Date:
22/10/2023

لجان الدُّفعات

Soul Academy

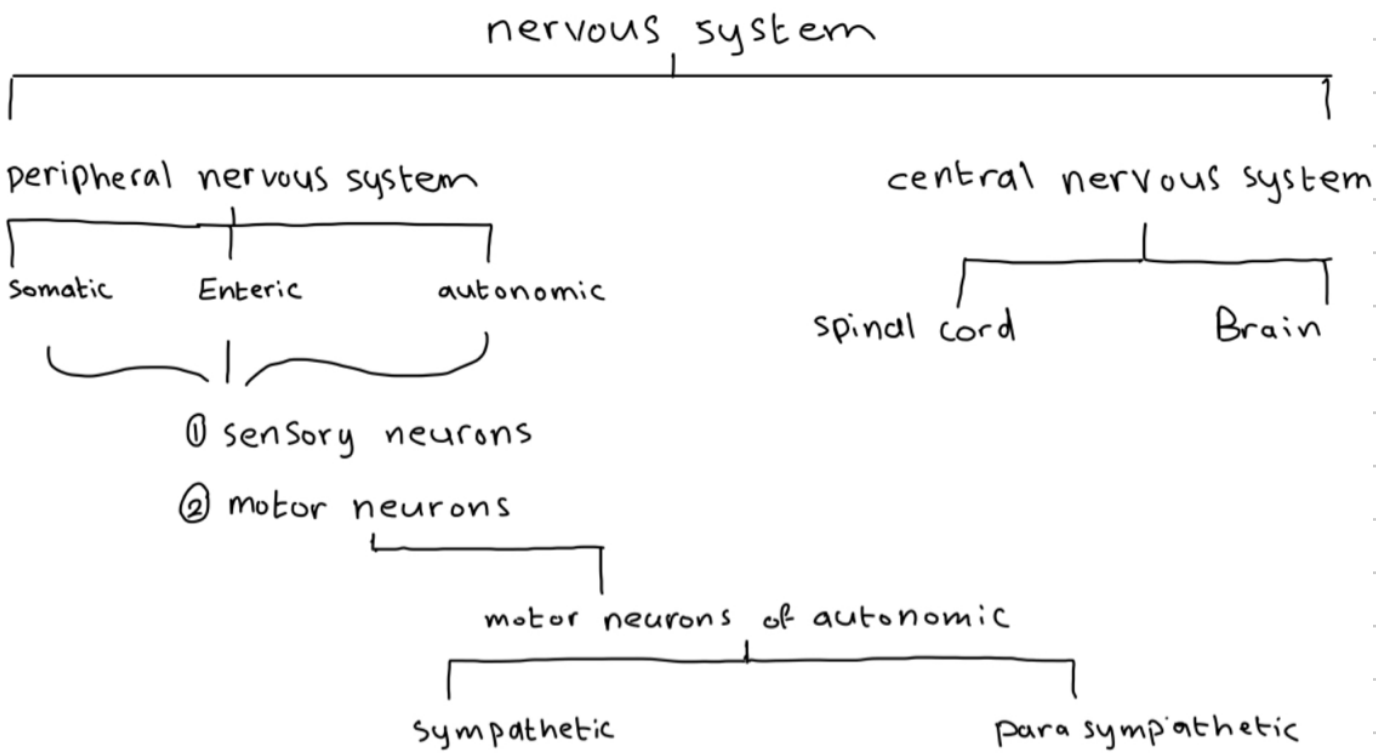
تفريغ فسيولوجي

موضوع المحاضرة: Nervous system

رقم المحاضرة : 5

إعداد الصيدلانيه : جنين

Lecture 3 review (مراجعة)



effectors in autonomic system

1. smooth muscles
2. cardiac muscles
3. glands

effector in somatic system

- skeletal muscles only

- اسم الأعصاب التي تخرج من الدماغ ⇐ cranial nerves
- اسم الأعصاب التي تخرج من spinal cord ⇐ spinal nerves
- peripheral nervous system هو نقطة التواصل بين central nervous system و organs

- types of nuerons according to function :-
  1. sensory neurons
  2. Inter neurons
  3. motor neurons

- Four components of feedback system
  1. stimulus
  2. receptor
  3. control center
  4. effector

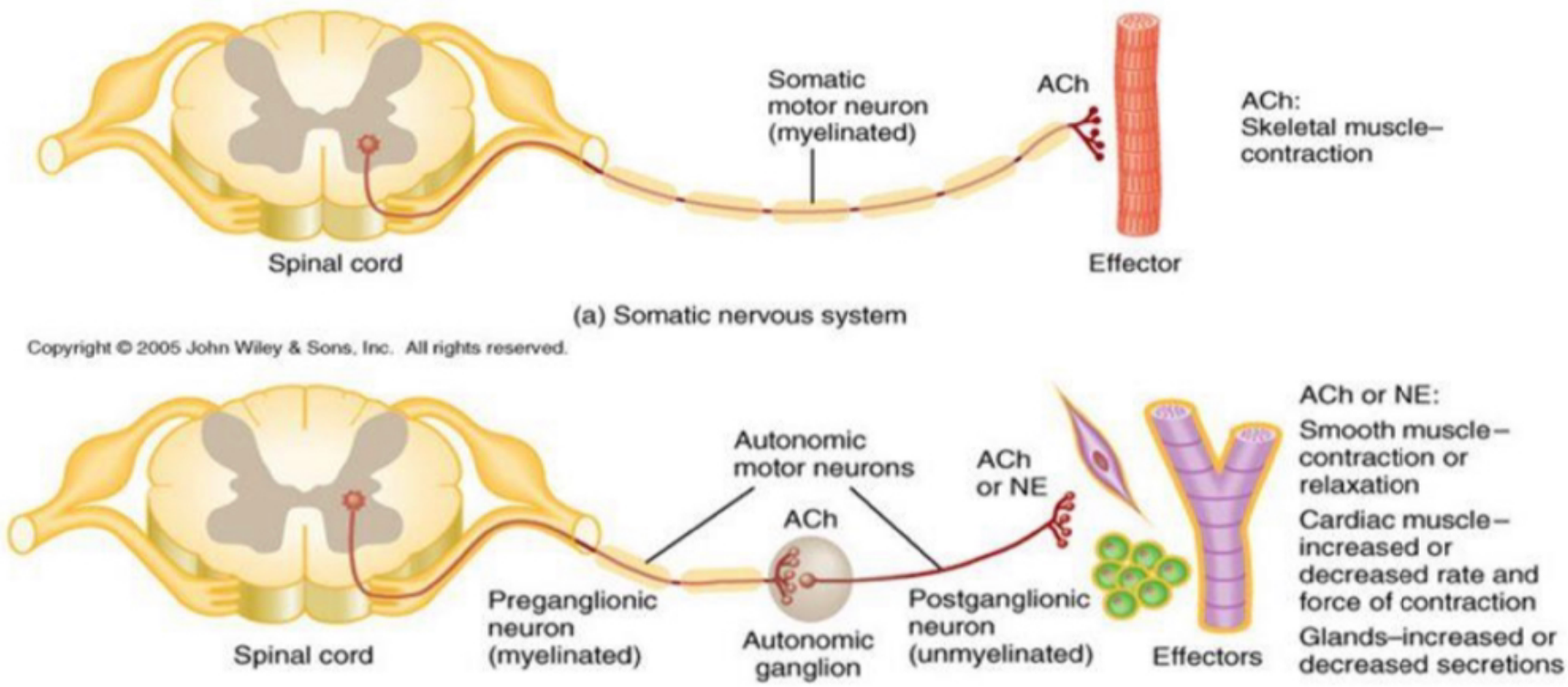
- من receptor إلى control center , اسم الـ pathway ⇐ afferent أو input
- من control center إلى effector , اسم الـ pathway ⇐ efferent أو output
- أول ما يتعرض جسم الانسان إلى المحفز stimulus , يحدث activation لـ sensory receptors
- sensory neurons هي الأعصاب المسؤولة على نقل المعلومات الحسية (sensory information) من المكان الذي تعرضت منه المحفز (stimulus) إلى الدماغ
- Inter neurons تعمل على تحليل (analysing) للمعلومات الحسية (sensory information) و تُخرج المعلومات على شكل أوامر (commands) عن طريق motor neurons
- motor neurons تذهب إلى effectors
- Intern neurons موجودين في الدماغ

- Types of puerons according to structures:-
  1. unipolar
  2. multi polar
  3. Bipolar
     (حسب كم خط خارج من الخلية)

- all motor neurons are multi polar
- most sensory neurons are unipolar
- most inter neurons are multipolar

- neurons لا تتجدد ولا تنقسم وهي المسؤولة عن انتاج action potential
- neurons تتجدد و تنقسم وغير قادرة على انتاج action potential وتعمل كدعم للأعصاب (support of neurons)

Comparison of Somatic and Autonomic Nervous Systems



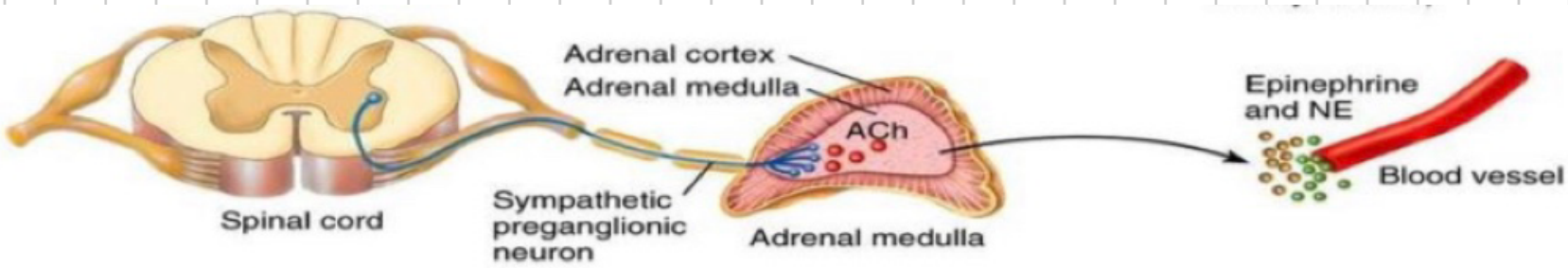
(حسب الرحمة)

PNS

autonomic — somatic

sympathetic — para sympathetic

- لزيادة heart rate (معدل ضربات القلب) يتم عمل activation لـ sympathetic system
  اما لتقليل heart rate يتم استخدام para sympathetic system
- نوع neuron transmitters في Somatic nervous system (النواقل العصبية) هو أستيل كولين
- autonomic ganglion تكون موجودة خارج CNS و تعتبر جزء من أجزاء nerve cell bodies وهي مجموعة من autonomic ganglion , ولذلك تسمى بـ
- كل الأعصاب التي تسبقه الـ ganglion يكون اسمها pre ganglionic neuron وتكون جميعها myelinated
- كل الأعصاب التي تأتي بعد الـ ganglion يكون اسمها post ganglionic neuron
- نوع neuro transmitters في para sympathetic system هو Acetyl choline Ach
- كل pre ganglionic sympathetic neuron , نوع neuro transmitters هو Acetyl choline Ach
- كل post ganglionic sympathetic neuron , نوع neuro transmitters هو Adrenaline أو nor adrenaline
- اذا كان effector لـ post ganglionic sympathetic هو sweat glands يكون نوع الناقل Ach



- عملية ارتباط receptor الموجود على adrenal gland مع Ach ⇐ يحفز adrenal glands على انها تطلع epinephrine و Ne
- Adrenal gland هو الجزء الوحيد في الجسم الذي لا يحتوي على Post ganglionic و يصله Ach ، لكن عملية الاتحاد بين Ach مع Receptor يجعل epinephrine و NE هم اللي يطلعوا من Adrenal glands

---

- عملية تخزين الطاقة يحدث في Para sympathetic
- الراحة ⇐ Para sympathetic
  عمليات الجهد والأيض ⇐ sympathetic

- Although both the sympathetic and parasympathetic divisions are concerned with maintaining homeostasis, they do so in dramatically different ways.

- على الرغم من أن sympathetic و Para sympathetic كل منهما يعمل بطرق مختلفة ، أحدهما يزيد والآخر يقلل ولكن هذا يؤدي إلى حالة التوازن Balance

ANS NEUROTRANSMITTERS AND RECEPTORS

Based on the neurotransmitter they produce and release, **autonomic neurons** are classified as either **cholinergic or adrenergic**.

The **receptors for the neurotransmitters** are **integral membrane proteins** located in the plasma membrane of the postsynaptic neuron or effector cell.

- أي أعصاب نوع الناقل العصبي لديها ، Ach تكون ← cholinergic neuron لأن اسم المستقبل الذي يستقبل هذا الناقل هو cholinergic receptor
- أي neuron نوع الناقل العصبي لديها NE أو epinephrine أو ادرينالين أو نور أدرينالين اسمه Adrenergic neuron واسم المستقبل الذي يرتبط بهذه النواقل العصبية Adrenergic receptors
- هذه المستقبلات تكون موجودة على next neuron أو على effector

CHOLINERGIC NEURONS AND RECEPTORS

ACh is stored in synaptic vesicles and **binds with specific cholinergic receptors**, integral membrane proteins in the postsynaptic plasma membrane.

The two types of cholinergic receptors, both of which bind ACh, are **nicotinic receptors and muscarinic receptors.**

Cholinergic receptors
- muscarinic
- nicotinic

- كل منهما حسب موقعه ، إما يعمل على inhibition أو activation
- كل agonist يعطي nicotinic أو muscarinic اللي هي Cholinergic agonists يتم عملهم مع Para sympathetic

CHOLINERGIC NEURONS AND RECEPTORS

Activation of nicotinic receptors by ACh causes **depolarization** and thus excitation of the postsynaptic cell, which can be a postganglionic neuron, an autonomic effector, or a skeletal muscle fiber.

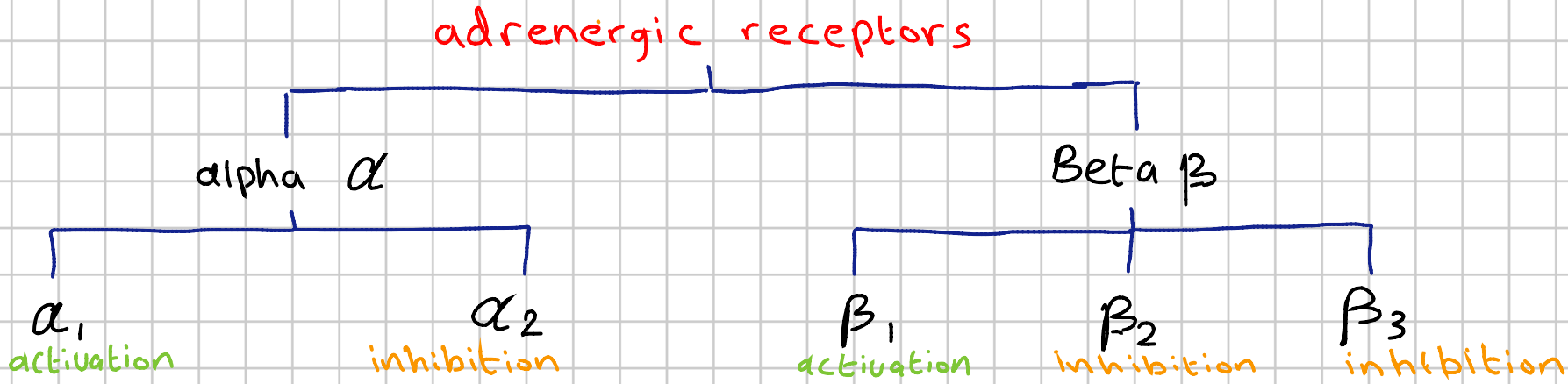
- اذا ارتبط Ach مع nicotinic receptors ، يؤدي إلى depolarization

- cholinergic = muscarinic = nicotinic = Ach = parasympathetic = somatic
- sympathetic = adrenaline or nor adrenaline = adrenergic except sweat glands
- depolarization = activation of the cell
- hyperpolarization = inhibition

CHOLINERGIC NEURONS AND RECEPTORS

- ***Activation of muscarinic receptors by ACh*** sometimes causes **depolarization (excitation)** and sometimes causes **hyperpolarization (inhibition)**, depending on which particular cell bears the muscarinic receptors.

- اذا ارتبط Ach مع muscarinic receptors فذلك يعتمد على مكان muscarinic receptor إما يعمل على activation (depolarization) أو يعمل على inhibition (hyper polarization)



- تأثير Ach في الجسم يكون مدته قليلة

The effects of sympathetic stimulation are longer lasting and more widespread than the effects of parasympathetic stimulation for three reasons:

1. **Sympathetic postganglionic axons diverge more extensively**; as a result, many tissues are activated simultaneously.
2. **Acetylcholinesterase quickly inactivates acetylcholine, but norepinephrine lingers in the synaptic cleft for a longer period.**

- Ach يتم تكسيره عن طريق انزيم اسمه Acetyl choline sterase , لذلك تأثير para sympathetic أطول من sympathetic

- para sympathetic agonist = cholinergic agonist = muscarinic agonist = acetyl choline sterase inhibitor (antagonist)

The effects of sympathetic stimulation are longer lasting and more widespread than the effects of parasympathetic stimulation for three reasons:

3. **Epinephrine and norepinephrine** secreted into the blood from the adrenal medullae **intensify and prolong the responses caused by NE liberated from sympathetic postganglionic axons**. These blood-borne hormones circulate throughout the body, affecting all tissues that have alpha and beta receptors. In time, blood-borne NE and epinephrine are destroyed by enzymes in the liver.

- هناك انزيم يعمل على تكسير epinepherine و nor epinephrine ولكن يوجد مصدر يعمل على زيادة هذه النواقل العصبية وذلك سبب التأثير الاعلى لـ sympathetic

RECEPTOR AGONISTS AND ANTAGONISTS

- A large variety of drugs and natural products can selectively activate or block specific cholinergic or adrenergic receptors.

- An **agonist** is a substance that binds to and **activates a receptor**, in the process mimicking the effect of a natural neurotransmitter or hormone.

- An **antagonist** is a substance that binds to and blocks a receptor, thereby preventing a natural neurotransmitter or hormone from exerting its effect.

- agonist و antagonist يرتبطون بـ active site الخاص بـ receptor

FIGHT-OR-FLIGHT RESPONSE (SOME EXAMPLES)

- The pupils of the eyes dilate.
- Heart rate, force of heart contraction, and blood pressure increase.
- The airways dilate, allowing faster movement of air into and out of the lungs.
- Blood vessels that supply organs involved in exercise or fighting off danger—skeletal muscles, cardiac muscle, liver, and adipose tissue—dilate, allowing greater blood flow through these tissues.
- Release of glucose by the liver increases blood glucose level.

- لزيادة كمية الدم الداخلة على organs يتم التوسعة dilation
- لتقليل كمية الدم الداخلة يتم contraction

The effects of sympathetic stimulation are longer lasting and more widespread than the effects of parasympathetic stimulation for three reasons:

1. **Sympathetic postganglionic axons diverge more extensively;** as a result, many tissues are activated simultaneously.
2. **Acetylcholinesterase quickly inactivates acetylcholine, but norepinephrine lingers in the synaptic cleft for a longer period.**

- لماذا تأثير sympathetic أكبر من para sympathetic ؟

١ توزع أعداد sympathetic neurons أكبر وعددها أكبر

٢ أعداد acetyl choline sterase عالية في الجسم فيتم تحطيم Ach بشكل أسرع

٣ يوجد مصدر يعمل على زيادة الأدرينالين والنور أدرينالين وهو الـ adrenal gland

REST-AND-DIGEST (SOME EXAMPLES)

- **Increasing SLUDD responses**, which include: salivation (S), lacrimation (L), urination (U), digestion (D), and defecation (D).

- "**Three decreases**", which include: decreased heart rate, decreased diameter of airways (bronchoconstriction), and decreased diameter (constriction) of the pupils.

- أي شيء له علاقة بالجهاز الهضمي بزيد
- الاخراج defacation

Graded potential and action potential

- أول جهد ممكن ينتج في الخلية ، حتى يكون action شرط
- اذا الخلية لم تصل إلى مرحلة العتبة يبقى الجهد graded potential
- تمر الخلية بـ ٣ مراحل:-

١ مرحلة الراحة

٢ مرحلة activation

٣ مرحلة inhibition

- حتى تكون الخلية متزنة stable (حالة الراحة) ، يجب ان هناك فرق جهد بين الايونات داخل الخلية وخارج الخلية قيمته 70- نتيجة فرق الشحنات الموجبة والسالبة بين intra cellular و extra cellular
- تخرج الخلية عن مرحلة الراحة عن زيادة الايونات الموجبة داخل الخلية
- عند الوصول لمرحلة العتبة يكون فرق الجهد 55- ويبدأ ال action potential