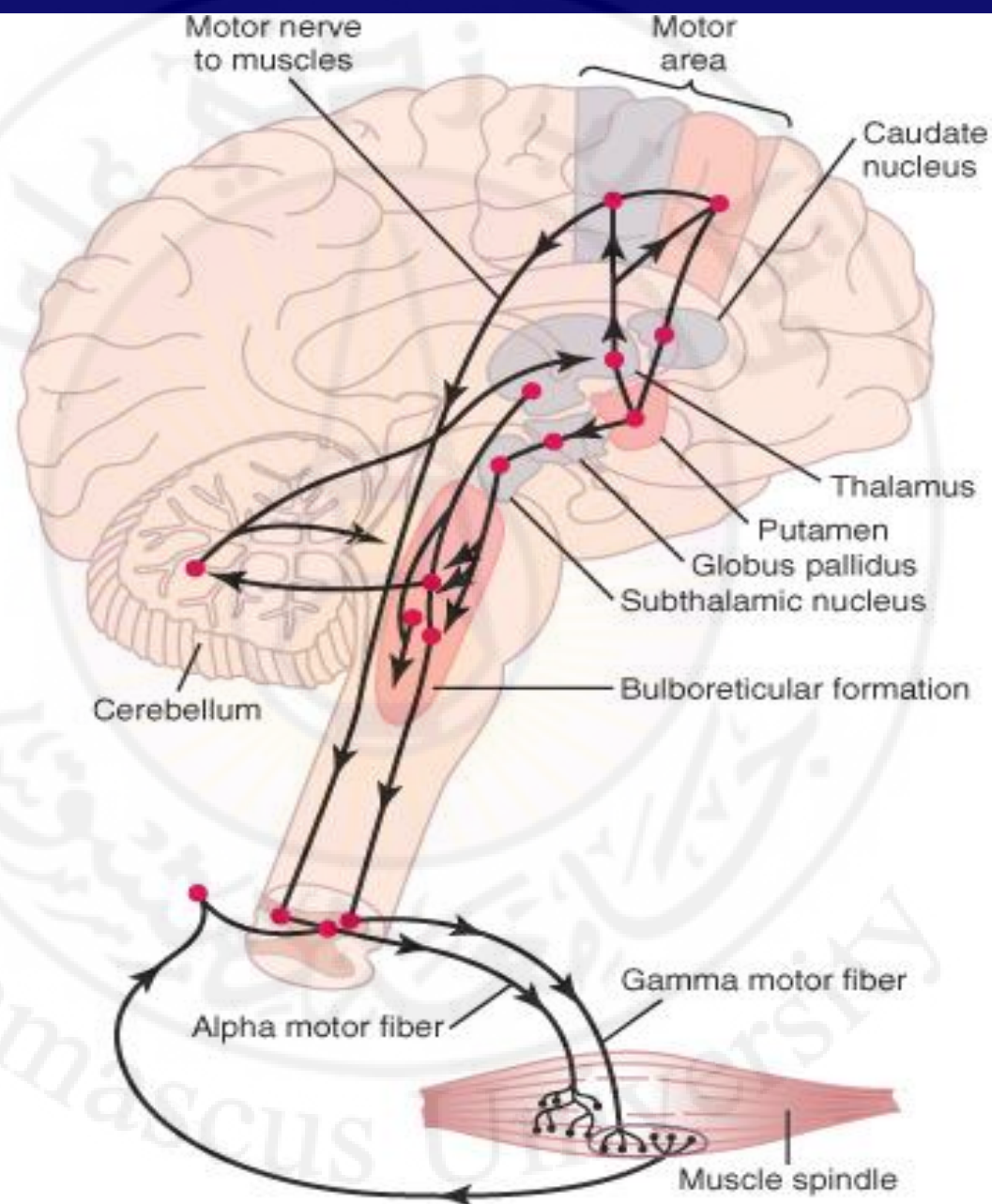
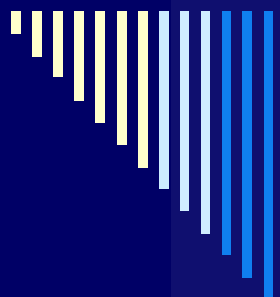


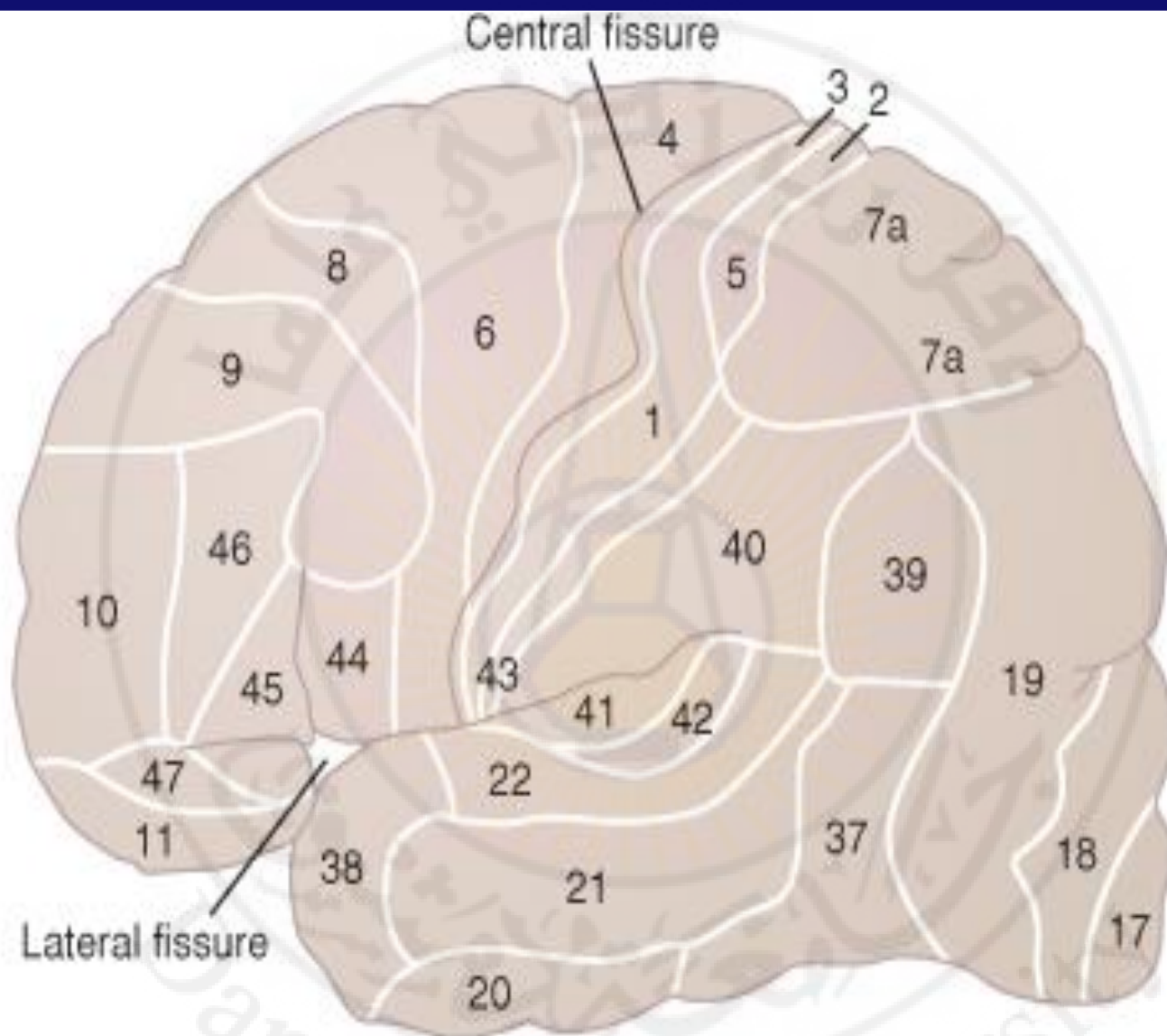
المنعكسات الشوكية

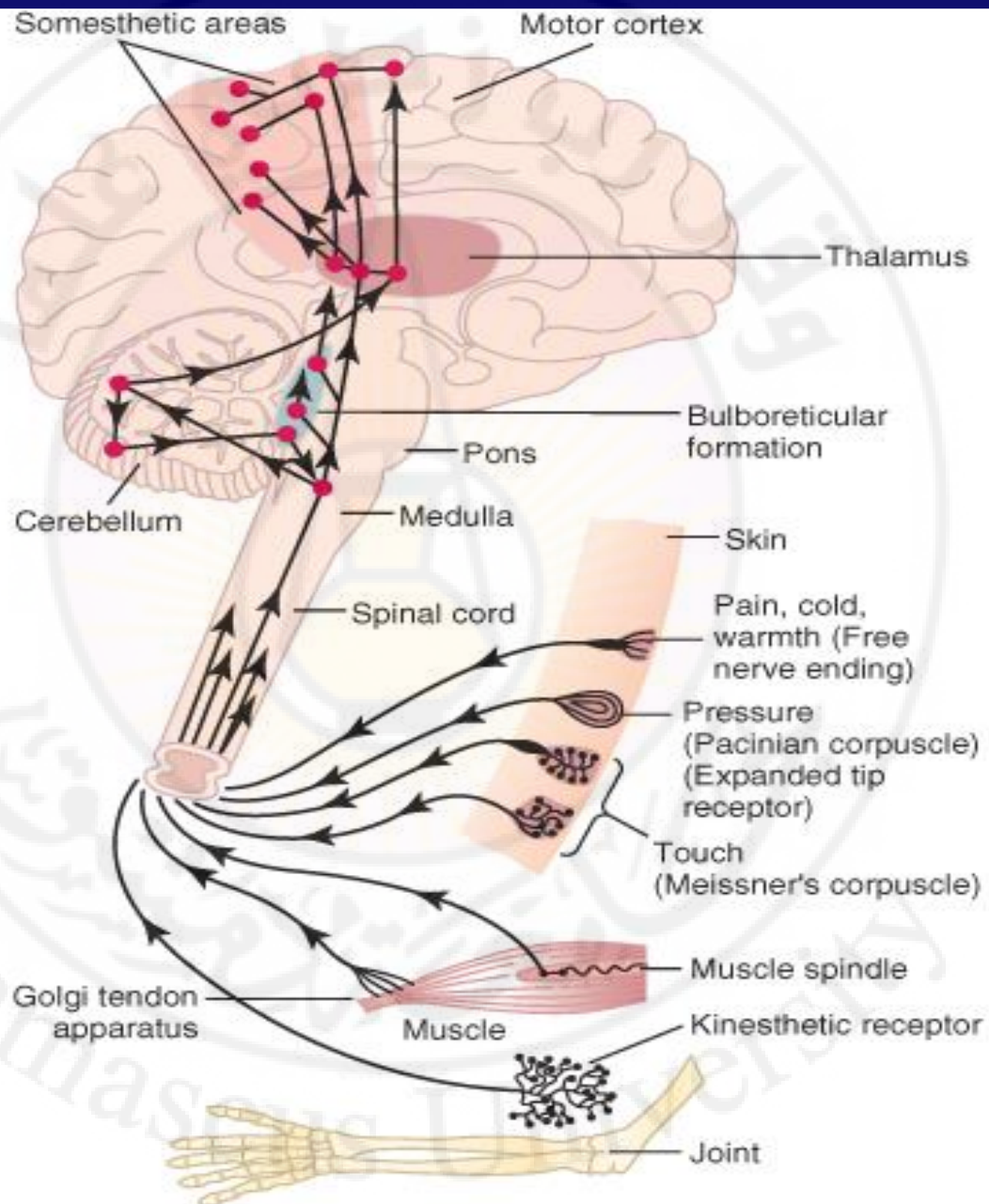
-المنعكسات الدفاعية Defense reflexes-منعكسات شوكية نتيجة تنبيهات المية (١ -منعكس السحب“ عاطفات وباسطات في نفس الطرف ٢ -المنعكس الباسط المتصالب في الطرف المقابل).

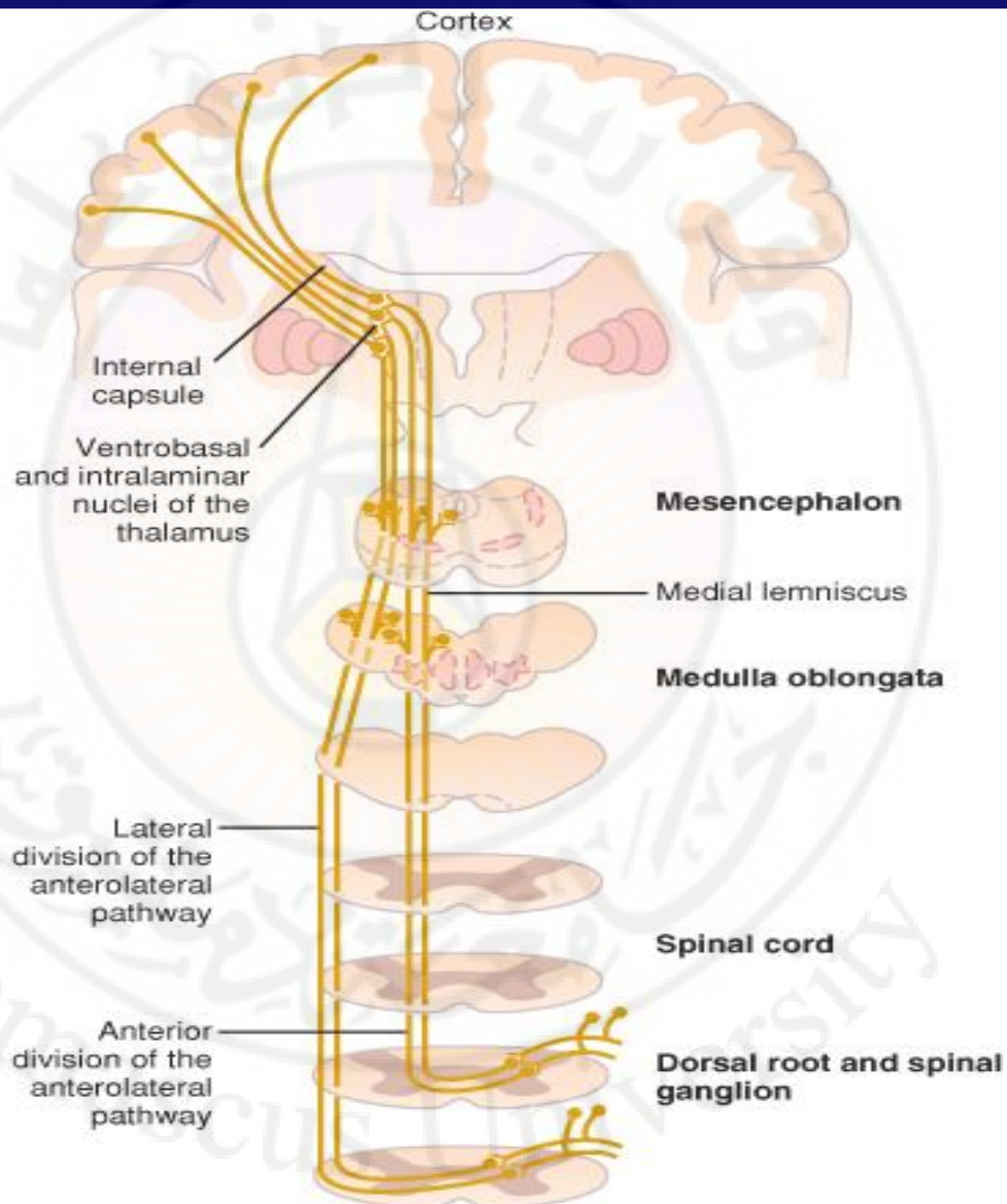
Positive
supportive reaction

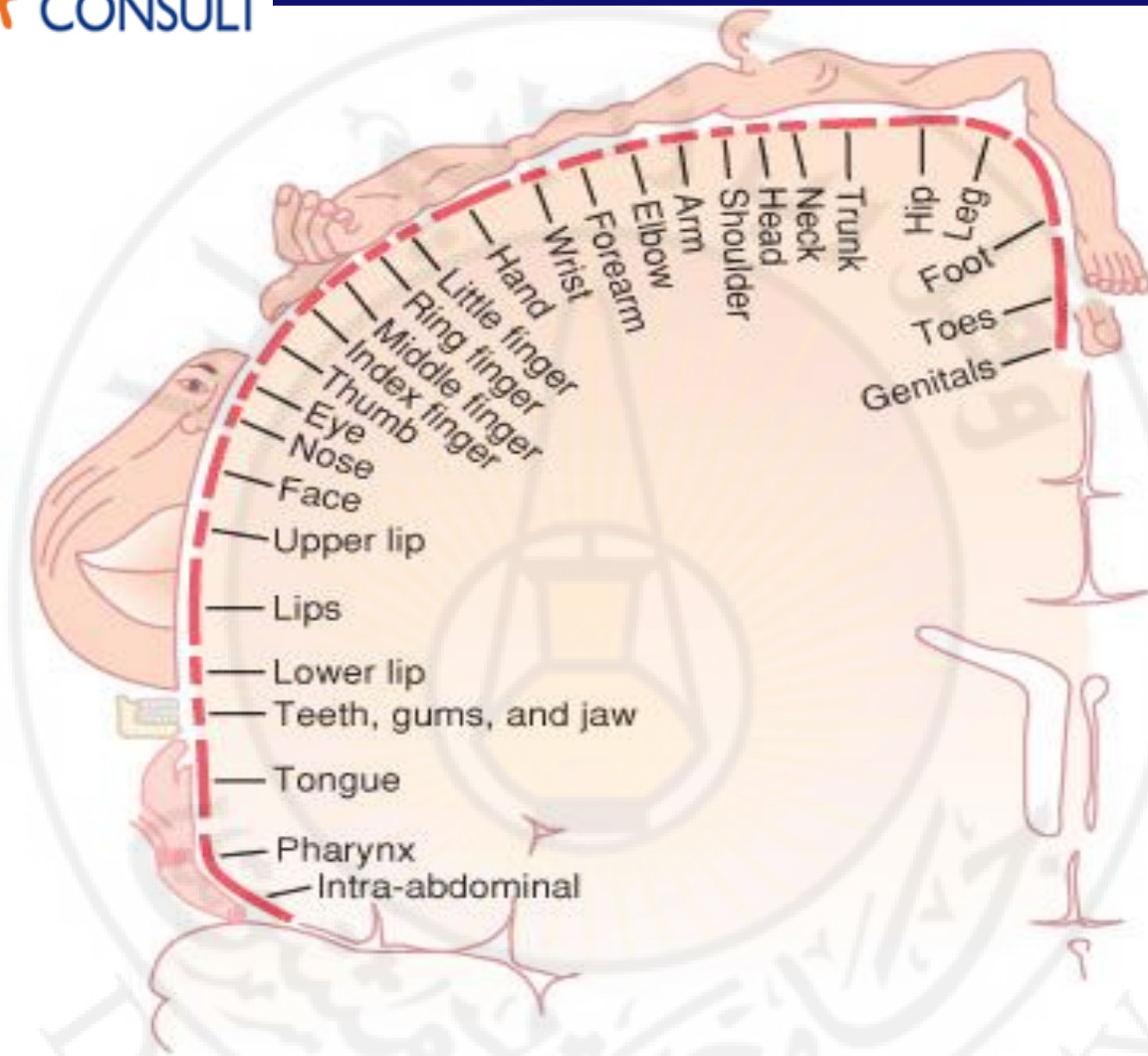
-منعكسات التشنج العضلي الموضعية (كسر عظم، التهاب البريتوان، المعص العضلي





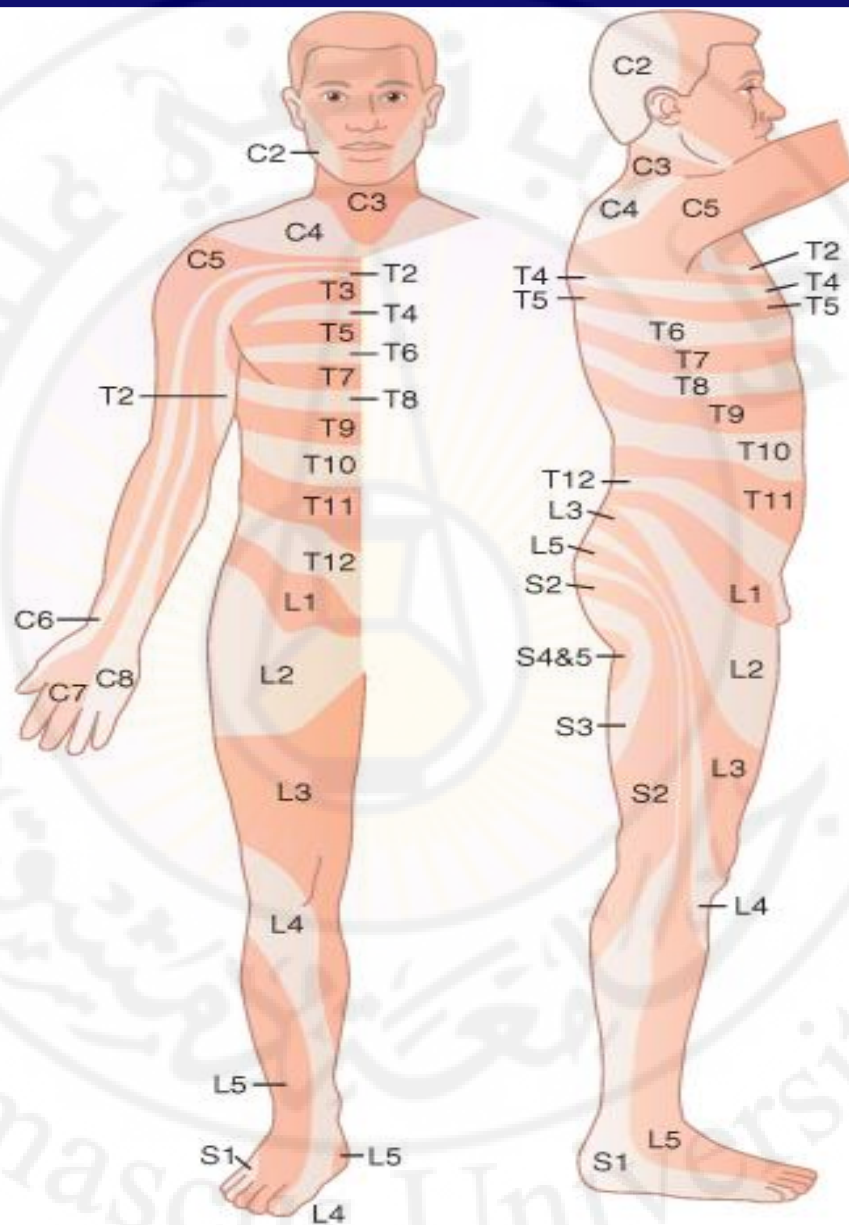






© Elsevier. Guyton & Hall: Textbook of Medical Physiology 11e - www.studentconsult.com

**Representation of the different areas of the body in somatosensory area I of the cortex.
(From Penfield W, Rasmussen T: Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization
of Function. New York: Hafner, 1968.)**



CAUSES OF TREMORS

- 1-Parkinson's disease(static tremors)
- 2-Neocerebellar syndrome(kinetic tremors)
- 3-Liver failure(flapping tremors)
- 4-Hyperthyroidism(fine tremors)
- 5-Senile tremors(fine rapid tremors).
- 6-Emotional & psychological tremors(+tachycardia&sweating)