

Ωτολογία – Ακοολογία – Νευρωτολογία

1.1. Ανατομική και φυσιολογία του ωτός

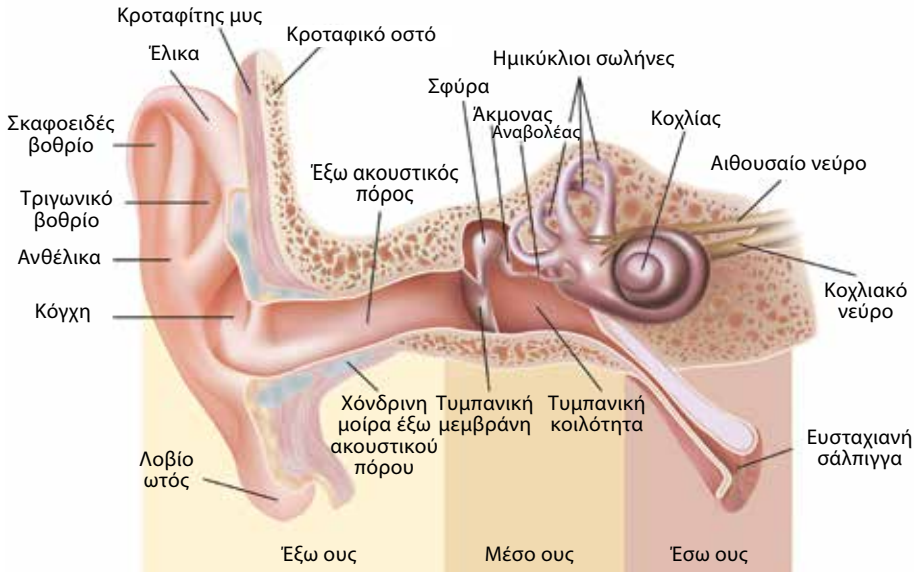
Θ. Μπίμπας

1.1.1 Εισαγωγή

Η παρακάτω περιγραφή είναι συνοπτική και επικεντρώνεται σε στοιχεία που έχουν κλινικό ενδιαφέρον.

- Το ους χωρίζεται για περιγραφικούς λόγους σε **έξω, μέσο** και **έσω ους (λαβύρινθος)** (Εικόνα 1.1).
- Το έσω ους διαθέτει έναν **αισθητήρα ήχου** (ανάλογο του μικροφώνου) και έναν **αισθητήρα κίνησης** (ανάλογο του επιταχυνσιόμετρου) που εξυπηρετούν τις λειτουργίες της ακοής (**ακουστικό σύστημα**) και της ισορροπίας (**αιθουσαίο σύστημα**) αντίστοιχα.
- Για την επίτευξη αυτού του στόχου, και τα δύο συστήματα διαθέτουν εξειδικευμένο νευροαισθητικό επιθήλιο το οποίο εδράζεται στον λαβύρινθο, ο οποίος, αν και ενιαίος ως ανατομική δομή, διακρίνεται λειτουργικά σε πρόσθιο (**κοχλίας**) και σε οπίσθιο (**αίθουσα** και **άνω, οπίσθιο** και **πλάγιο ημικύκλιο σωλήνα**).

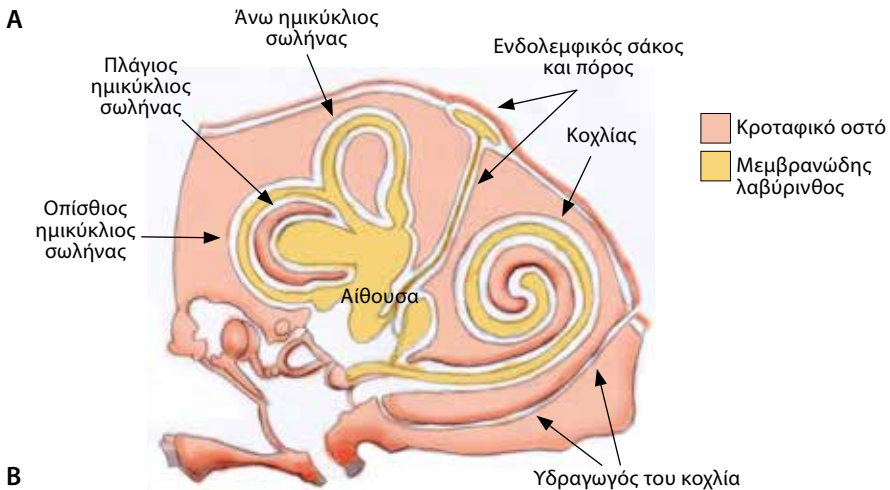
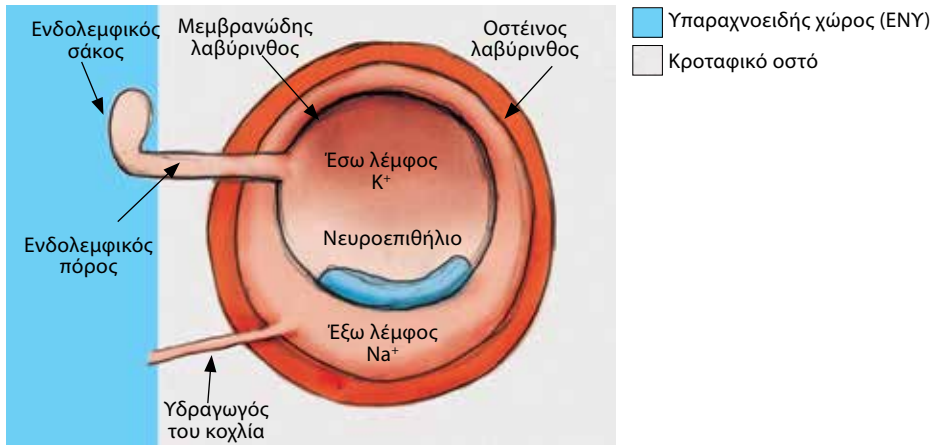
2 Ωτολογία – Ακοολογία – Νευρωτολογία



Εικόνα 1.1 Αδρή ανατομική του ωτός.

- Ο λαβύρινθος αποτελείται από δύο δεξαμενές γεμάτες με υγρό, η μία μέσα στον άλλη. Η εσωτερική δεξαμενή ονομάζεται **μεμβρανώδης λαβύρινθος** και η εξωτερική **οστέινος λαβύρινθος** (Εικόνα 1.2).
- Ο μεμβρανώδης λαβύρινθος περιέχει υγρό **πλούσιο σε K^+ (έσω λέμφος ή ενδόλεμφος)**, ενώ μεταξύ του μεμβρανώδους και του οστέινου λαβύρινθου υπάρχει υγρό **πλούσιο σε Na^+ (έξω λέμφος ή περίλεμφος)**. Το νευροαισθητικό επιθήλιο βρίσκεται στον μεμβρανώδη λαβύρινθο.
- Η βασική λειτουργική μονάδα του νευροαισθητικού επιθηλίου είναι τα **τριχωτά κύτταρα** που διαθέτουν **στερεοκροσσούς** στην επιφάνειά τους (Εικόνα 1.3). Πρόκειται για εξειδικευμένα **μηχανο-αισθητικά κύτταρα** τα οποία μπορούν να μετατρέψουν μηχανικά ερεθίσματα που σχετίζονται με την ακοή και την ισορροπία σε νευρικό ερέθισμα (**μηχανο-ηλεκτρική μεταγωγή**).
- Η διαφορά στην ιοντική σύνθεση μεταξύ της έξω και της έσω λέμφου παρέχει την απαραίτητη ηλεκτροχημική ενέργεια που είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία των τριχωτών κυττάρων.
- Ο μηχανικός ερεθισμός των τριχωτών κυττάρων προκαλεί κάμψη των στερεοκροσσών τους, με αποτέλεσμα α) την είσοδο ιόντων K^+ από ειδικούς διαύλους στην επιφάνεια των στερεοκροσσών που έχει ως αποτέλεσμα την εκπόλωση των κυττάρων, β) την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών, γ)

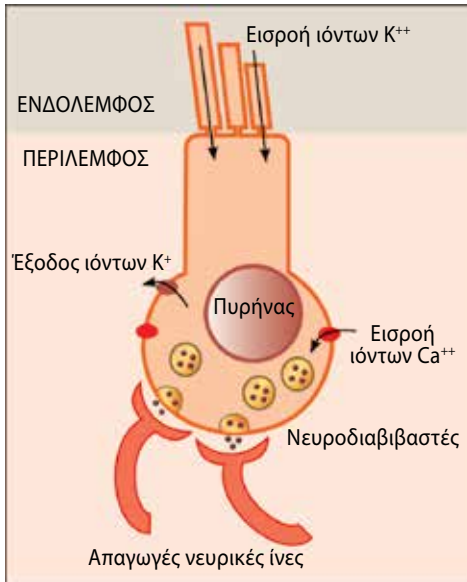
1.1. Ανατομική και φυσιολογία του ωτός 3



Εικόνα 1.2 Σχηματική (A) και απλοποιημένη ανατομική (B) αναπαράσταση της σχέσης μεμβρανώδους και οστέινου λαβυρίνθου. Η διαφορά στην ιοντική σύνθεση μεταξύ της έξω και της έσω λέμφου παρέχει την απαραίτητη ηλεκτροχημική ενέργεια που είναι υπεύθυνη για τη λειτουργία των τριχωτών κυττάρων. Παρατηρήστε επίσης την επικοινωνία της έξω λέμφου με το ΕΝΥ. Σε περίπτωση μηνιγγίτιδας, η φλεγμονή μπορεί να επεκταθεί στην έξω λέμφο με αποτέλεσμα φλεγμονή του λαβυρίνθου (λαβυρινθίτιδα).

την εκπόλωση των απαγωγών νευρικών ιών και τη μετάδοση των ώσεων προς τα γάγγλια του **κοχλιακού** και **αιθουσαίου νεύρου (σπειροειδές και γάγγλιο του Scarpa** αντίστοιχα), και από εκεί προς τους κοχλιακούς και αιθουσαίους πυρήνες αντίστοιχα.

4 Ωτολογία – Ακοολογία – Νευροτολογία



Εικόνα 1.3 Τριχωτά κύτταρα με στερεοκροσσούς. Η κάμψη των στερεοκροσσών οδηγεί σε είσοδο ιόντων K^+ , με αποτέλεσμα την εκπόλωση των κυττάρων, την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών στη συναπτική σχισμή και την εκπόλωση των απαγωγών νευρικών ινών.

1.1.2 Το σύστημα της ακοής

Κρίσιμα σημεία

- Η βασική λειτουργία του έξω ωτός είναι η αγωγή του ήχου προς το μέσο ους και η μικρή αύξηση της ηχητικής πίεσης («ενίσχυση») στις μεσαίες και υψηλές συχνότητες.
- Η βασική λειτουργία του μέσου ωτός είναι να μειώσει τις απώλειες της ηχητικής ενέργειας καθώς αυτή μεταδίδεται από τον αέρα προς τα υγρά του κοχλία, αυξάνοντας την πίεση στο επίπεδο της βάσης του αναβολέα σε σχέση με την ηχητική πίεση στο επίπεδο της τυμπανικής μεμβράνης.
- Η παθολογία στο έξω και στο μέσο ους προκαλεί βαρηκοΐα αγωγιμότητας.
- Το έσω ους περιέχει το όργανο του Corti, που περιέχει εξειδικευμένα μηχανο-αισθητικά κύτταρα (τριχωτά κύτταρα) τα οποία μπορούν να μετατρέψουν μηχανικά ερεθίσματα που σχετίζονται με την ακοή σε νευρικό ερέθισμα.
- Η απώλεια των τριχωτών κυττάρων του κοχλία ή η διαταραχή της ομοιόστασης των ιόντων της έσω λέμφου οδηγούν σε νευροαισθητήρια βαρηκοΐα. Η απώλεια των συνάψεων των τριχωτών

κυττάρων με τις νευρικές ίνες ή η απώλεια των νευρικών κυττάρων του σπειροειδούς γαγγλίου οδηγούν σε διαταραχές ακοής του φάσματος της ακουστικής νευροπάθειας. Η παθολογία στην κεντρική ακουστική οδό από βλάβη στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα μπορεί να οδηγήσει σε διαταραχές ακοής του φάσματος της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Οι παραπάνω βλάβες μπορεί να συνυπάρχουν.

Περιγραφική και κλινική ανατομική

Έξω ους

- Περιλαμβάνει το πτερύγιο και τον έξω ακουστικό πόρο. Ο έξω ακουστικός πόρος αποτελείται από μία χόνδρινη και μία οστέινη μοίρα.

Μέσο ους

- Το μέσο ους είναι μια αεροφόρος κοιλότητα που συνδέει ανατομικά και λειτουργικά το έξω με το έσω ους.
- Το μέσο ους περιλαμβάνει την **τυμπανική μεμβράνη**, την **κοιλότητα του μέσου ωτός**, το **μαστοειδές άντρο** (που οδηγεί στο σύστημα των **μαστοειδών κυψελών**) και την **ευσταχιανή ή ακουστική σάλπιγγα**.
- Η κοιλότητα του μέσου ωτός περιέχει α) τα **τρία ακουστικά οστάρια**, σφύρα, άκμονα και αναβολέα, που αρθρώνονται μεταξύ τους και συνδέουν την τυμπανική μεμβράνη με την ωσειδή θυρίδα· β) **δύο μυς**, τον μυ του αναβολέα και τον τείνοντα το τύμπανο μυ· γ) τη **χορδή του τυμπάνου** (κλάδο του προσωπικού νεύρου), δ) το τυμπανικό πλέγμα και ε) **αέρα** σε πίεση ίση με την ατμοσφαιρική.

Οι βασικές ανατομικές σχέσεις του μέσου ωτός (Εικόνα 1.4) είναι:

- προς τα άνω με τον **μέσο κρανιακό βόθρο**
- προς τα κάτω με τον **βολβό της σφαγίτιδας**
- προς τα πίσω με το **σύστημα των μαστοειδών κυψελών**
- προς τα έσω με τον **λαβύρινθο** και τον **φαλλοπιανό πόρο**, και
- προς τα έξω με τον **έξω ακουστικό πόρο**.

Κοχλίας

- Ο μεμβρανώδης και ο οστέινος κοχλίας σχηματίζει $2 \frac{3}{4}$ στροφές στον χώρο γύρω από έναν οστέινο κέλυφος (**άτρακτος**) στο οποίο βρίσκεται