

ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΑΝΑΓΟΥ ΑΓΟΡΙΤΣΑ ΠΕ87.02



ΑΥΤΟΝΟΜΟ Ή ΣΠΛΑΧΝΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

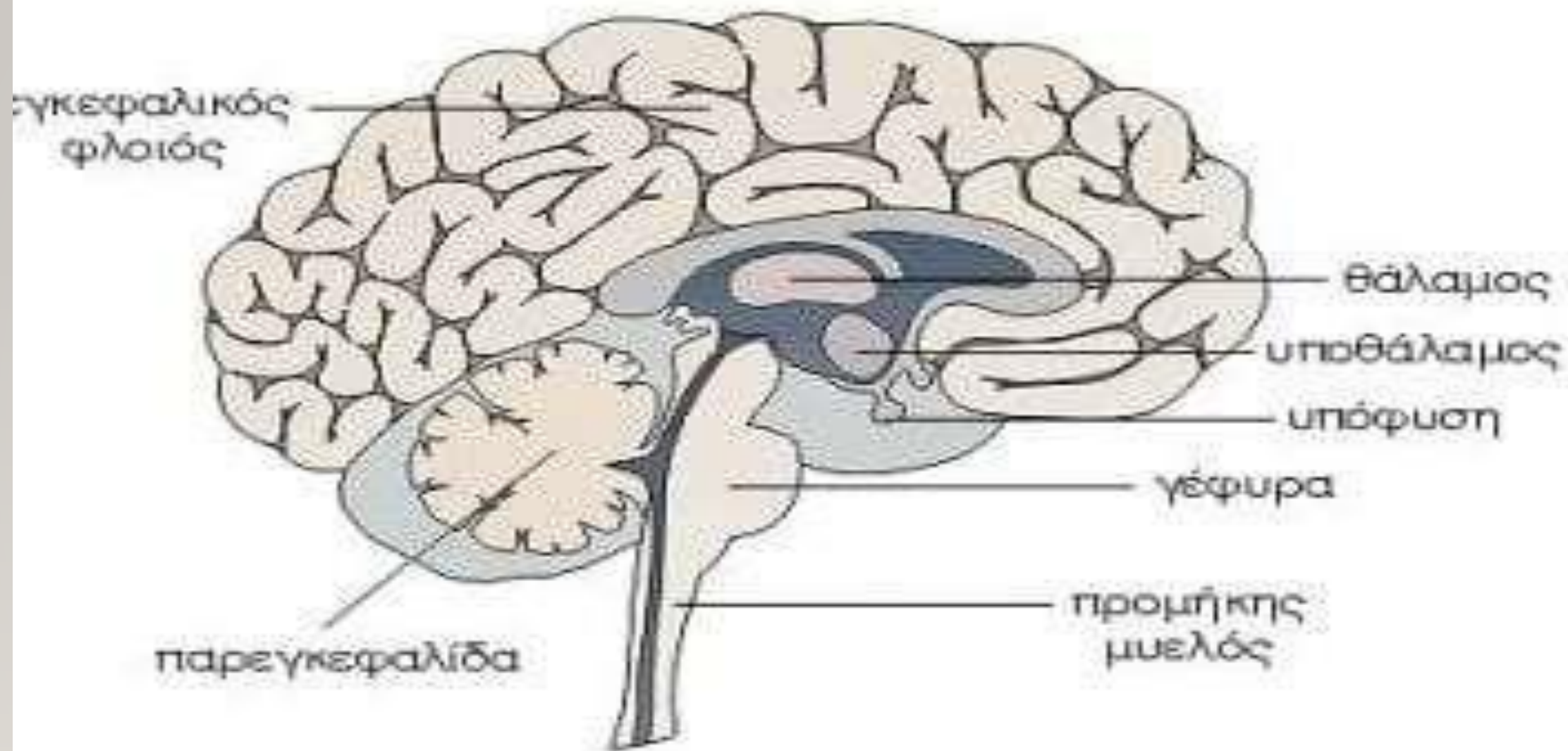
- Νευρώνει όργανα των οποίων η λειτουργία δεν γίνεται με τη θέλησή μας
- Καρδιά, λείοι μύες των σπλάχνων και των αγγείων, αδένες
- Βρίσκεται:
 - Στο Κ.Ν.Σ. – εγκέφαλος και νωτιαίος μυελός
 - Στο Π.Ν.Σ. – εγκεφαλικά και νωτιαία νεύρα

ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- Τα δύο αυτά συστήματα δρουν με **ανταγωνιστικό τρόπο** μεταξύ τους
- **Αλληλοσυμπληρώνονται** σε κατάσταση **δυναμικής ισορροπίας**
- **Υποθάλαμος:** Ανώτατο συντονιστικό όργανο του αυτόνομου νευρικού συστήματος

Παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα	Συμπαθητικό νευρικό σύστημα
Επαναφέρει τις λειτουργίες του οργανισμού στο φυσιολογικό ρυθμό μετά από καταστάσεις έντασης	Καταστάσεις έντασης ή έκτακτης ανάγκης
Καρδιά: ελαττώνει καρδιακό ρυθμό	Καρδιά: αυξάνει καρδιακό ρυθμό
Κόρη του οφθαλμού: συστολή κόρης	Κόρη οφθαλμού: διαστολή της

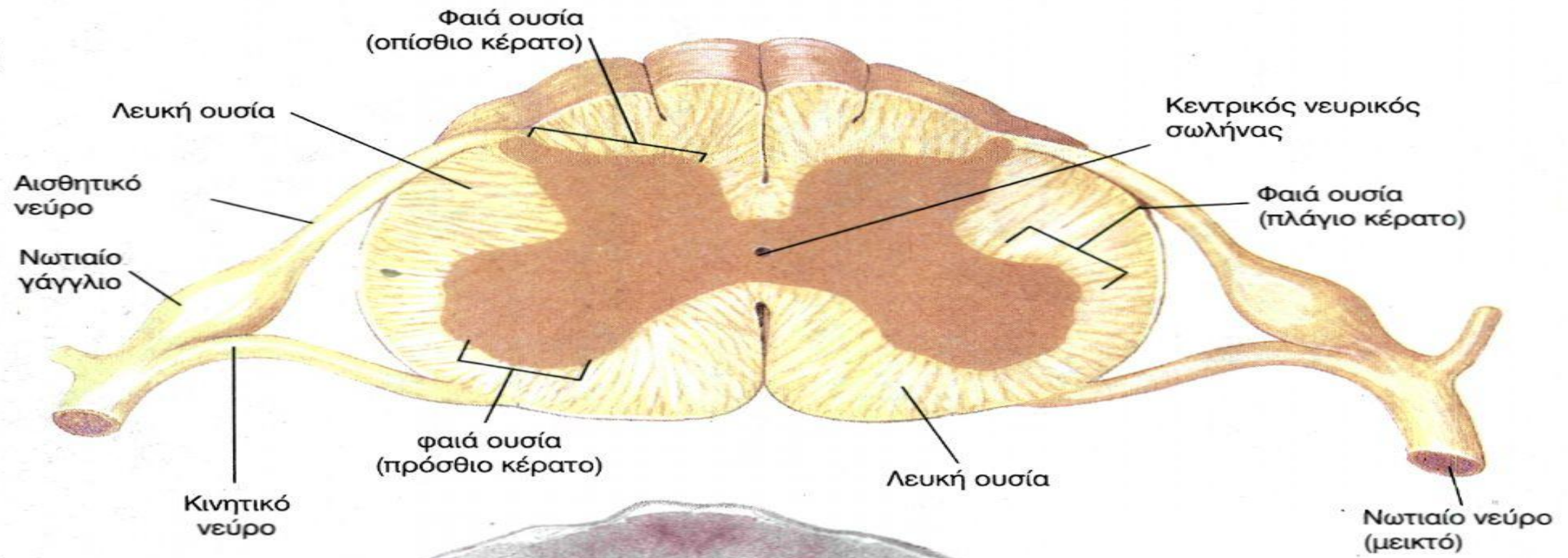


ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΙΡΑ

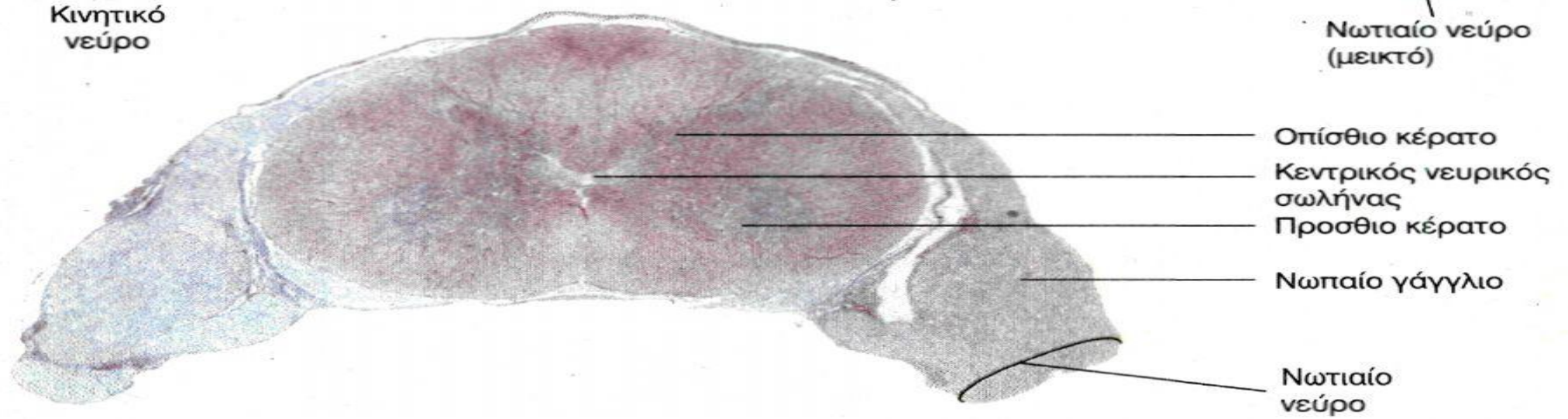
Κεντρική μοίρα:

Εγκεφαλική μοίρα: 5 πυρήνες που βρίσκονται στο μέσο εγκέφαλο, στη γέφυρα και στον προμήκη	Νωτιαία μοίρα
Ο πυρήνας της κόρης του οφθαλμού ή Πυρήνας των Edinger - Westphal	Πυρήνες που βρίσκονται στα πλάγια κέρατα της φαιάς ουσίας του 2 ^{ου} έως 4 ^{ου} ιερού νευροτομίου
Ο δακρυορινικός πυρήνας	
Ο άνω σιαλικός	
Ο κάτω σιαλικός	
Ο πνευμονοκαρδιεντερικός	

α



β



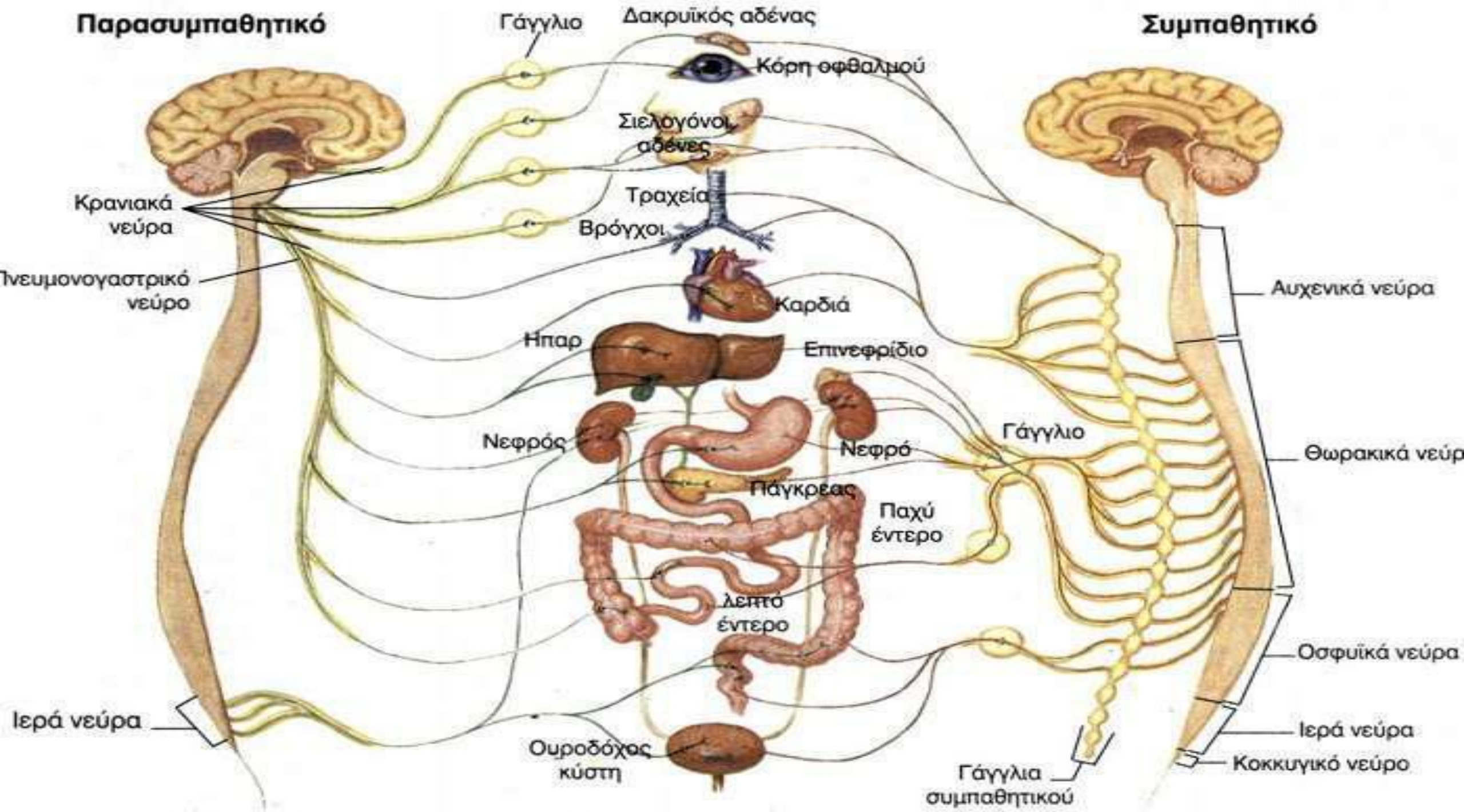
ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΜΟΙΡΑ

Περιφερική μοίρα:

- Από τους κεντρικούς παρασυμπαθητικούς νευρώνες ξεκινούν νευρικές ίνες που λέγονται **προγαγγλιακές – σταματούν στα γάγγλια (σύνολο γαγγλιακών νευρικών κυττάρων)**
- Από τα γάγγλια ξεκινούν **μεταγαγγλιακές ίνες** που καταλήγουν στα **εκτελεστικά όργανα** και μεταφέρουν το μήνυμα
- Στο **παρασυμπαθητικό σύστημα**: οι **προγαγγλιακές ίνες** πολύ **μακρύτερες** από τις **μεταγαγγλιακές** – τα γάγγλια είναι πολύ κοντά ή βρίσκονται πάνω στο τοίχωμα των νευρούμενων εκτελεστικών οργάνων
- **Πνευμονογαστρικό νεύρο**: Κυριότερο νεύρο παρασυμπαθητικού – νευρώνει τα **σπλάχνα του θώρακα και της κοιλιάς**

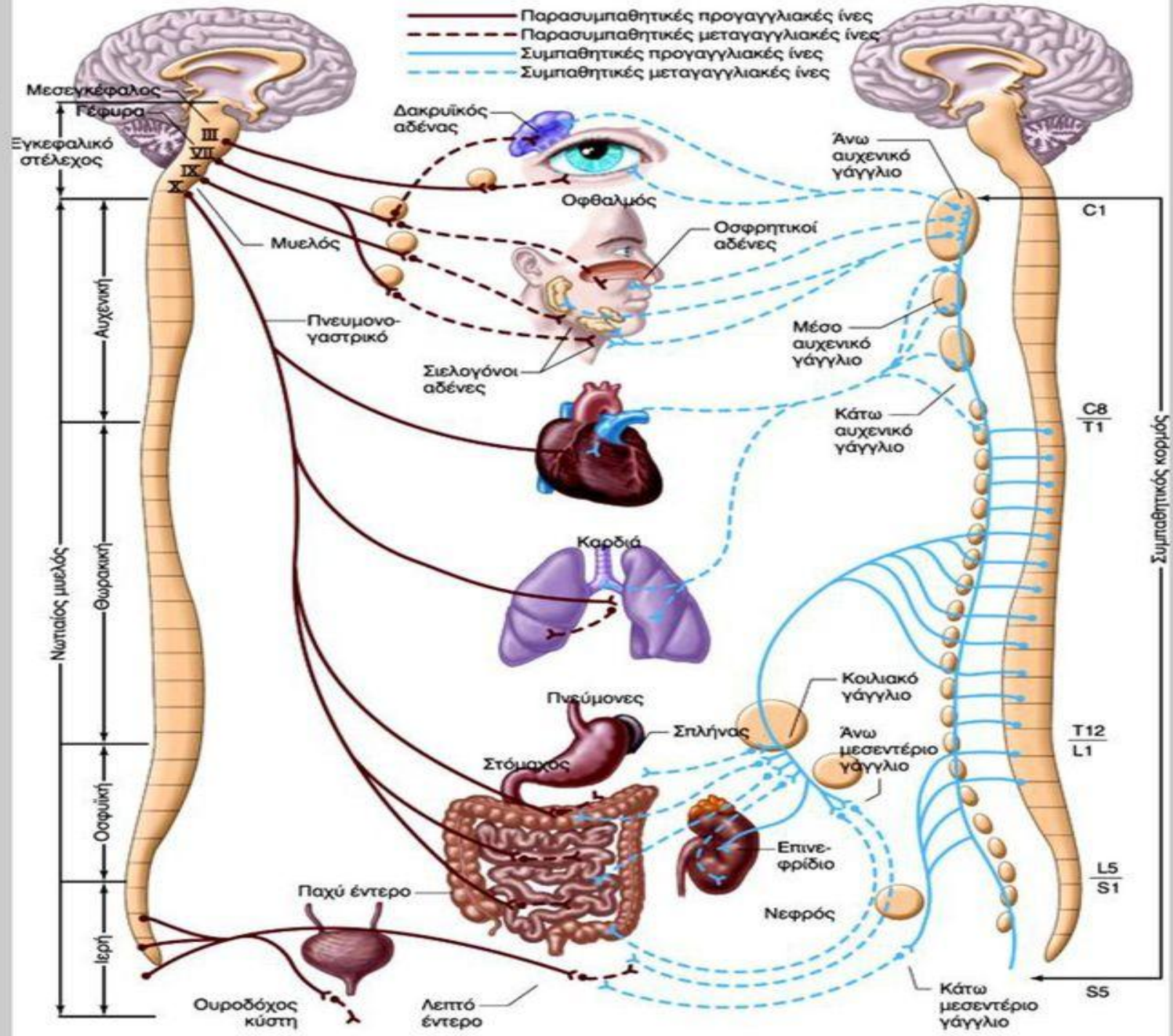
Παρασυμπαθητικό

Συμπαθητικό



ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ

ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ

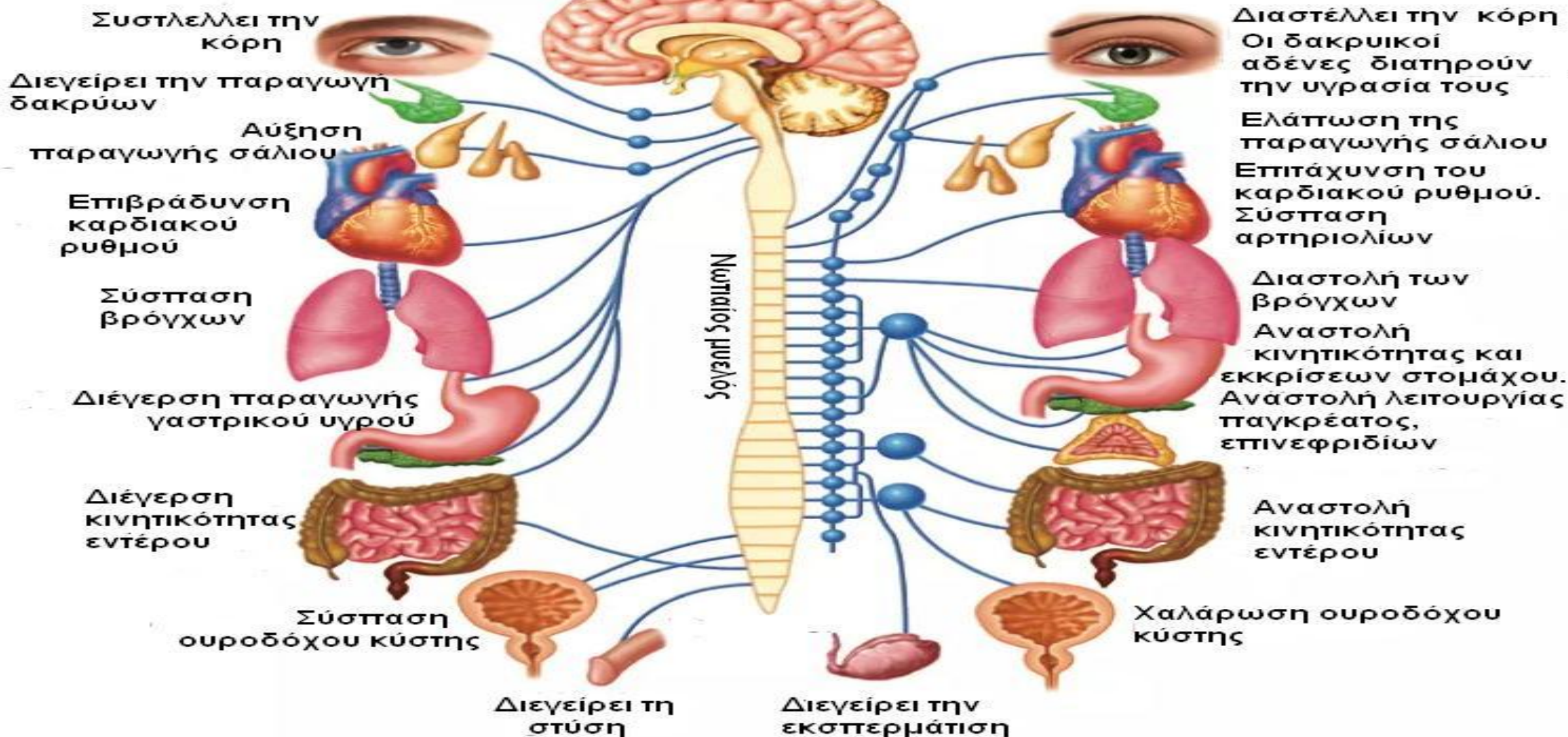


ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα "Ηρεμεί"

Εγκέφαλος

**Συμπαθητικό νευρικό σύστημα
"Διεγείρει" (fight or flight)**



ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΜΟΙΡΑ

- οι πυρήνες του συμπαθητικού στο Κ.Ν.Σ. βρίσκονται σε διαφορετική περιοχή σε σχέση με τους πυρήνες του παρασυμπαθητικού

ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΙΡΑ

- **Κεντρική μοίρα:** Στα πλάγια κέρατα της φαιάς ουσίας του νωτιαίου μυελού από τον 8^ο αυχενικό σπόνδυλο έως το 2^ο – 3^ο οσφυϊκό νευροτόμιο
- Η **κεντρική μοίρα** του συμπαθητικού λέγεται **συμπαθητικό στέλεχος**
- Η κεντρική μοίρα ξεκινά από τη **βάση του κρανίου** και τελειώνει στον **κόκκυγα**
- **Μοίρες:**
 1. Αυχενική μοίρα: 3 γάγγλια
 2. Θωρακική μοίρα: 10 – 11 γάγγλια
 3. Οσφυϊκή και ιερή μοίρα από 4 γάγγλια

ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΜΟΙΡΑ

- Αποτελείται από: προγαγγλιακές ίνες, μεταγαγγλιακές ίνες, και ενδιάμεσους σταθμούς – τα συμπαθητικά γάγγλια
- Από τους κεντρικούς συμπαθητικούς νευρώνες ξεκινούν οι **προγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες**
- Οι προγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες σταματούν στα συμπαθητικά γάγγλια
- Τα **συμπαθητικά γάγγλια** είναι τοποθετημένα στη σειρά σαν αλυσίδα δίπλα στη σπονδυλική στήλη
- Από τα συμπαθητικά γάγγλια φεύγουν οι **μεταγαγγλιακές ίνες** προς τα εκτελεστικά όργανα που νευρώνουν

Η ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Το παρασυμπαθητικό και το συμπαθητικό δεν δρουν ανεξάρτητα μεταξύ τους
- Λειτουργούν ανταγωνιστικά όταν νευρώνουν το ίδιο όργανο ή αδένα
- Συνεργάζονται για την αρμονία του ανθρώπινου οργανισμού
- Το Α.Ν.Σ. διατηρεί **σχετική αυτονομία** δράσης από Κ.Ν.Σ. – τα συμπαθητικά και παρασυμπαθητικά γάγγλια μπορούν να επεξεργάζονται μηνύματα
- Η λειτουργία του Α.Ν.Σ. ελέγχεται από τα κέντρα του εγκεφάλου
- **Ρύθμιση θερμοκρασίας σώματος, αισθήματα δίψας και πείνας, ισοζύγιο νερού και ηλεκτρολυτών:** ελέγχονται από Α.Ν.Σ. – υψηλή εποπτεία από υποθάλαμο εγκεφάλου

Συμπαθητικό	Παρασυμπαθητικό
Καρδιά κ Αγγεία: αύξηση καρδιακού ρυθμού και Α.Π. (π.χ. αθλητής – ανάγκη για αυξημένη καρδιακή λειτουργία)	Επαναφορά καρδιακού ρυθμού και Α.Π. στα φυσιολογικά επίπεδα
Κόρη οφθαλμού: διαστολή (μυδρίαση) σε σκοτεινό μέρος	Επαναφορά ανοίγματος κόρης στο φυσιολογικό μέγεθος σε φωτεινό μέρος Μύση σε πολύ ισχυρή φωτεινή πηγή – π.χ. ήλιος
Αναπνευστικό σύστημα: διαστολή πνευμόνων και βρόγχων για αύξηση μεγέθους και συχνότητας αναπνοής π.χ. έντονη άσκηση, συγκίνηση, χώρος χωρίς πολύ οξυγόνο	Συστολή βρόγχων και επαναφορά αναπνευστικής λειτουργίας σε κανονικό ρυθμό
Πεπτικό σύστημα: Συμπαθητικό: ελαττώνει περισταλτισμό εντέρου Παρασυμπαθητικό: Αυξάνει περισταλτισμό εντέρου με έκκριση γαστρικών αδένων Συνδυασμένη δράση για καλή λειτουργία πεπτικού συστήματος	

ΣΥΝΑΨΕΙΣ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- **Σύναψη:** η θέση όπου γίνεται η λειτουργική **σύνδεση των τελικών κομβίων** του νευράξονα ενός νευρώνα
 1. είτε με τμήμα **γειτονικού νευρώνα** (κυτταρικό σώμα, δενδρίτες, νευράξονα)
 2. είτε με τα **εκτελεστικά όργανα** σε ειδικές θέσεις
- **Νευροδιαβιβαστικές ουσίες:** οι **χημικές ουσίες** που εκκρίνουν τα τελικά κομβία, με τη βοήθεια των οποίων **μεταβιβάζεται η διέγερση** από τον ένα νευρώνα στον άλλο ή στο εκτελεστικό όργανο

ΣΥΝΑΨΗ

Αποτελείται από:

- Το **προσυναπτικό τμήμα**: το **τελικό κομβίο** με την **προσυναπτική μεμβράνη**
- **Συναπτικό διάστημα**: ο **χώρος ανάμεσα** στα τελικά κομβία και τη μεμβράνη του επόμενου νευρίτη ή της ειδικής θέσης του εκτελεστικού οργάνου
- **Μετασυναπτικό τμήμα**: η **μετασυναπτική μεμβράνη** του επόμενου νευρώνα ή του εκτελεστικού οργάνου όπου **βρίσκονται οι υποδοχείς για τη νευροδιαβιβαστική ουσία**

- Το **τελικό κομβίο** έχει **μιτοχόνδρια** και **συναπτικά κοκκία** που έχουν τη **νευροδιαβιβαστική ουσία**
- Το **συναπτικό διάστημα** επικοινωνεί με τον **εξωκυττάριο χώρο**
- **Πυκνές ζώνες**: οι **παχύνσεις** που παρουσιάζουν η **προσυναπτική** και η **μετασυναπτική μεμβράνη**

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΑΨΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥΣ

- **Αξονοδενδριτικές:** τα τελικά δενδρίλια του νευράξονα τα οποία φέρουν τα τελικά κομβία συνάπτονται με **δενδρίτες άλλων νευρώνων**
- **Αξονοσωματικές:** τα τελικά κομβία συνάπτονται με το **κυτταρικό σώμα** του γειτονικού νευρώνα
- **Αξονοαξονικές:** τα τελικά κομβία συνάπτονται απευθείας με τη **μεμβράνη άλλου νευράξονα**

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΑΨΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ

- **Διεγερτικές** συνάψεις: βρίσκονται κυρίως στους **δενδρίτες**
- **Ανασταλτικές** συνάψεις: βρίσκονται στο **κυτταρικό σώμα** του νευρώνα
- Στη σύναψη το ερέθισμα μπορεί να μεταδοθεί **ΜΟΝΟ** από το προσυναπτικό τμήμα στο μετασυναπτικό τμήμα και **όχι αντίστροφα**
- Η κατεύθυνση της διέγερσης είναι καθορισμένη

- **Νευροδιαβιβαστικές ουσίες:** χημικές ουσίες για τη μεταβίβαση της διέγερσης στις συνάψεις. **Παράγονται στο κυτταρικό σώμα και αποθηκεύονται στα συναπτικά κυστίδια** των τελικών κομβίων
- Όταν η διέγερση φτάσει στο τελικό κομβίο απελευθερώνεται η νευροδιαβιβαστική ουσία από τα συναπτικά κυστίδια στο **συναπτικό διάστημα**
- Ένα μέρος της δεσμεύεται από τους **υποδοχείς** που υπάρχουν γι' αυτή στη **μετασυναπτική μεμβράνη** που διεγείρει και έτσι γίνεται η **μεταβίβαση της διέγερσης** στο μετασυναπτικό νευρώνα ή εκτελεστικό όργανο
- Το υπόλοιπο μέρος της νευροδιαβιβαστικής ουσίας δεν παραμένει ελεύθερο στο συναπτικό διάστημα:
 - ✓ ή εξουδετερώνεται από ένζυμα
 - ✓ ή επαναρροφάται από το προσυναπτικό τμήμα

ΚΑΘΕ ΝΕΥΡΩΝΑΣ ΠΑΡΑΓΕΙ ΚΑΙ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΝΕΙ **ΕΝΑ ΜΟΝΟ**
ΕΙΔΟΣ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΣΤΙΣ **ΣΥΝΑΨΕΙΣ ΤΟΥ**

ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΣΥΝΑΨΕΙΣ
<u>Ακετυλοχολίνη</u>	Χολινεργικές συνάψεις
Κατεχολαμίνες: 1. Αδρεναλίνη ή επινεφρίνη 2. Νοραδρεναλίνη ή <u>νορεπινεφρίνη</u> 3. Ντοπαμίνη	Κατεχολαμινεργικές συνάψεις Νοραδρενεργικές συνάψεις Ντοπαμινεργικές συνάψεις
Σεροτονίνη	Σεροτονινεργικές συνάψεις

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΑΨΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Κάθε νευρώνας παράγει και απελευθερώνει ένα μόνο είδος νευροδιαβιβαστικής ουσίας στις συνάψεις του

Νευροδιαβιβαστικές ουσίες:

1. Ακετυλοχολίνη – η πιο διαδεδομένη

2. Κατεχολαμίνες:

✓ αδρεναλίνη ή επινεφρίνη

✓ νοραδρεναλίνη ή νορεπινεφρίνη

✓ ντοπαμίνη

3. Σεροτονίνη



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΥΝΑΨΕΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- 1. Χολινεργικές συνάψεις:** η νευροδιαβιβαστική ουσία είναι η **ακετυλοχολίνη**
- 2. Κατεχολαμινεργικές συνάψεις:**
 - ✓ **Νοραδρενεργικές συνάψεις:** εκκρίνουν **νοραδρεναλίνη**
 - ✓ **Ντοπαμινεργικές συνάψεις:** εκκρίνουν **ντοπαμίνη**
- 3. Σεροτονινεργικές συνάψεις:** εκκρίνουν **σεροτονίνη**

ΟΙ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ Α.Ν.Σ.

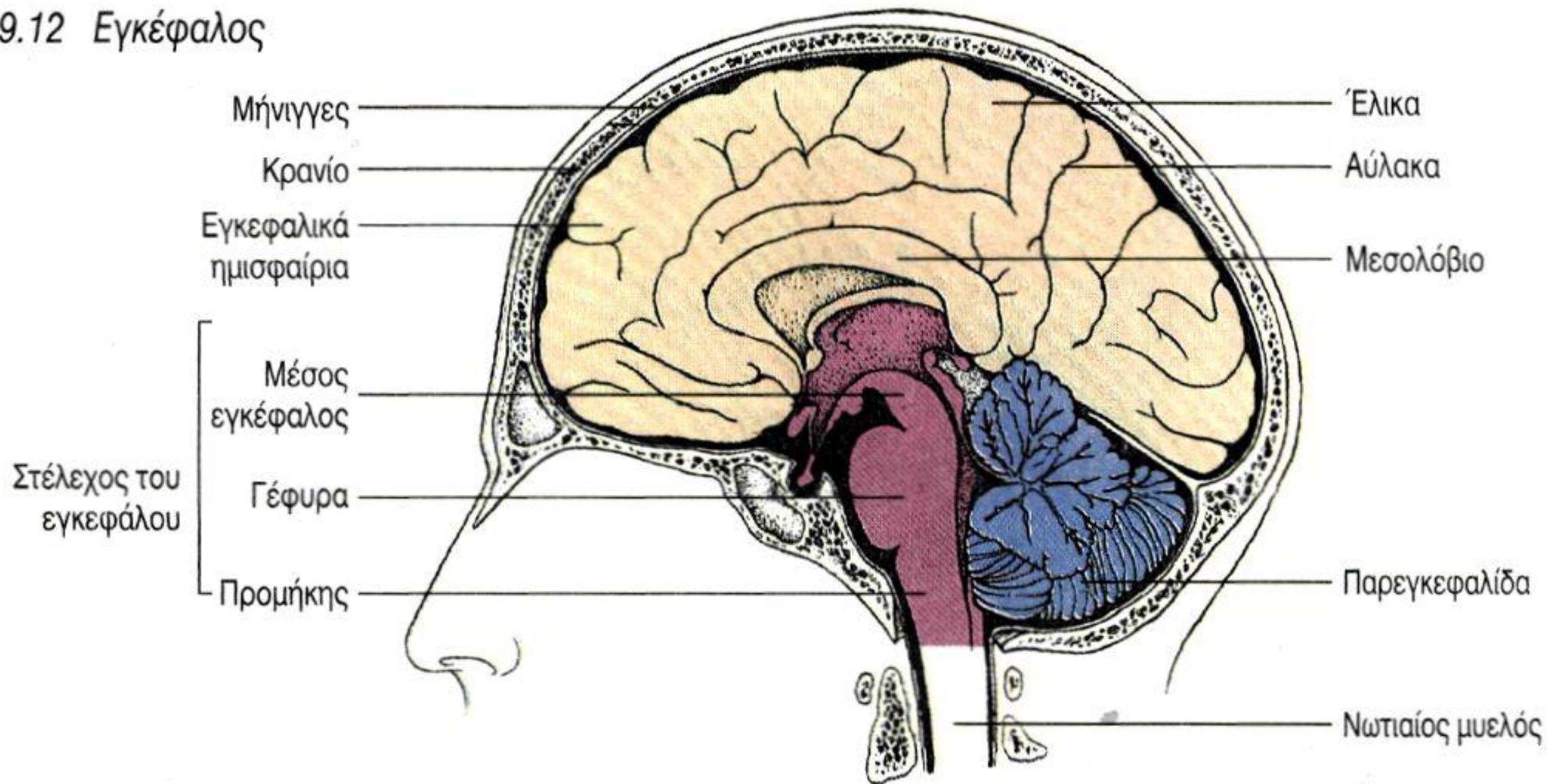
- Οι **συμπαθητικές** και οι **παρασυμπαθητικές** νευρικές ίνες εκκρίνουν 1 από τις δυο νευροδιαβιβαστικές ουσίες: ή την **ακετυλοχολίνη** ή την **νορεπινεφρίνη**
- **Χολινεργικές συνάψεις:** αυτές που εκκρίνουν **ακετυλοχολίνη**
- **Αδρενεργικές συνάψεις:** αυτές που εκκρίνουν **νορεπινεφρίνη**

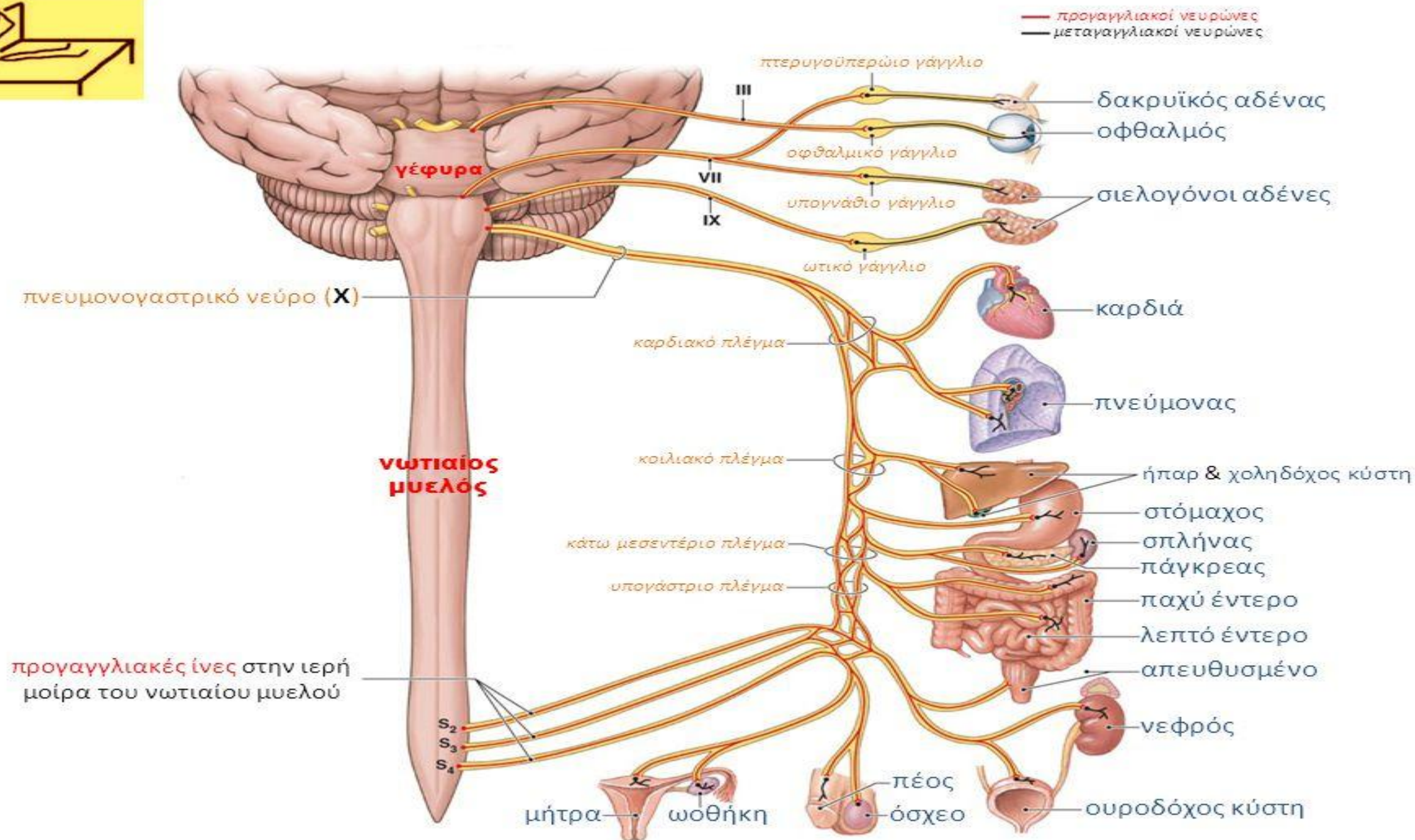
Παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα	Συμπαθητικό νευρικό σύστημα
Προγαγγλιακές νευρικές ίνες Χολινεργικές – εκκρίνουν ακετυλοχολίνη	Προγαγγλιακές νευρικές ίνες Χολινεργικές – εκκρίνουν ακετυλοχολίνη
Μεταγαγγλιακές νευρικές ίνες Χολινεργικές – εκκρίνουν ακετυλοχολίνη	Μεταγαγγλιακές νευρικές ίνες Αδρενεργικές – εκκρίνουν νορεπινεφρίνη Κυριαρχούν γιατί είναι περισσότερες από τις Προγαγγλιακές (εξαίρεση: ίνες που νευρώνουν ιδρωτοποιούς αδένες + ανορθωτές τριχών=χολινεργικές)
Παρασυμπαθητικό σύστημα – χολινεργικό σύστημα	Συμπαθητικό σύστημα – αδρενεργικό σύστημα

- Οι προγαγγλιακές νευρικές ίνες και του συμπαθητικού και του παρασυμπαθητικού είναι χολινεργικές.
- Άρα η ακετυλοχολίνη – και ουσίες που μοιάζουν με αυτή – όταν επιδρά στα γάγγλια προκαλεί διέγερση και των συμπαθητικών και των παρασυμπαθητικών μεταγαγγλιακών νευρικών ινών
- οι μεταγαγγλιακές νευρικές ίνες του παρασυμπαθητικού συστήματος είναι χολινεργικές
- Άρα όλες οι τελικές νευρικές απολήξεις του **παρασυμπαθητικού νευρικού συστήματος** εκκρίνουν **ακετυλοχολίνη** και το παρασυμπαθητικό σύστημα είναι **χολινεργικό σύστημα**
- Οι μεταγαγγλιακές νευρικές ίνες του συμπαθητικού είναι αδρενεργικές και εκκρίνουν νορεπινεφρίνη.
- Οι μεταγαγγλιακές νευρικές ίνες στο συμπαθητικό είναι περισσότερες από τις προγαγγλιακές και έτσι το **συμπαθητικό σύστημα είναι αδρενεργικό σύστημα**
- Εξαίρεση οι μεταγαγγλιακές συμπαθητικές ίνες που νευρώνουν τους ιδρωτοποιούς αδένες και τους ανορθωτήρες των τριχών που είναι χολινεργικές



εικ. 9.12 Εγκέφαλος



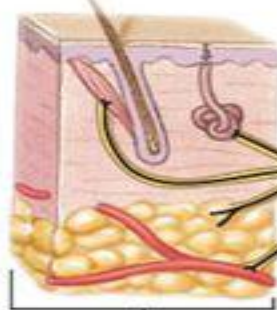




αυχενικά
συμπαθητικά
γάγγλια

άνω
μέσο
κάτω

φαιοί κλάδοι προς
τα νωτιαία νεύρα



μεταγαγγλιακές ίνες σε
νωτιαία νεύρα που
νευρώνουν ιστούς του
σωματικού τοιχώματος

αλυσίδα συμπαθητικών γαγγλίων

κοκκυγικά γάγγλια (Co_1)
συνενωμένα

γέφυρα

T₁

T₁

L₂

L₂

νωτιαίος
μυελός

συμπαθητικά νεύρα

σπλαχνικά
νεύρα

πλέγματα καρδιακό
& πνευμονικό

κοιλιακό γάγγλιο

άνω μεσεντέριο
γάγγλιο

κάτω
μεσεντέριο
γάγγλιο

ωοθήκη

μήτρα

πέος
όσχεο

οφθαλμός

σιελογόνοι αδένες

καρδιά

πνεύμονας

ήπαρ &
χοληδόχος κύστη

στόμαχος

σπλήνας

πάγκρεας

παχύ έντερο

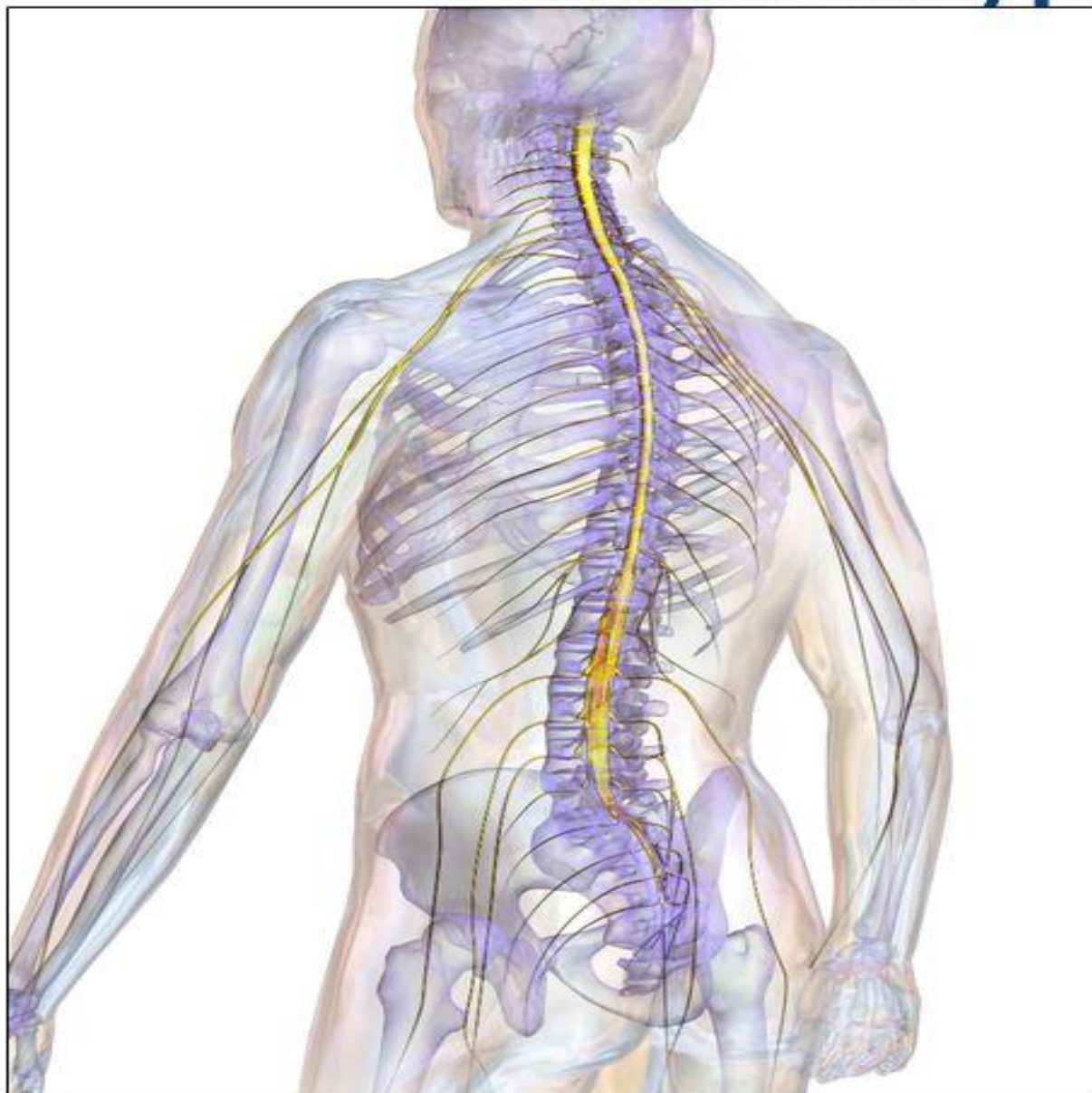
λεπτό έντερο

μυελός επινεφριδίων

νεφρός

ουροδόχος κύστη

Νωτιαίος μυελός (N.M.)



- Χωρίζεται σε νευροτόμια ή μυελοτόμια (31 ζεύγη) τα οποία έχουν αντίστοιχα δερμοτόμια.
- Έχει 5 μοίρες
 - Αυχενική: 8 μυελοτόμια.
 - Θωρακική: 12 μυελοτόμια.
 - Οσφυϊκή: 5 μυελοτόμια.
 - Ιερή: 5 μυελοτόμια.
 - Κοκκυγική: 1 μυελοτόμιο.