

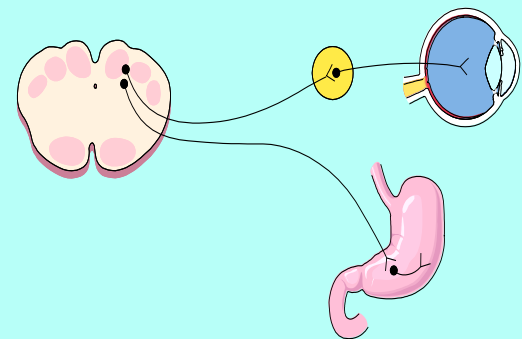


□ ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΝΕΥΡΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ

□ ΦΑΡΜΑΚΑ

Ομοιοστασία

- Η φυσιολογική διαδικασία διατήρησης του εσωτερικού περιβάλλοντος συμβατού με την καλή υγεία
- Διαφορα αντανακλαστικά τροποποιούν διαφορα σημεια και τροποποιουν οργανικες λειτουργιες ώστε να διατηρηθει η ομοιοστασια



Οργάνωση Νευρικού Συστήματος

ΚΝΣ

Περιφερικό Νευρικό Σύστημα

Αυτονομο Νευρικό
Σύστημα

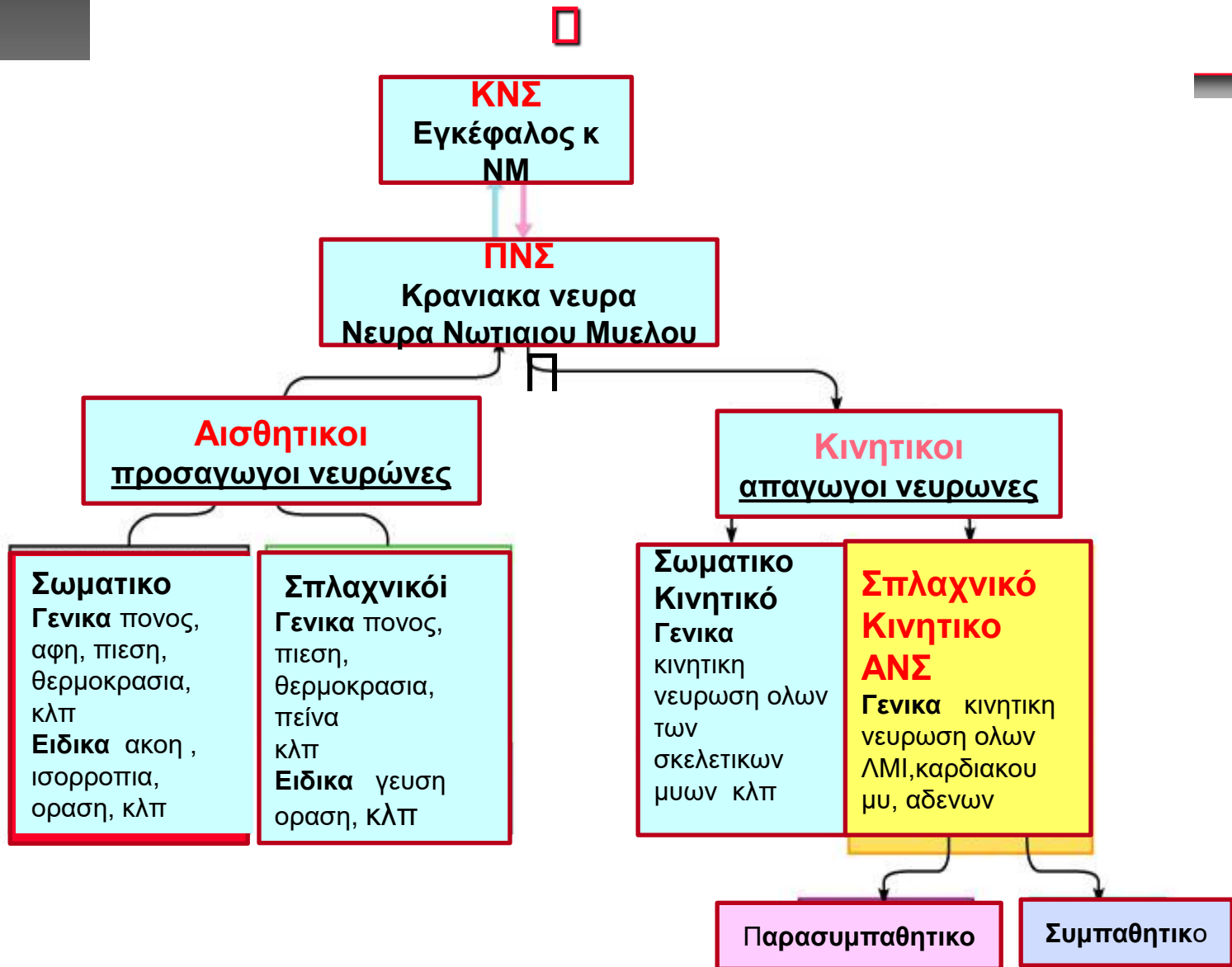
Σωμαστικό Νευρικό
Σύστημα

Συμπαθητικό

Παρασυμπαθητικό

- *Προσαγωγή νευρα από περιφέρεια στο ΚΝΣ*
- *Ενσωματωση ΚΝΣ*
- *Θαλαμος*
- *υποθαλαμος*
- *Φλοιος*
- *μυελος*
- *Νωτιαιος μυελος*

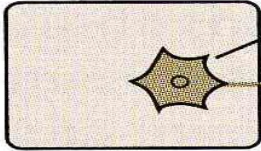
- *Απαγωγή νευρα από ΚΝΣ σε περιφέρεια*



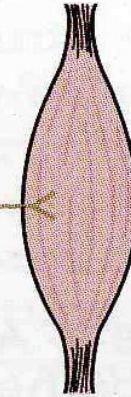
A

Σωματικοί κινητικοί νευρώνες;

Central nervous system



Somatic motor neuron

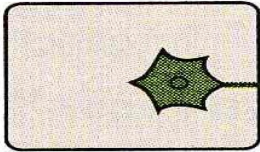


Skeletal muscle

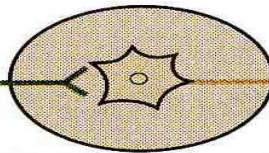
B

ΑΝΣ

Central nervous system



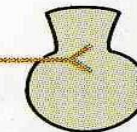
Autonomic ganglion



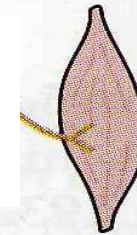
Visceral effectors



Smooth muscle



Gland cell



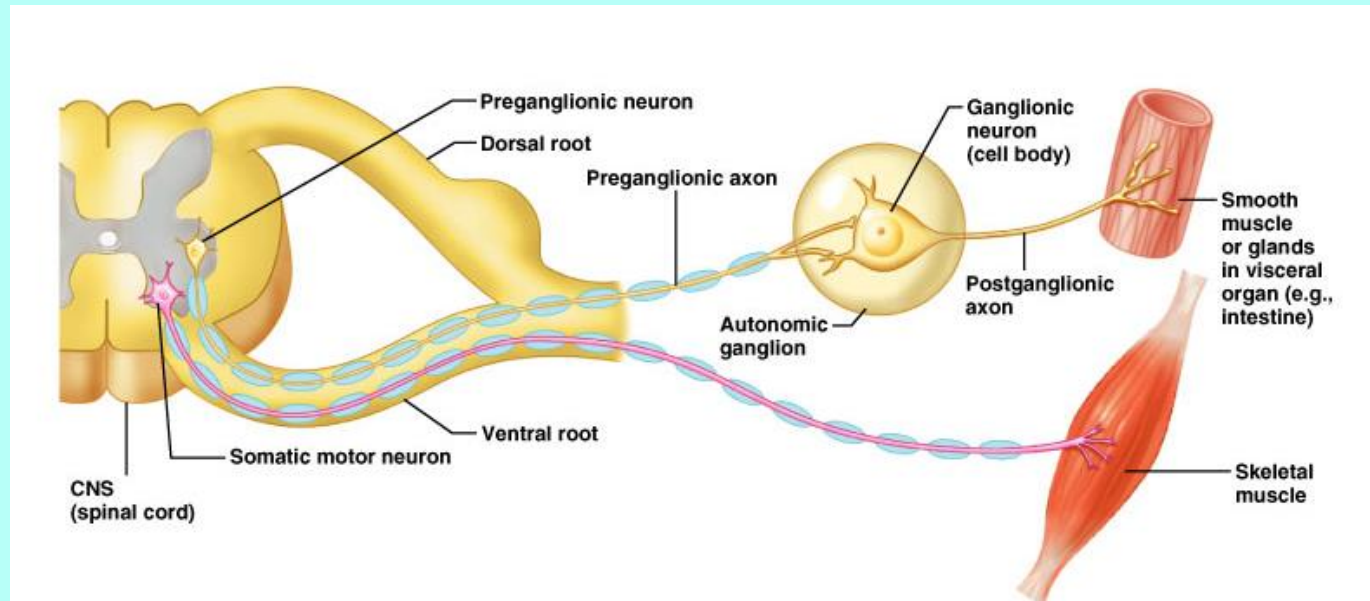
Cardiac muscle

Προγαγγλικός
νευρώνας

Μεταγαγγλικός
νευρώνας

Απαγωγοί νευρικές ίνες

- Νευρώνουν λείους μυες, καρδια, αδενες;
- Προγαγγλιονικο νευρώνα
- Περιφερειακο γαγγλιο-αξονοδενδριτική συναψη
- Μεταγαγγλιακο νευρώνα
- Τελικο οργανο στοχος

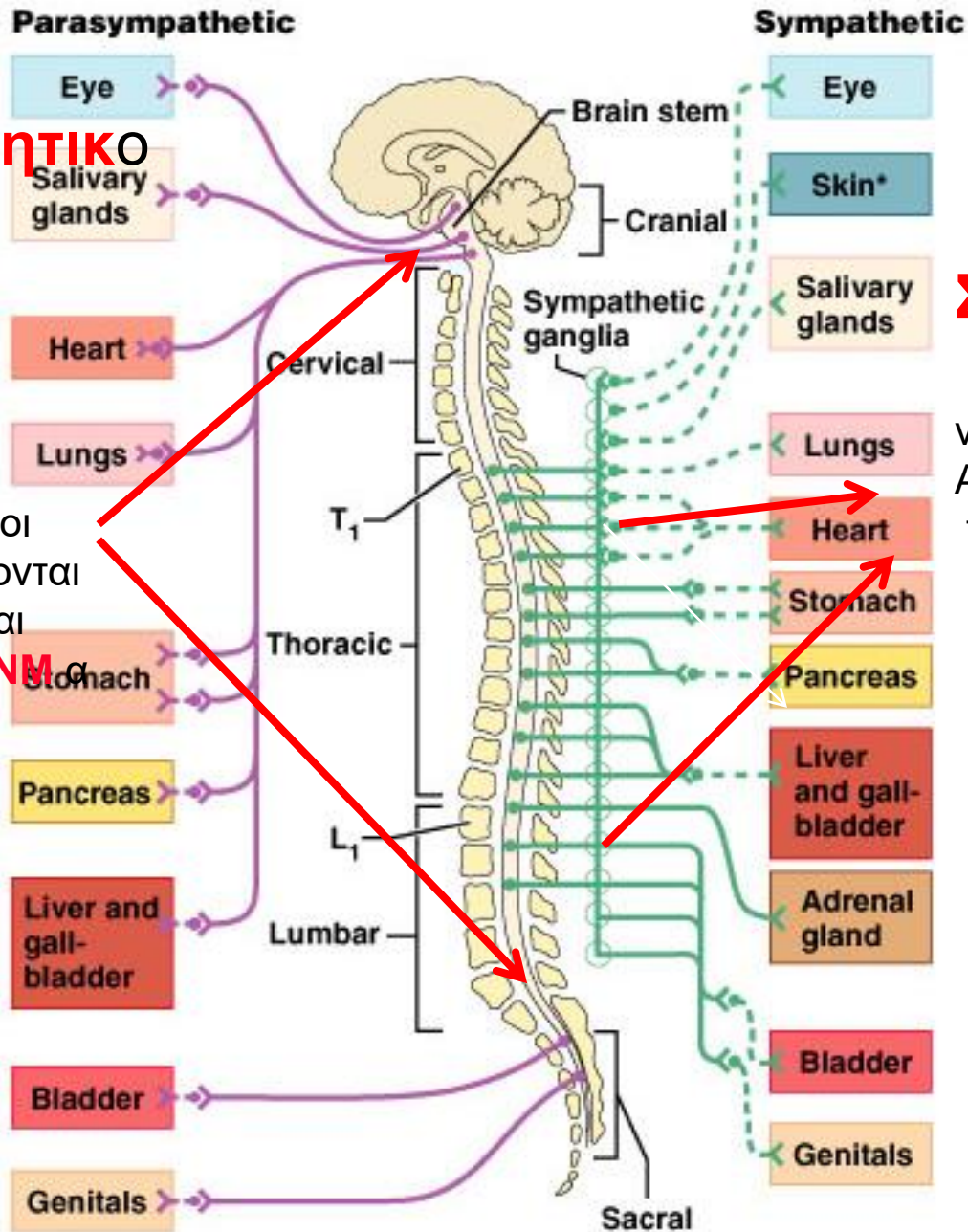


ΑΝΣ

- *Παρασυμπαθητικοί νευρώνες*
- *Συμπαθητικοί νευρώνες*

*Νευρώνουν τα ίδια όργανα προκαλώντας
αντιθετες ή ανταγωνιστικες δρασεις;*

Από πού προέρχονται



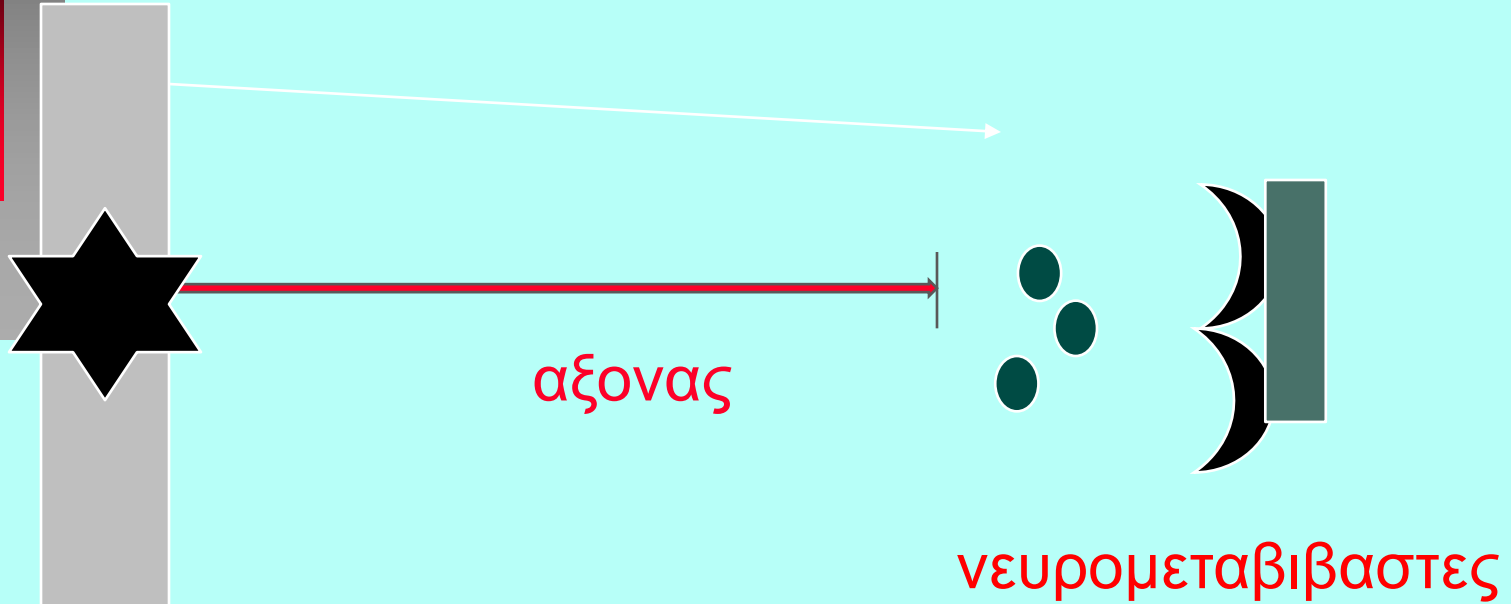
Παρασυμπαθητικο

Οι προγαγγλιακοί νευρώνες πορεύονται από το **κρανίο** και την **ιερά μοίρα ΝΜ**.

Συμπαθητικο

Οι προγαγγλιακοί νευρώνες πορεύονται από την **ΘΜΣΣ** και την **ΟΜΣΣ ΝΜ**.

ΚΝΣ



Νευρομεταβιβαστες

Συντιθενται και αποθηκευονται στους νευρωνες

Εκλυονται από τους νευραξονες

Ασκουν δρασεις σε ιστους

Νευροδιαβιβαστες

- Περισσότεροι από 50 σηματοδοτικά μόρια

ακετυλοχολίνη (ΑΝΣ)

Επινεφρίνη - Νορ- επινεφρίνη (ΑΝΣ) (ή Αδρεναλίνη,
ΝορΑδρεναλίνη)

Ντοπαμίνη

Σεροτονίνη

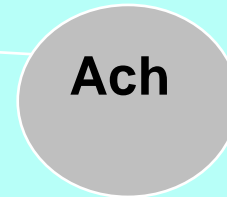
Ισταμίνη

ΑΝΣ

Παρασυμπαθομιμητική οδος

Ακετυλοχολίνη

Από χολινεργικές ίνες



Χολινεργικοί
νευρώνες



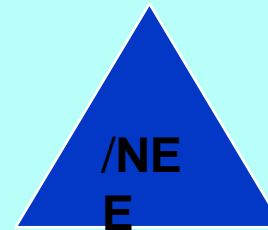
Ιστος στοχος

□ Συμπαθομιμητική

□ οδος

Νορεπινεφρίνη

Από αδρενεργικές ίνες



Αδρενεργικοί
νευρώνες



ΑΝΣ

Ιστος στοχος

Χολινεργικοί
νευρώνες

Ach

Νικοτινικοί Υποδ (διεγερση)

Δρουν μεσω διαύλων
NmNn

Ach

Μουσκαρινικοί Υποδ

Διεγερση η καταστολή

M1 ΓΕΣ (+), ΑΝΣ γαγγλια

M2 ΛΜΙ

M3 Μυοκάρδιο (-)

M4 M5 ΚΝΣ

Αδρενεργικοί
νευρώνες

E/
NE

α1 Συμπαθητικές ινες

α2 ΓΕΣ, πάγκρεας

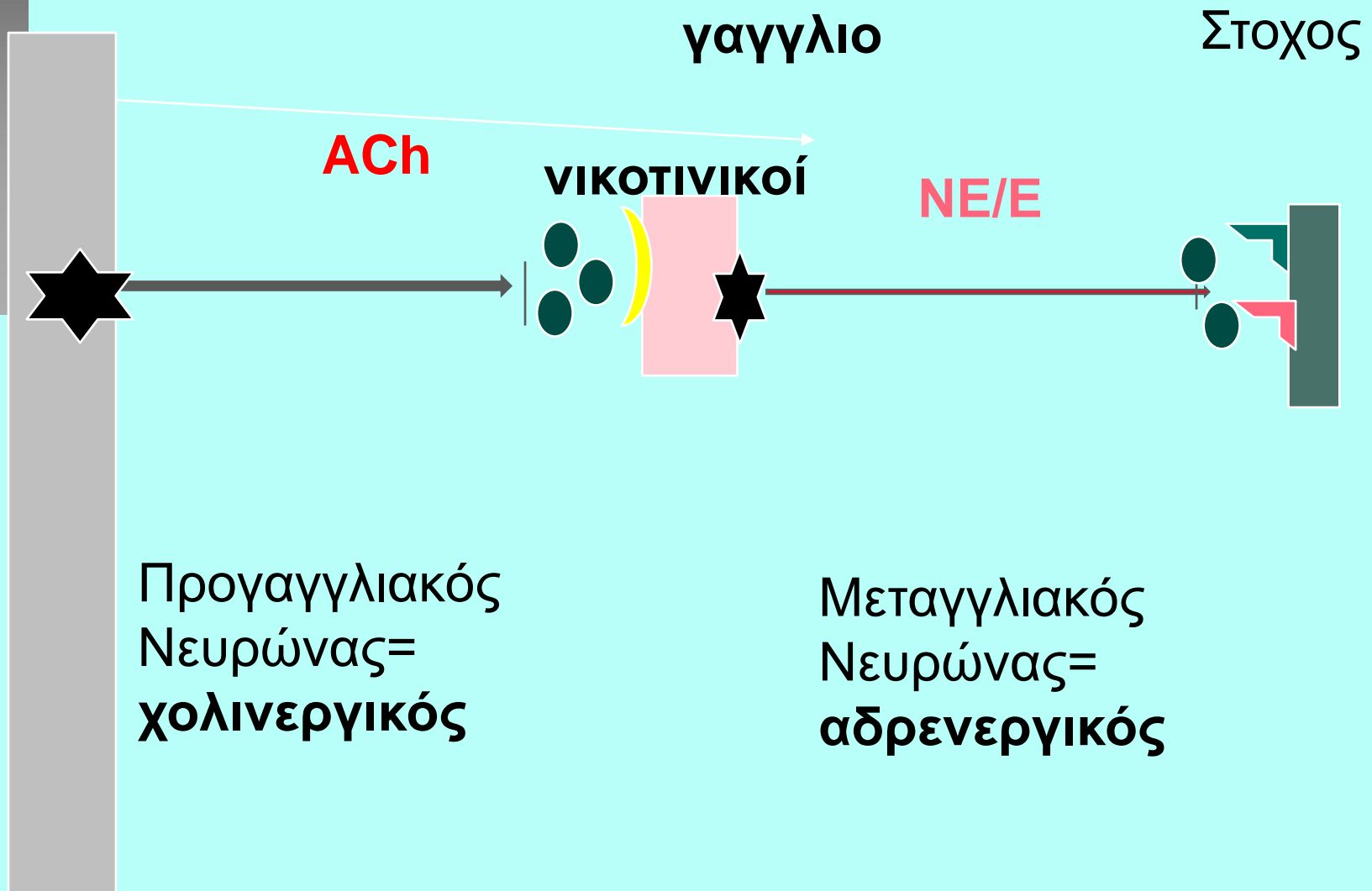
E/
NE

β1 Μυοκάρδιο, νεφροι

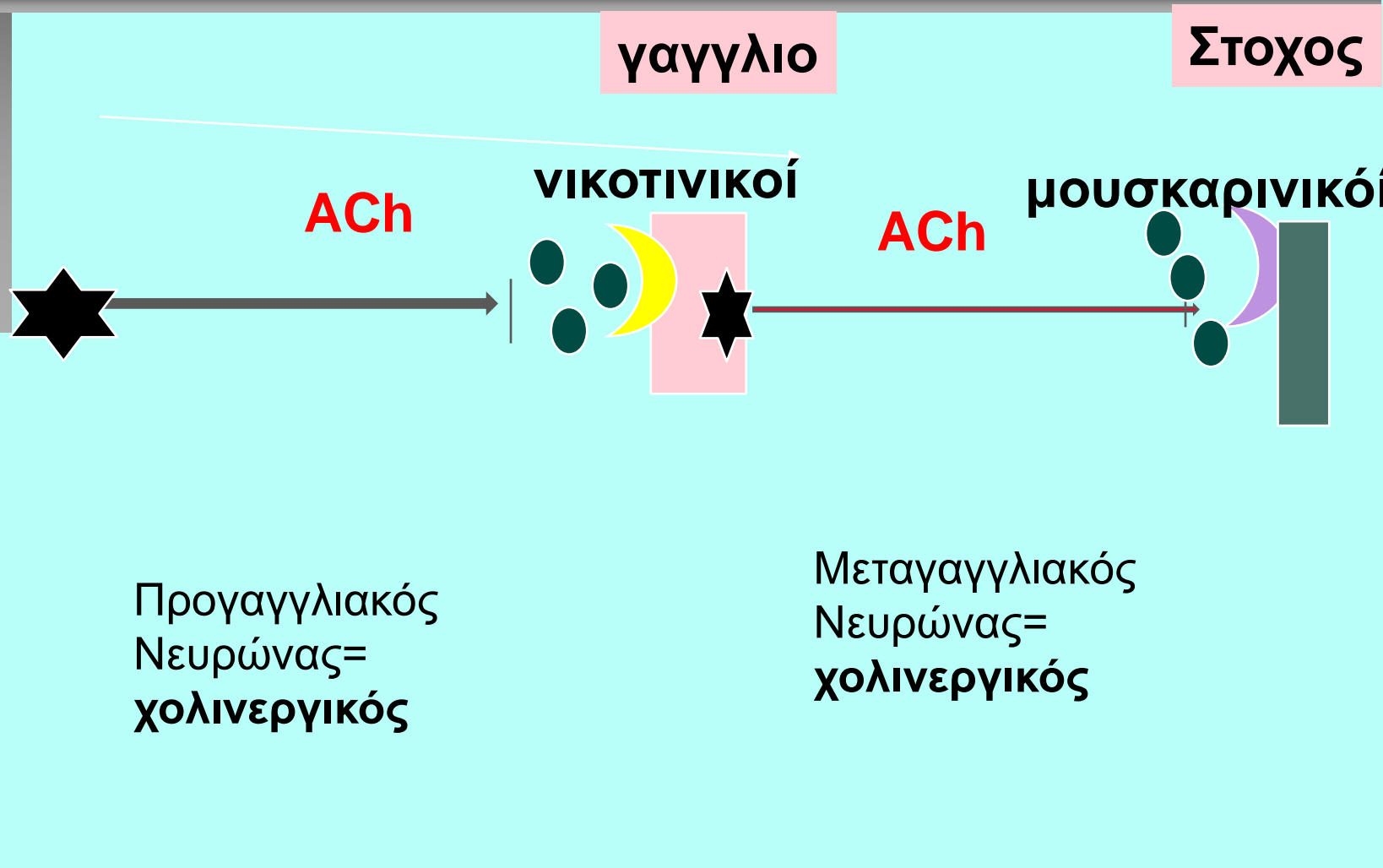
β2 Αγγεια

β3 ΛΜΙ

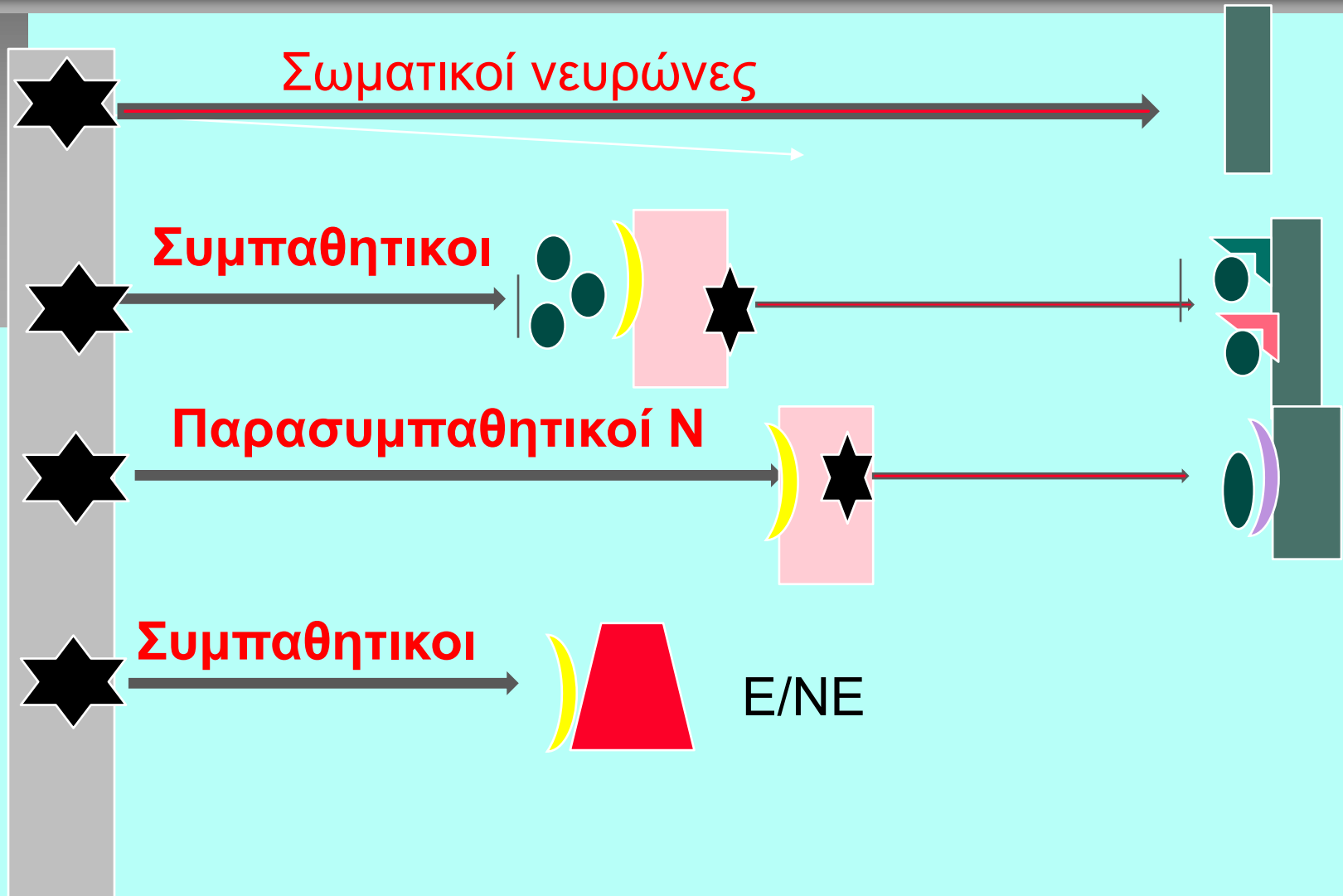
ΑΝΣ Συμπαθητικό

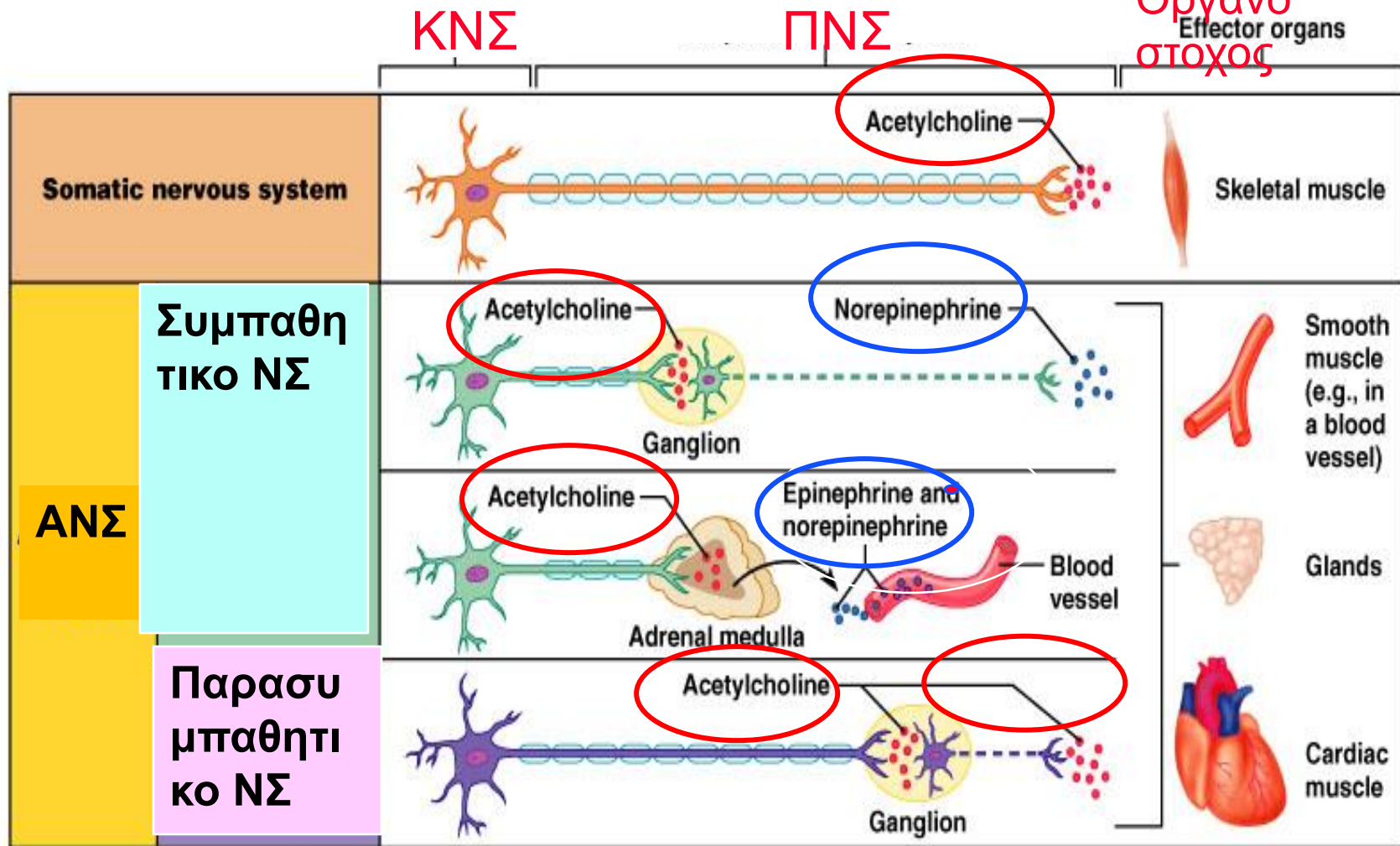


ΑΝΣ Παρασυμπαθητικό



ΑΝΣ = σύνοψη



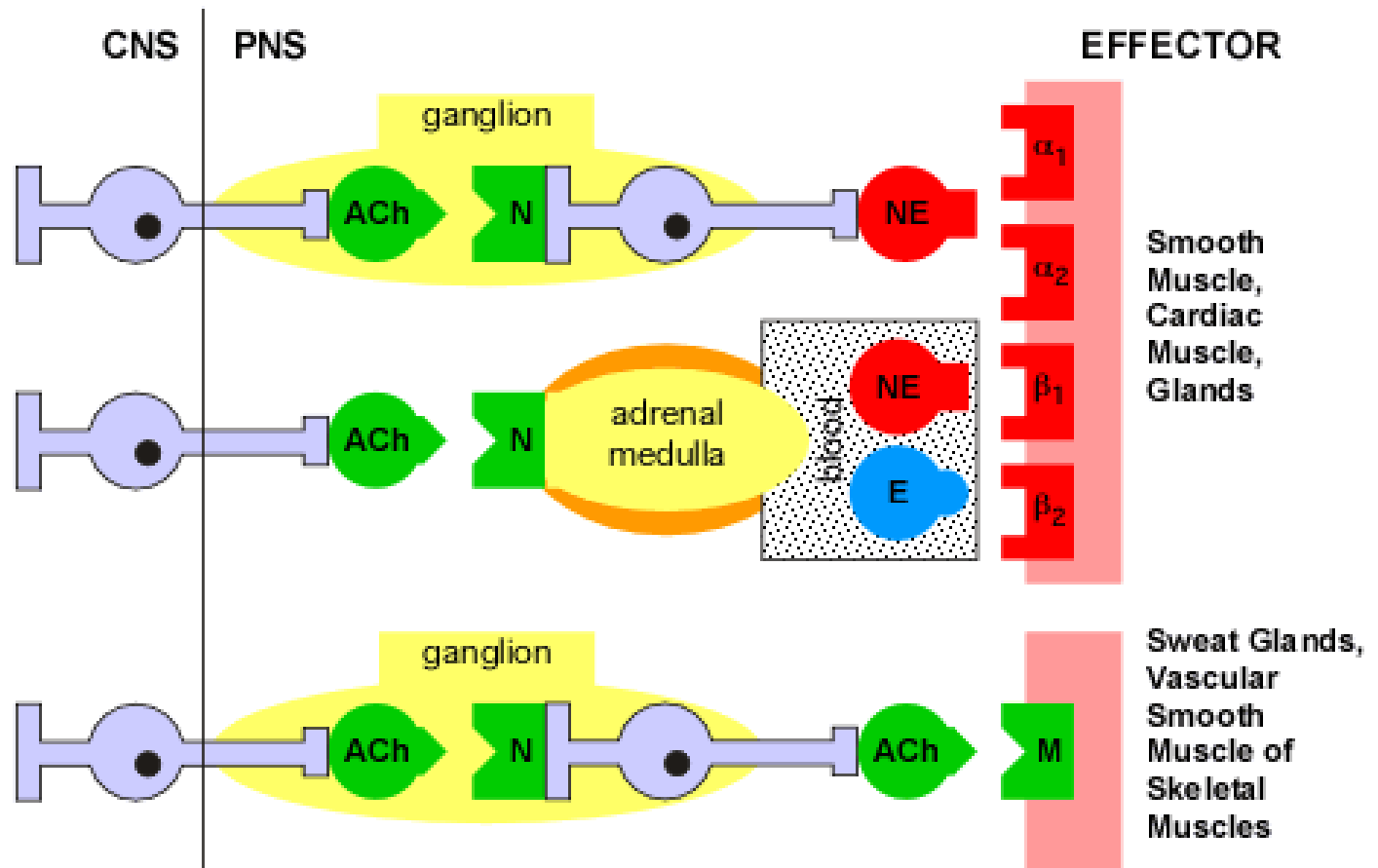


Key:

- = Preganglionic axons (sympathetic)
- - - = Postganglionic axons (sympathetic)
- ⊖ = Myelination
- = Preganglionic axons (parasympathetic)
- - - = Postganglionic axons (parasympathetic)

ΑΝΣ = σύνοψη

AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM: TYPICAL SYMPATHETIC INNERVATION








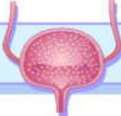


ΑΝΣ

- **Ακουσιο** - δεν εχουμε ελεγχο
- *Παρασυμπαθητικοι νευρώνες*
- *Συμπαθητικοι νευρώνες*
- **Δρα σε λειους μυες και αδενες**
 - **Ελεγχει και ρυθμιζει**
καρδια, αναπνευστικο Σ, ΓΕΣ, ουροδ κυστη,
οφθαλμους, αδενες

ΣΩΜΑΤΙΚΟ

- **εκουσιο** - εχουμε ελεγχο (σκελετικοι μύες)

Sympathetic and Parasympathetic Effects on Body Tissues

BODY TISSUE/ORGAN	SYMPATHETIC RESPONSE*	PARASYMPATHETIC RESPONSE*
Eye 	Dilates pupils	Constricts pupils
Lungs 	Dilates bronchioles	Constricts bronchioles and increases secretions
Heart 	Increases heart rate	Decreases heart rate
Blood vessels 	Constricts blood vessels	Dilates blood vessels
Gastrointestinal 	Relaxes smooth muscles of gastrointestinal tract	Increases peristalsis
Bladder 	Relaxes bladder muscle	Constricts bladder
Uterus 	Relaxes uterine muscle	
Salivary gland 		Increases salivation

*The sympathetic and parasympathetic nervous systems have opposite responses on body tissues and organs.

Autonomic Nervous System

2 Διαρροσεις:

- **Συμπαθητικο**

- “Fight or flight”

- “E” division

- Exercise, excitement, emergency, embarrassment



- **Παρασυμπαθητικο**

- “Rest and digest”

- “D” division

- Digestion, defecation, diuresis



ΑΝΣ– Παρασυμπαθητικο Νευρικο Συστημα (ή Χολινεργικο)

□
Νευρομεταβιβαστης= Ακετυλχολινη

Φαρμακα που μιμουνται= χολινεργικα ή
παρασυμπαθομιμητικα φαρμακα,

Φ που ξεκινουν την απάντηση = Χολινεργικοι αγωνιστες

Φαρμακα που αποκλειουν = αντιχολινεργικα ή
παρασυμπαθολυτικα

Φ που εμποδιζουν την απάντηση Χολινεργικοι
ανταγωνιστες-

ΑΝΣ

- Συμπαθητικο ΝΣ (αδρενεργικο)

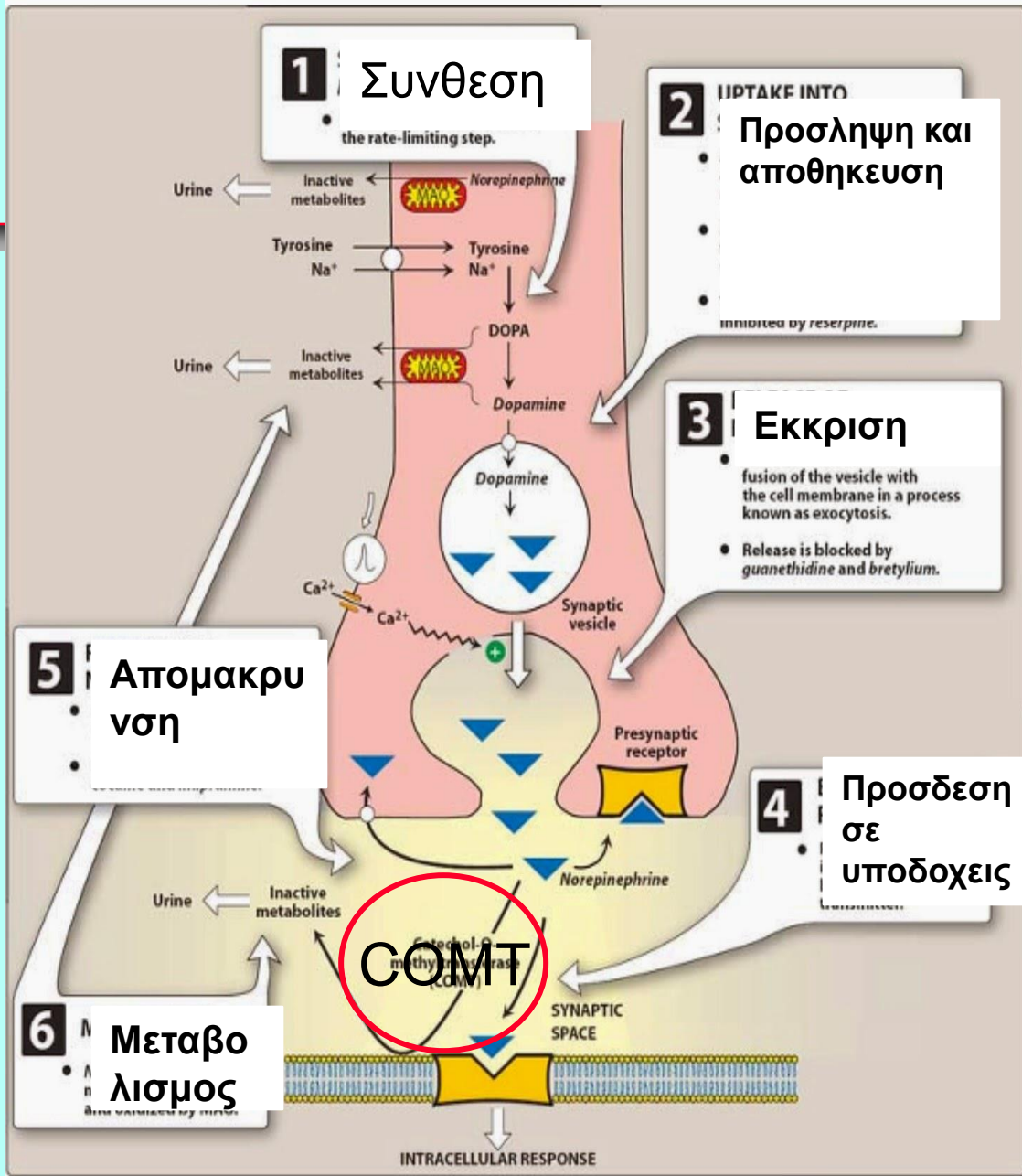
□ **Νευρομεταβιβαστης= Νορεπινεφρινη**

Φαρμακα που μιμουνται = αδρενεργικα ή, συμπαθομιμητικα φαρμακα

Φαρμακα που ξεκινουν απάντηση **Αδρενεργικοι αγωνιστες-**

Φαρμακα που αποκλειουν= **αδρενεργικοι αποκλειστες , συμπαθητικολυτικα**

εμποδιζουν την απάντηση- **Αδρενεργικοι ανταγωνιστες=**



Συμπαθομιμητικά Αδρενεργικά Φ

□ Διεγείρουν αδρενεργικούς υποδοχείς:

□ 3 κατηγορίες

1. Αμεσα- δρώντα = αμεση διεγερση υποδοχεων

2. (επινεφρινη ή νορεπινεφρινη, ισοπροτερενολη, φαινυλεφρινη

2. Εμμεσα- δρώντα = διεγείρουν εκκριση νορ-επινεφρινης από τις τελικες απολήξεις (αμφεταμινη, τυραμινη)

3. Μεικτής δρασης = διεγείρουν υποδοχεις & εκλυουν

νορεπινεφρινη από τελικες νευρικες απολήξεις (εφεδρινη)

ANΣ

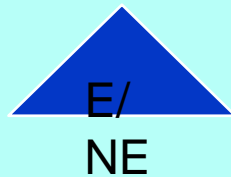


Χολινεργικοί

Κυριαρχεί ένα υπότυπος υποδοχέα

αδρενεργικοί

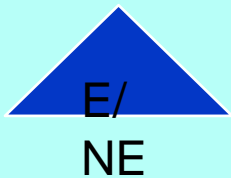
Ιστος στοχος



α1 Συμπαθητικές ίνες
PLC IP3 ↑ Ca

α2 ΓΕΣ, πάγκρεας

↓ cAMP



β1 Μυοκάρδιο, νεφροι

β2 Αγγεια

β3 ΛΜΙ

↑ cAMP

ΑΝΣ

Αδρενεργικοί υποδοχείς

- 4 τυποί αδρενεργικών υποδοχέων στα όργανα:
 - α-1 = προκαλούν έκκριση νορεπινεφρίνης αγγειοσυσπαση
 - 1. ↑ περιφερικών αντιστάσεων ↑ ΑΠ
 - 2. μυδρίαση, συγκλίση εσω σφίγκ ουροδ κυστής
 - 2. α-2 = αναστέλλουν την έκκριση νορεπινεφρίνης
 - ↓ Αγγειοσυσπασης ↓ ΑΠ
 - 3. β-1 = ↑ Καρδιακό ρυθμό ↑ ένταση συστολής
 - 4. β-2 = βρογχοδιαστολή χαλαση λειων μυικών ινών βρογχους

~~Στους ιστούς Κυριαρχεί ένα υπότυπος υποδοχέα~~

Αδρενεργικά Φ Επινεφρινη—

□ Δράση

- Πολλά αδρενεργικά φαρμακα διεγειρουν περισσοτερους
- από ένα υποδοχεις (α & Β)

□ Καρδιαγγειακό

- ↑ συσταλτικοτητα μυοκαρδιου (θετικη ινοτροπος δραση,β1)
- ↑ συχνοτητας συστολης (θετικη χρονοτροπος δραση, β1)
- Διαστολή αγγειων σε ηπαρ και σκελετικους μυες και συσπαση αρτηριδιων
- δερματος, βλεννογονων (β2)

□ Αναπνευστικο

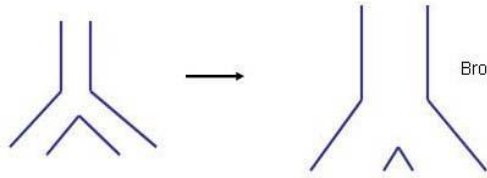
- Εντονη βρογχοδιαστολη

Υπεργλυκαιμια

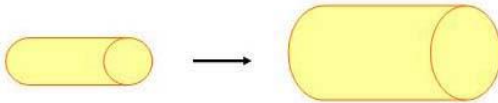
- ↑ γλυκογονολυση(β2)
- ↑ εκκριση γλυκαγονης(β2)
- ↓ Εκκριση ινσουλινης (α2)

↑ Λιπολυση

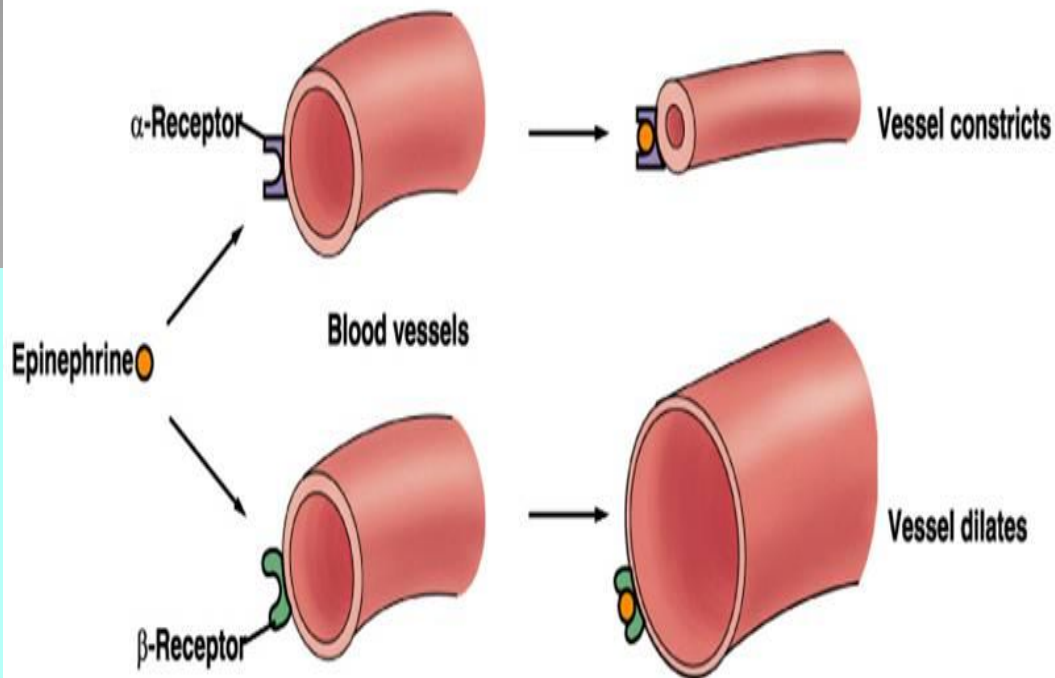
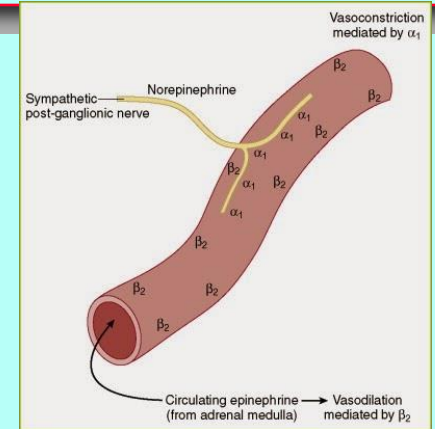
Activation of the Beta₂-Receptor



Bronchodilation and a decrease in airway resistance



Relaxation of non vascular and vascular smooth muscle



Αδρενεργικά Φ Επινεφρινη-

□ Ενδείξεις χορηγησης

Βρογχοσπασμος (οξυ ασθμα) → βρογχοδιαστολή

Γλαυκωμα(2%) → ενδοφθalmιας πιεσης,,

Αναφυλακτικο shock → φαρμακο εκλογης

Αναισθητικο τοπικο (1/100 000) αγγειοσυσπαση



□ □ Ανεπ Ενεργειες-

□ ΚΝΣ νευρικοτητα, αγχος, φοβο, κεφαλαλγια

□ Εγκεφαλικη Αιμορραγια (ΑΠ)

□ Καρδιακες αρρυθμιες (+ δακτυλιτιδα)

□ Πνευμονικο οιδημα

□ Αντενδειξεις

□ Καρδιακες αρρυθμιες

Αδρενεργικά Φ

Β 2 αγωνιστες

- Αλβουτερολη-Σαλμετερολη
- Δραση
- βρογχοδιαστολή)

Ενδειξεις χορηγησης

– βρογχοσπασμος, ασθμα, βρογχιτιδα

Ανεπιθυμητες ενεργειες –
νευρικοτητα, ταχυκαρδια

Αλβουτερολη ταχεια εναρξη δρασης αλλα συντομη

Σαλμετερολη βραδυτερη εναρξη , παρατεταμενη



α- Αδρενεργικοί Αποκλειστες (ανταγωνιστές/ συμπαθητικολυτικά)

Άμεση ή έμμεση δράση στην έκκριση νορεπινεφρινης-επινεφρινης

- *Μειώνουν συσπαση περιφερικών αγγειων*
- *(↓ ΑΠ)*
- *↓ τονο αυχένα ουροδοχου κυστεως*
- *Ενδειξεις χορηγησης*
- *Υπέρταση*
- *Καλοήθης υπερτροφία προστάτ*
- *Ανεπιθυμητες Ενεργειες*
- *Ορθοστατικη υπόταση*

***β - Αδρενεργικοί Αποκλειστες
(ανταγωνιστές/ συμπαθητικολυτικά) =***

Μη εκλεκτικοί (β_1 , β_2)

**Εκλεκτικοί β - αναστολεις
(β_1 καρδιοεκλεκτικοί)**

Μη εκλεκτικοί vs εκλεκτικών β-αναστολέων

- Μη εκλεκτικοί αναστολείς
- έχουν ίδια ανασταλτική δράση σε β_1 & β_2 υποδοχείς –
- - έχουν πολλές αλληλεπιδράσεις λόγω των πολλών α/β υποδοχέων σε ολόλο το σώμα
- Χρήση πολύ προσεκτική σε ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια ή άσθμα
- Εκλεκτικοί **B1** είναι χρήσιμοι σε άσθμα

β - Αδρενεργικοί Αποκλειστες = Μη εκλεκτικοί (β_1 , β_2)

Προπρανολόλη

Δράσεις

Καρδιαγγειακό

↓ -Ινοτροπο – χρονοτροπο δραση
-(Καταναλωσης O₂)

Περιφερικά αγγεια

αγγειοσυσπαση

ΔΜΙ Βρογχων

Βρογχοσπασμο

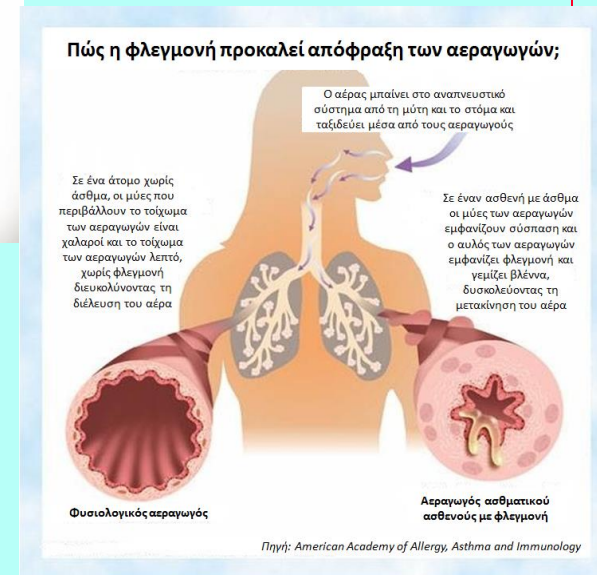
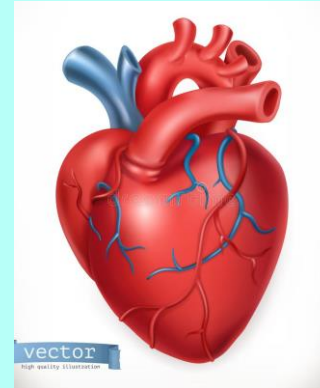
Οχι σε ΧΑΠ ή ασθμα

Ηλεκτρολυτικες διαταραχες

Κατακρατηση Na αντιρροπιστικα (βελτιωση με + αντιδιουρητικο

Διαταραχες μεταβολισμου

↓ Γλυκογονολυσης ↑, εκκρισης ινσουλινης → υπογλυκαιμια



β - Αδρενεργικοί Αποκλειστες \equiv Μη εκλεκτικοί (β_1, β_2) Προπρανολόλη

Θεραπευτικές ενδείξεις

Υπέρταση

Γλαυκωμα↓ ενδοφθάλμιας πίεσης (δεν εμποδίζει προσαρμογή οφθαλμού)

Ημικρανία (πιθανόν λόγω παρακώλυσης αγγειοδιαστολής)

Στηθαγχία↓ απαιτησεων μυοκαρδίου σε O₂) χρόνια αγωγή

Εμφραγμα↓ μειώνουν δράση κατεχολαμινών

Υπερθυρεοειδισμός↓ ταχυκαρδίας, προλαμβάνουν αρρυθμίες

Ανεπιθυμητές Ενέργειες

Αρρυθμίες (επι αποτομής διακοπής)

Βρογχοσπασμός (ασφυξία- θάνατος σε ασθματικούς)

Μείωση σεξουαλικής ικανότητας (??)

Διαταραχές μεταβολισμού (υπογλυκαιμία)

Αδρενεργικοί Αποκλειστές = εκλεκτικοί (β_1 ,
Ατενολολη, μετοπρολόλη, κλπ

Η καρδιοεκλεκτικότητα είναι εντονότερη σε μικρές δόσεις

Δρασεις

↓ Μείωση Αρτηριακής πίεσης

↑ Αντοχής στην κοπωση

Δεν προκαλούν Βρογχόσπασμο Διαταραχές μεταβολισμού

Ενδειξεις χορηγησης
Υπέρταση

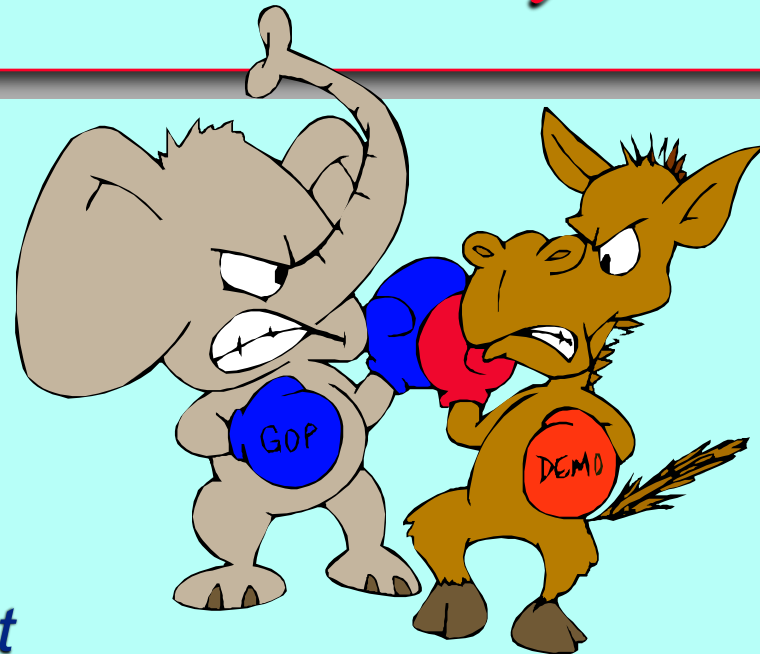
Autonomic Nervous System

- **Συμπαθητικο**






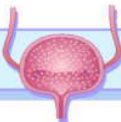


- “Fight or flight”
- “E” division
 - Exercise, excitement, emergency, embarrassment

- **Παρασυμπαθητικο**

- “Rest and digest”
- “D” division
 - Digestion, defecation, diuresis

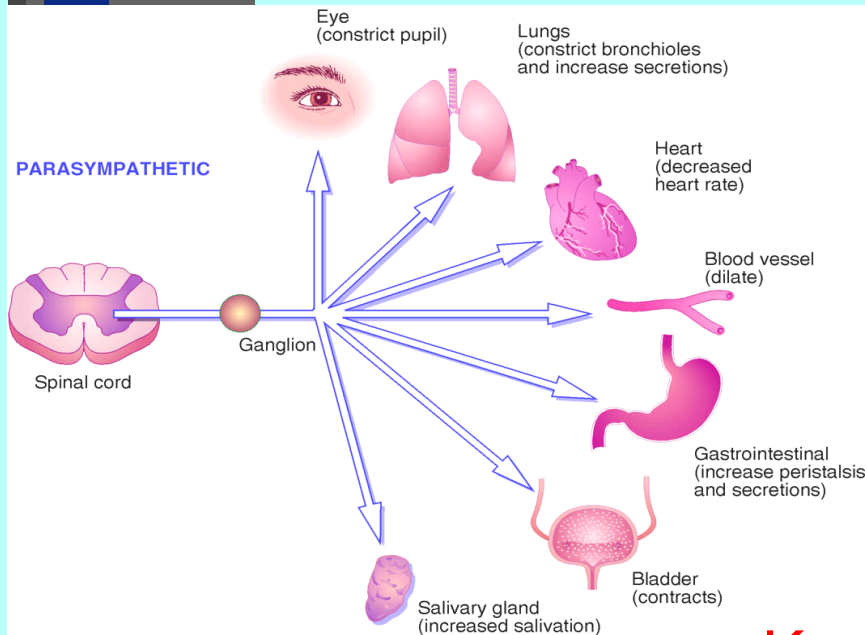


Sympathetic and Parasympathetic Effects on Body Tissues

BODY TISSUE/ORGAN	SYMPATHETIC RESPONSE*	PARASYMPATHETIC RESPONSE*
Eye 	Dilates pupils	Constricts pupils
Lungs 	Dilates bronchioles	Constricts bronchioles and increases secretions
Heart 	Increases heart rate	Decreases heart rate
Blood vessels 	Constricts blood vessels	Dilates blood vessels
Gastrointestinal 	Relaxes smooth muscles of gastrointestinal tract	Increases peristalsis
Bladder 	Relaxes bladder muscle	Constricts bladder
Uterus 	Relaxes uterine muscle	
Salivary gland 		Increases salivation

*The sympathetic and parasympathetic nervous systems have opposite responses on body tissues and organs.

Παρασυμπαθητικές δρασεις



Κυριες δρασεις ακετυλοχολινης=

Διεγερση ουροδ κύστη

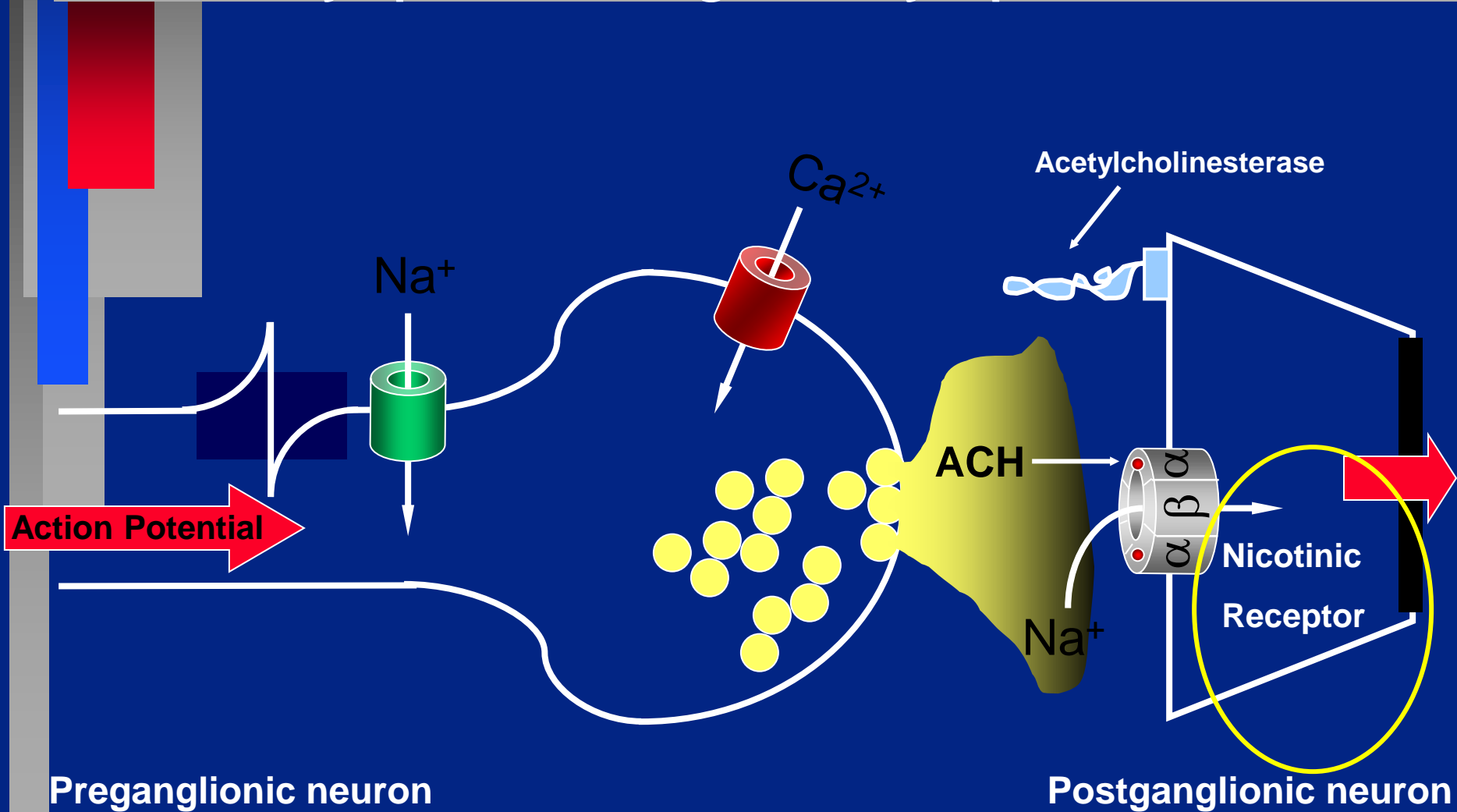
Αυξηση τονου ΓΕΣ= διαρροια

Αυξηση εκκρισης σιελου (σιελλοροια)
μυση

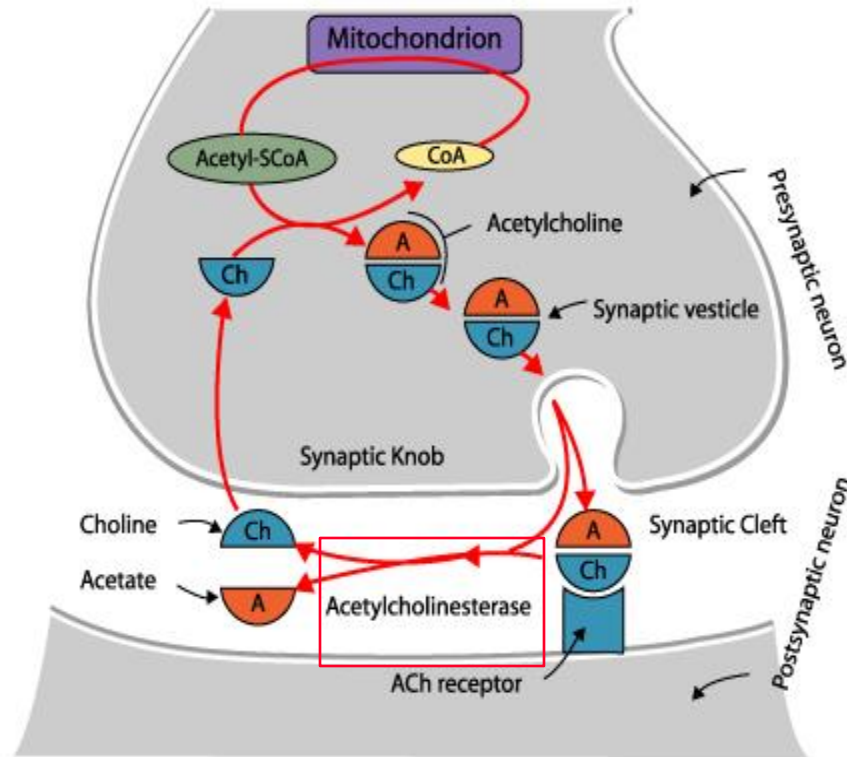
Μειωση καρδιακης συχνοτητας

υποταση

Parasympathetic Ganglionic Synapse



Παρασυμπατικό Σύστημα



Χολινεργικά Φ



- Διεγείρουν το παρασυμπαθητικό σύστημα
- μιμούνται την ακετυλχολίνη
- 2 τύποι χολινεργικών υποδοχέων
 1. **μουσκαρινικοί**- διεγείρουν λείους μυες και επιβραδύνουν τον Καρ Ρυθμό
 2. **νικοτινικοί** - δρουν σε σκελετικούς μυες

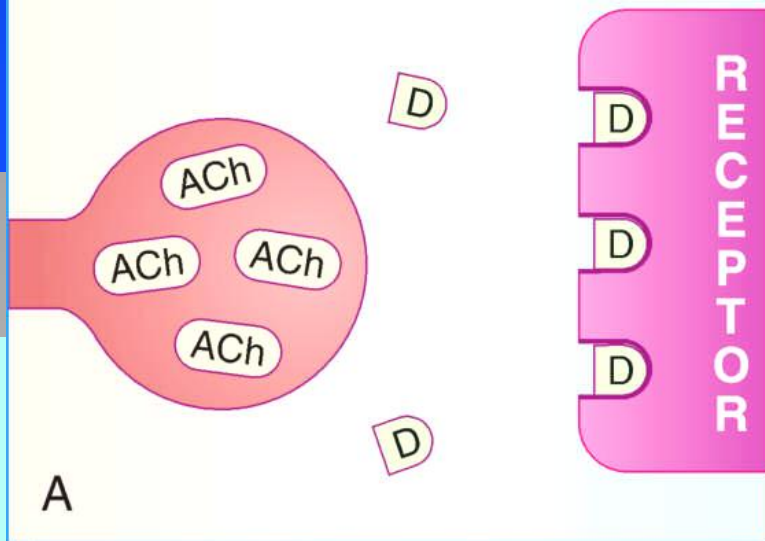
Άμεσα δρώντα- δρουν σε υποδοχείς και ενεργοποιούν την απάντηση ενός ιστού

Έμμεσα δρώντα- αναστέλουν τη δράση του ενζύμου ακετυλχολινεστεράση (cholinesterase AChE)

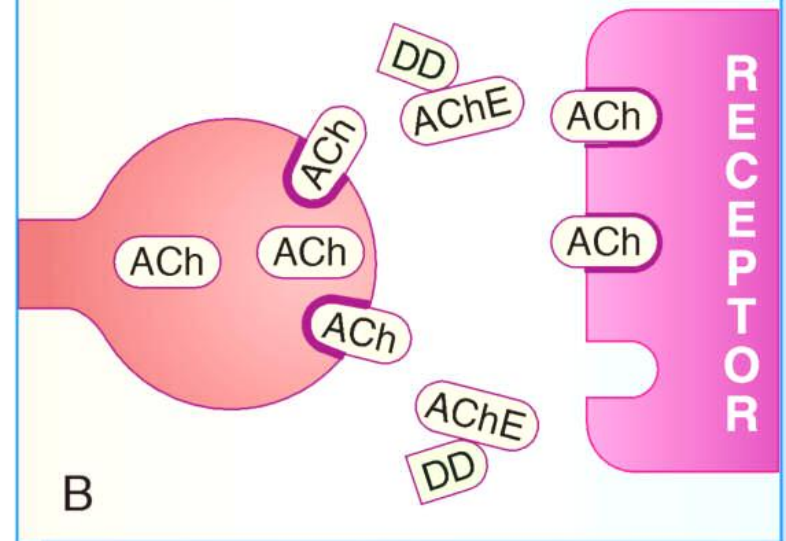
Άμεσα / Έμμεσα δρώντα

Παρασυμπαθομιμητικά Φ (χολινεργικά φ)

Direct-acting parasympathomimetic
(cholinergic drug)



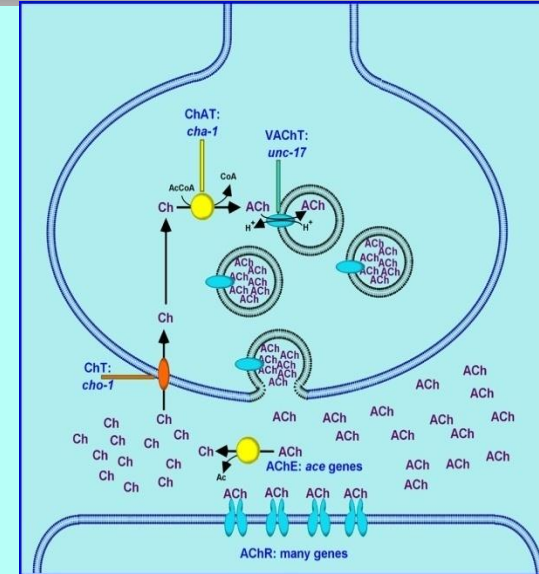
Indirect-acting parasympathomimetic
(cholinesterase drug)



Χολινεργικά Φ

□ Δρασεις ακετυλοχολινης = (Χολινεργικη διεγερση)

- Διεγερση ουροδ κύστης
- Αυξηση τονου ΓΕΣ= διαρροια μυση,
- αυξηση εκκρισης σιελου (σιελλοροια)
- Μειωση καρδιακης συχνοτητας
- Υποταση
- Ερυθροτητα προσωπου
- Ναυτια κοιλιακα αλγη,
- βρογχοσπασμο



Χολινεργικά Φ

(Παρασυμπαθομιμητικά)

□ Βητανεχολη

- εκλεκτική για μουσκαρινικούς υποδοχείς μιμείται δράση acetylcholine

Χρηση-

σε κατακρατηση ουρων

Ανεπ Δρασεις

υποταση, καταπληξια & καρδιακη ανακοπή.

□ Πιλοκαρπινη

Ενδειξεις χορηγησης

Οφθαμολογια (κολλυριο)

Μυση

Γλαυκωμα ↓ ενοφθαλμιας πίεσης)

Σ Sjogren

Μετακτινικη ξηροστομια



Ψεκασμοι

Αντιχολινεστερασικά (με αναστρεψιμη δραση)

Αναστέλουν δράση ακετυλχολινεστεράσης

Διεγείρουν υποδοχείς
μουσκαρινικούς
νικοτινικούς
νευρομυϊκής συναψης

Φυσοστιγμίνη*

Αυξάνουν κινητικότητα εντέρου

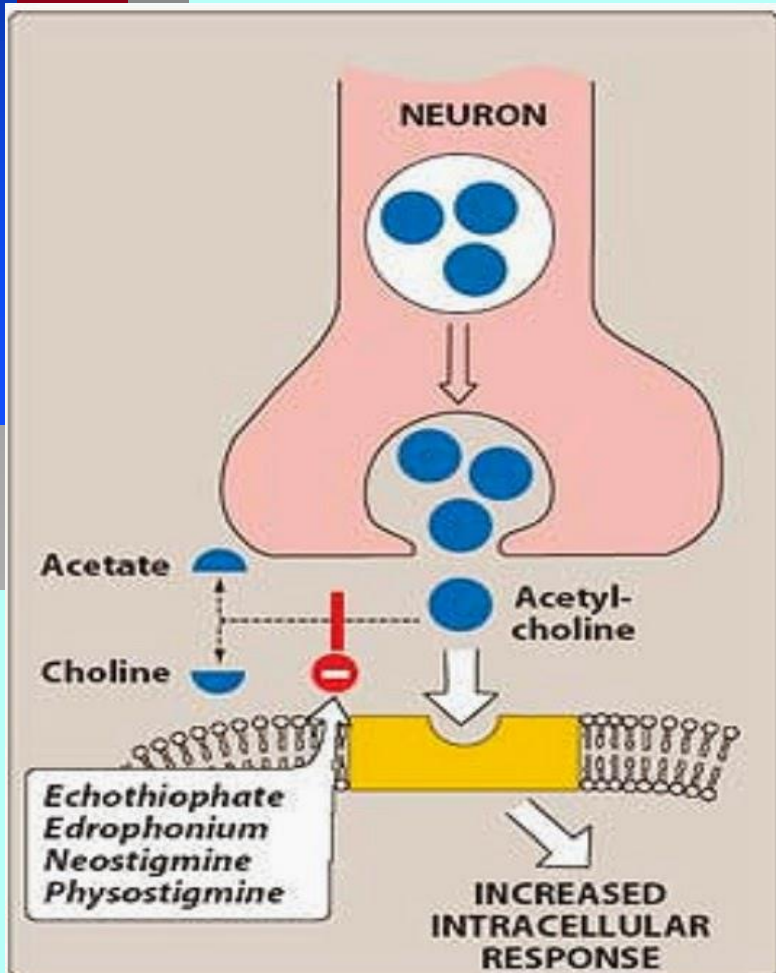
Νεοστιγμίνη

Πυριδοστιγμίνη

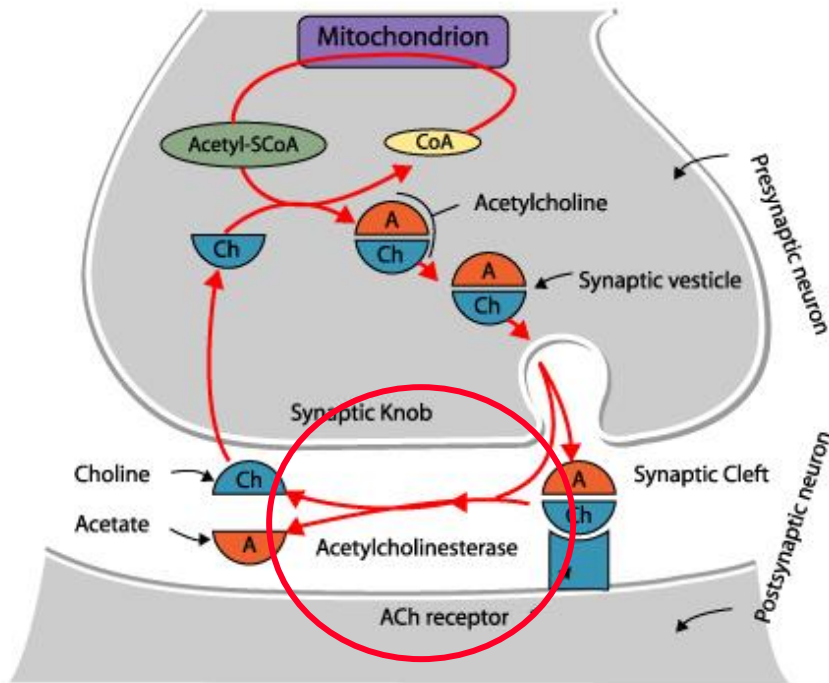
Αυξάνει τόνο μυών

(Μυασθενία Gravis)

αντισώματα κατά νικοτινικού
υποδοχέα)



Αντιχολινεστερασικά (με μη αναστρεψιμη δραση)



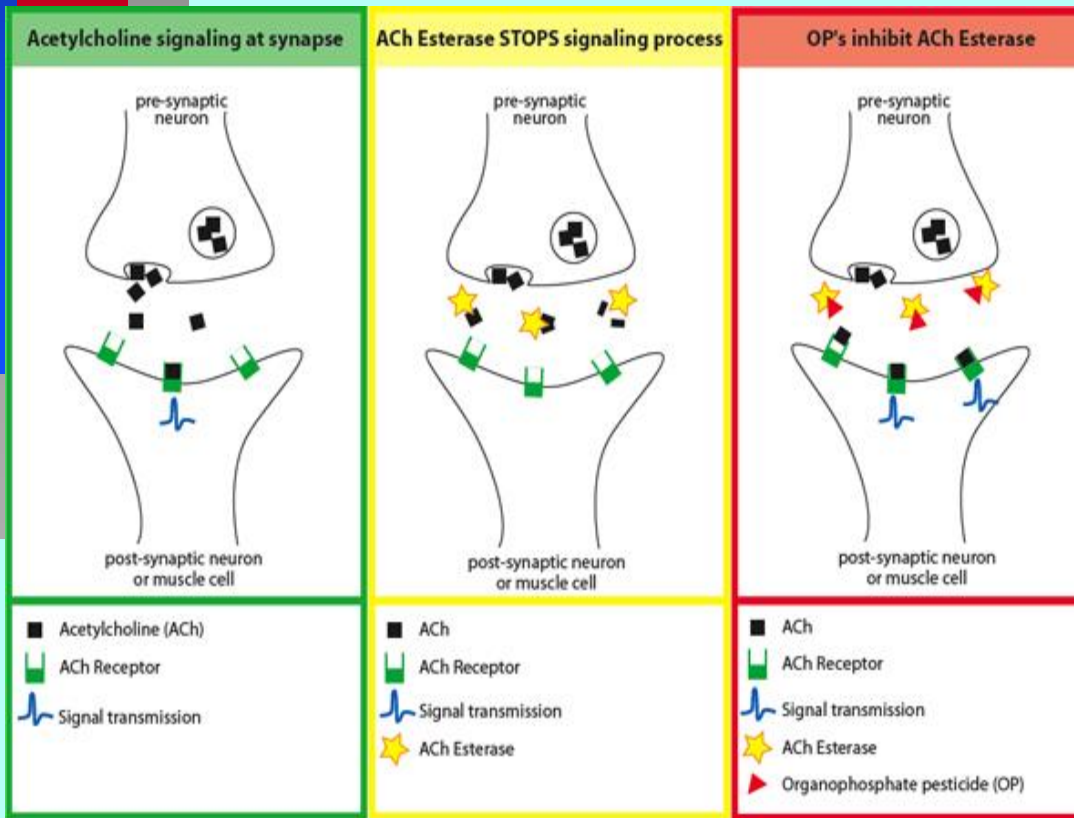
Πχ
Αερια νευρων

Παραθειο

Γενικευμενη χολινεργικη
δραση

Αντιχολινεστερασικά (με μη αναστρεψιμη δραση)

Συνδεονται ομοιοπολικά με την ακετυλοχολινεστεραση



Πχ
Αερια νευρων

Παραθειο

Γενικευμενη χολινεργικη
δραση

=

Αναπνευστικη δυσχερεια
σπασμους

ΑΝΤΙΔΟΤΟ

Ατροπινη Πραλιδοξιμη

Αντιχολινεργικά / Παρασυμπαθολυτικά

□ Αντιμουςκαρινικά

Ατροπίνη
σκοπολαμίνη

□ Γαγγλιοπληγικά

(αποκλείουν νικοτινικούς υποδοχείς

Νικοτίνη

□ Νευρομυικοί αποκλειστές

□ (Μυοπληγικά)

Ατρακουρίο

Βεκουρόνιο

Σουκυνιλοχολίνη, κλπ

□

Αντιχολινεργικά /Παρασυμπαθολυτικά

□ αναστέλλουν την δράση των (ΑCH) υποδοχέων

□ Δρουν σε

□ καρδια,

□ αναπνευστικό Σ.

□ ΓΕΣ

□ κυστη,

□ οφθαλμο,

□ εξωκρινεις αδενες

↓ κινητικότητας ΓΕΣ,

↓ σιαλλοροια ,
μυδριαση
ταχυκαρδια

□ Επιτρεπουν στο Συμπαθητικό ΝΣ να κυριαρχει

Αντιχολινεργικά

Ατροπίνη-



- ❑ Αναστέλλει ACh
- ❑ Ταχυκαρδία αλλά Βραδυκαρδία (σε μικρές δόσεις)
- ❑ Μείωση εκκρίσεων
- ❑ Μείωση υπερκινητικότητας ουροδ κύστεως



Ενδείξεις

σε οφθαλμολογική εξέταση (μυδρίαση) + οδηγεί σε κρίση γλαυκώματος

αντιδοτό χολινεργικών αγωνιστών

Ενούρηση- υπερκινητική κύστη

αντισπασμωδικό (χαλάρωση ΓΕΣ)

Κατά των εκκρίσεων

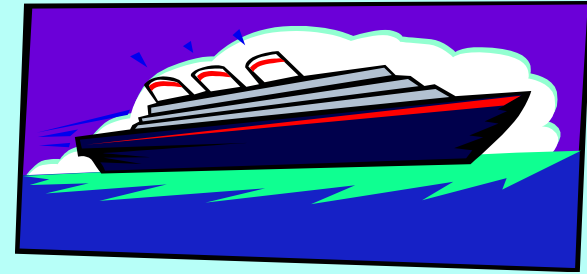


Αποκλείουν
χολινεστεράσες

Αν Ενεργείες= Πολλές πιο συχνές=

ξηροστομία, θολή όραση, κατακράτηση ουρών, δυσκοιλιότητα,
ταχυκαρδία

Αντιχολινεργικά



Σκοπολαμίνη

- Δρά στο ΚΝΣ & βοηθά στη ναυτία
 - Σκοπολαμίνη Patch –
 - Τοπική χρήση σε patch πίσω από το αυτί x3 ημερες
- Χρήση = ναυτία ταξιδιών
- ΑΕ = ξηροστομία, οπτικές διαταραχές

Αντιχολινεργικά Φ / Γαγγλιοπληγικά

Δρουν σε νικοτινικούς υποδοχείς=
δεν έχουν εκλεκτικότητα

Αποκλείουν ολη την απαγωγό δραστηριότητα ANΣ

□ Νικοτινη (αυτοκολλητα)

□ Σε μικρες δοσεις

□ Εκπολώνει τα γαγγλια → διεγερση (αδρενεργικες δρασεις)

□ → παραλυση γαγγλιων

□ Σε μεγαλες δοσεις

→ παραλυση γαγγλιων (υποταση)



Αντιχολινεργικά Φ Μυοπληγικά

□ Φ δομικά ομοια με ACh

□ Απόκλειουν την συναψη

□ Μη εκπολωτικοι (συναγωνιστικοι)

□ **Κουραριο**

□ αναστρεφεται η δραση με ACh

□ Εκπολωτικοι

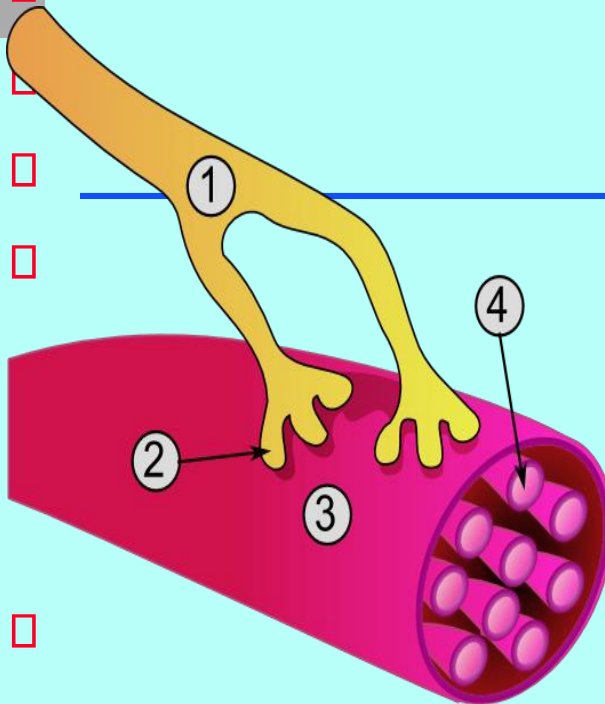
□ **Σουκινιλοχολινη**

1. Νευραξονας Axon

2. Τελικη κινητικη πλακα

3. Μυικη ινα

4. Μυικα ινιδια



□

Αντιχολινεργικά Φ Μυοπληγικά

Φ

□ Απο κλειουν την συναψη
Κουραριο

Ως επικουρικο στην αναισθησια

