

ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ - ΜΕΡΟΣ Α

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής
του οργανισμού μας ...

Ρόλος του νευρικού συστήματος

Το νευρικό σύστημα (Ν.Σ.) ελέγχει, ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του οργανισμού ανάλογα με τις μεταβολές (ερεθίσματα) στο εσωτερικό και εξωτερικό του περιβάλλον με στόχο την **ομοιόσταση**.

Συνεργάζεται κυρίως με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων (ενδοκρινικό).

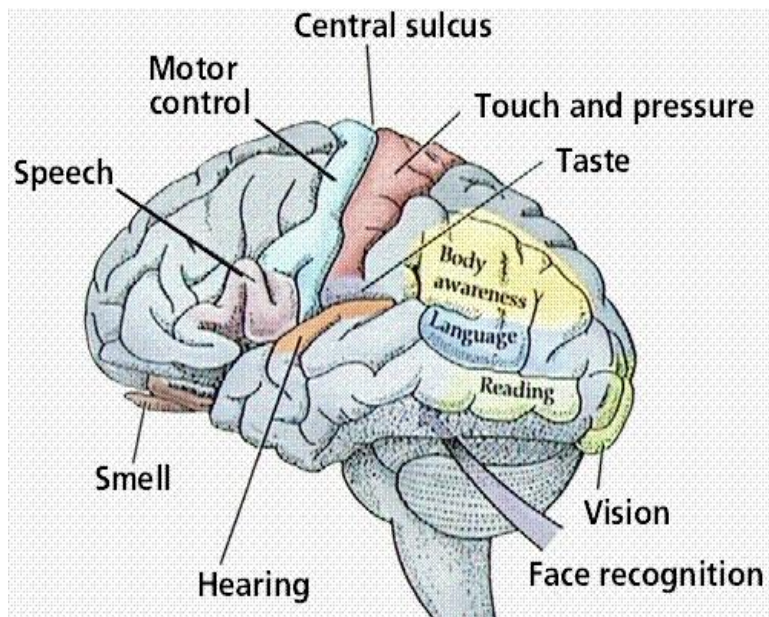
Ρυθμιστικός και συντονιστικός ρόλος Ν.Σ.

Επιτυγχάνεται με την ικανότητά του:

- Να προσλαμβάνει με κατάλληλους υποδοχείς τις πληροφορίες για τις διάφορες μεταβολές από το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού.
- Να μεταβιβάζει τις πληροφορίες αυτές στο κεντρικό νευρικό σύστημα προκειμένου να γίνει η επεξεργασία τους.
- Να δίνει κατάλληλες εντολές στους μυς και τους αδένες (εκτελεστικά όργανα) για ανάλογη δράση.

Όργανα νευρικού συστήματος

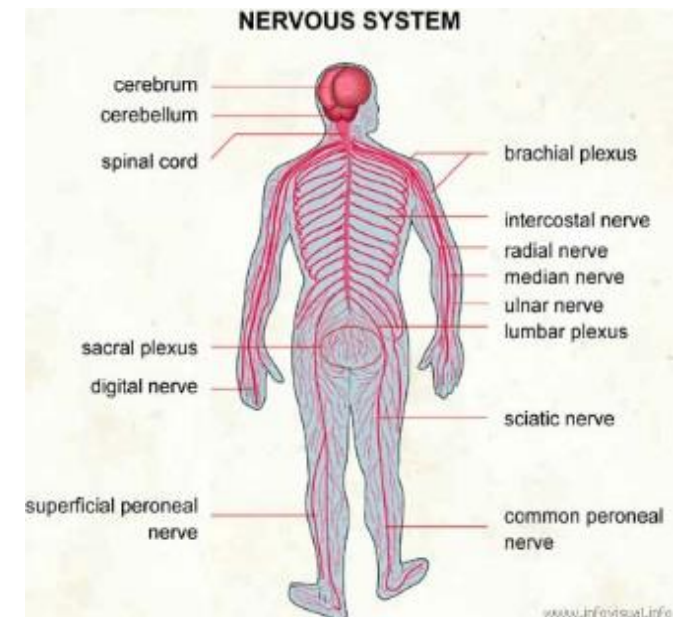
Εγκέφαλος



Νωτιαίος Μυελός



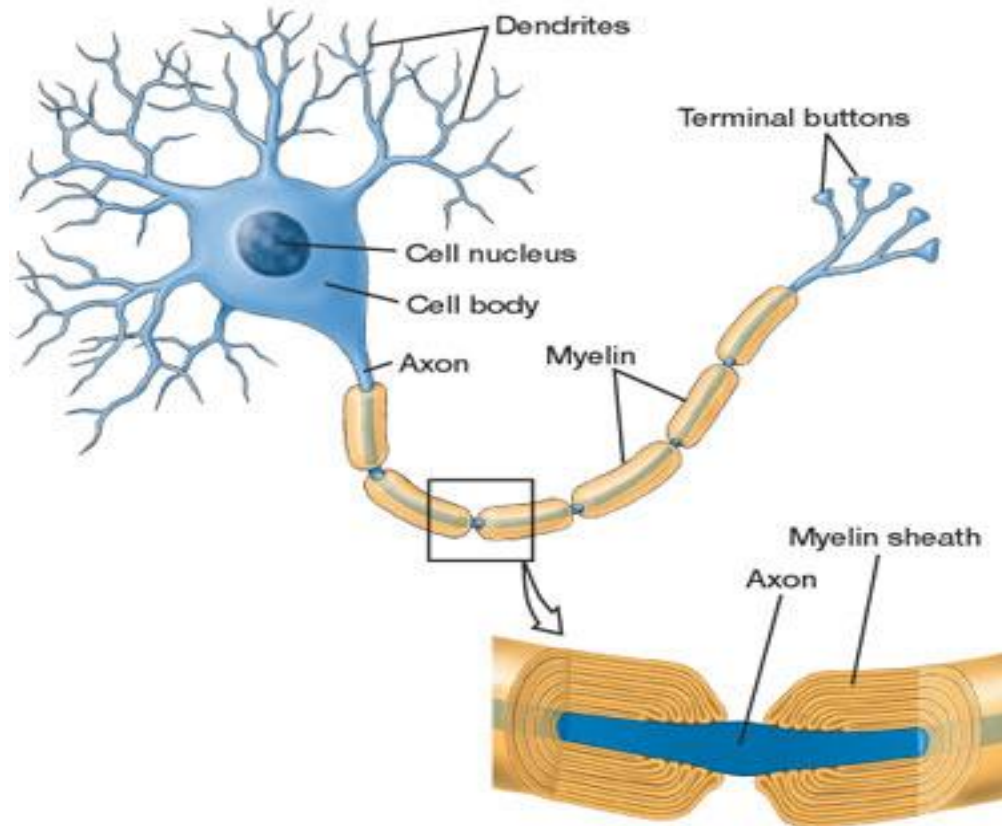
Νεύρα



Ιστός νευρικού συστήματος

- Ο ιστός του νευρικού συστήματος είναι ο νευρικός ιστός με δύο είδη κυττάρων: τα νευρικά κύτταρα ή νευρώνες και τα νευρογλοιακά κύτταρα.
- Οι νευρώνες αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος και έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος, όπως είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας, της πίεσης, της έντασης του φωτός, του pH κ.λ.π., παράγοντας και μεταβιβάζοντας νευρικές ώσεις.
- Τα νευρογλοιακά κύτταρα έχουν βοηθητικό ρόλο.

Νευρώνες

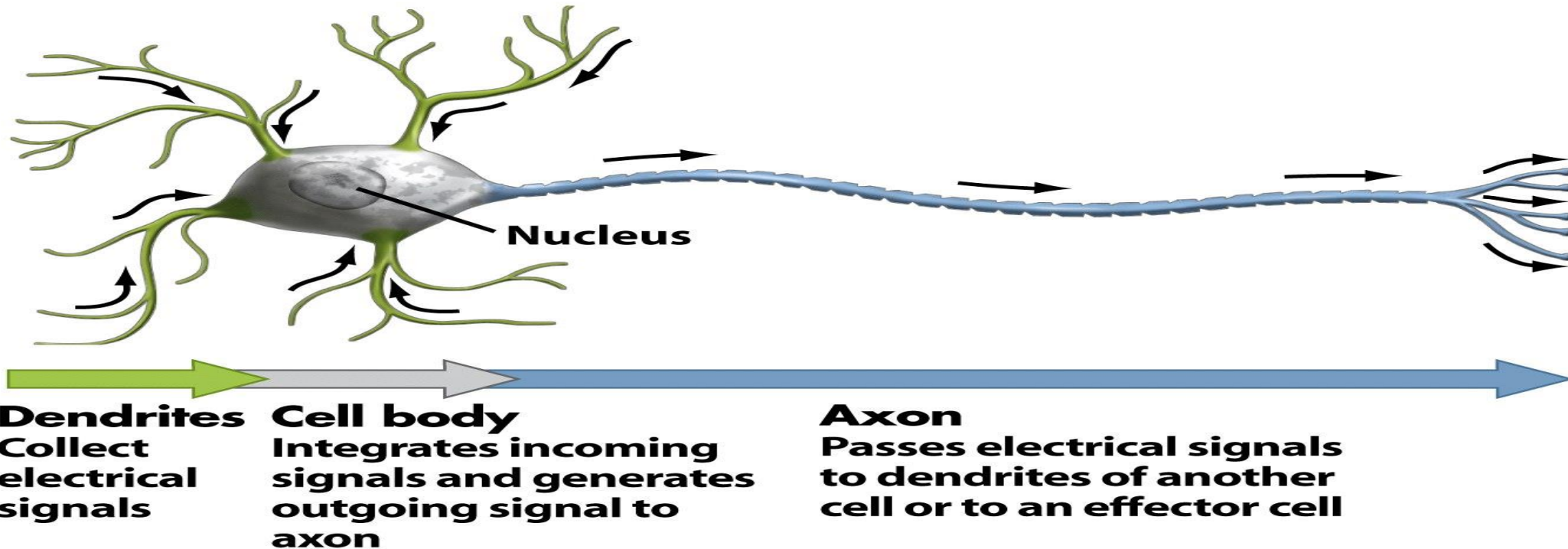


Δομικά χαρακτηριστικά νευρώνα

- κυτταρικό σώμα
- αποφυάδες που διακρίνονται στους δενδρίτες και στον νευράξονα ή νευρίτη
- τελικά κομβία που είναι μικρές απολήξεις στις οποίες διακλαδίζεται ο νευράξονας

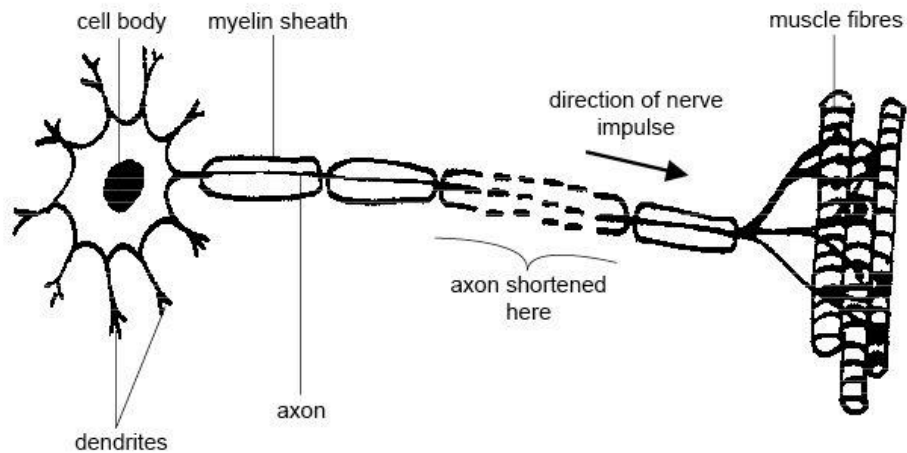
Ροή πληροφορίας μέσω νευρώνων

Information flow through neurons



Τύποι νευρώνων με βάση τη λειτουργία τους – Κινητικοί

Κινητικοί νευρώνες



Λειτουργία

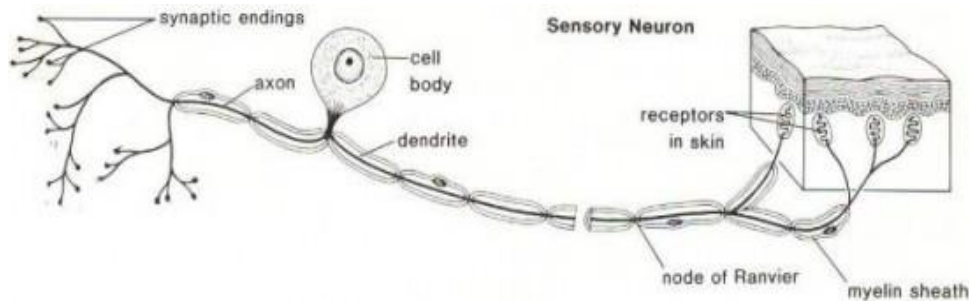
Μεταφέρουν μηνύματα από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό στα εκτελεστικά όργανα:

- στους μύες για συστολή.
- στους αδένες για έκκριση ουσιών.

Τύποι νευρώνων με βάση τη λειτουργία τους – Αισθητικοί

Αισθητικοί νευρώνες

Λειτουργία

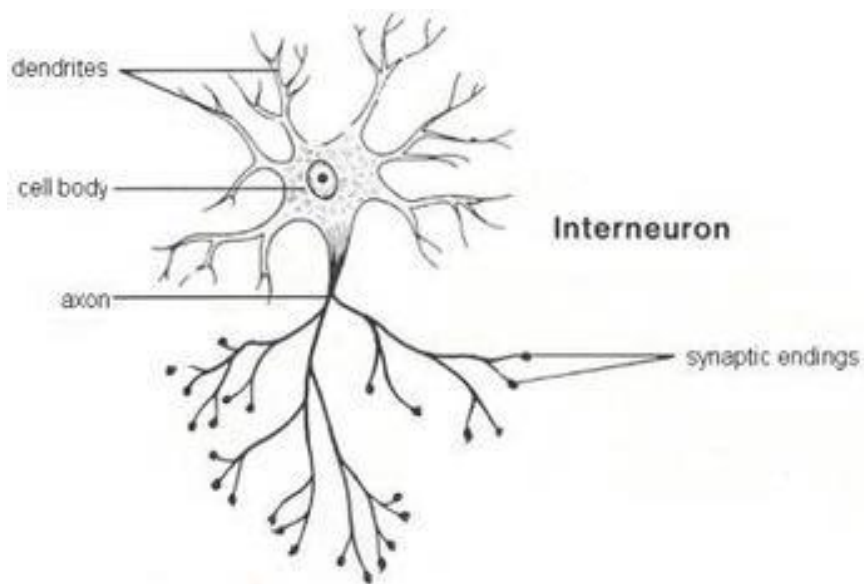


Μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στον νωτιαίο μυελό και στον εγκέφαλο.

Τύποι νευρώνων με βάση τη λειτουργία τους – Ενδιάμεσοι ή Συνδετικοί

Ενδιάμεσοι ή συνδετικοί νευρώνες

Λειτουργία

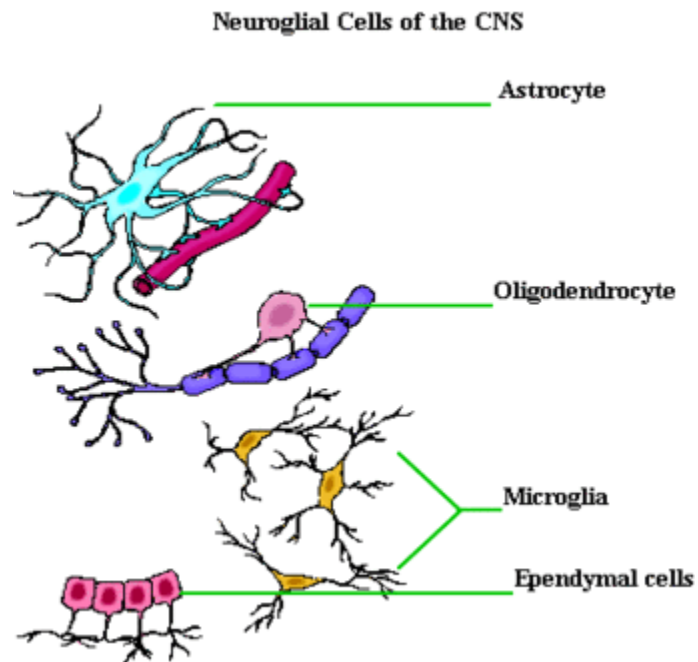


Βρίσκονται αποκλειστικά στον εγκέφαλο και στον νωτιαίο μυελό και:

- κατευθύνουν τα μηνύματα που προέρχονται από τους αισθητικούς νευρώνες στις κατάλληλες περιοχές του εγκεφάλου ή του νωτιαίου μυελού.
- μεταφέρουν μηνύματα από τον εγκέφαλο ή τον νωτιαίο μυελό στους κατάλληλους κινητικούς νευρώνες.

Νευρογλοιακά κύτταρα

Νευρογλοιακά κύτταρα Κ.Ν.Σ.

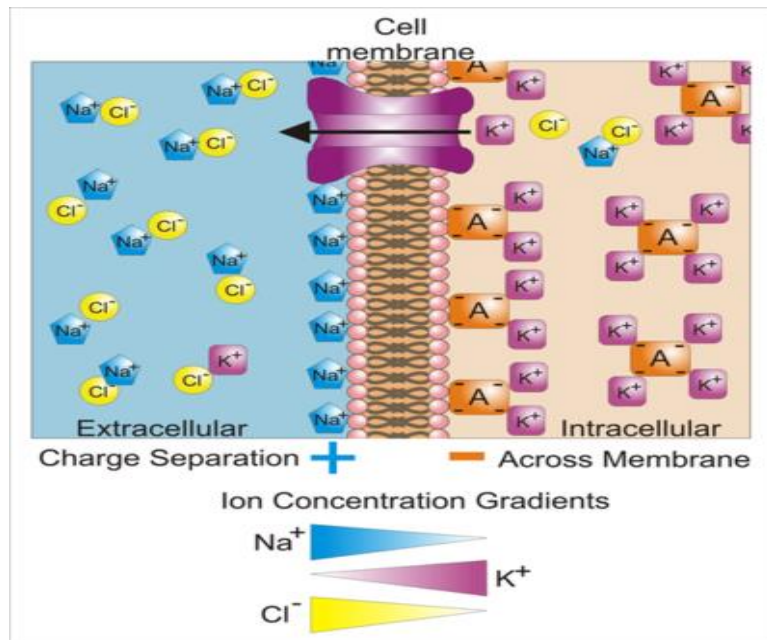


Τα νευρογλοιακά κύτταρα, που έχουν ποικίλα σχήματα, είναι βοηθητικά κύτταρα και εμφανίζουν ειδικές λειτουργίες:

- Προμηθεύουν τον νευρώνα με θρεπτικά συστατικά (θρέψη των νευρώνων).
- Απορροφούν και απομακρύνουν τις άχρηστες ουσίες από τους νευρώνες.
- Περιβάλλουν τον νευράξονα των περισσότερων νευρώνων και έτσι τον μονώνουν και επιταχύνουν τη μεταφορά της νευρικής ώσης.

Δυναμικό ηρεμίας

Ένας νευρώνας βρίσκεται σε ηρεμία όταν δε δέχεται κάποιο ερέθισμα ή, όταν δέχεται ερεθίσματα, με ένταση μικρότερη από κάποια οριακή τιμή.

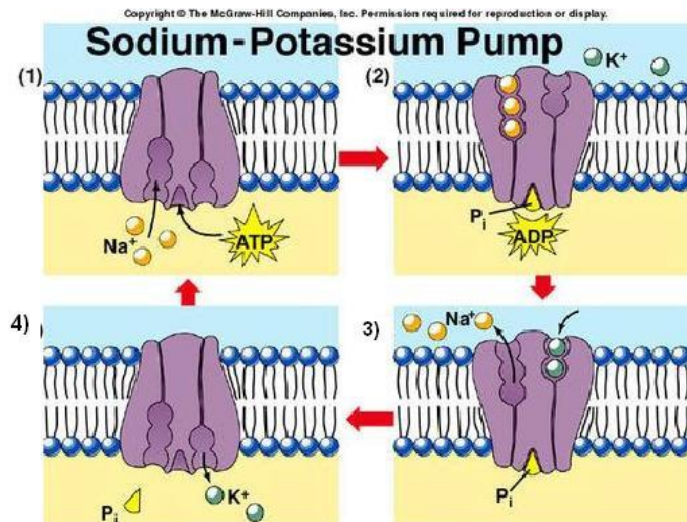


Η κατανομή των ιόντων εκατέρωθεν της μεμβράνης ενός νευρώνα σε ηρεμία είναι άνιση δηλαδή υπάρχει:

- υψηλή συγκέντρωση Na⁺ στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης.
- υψηλή συγκέντρωση K⁺ και αρνητικών ιόντων στην εσωτερική επιφάνεια.

Δυναμικό ηρεμίας – Αντλία Na^+/K^+

Αντλία Na^+/K^+



Λειτουργία αντλίας

Πρόκειται για ένα μηχανισμό ενεργητικής μεταφοράς που διατηρεί την άνιση κατανομή των ιόντων στη μεμβράνη του νευρικού κυττάρου

Για κάθε τρία Na^+ που απομακρύνει από το εσωτερικό του κυττάρου μεταφέρει ταυτόχρονα στο εσωτερικό δύο K^+ .

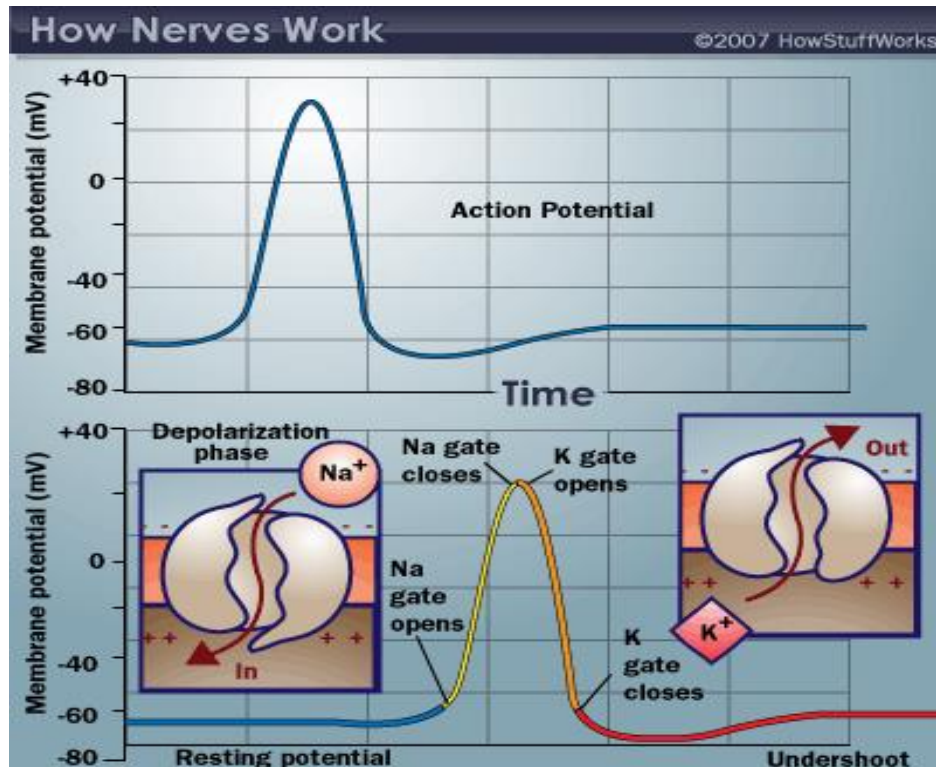
Δυναμικό ηρεμίας - Ορισμός

- Δυναμικό ηρεμίας ονομάζεται η διαφορά δυναμικού μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής επιφάνειας της κυτταρικής μεμβράνης ενός νευρώνα σε ηρεμία.
- Η τιμή του είναι περίπου -70 mV , επειδή η εσωτερική επιφάνεια της μεμβράνης είναι ηλεκτραρνητικά φορτισμένη σε σχέση με την εξωτερική.
- Δημιουργείται επειδή υπάρχει μεγάλη συγκέντρωση αρνητικών ιόντων στην εσωτερική και θετικών ιόντων στην εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης.
- Διατηρείται λόγω της αντλίας Na^+ / K^+ και του γεγονότος ότι τα αρνητικά ιόντα διαχέονται ελάχιστα προς την εξωτερική επιφάνεια της μεμβράνης.

Νευρική ώση - Ερεθίσματα

- Τα ερεθίσματα είναι οι μεταβολές του περιβάλλοντος.
- Παραδείγματα ερεθισμάτων που μπορούν να προκαλέσουν νευρική ώση είναι χημικά, ηλεκτρικά, μηχανικά, θερμικά κ.λ.π.
- Για να προκαλέσει ένα ερέθισμα νευρική ώση θα πρέπει η έντασή του να είναι ίση ή μεγαλύτερη από μία οριακή τιμή.
- Η οριακή τιμή στην ένταση του ερεθίσματος για να προκληθεί νευρική ώση εξαρτάται από το είδος του νευρώνα.

Νευρική ώση – Βήματα παραγωγής της στον νευρώνα



- Δυναμικό ηρεμίας
- Αύξηση διαπερατότητας μεμβράνης σε Na⁺
- Μαζική εισροή Na⁺ στο εσωτερικό του κυττάρου
- Αύξηση διαπερατότητας μεμβράνης σε K⁺
- Μαζική έξοδος K⁺ από το κύτταρο
- Δημιουργία δυναμικού ενεργείας

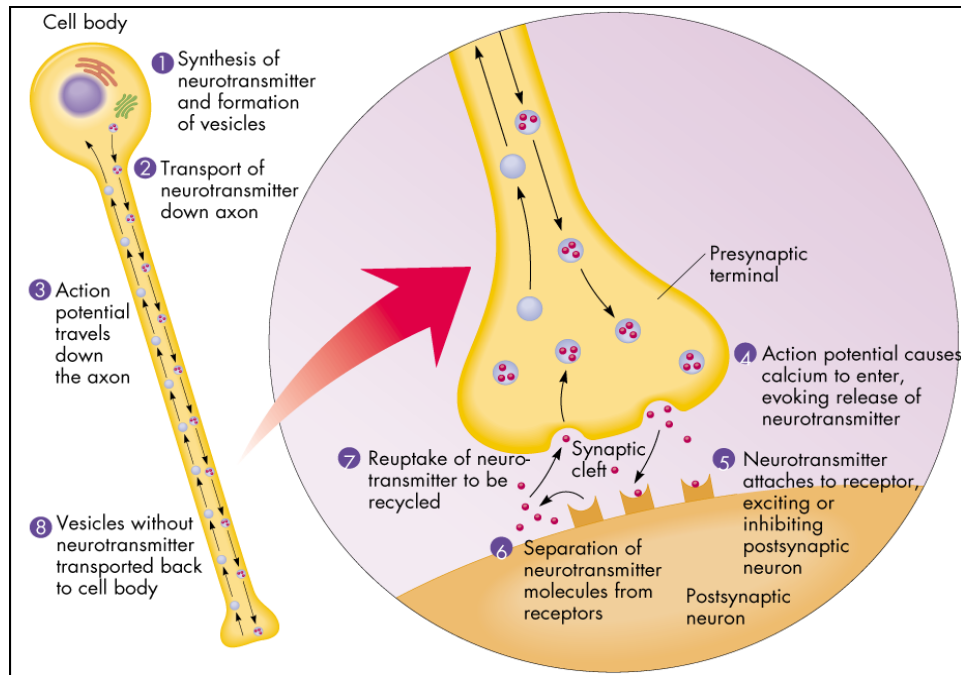
Νευρική ώση – Δυναμικό ενεργείας

- Δυναμικό ενεργείας είναι οι σύντομες μεταβολές στο δυναμικό της μεμβράνης όταν ένα ερέθισμα επιδρά στον νευρώνα.
- Μεταδίδεται με σταδιακή μεταφορά των μεταβολών του δυναμικού της μεμβράνης σε γειτονικές περιοχές της με συγκεκριμένη κατεύθυνση.
- Η μετάδοση του δυναμικού ενεργείας κατά μήκος του νευράξονα είναι η νευρική ώση.
- Ο νευρώνας μπορεί να απαντήσει σε ένα νέο ερέθισμα μόνο μετά την παρέλευση 0,5 – 2 ms από τη δημιουργία νευρικής ώσης. Το διάστημα αυτό ονομάζεται **απόλυτη ανερέθιστη περίοδος**.

Σύναψη

- Οι νευρώνες μπορεί να συνδέονται με άλλους νευρώνες ή κύτταρα εκτελεστικών οργάνων (μυών, αδένων) με τη βοήθεια συνάψεων.
- Σύναψη είναι η περιοχή λειτουργικής σύνδεσης των τελικών κομβίων του νευράξονα ενός νευρώνα με άλλα νευρικά κύτταρα ή με ειδικά διαμορφωμένες θέσεις των κυττάρων των εκτελεστικών οργάνων.
- Η μεταφορά της νευρικής ώσης μέσω των συνάψεων γίνεται με τη βοήθεια χημικών ουσιών που παράγει το νευρικό κύτταρο και ονομάζονται **νευροδιαβιβαστές**. Ο πιο διαδεδομένος νευροδιαβιβαστής στο νευρικό σύστημα είναι η **ακετυλοχολίνη**.

Δομή νευρικής σύναψης



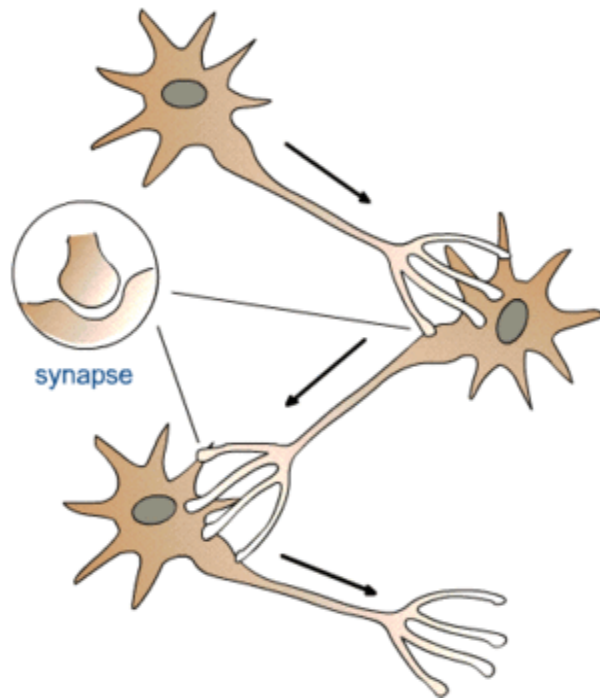
Σε μία σύναψη διακρίνουμε:

- το προσυναπτικό άκρο στο οποίο υπάρχουν μιτοχόνδρια και συναπτικά κοκκία με νευροδιαβιβαστή.
- το μετασυναπτικό άκρο με υποδοχείς του νευροδιαβιβαστή.
- τη συναπτική σχισμή που είναι ο χώρος ανάμεσα στο προσυναπτικό και το μετασυναπτικό άκρο.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΝΕΥΡΙΚΗΣ ΣΥΝΑΨΗΣ

- Η νευρική ώση φτάνει στα τελικά κομβία ενός νευρώνα και προκαλεί απελευθέρωση του νευροδιαβιβαστή από τα συναπτικά κοκκία.
- Τα μόρια του νευροδιαβιβαστή διαχέονται στη συναπτική σχισμή.
- Τα μόρια του νευροδιαβιβαστή προσδένονται στους υποδοχείς του μετασυναπτικού άκρου.
- Προκαλείται αύξηση στη διαπερατότητα της μετασυναπτικής μεμβράνης σε Na^+ . Η μαζική εισροή των ιόντων νατρίου έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νευρικής ώσης κατά μήκος του νευράξονα του μετασυναπτικού νευρώνα (ή του εκτελεστικού οργάνου).

Κατεύθυνση μεταφοράς νευρικών ώσεων μέσω συνάψεων



Οι συνάψεις καθορίζουν την κατεύθυνση μεταφοράς των νευρικών ώσεων από το προσυναπτικό προς το μετασυναπτικό άκρο διότι οι νευροδιαβιβαστές ελευθερώνονται μόνο από το προσυναπτικό άκρο του νευρώνα.