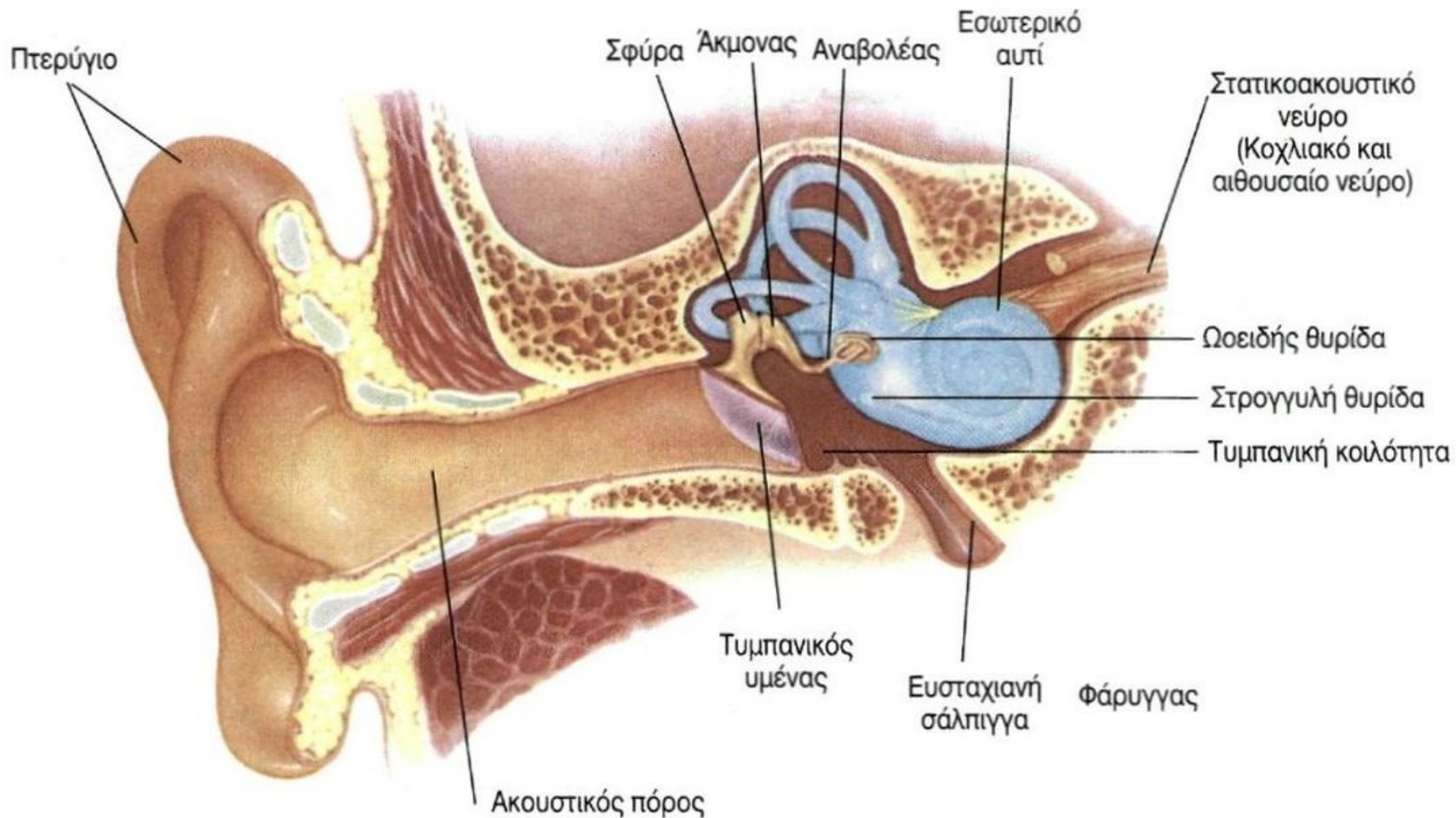


TO AYTI

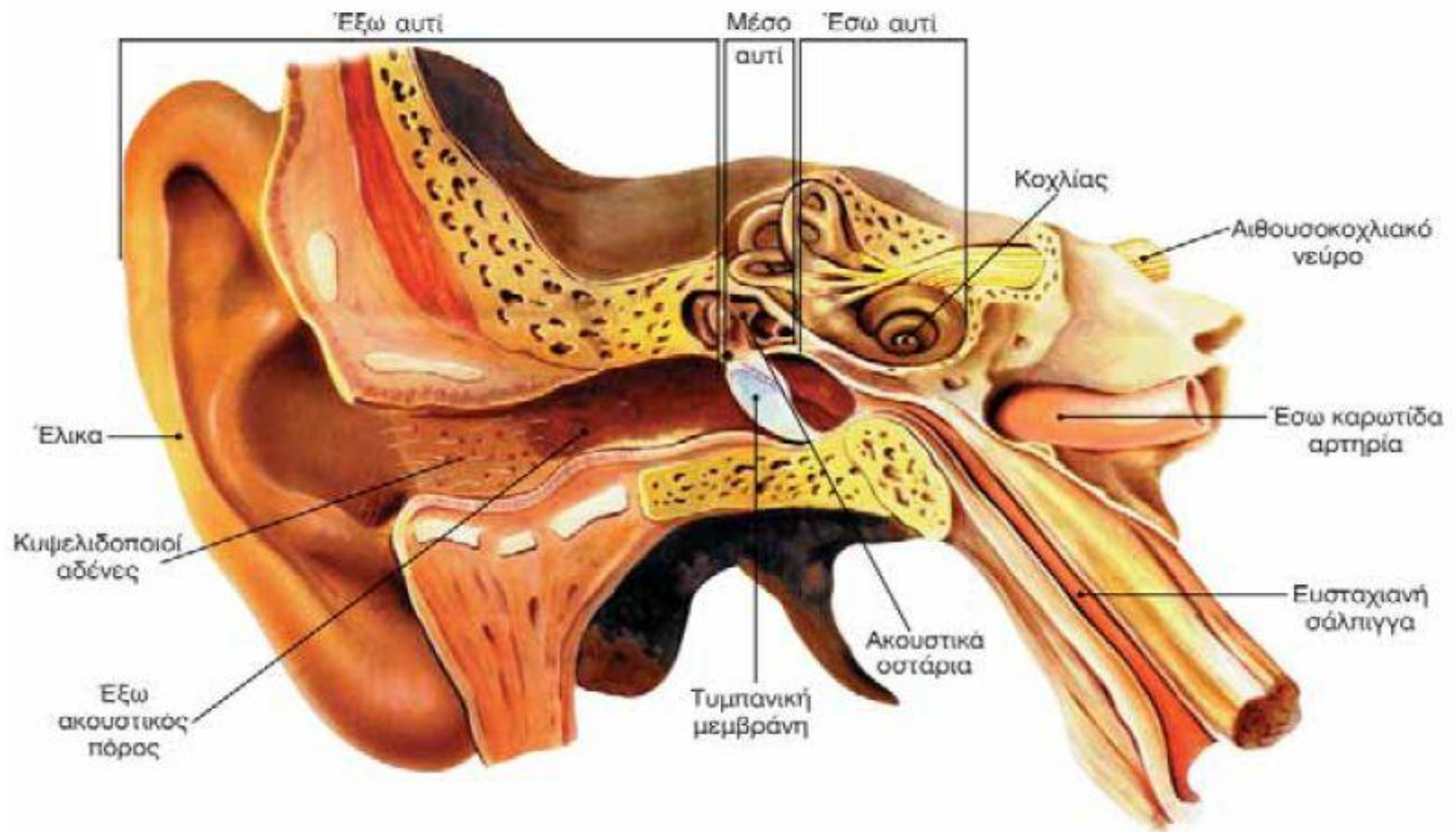
PAP7

ΤΟ ΑΥΤΙ



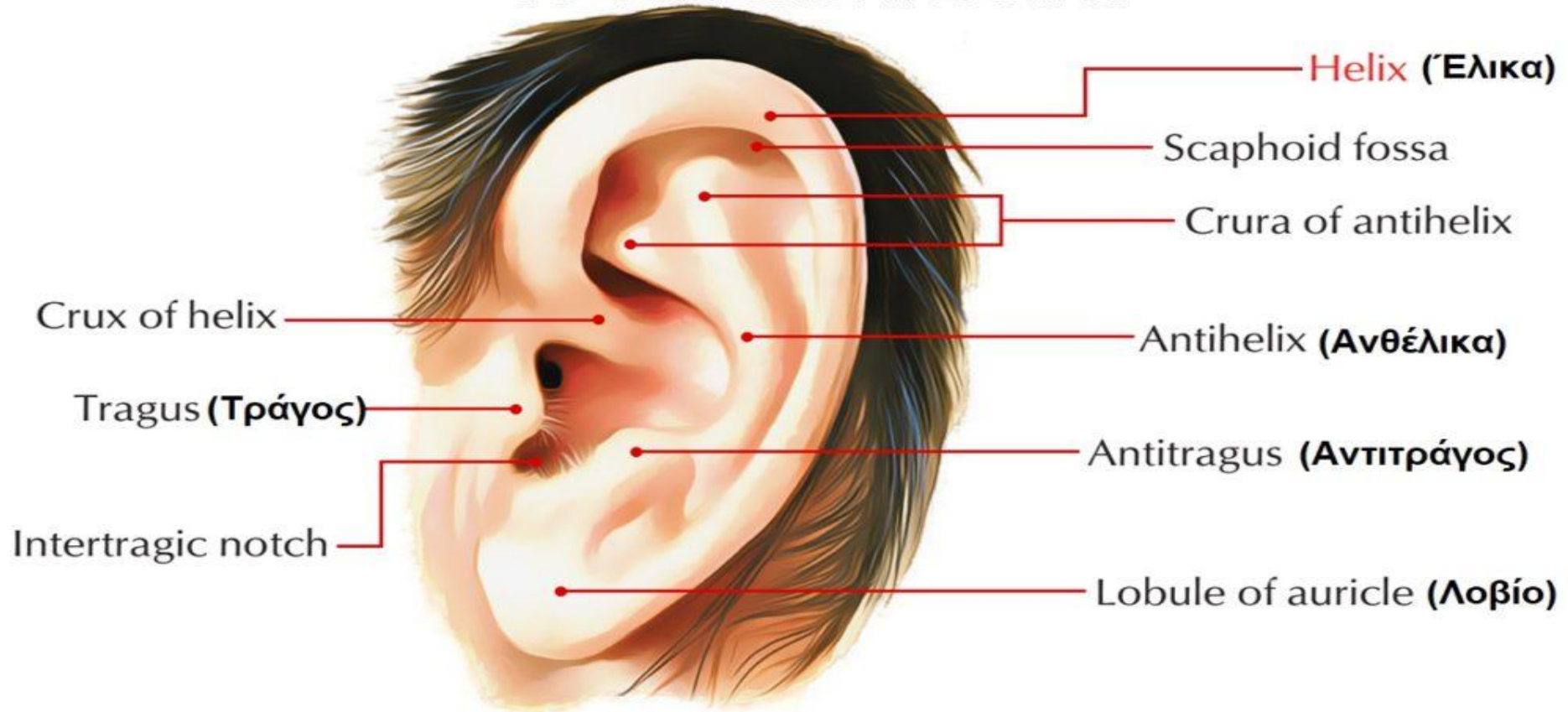
ΕΞΩ
ΜΕΣΟ
ΕΣΩ
ΟΥΣ





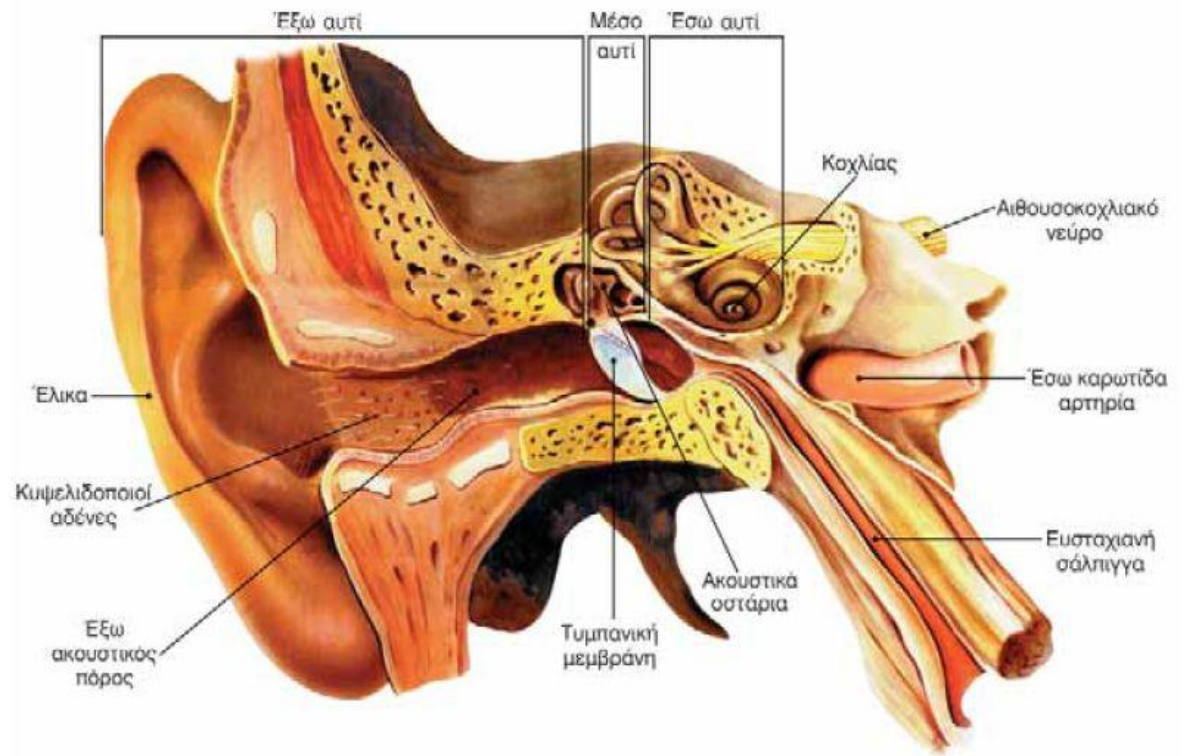
- **Το ΕΞΩ ΑΥΤΙ** αποτελείται από το **πτερύγιο** και τον **έξω ακουστικό πόρο** ο οποίος καταλήγει στην εξωτερική επιφάνεια του **τυμπάνου**.

ΤΟ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΑΥΤΙ



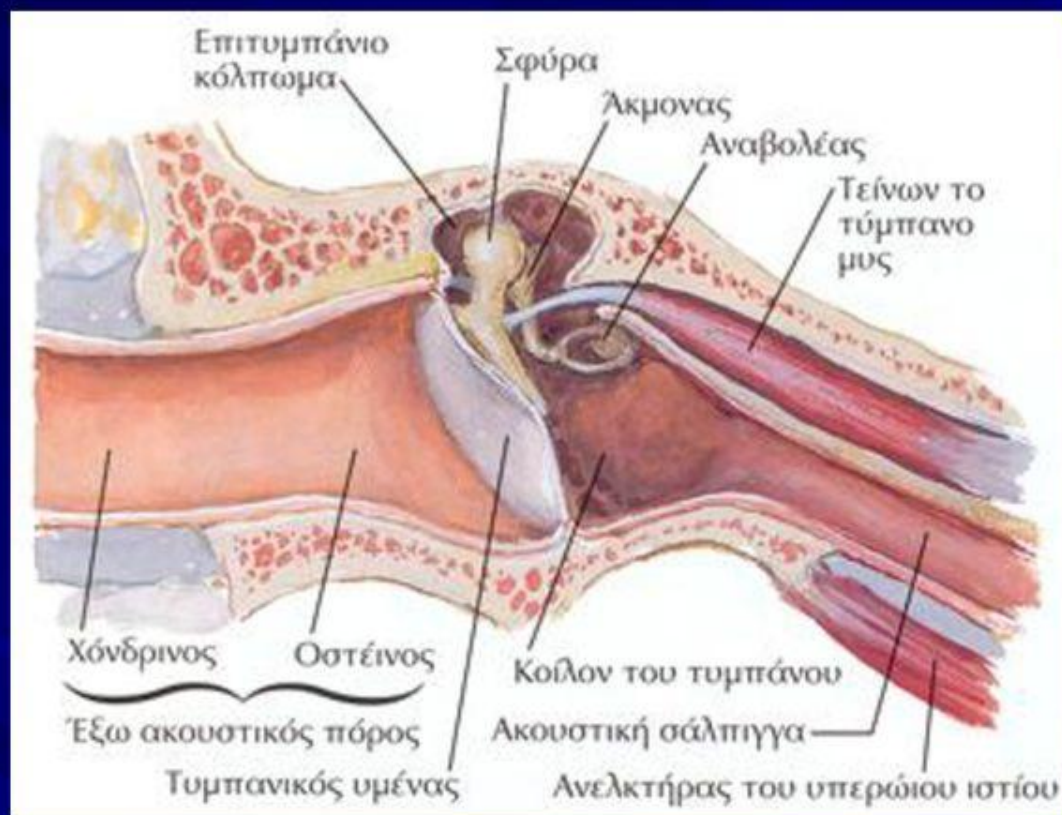
- Το πτερύγιο του αυτιού είναι κατασκευασμένο από **χόνδρο** που καλύπτεται από **δέρμα**, και στο κάτω άκρο του υπάρχει μόνο λίπος που ονομάζεται **λοβίο**.
- Το εξωτερικό τμήμα του αυτιού (πτερύγιο) και ο ακουστικός πόρος συλλέγουν, διοχετεύουν και κατευθύνουν τον ήχο στο μέσο αυτί. Η παρουσία μάλιστα του πτερυγίου αυξάνει την πίεση που ασκείται στο τύμπανό

Ο έξω ακουστικός πόρος



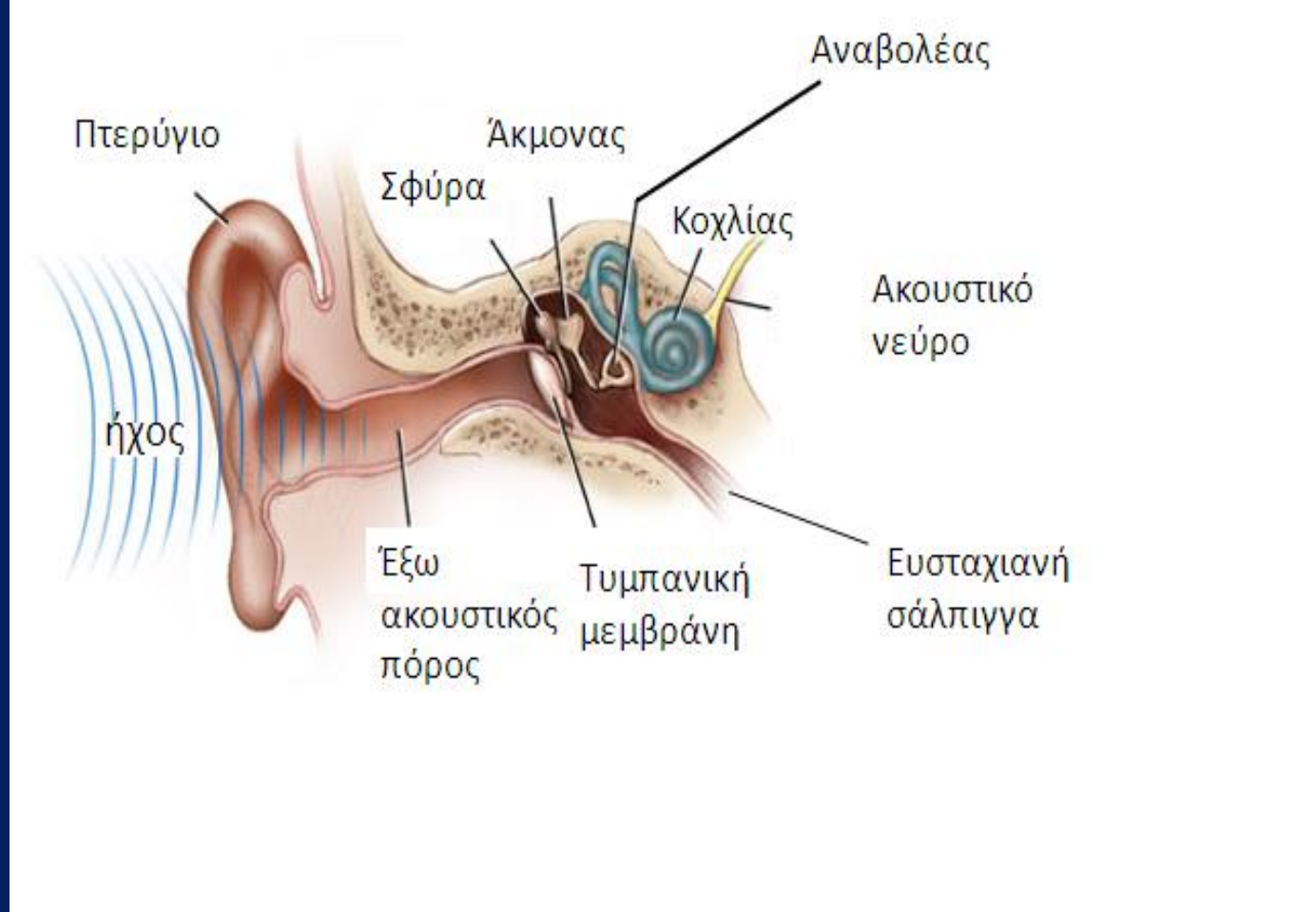
- Μήκος: 2,5 εκατοστά
- Πορεία: ελικοειδής
- Κατασκευή: το εξωτερικό ένα τριτημόριο από χόνδρο και τα εσωτερικά δύο τριτημόρια από οστό που καλύπτεται από δέρμα που περιέχει **τριχίδια**, με κατεύθυνση προς τα έξω, που έχουν ως σκοπό να σχηματίσουν μια γραμμή άμυνας σε μικρά ζώδια που θέλουν να εισχωρήσουν στο αυτί. Επίσης περιέχει **σμηγματογόνους** και **κυψελιδοποιούς αδένες** που παράγουν ελαιώδες υγρό (κυψελίδα)

Υφή του έξω ακουστικού πόρου



- **Δέρμα** : στη χόνδρινή μοίρα είναι **παχύ και τριχωτό** με πολλούς **σμηγματογόνους αδένες** (κυψελίδα). Στην οστέινη, είναι **λεπτό και άτριχο**. Συμφύεται στερεά με το περιχόνδριο η περίοστεο

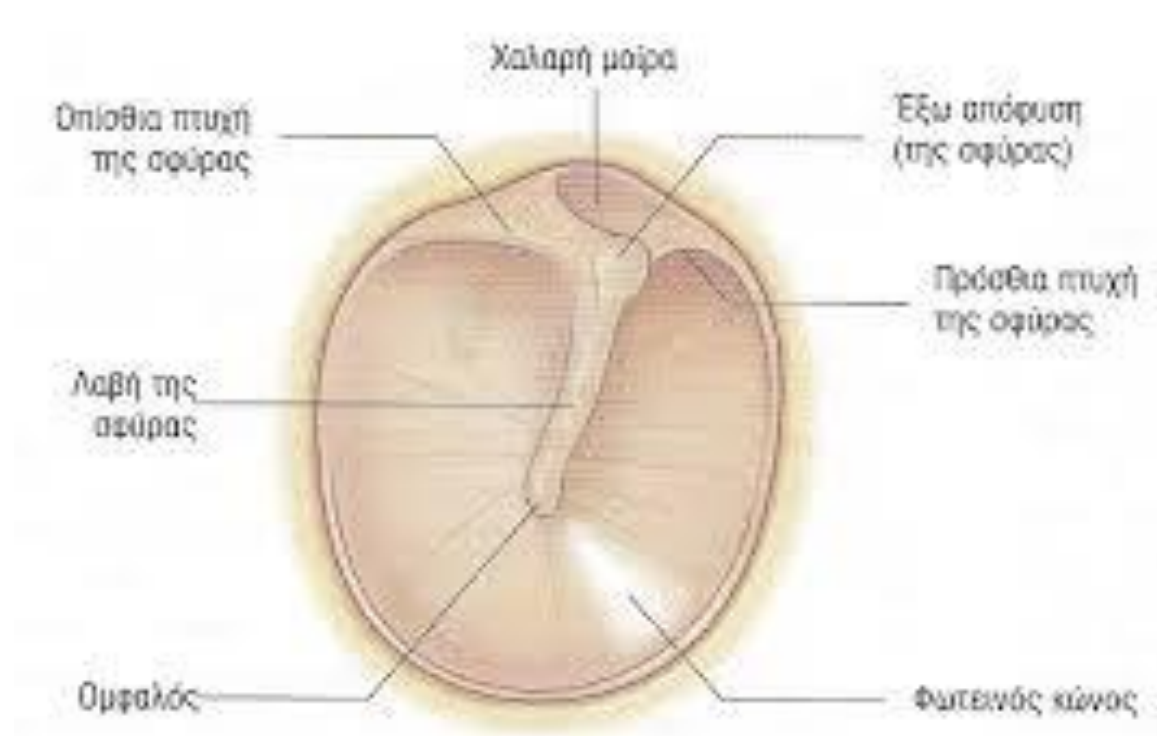
Η τυμπανική μεμβράνη



- Η έξω επιφάνεια αποτελεί στην ουσία συνέχεια του δέρματος του έξω ακουστικού πόρου και δεν φέρει τρίχες και αδένες. Η έσω επιφάνεια αποτελείται από το βλεννογόνο της τυμπανικής κοιλότητας (μονόστιβο πλακώδες επιθήλιο).
- Θέση: λοξή από πάνω και έξω προς τα κάτω και μέσα

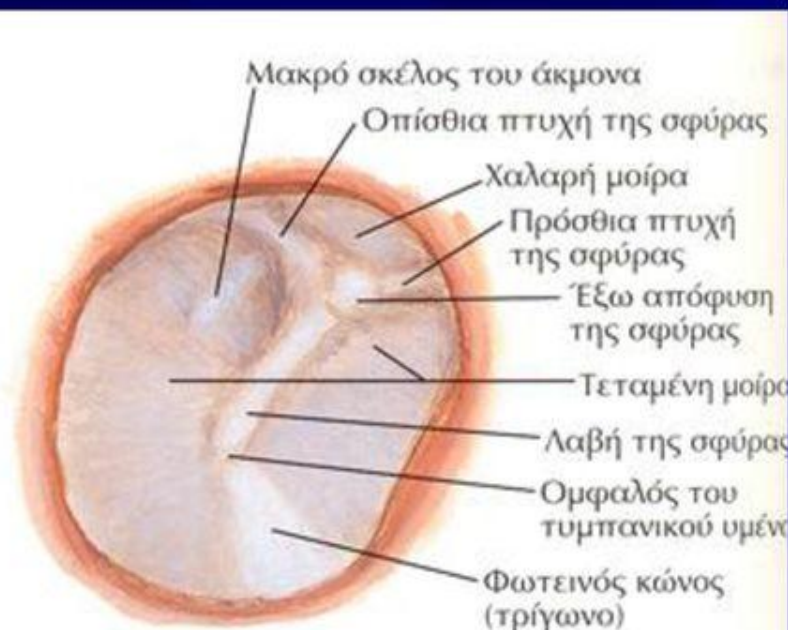
Η τυμπανική μεμβράνη

Τ
Ο
Ω
Τ
Ο
Σ
Κ
Ο
Π
Ι
Ο



Κατά την ωτοσκόπηση η τυμπανική μεμβράνη έχει χρώμα φαιό. Διακρίνεται η λαβή της σφύρας. Στο πρόσθιο κάτω τεταρτημόριο φαίνεται ο φωτεινός κώνος με την κορυφή στον ομφαλό και τη βάση προς το δακτύλιο, ο οποίος προκύπτει από την ανάκλαση της φωτεινής δέσμης από την πηγή φωτός της ωτοσκόπησης

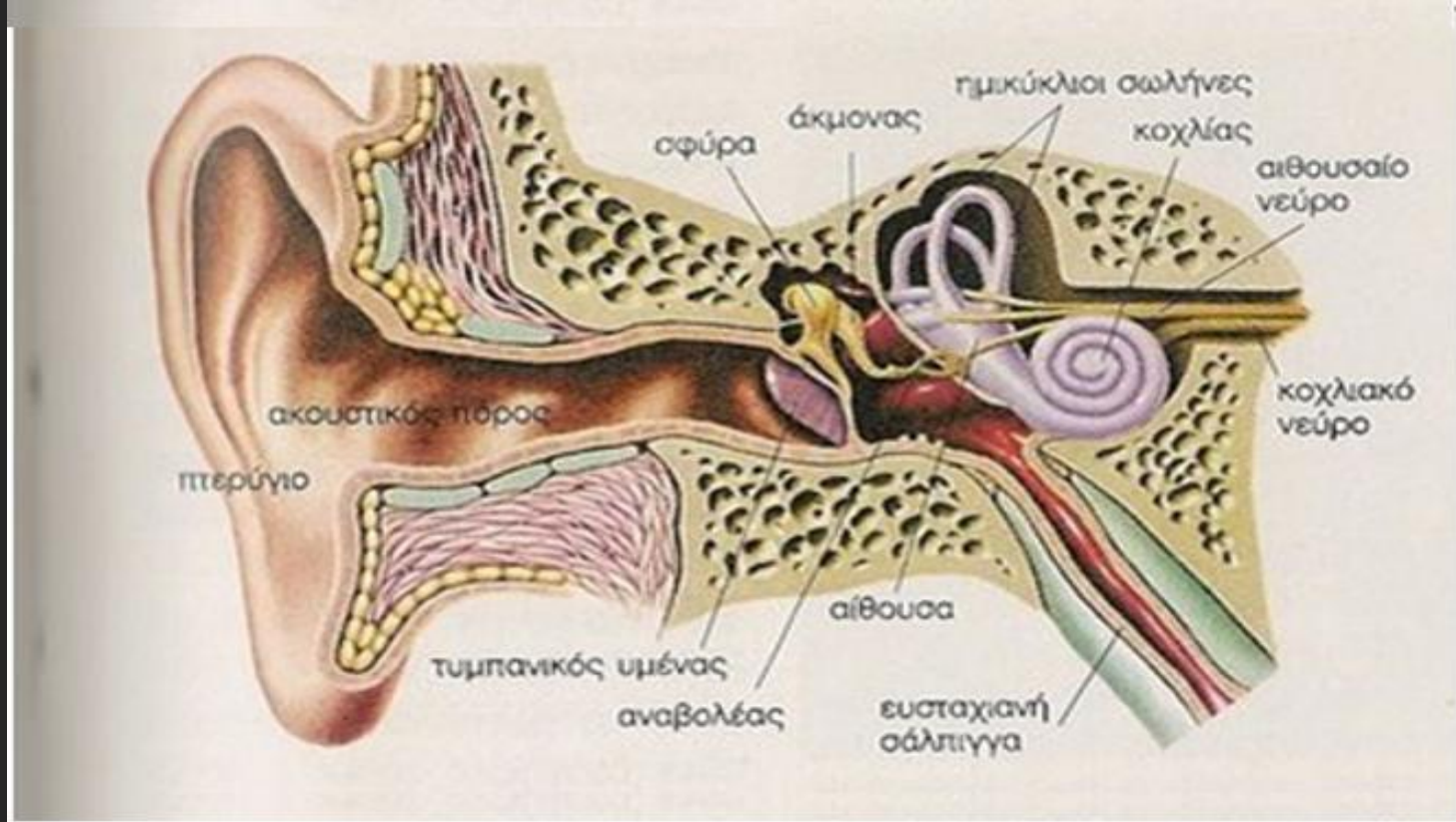
Τυμπανικός υμένας (έξω επιφάνεια)



Δεξιός τυμπανικός υμένας
ορώμενος μέσω ωτοσκοπίου

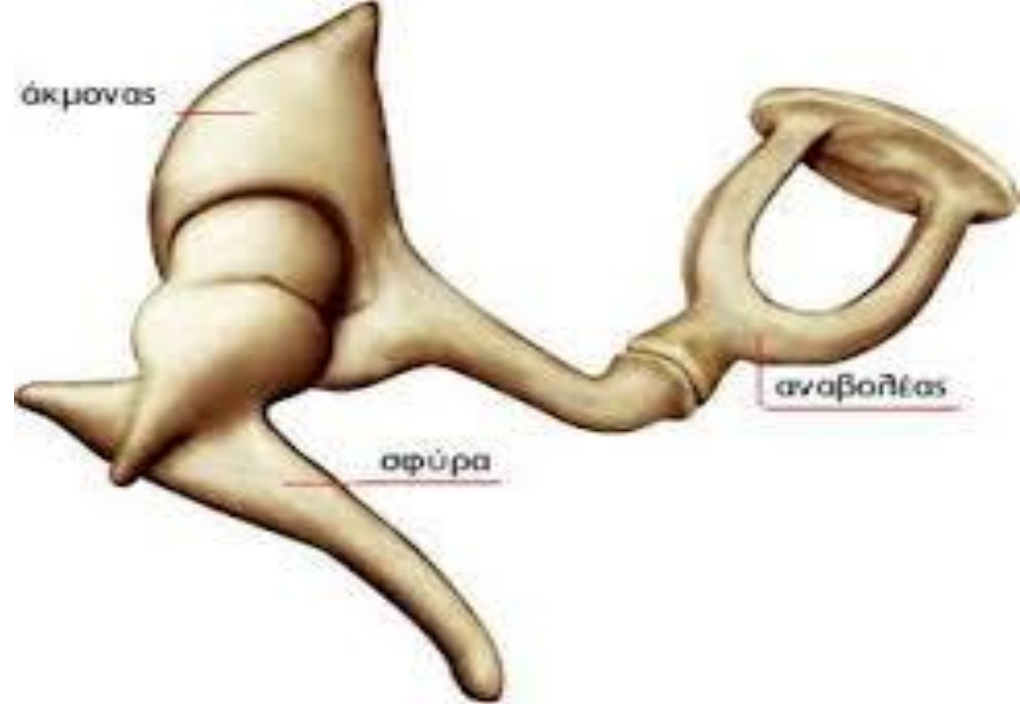
- Είναι υπόκοιλη και χωνοειδής. Περίπου στο κέντρο είναι ο **ομφαλός** (βαθύτερο μέρος της κοιλότητας)
- Από τον ομφαλό ξεκινά μία λευκή ταινία που αντιστοιχεί στην υποκείμενη λαβή της σφύρας, η **σφυριαία ταινία** που καταλήγει στο **σφυριαίο έπαρμα** (παράγεται από την έξω απόφυση της σφύρας).
- Από το σφυριαίο έπαρμα φέρονται προς την περιφέρεια η **πρόσθια και οπίσθια πτυχή του τυμπανικού υμένα**. Αναμεσά τους είναι η χαλαρή μοίρα.

Το Μέσο Αυτί



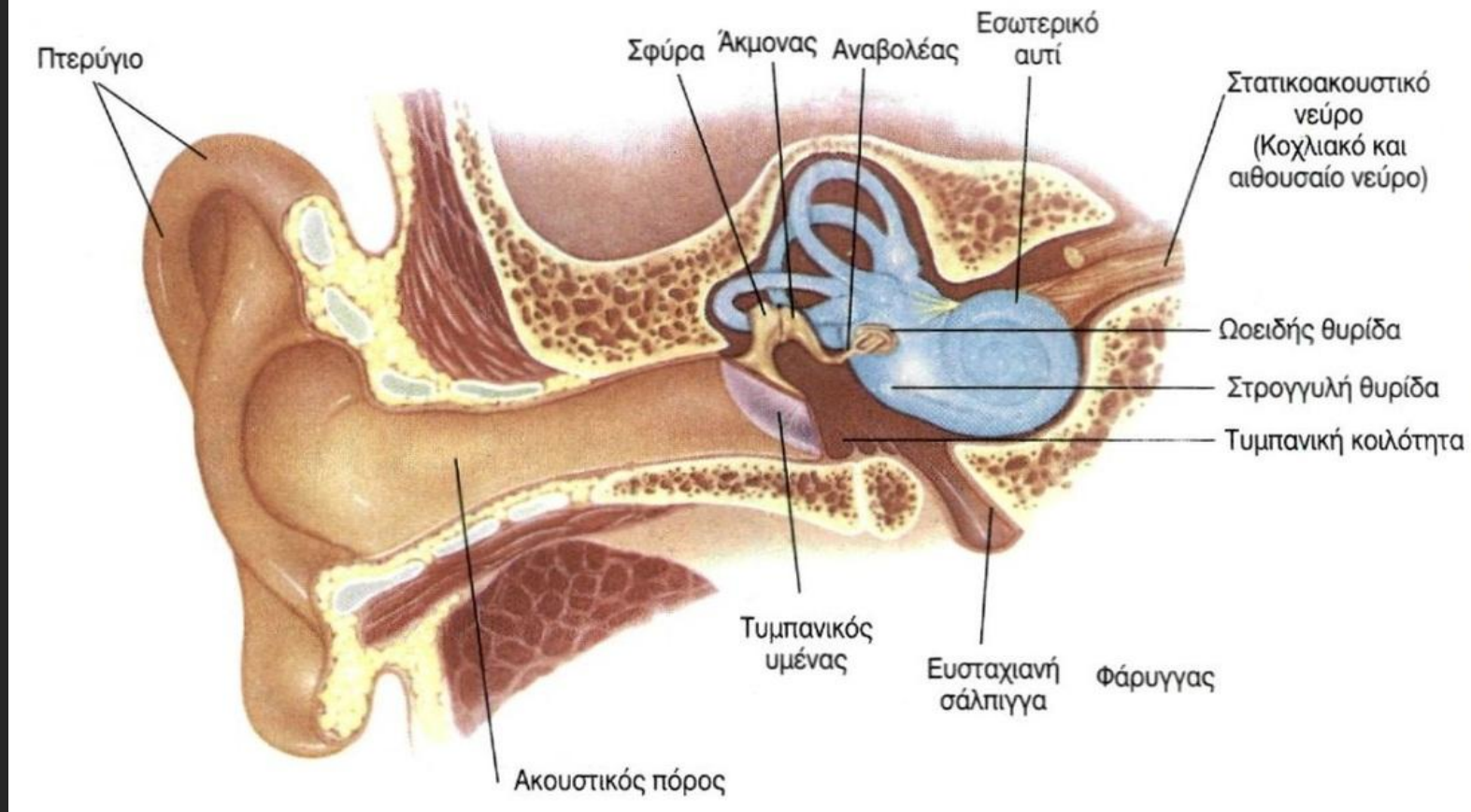
- Το μέσο αυτί ξεκινά από την εσωτερική επιφάνεια του τυμπάνου και είναι μία αεροφόρος κοιλότητα που βρίσκεται στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού, και στην οποία βρίσκονται τα τρία μικρά οστά, η **σφύρα**, ο **άκμονας** και ο **αναβολέας**. Το τύμπανο είναι μια λειτουργική μεμβράνη που χωρίζει το μέσα από το έξω αυτί και **μετατρέπει τον ήχο σε παλμικές δονήσεις**. Τα τρία μικρά οστά μετατρέπουν τον ήχο σε δονήσεις οι οποίες μεταφέρονται στο εσωτερικό αυτί.

Η δράση των τριών οσταρίων



- Η μεταφορά αυτή της ηχητικής ενέργειας συντελείται με τη λειτουργία των τριών οσταρίων του μέσου ωτός, τη σφύρα, τον άκμονα και τον αναβολέα, τα οποία μαζί με τον τυμπανικό υμένα ασκούν παράλληλα και μια ενισχυτική δράση στην παραλαμβανόμενη ηχητική ενέργεια
- **Ενισχύουν το ακουστικό ερέθισμα** με δύο μηχανισμούς. Ο ένας αναφέρεται στη λειτουργία ενός υδραυλικού συστήματος που οφείλεται στη διαφορά εμβαδού των επιφανειών του τυμπάνου και της ωοειδούς θυρίδας. Ο άλλος μηχανισμός σχετίζεται με ένα σύστημα μοχλών που δημιουργούν τα ακουστικά οστάρια μεταξύ τους.

Το μέσο ους



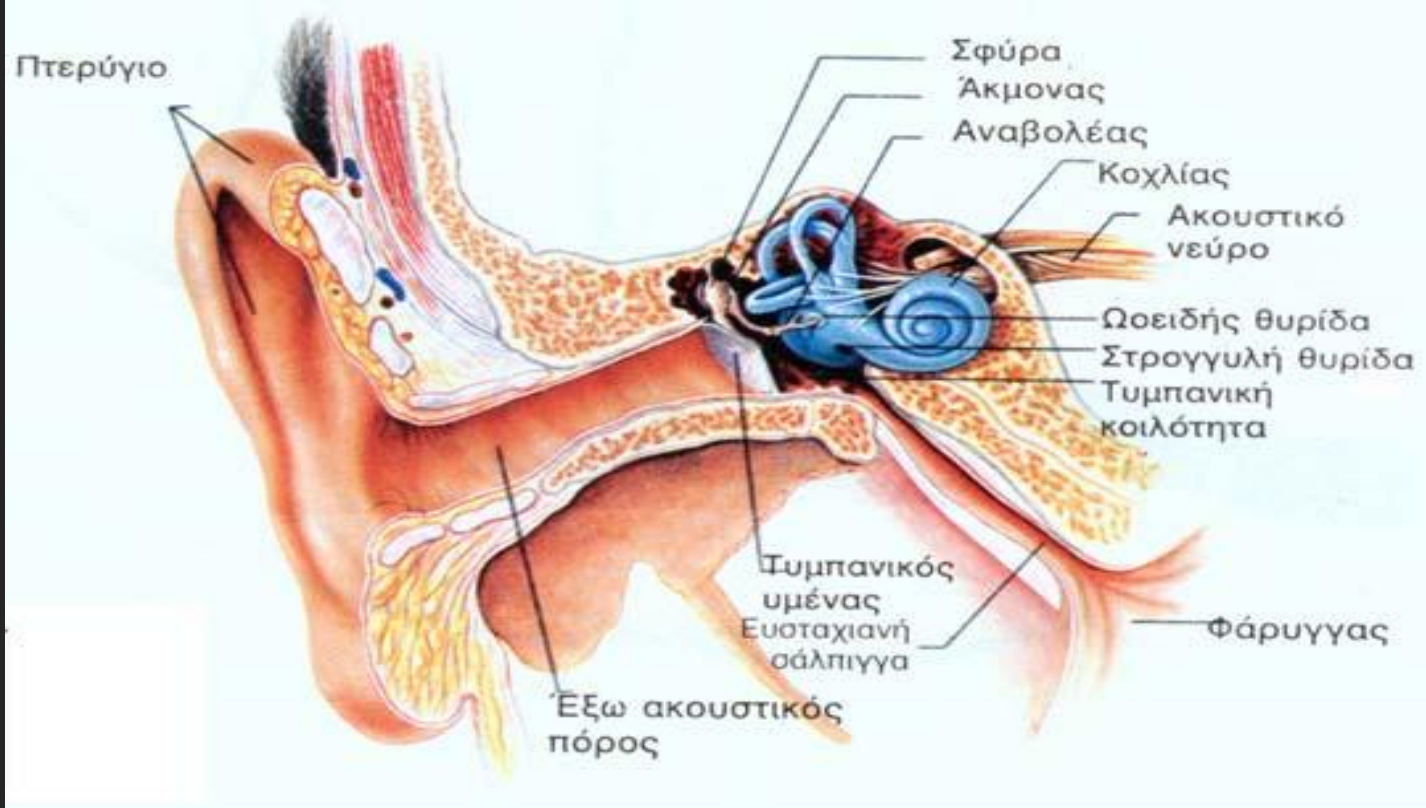
- Τα οστάρια του μέσου ωτός συνδέονται μεταξύ τους με αρθρώσεις και έχουν σαν κύρια λειτουργία τη μεταφορά των ταλαντώσεων του τυμπάνου στα υγρά του έσω ωτός. Η βάση του αναβολέα αποφράσσοντας την **ωοειδή θυρίδα**, έρχεται σε άμεση επαφή με τα υγρά του έσω ωτός. Έτσι **οι ταλαντώσεις** του τυμπάνου με την παρεμβολή της αλυσίδας οσταρίων μετατρέπονται σε δονήσεις των υγρών του έσω ωτός

Μεταφορά του ήχου στο έσω ους



- Το πτερύγιο του αυτιού και ο ακουστικός πόρος συλλέγουν, διοχετεύουν και κατευθύνουν τον ήχο στο μέσο αυτί.
- Εκεί οι ταλαντώσεις του τυμπάνου με την παρεμβολή της αλυσίδας οσταρίων μετατρέπουν τον ήχο σε δονήσεις οι οποίες μεταφέρονται στο εσωτερικό αυτί

Η ευσταχιανή σάλπιγγα



- Επίσης, μέρος του μέσου αυτιού είναι και **η ευσταχιανή σάλπιγγα** η οποία αποτελεί αεροφόρο οδό μήκους περίπου 3,5cm μέσω της οποίας το μέσο αυτί συγκοινωνεί με τον ρινοφάρυγγα. Έχει δύο στόμια, από τα οποία το ένα συγκοινωνεί με το φάρυγγα και το δεύτερο με το μέσο αυτί. Κύριος ρόλος της ευσταχιανής σάλπιγγας είναι η προστασία του τυμπάνου μέσω της **εξίσωσης της πιεσης στις 2 πλευρες του τυμπάνου**. Επίσης επιτρέπει την παροχέτευση βλέννας από το μέσο αυτί προς το ρινοφάρυγγα.

Το Εσωτερικό Αυτί



- Το εσωτερικό αυτί είναι ένα πολύπλοκο μέρος του ανθρώπινου σώματος γι αυτό και ονομάζεται και **λαβύρινθος**.
- Είναι υπεύθυνο για την **ακοή** και την **ισορροπία**. Μέσα στον λαβύρινθο κυκλοφορεί ένα υγρό που ονομάζεται **λέμφος**.
- Τα βασικά τμήματα του είναι ο **κοχλίας**, η **αίθουσα** και οι **τρεις ημικύκλιοι σωλήνες**

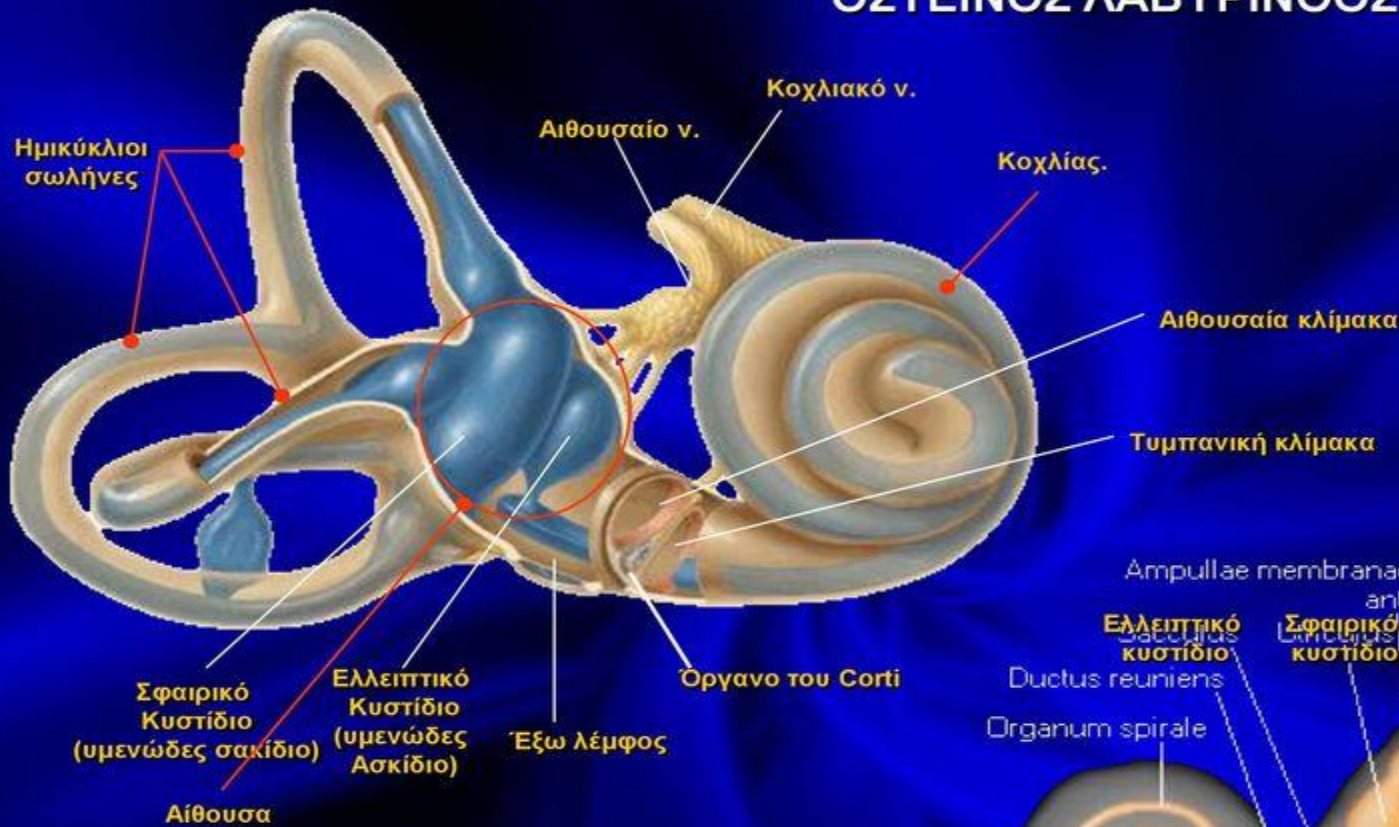
Ο κοχλίας, η αίθουσα και οι τρεις ημικύκλιοι σωλήνες

- Μέσα στον
οστέινο
λαβύρινθο
υπάρχει ο
υμενώδης
λαβύρινθος

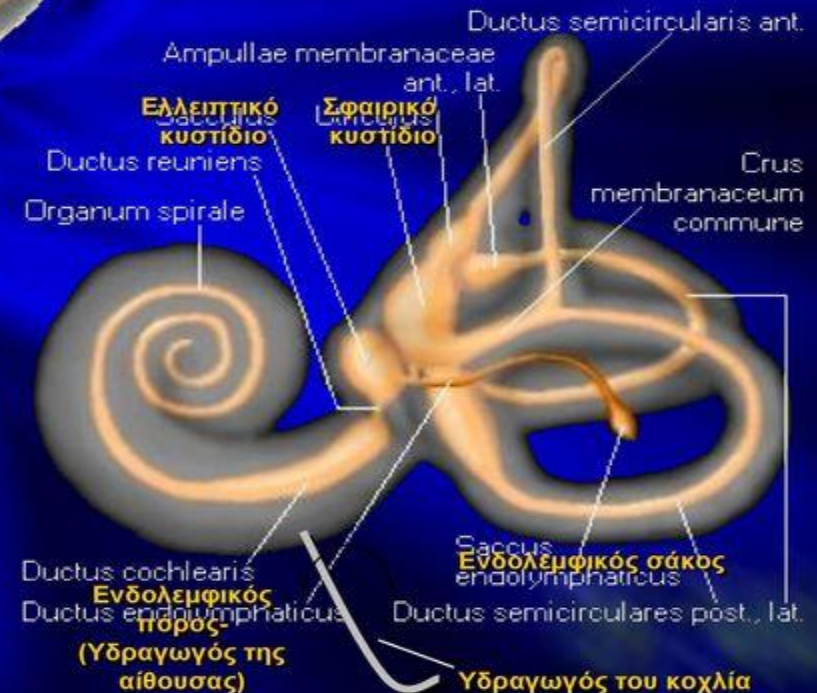


ΠΡΟΣΟΧΗ το ελλειπτικό κυστίδιο είναι το μεγαλύτερο και το σφαιρικό το μικρότερο

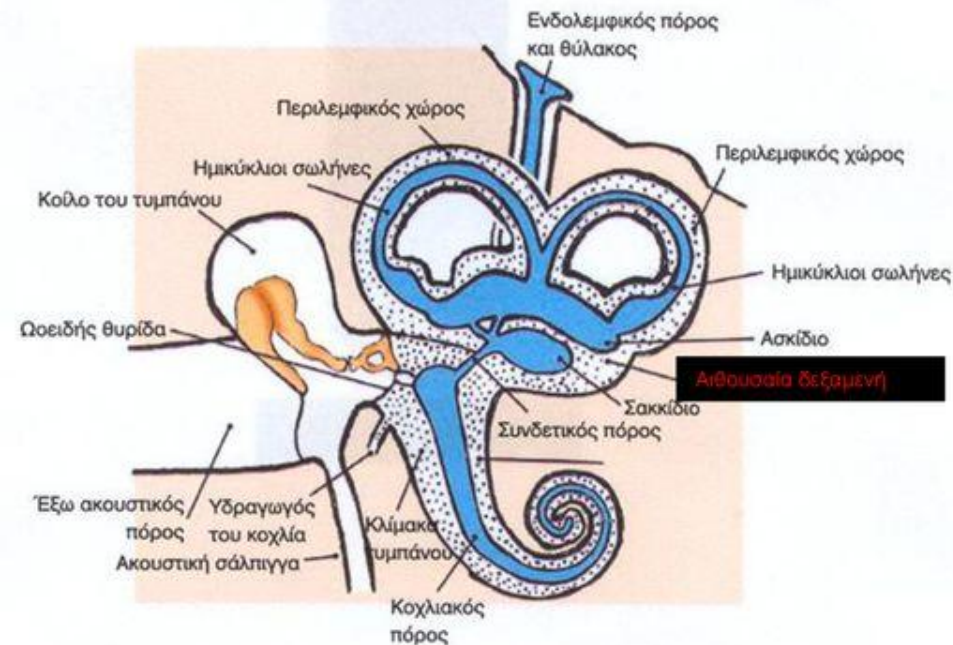
ΟΣΤΕΙΝΟΣ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ



ΥΜΕΝΩΔΗΣ ΛΑΒΥΡΙΝΘΟΣ



Οι λεμφώδεις χώροι



- Είναι δύο, ο έξω και ο έσω λεμφικός χώρος που περιέχουν αντίστοιχα, την έξω και την έσω λέμφο
- Ο έξω λεμφικός ή περιλεμφικός χώρος, βρίσκεται μεταξύ των δύο λαβυρίνθων
- Αρχίζει από την αίθουσα με διευρυμένη πρώτη μοίρα (αιθουσαία δεξαμενή)
- Η δεξαμενή αυτή, προς τα πίσω επικοινωνεί με τον περιλεμφικό χώρο των ημικύκλιων σωλήνων, ενώ μπροστά με την κλίμακα της αίθουσας του κοχλία. Μέσω δε του ελικοτρήματος με την κλίμακα του τυμπάνου.
- Η τελευταία θα καταλήξει στην στρογγύλη θυρίδα.

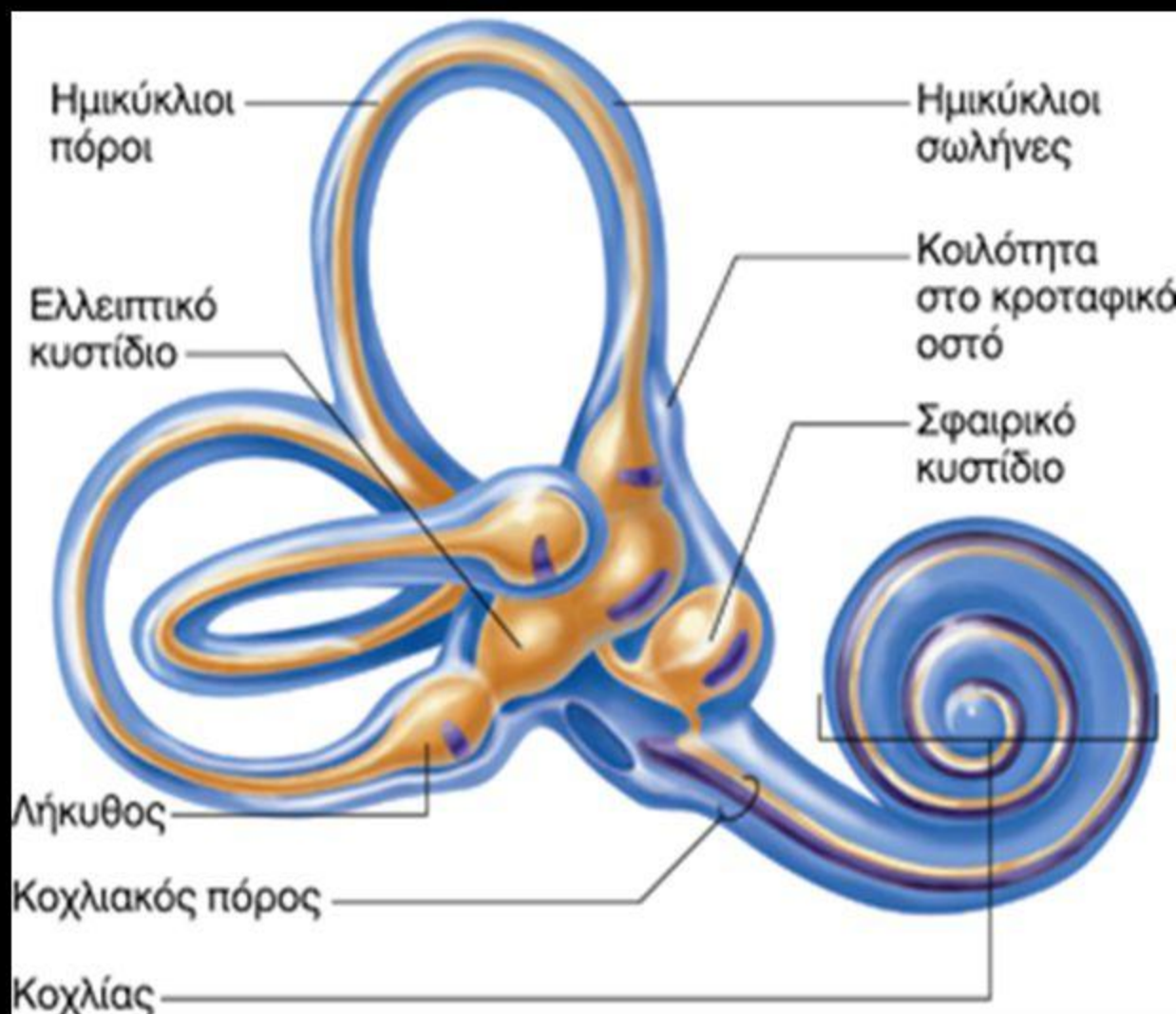
ΤΟ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι μεταβολές της **κίνησης** και της **θέσης** της κεφαλής ανιχνεύονται από την **αιθουσαία συσκευή** του έσω ωτός.

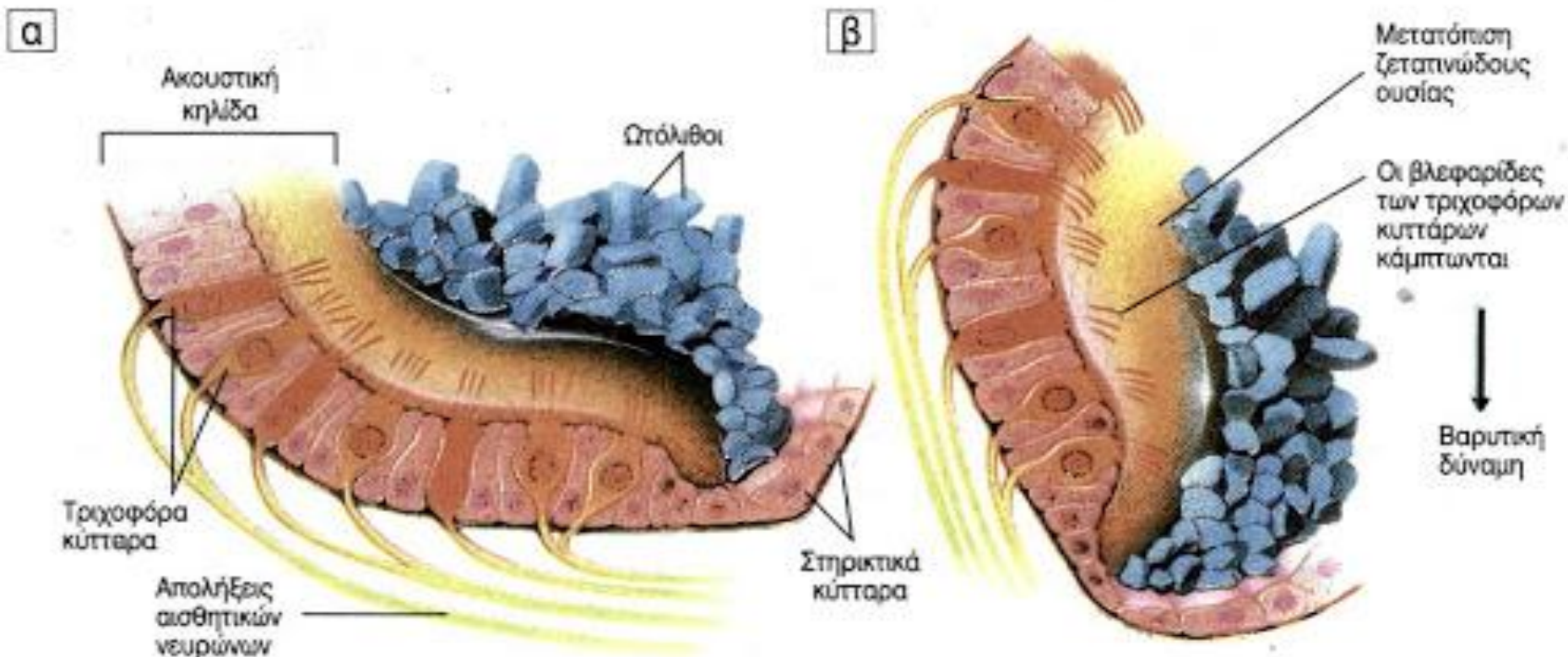
Η **αιθουσαία συσκευή** αποτελείται από:

1. Τρεις μεμβρανώδεις ημικύκλιους πόρους και
2. Δύο ασκοειδείς διογκώσεις, το ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο.

Οι δομές αυτές εδράζονται σε σήραγγες του κροταφικού οστού.

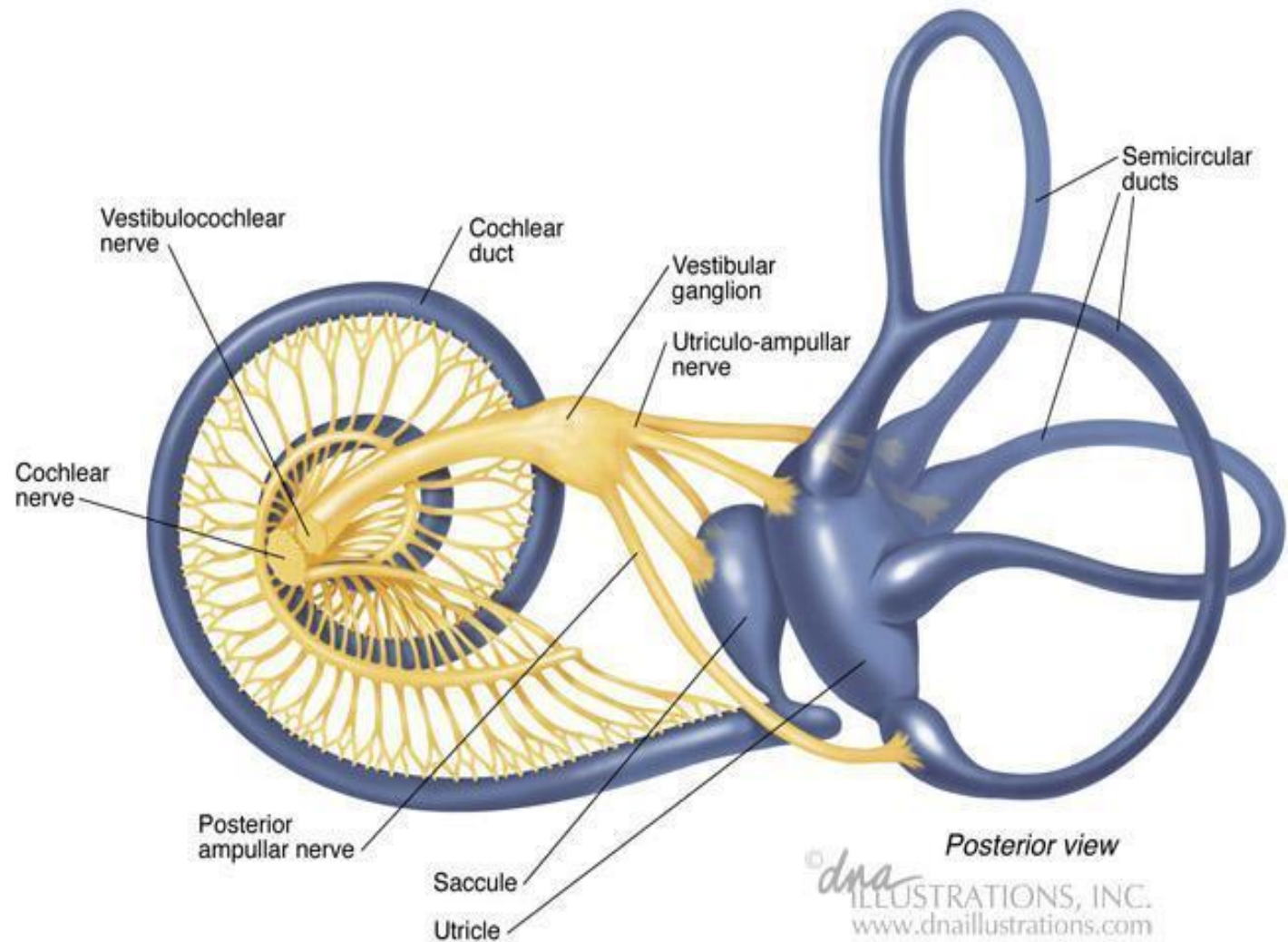


Οι ακουστικές κηλίδες



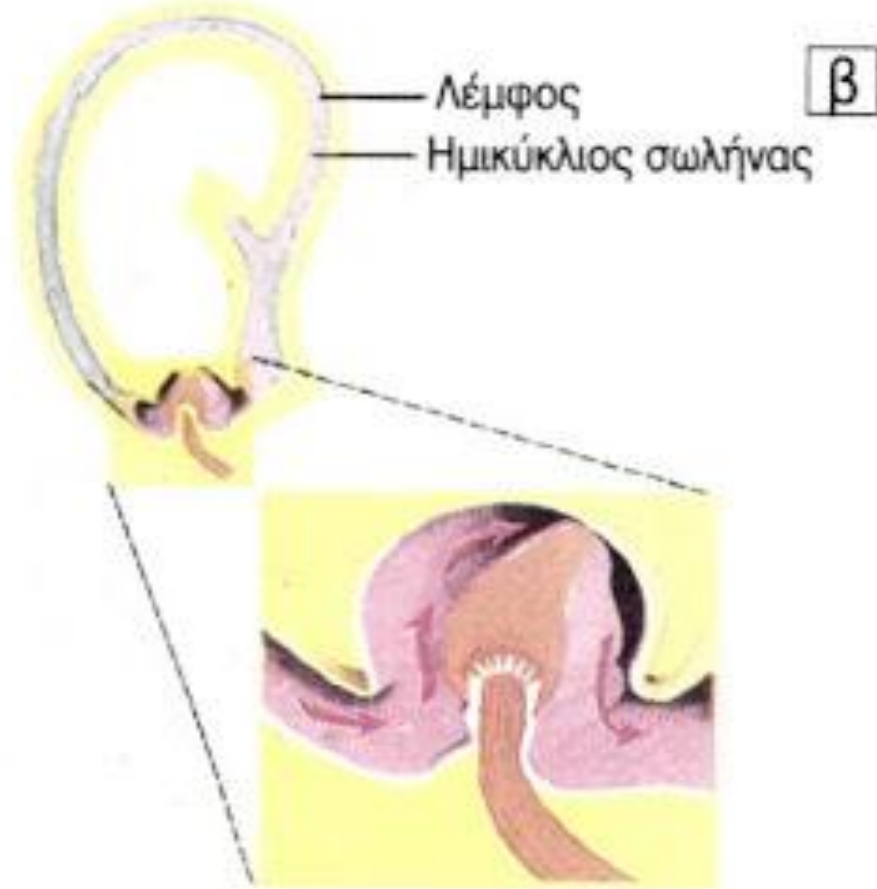
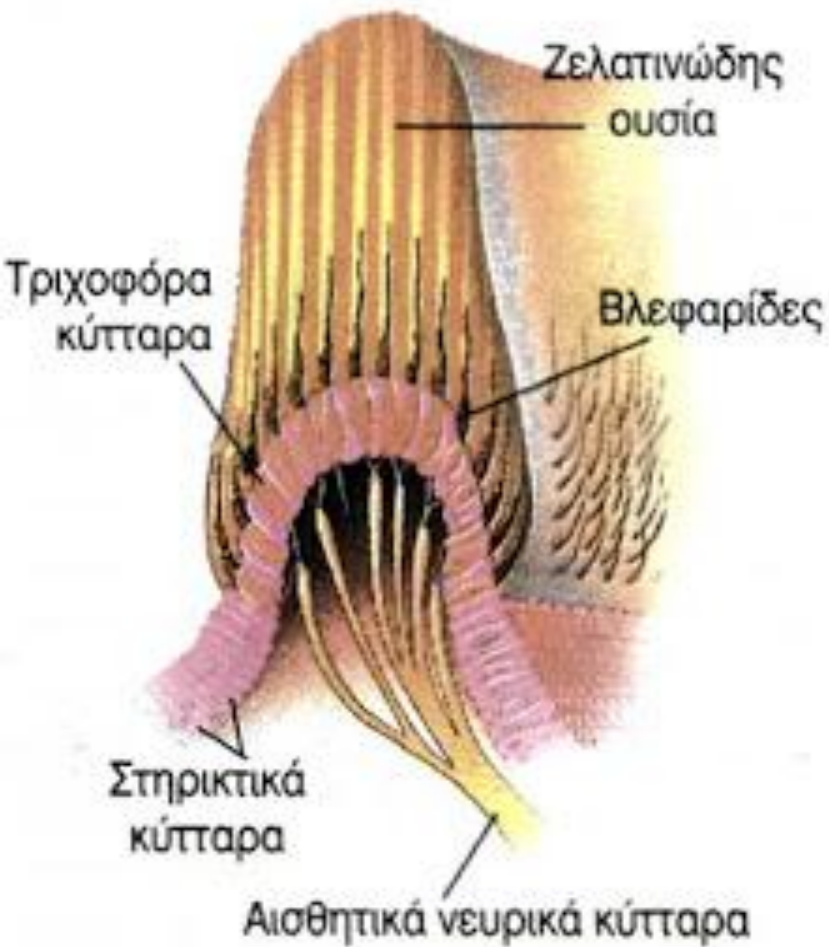
- Οι **ακουστικές κηλίδες** είναι παχύνσεις(διογκώσεις) που βρίσκονται μέσα στο **σφαιρικό** και το **ελλειπτικό κυστίδιο** της **υμενώδους αίθουσας** του λαβυρίνθου
- Αποτελούνται από **κύτταρα με κροσσούς(τριχίδια)** και κρυστάλλους ανθρακικού ασβέστιο που λέγονται **ωτόλιθοι**

Το ελλειπτικό κυστίδιο της αίθουσας



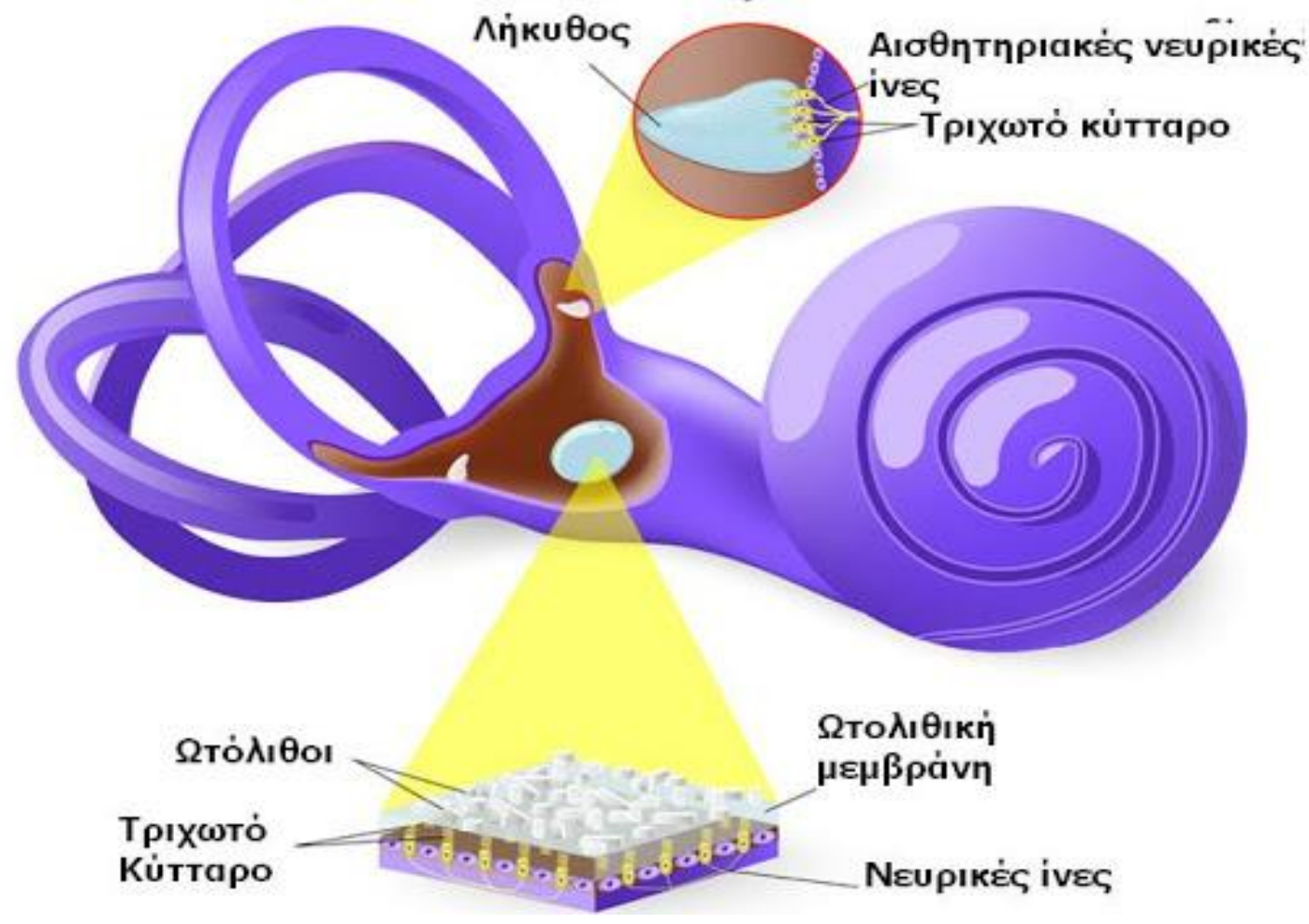
- Οι 3 ημικύκλιοι σωλήνες είναι **κάθετοι** μεταξύ τους, και εκβάλλουν όλοι στο **ελλειπτικό κυστίδιο** της αίθουσας.

Οι ακουστικές ακρολοφίες

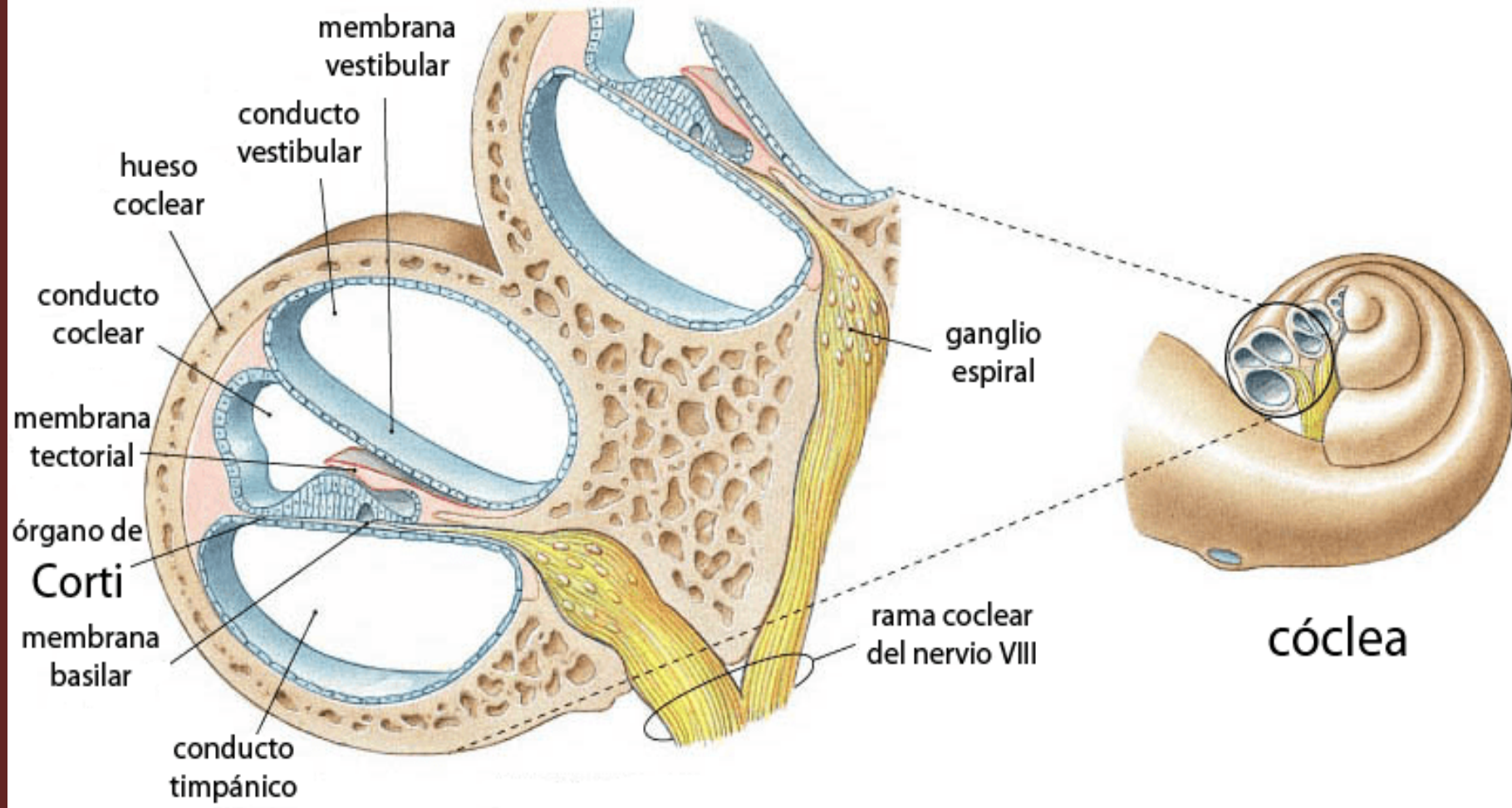


- Μέσα στους υμενώδεις ημικύκλιους σωλήνες βρίσκονται παχύνσεις(διογκώσεις) που ονομάζονται **ακουστικές ακρολοφίες** και περιέχουν **τριχοφόρα κύτταρα** και **ζελατινώδη ουσία**

Οι 3
ημικύκλιοι
σωλήνες
κάθετοι
μεταξύ τους



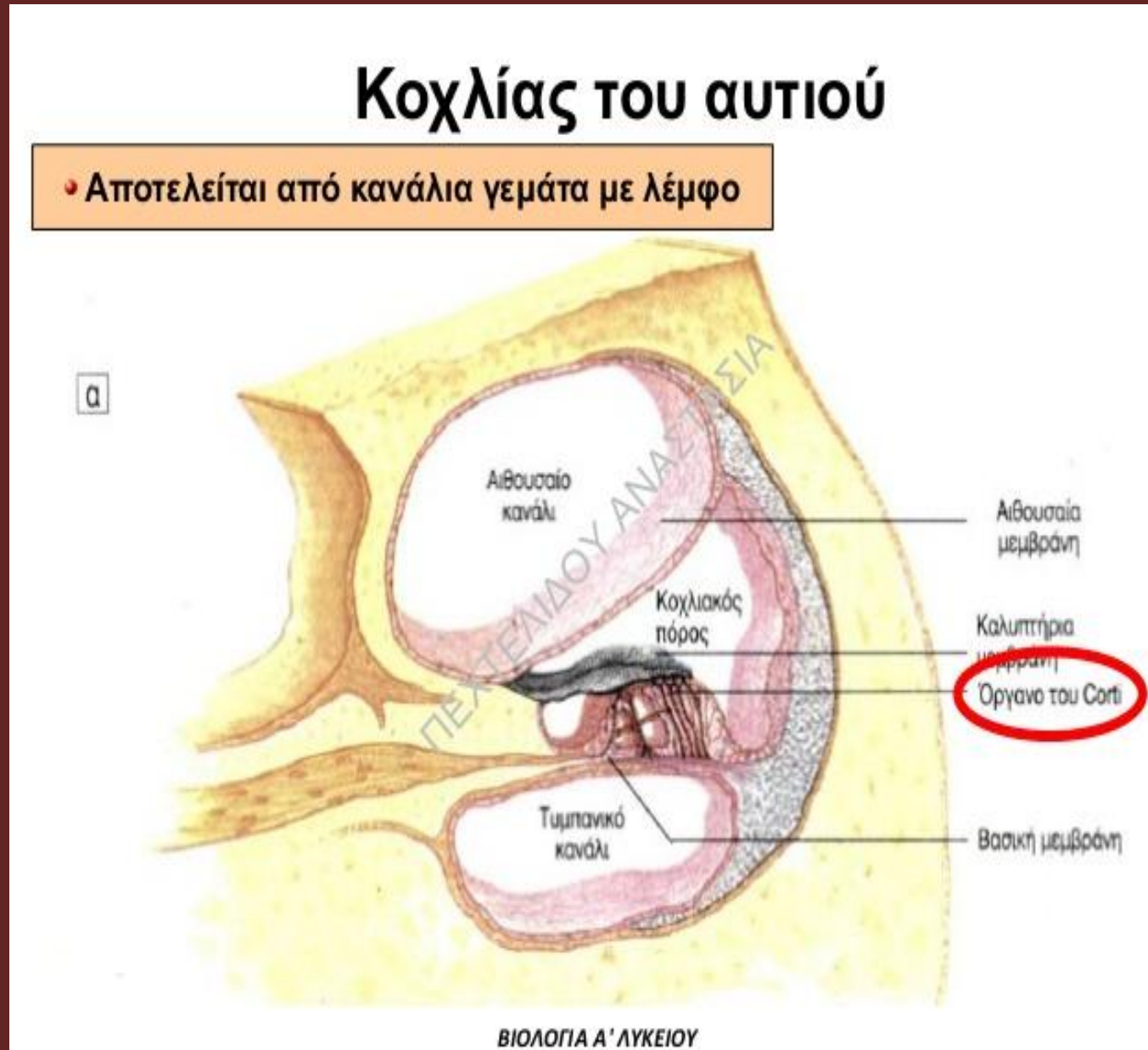
- Οι ακουστικές κηλίδες μέσα στο σφαιρικό και το ελλειπτικό κυστίδιο
- Οι ακουστικές ακρολοφίες μέσα στους υμενώδεις ημικύκλιους σωλήνες



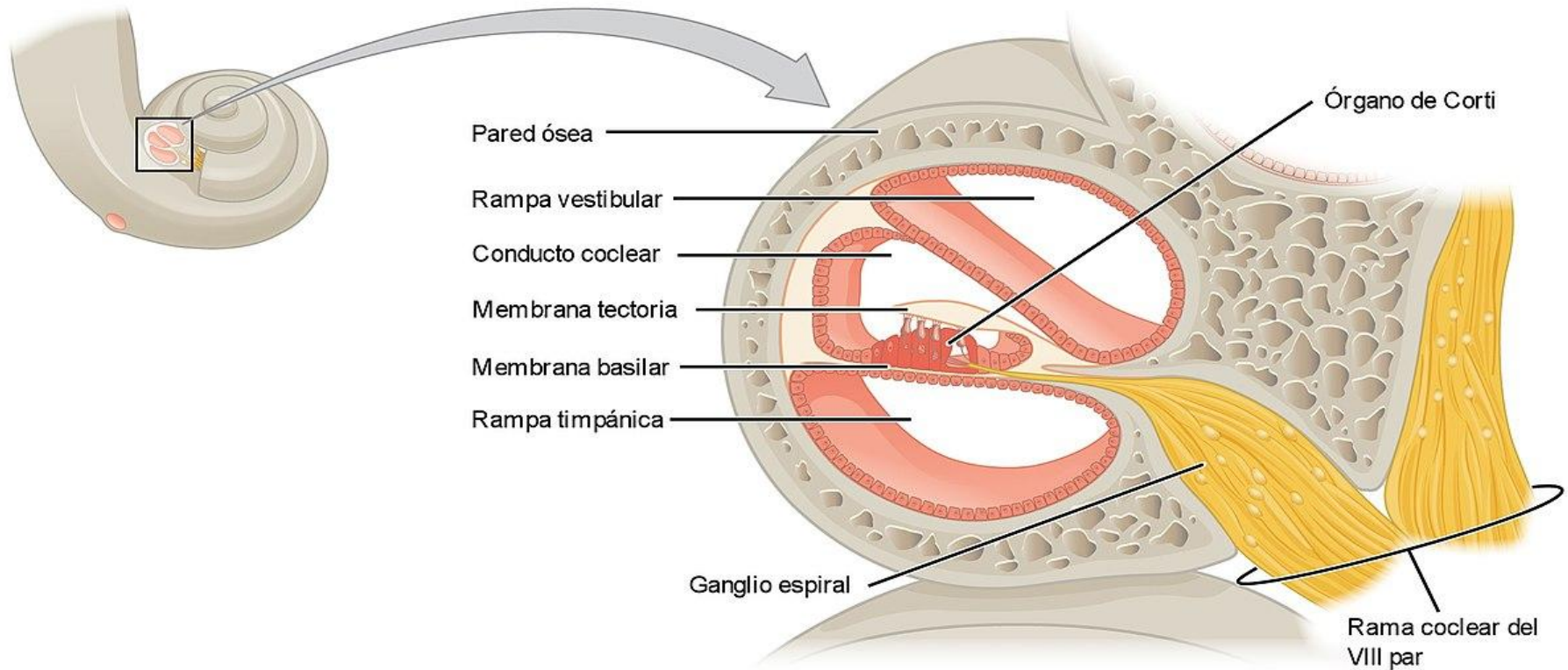
- **Ο κοχλίας** είναι μία μικρή ελικοειδής δομή (σχήμα κελύφους σαλιγκαριού) και περιέχει το **όργανο της ακοής ή όργανο Corti**. Το όργανο Corti είναι γεμάτο υγρό και περιέχει υπερευαίσθητα **τριχωτά κύτταρα**.

Τα τρία κανάλια του κοχλίου

- Εσωτερικά και σε όλο το μήκος του κοχλίου υπάρχουν τρία κανάλια, το **αιθουσαίο**, το **τυμπανικό** και ο **κοχλιακός πόρος**



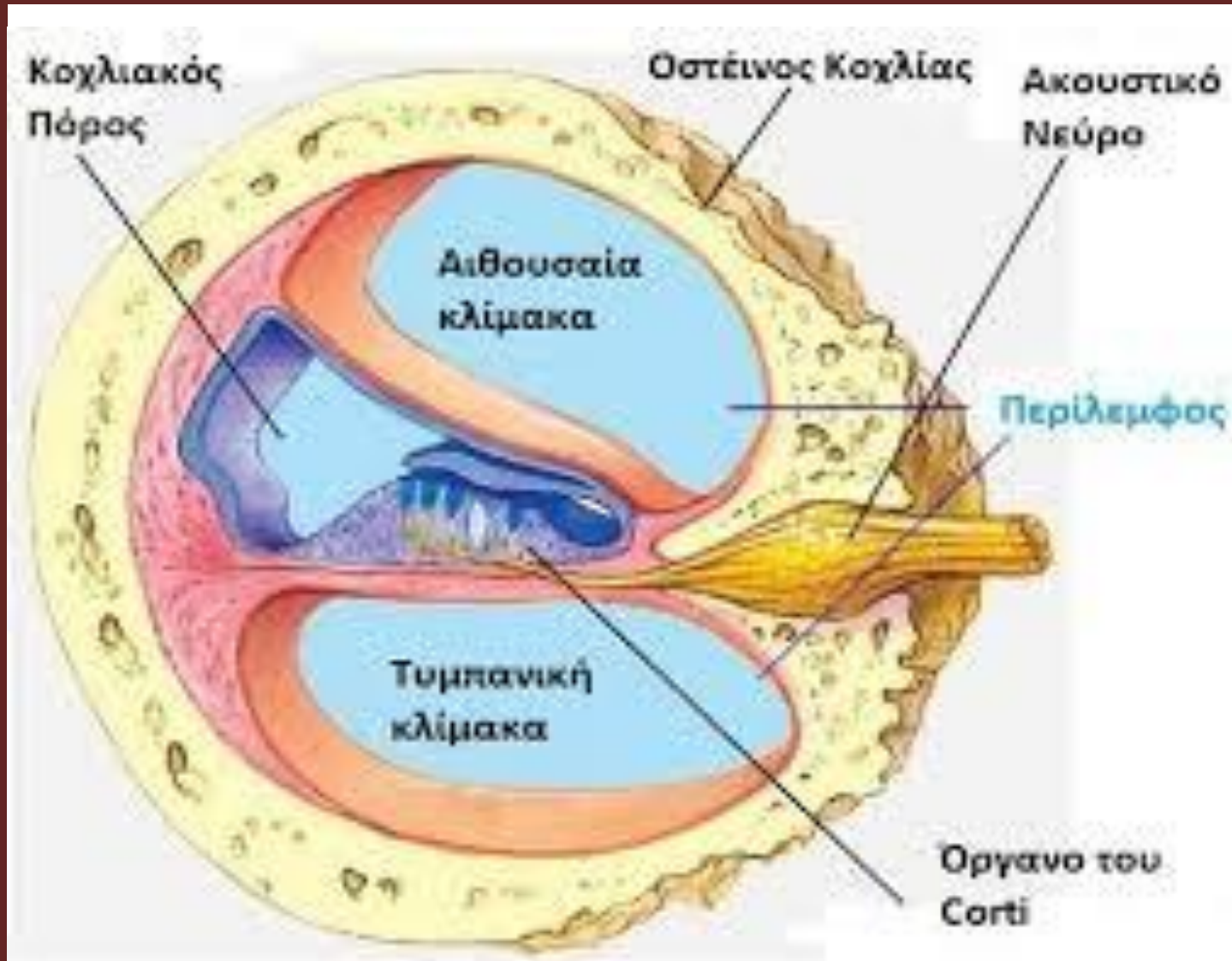
Το όργανο του Corti



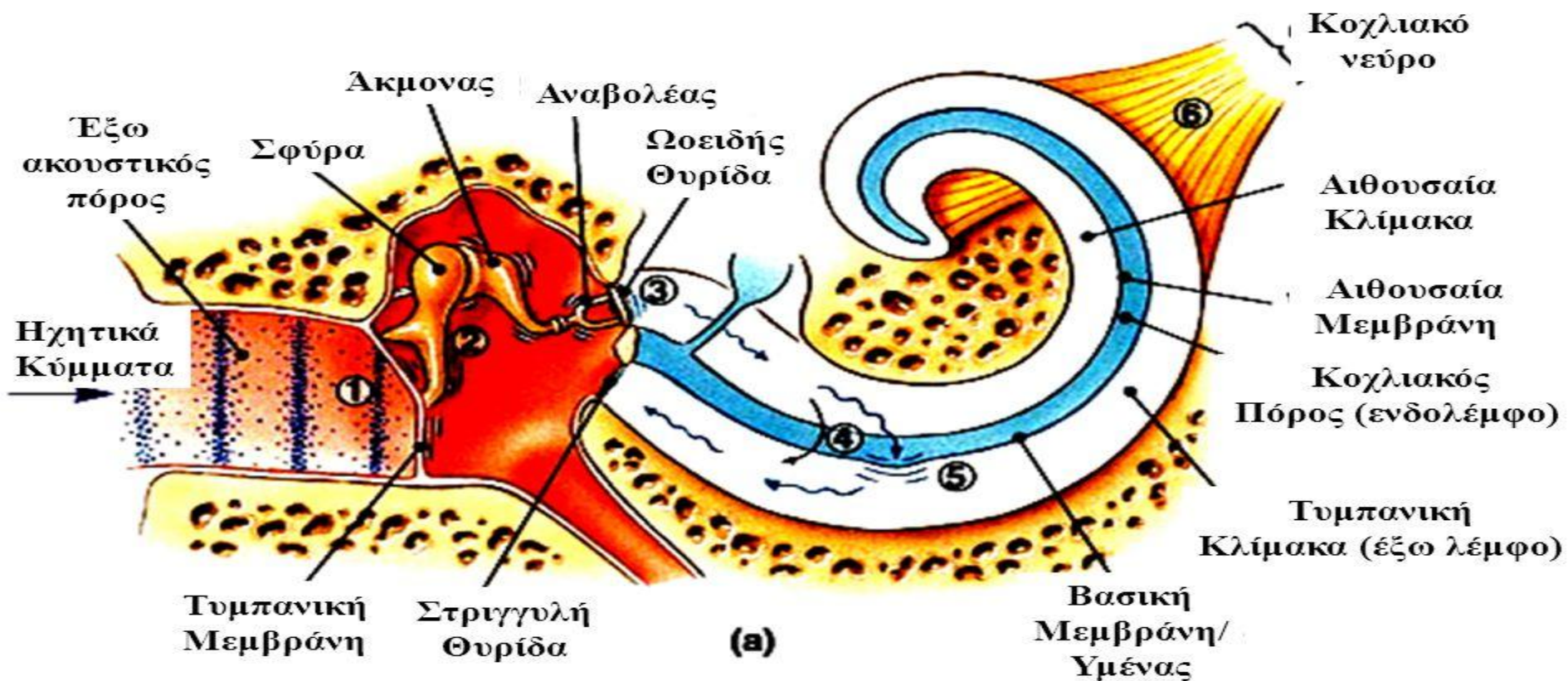
- Το αιθουσαίο κανάλι ενώνεται στην κορυφή του κοχλίου με το τυμπανικό. Το υποδεκτικό όργανο της ακοής είναι το **όργανο του Corti**, που εντοπίζεται στον κοχλία και αποτελείται κυρίως από **ειδικά τριχοφόρα κύτταρα** (μηχανοϋποδοχείς)

Το όργανο του Corti

- Τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα βρίσκονται κατά μήκος του κάτω τοιχώματος του κοχλιακού πόρου (βασική μεμβράνη).

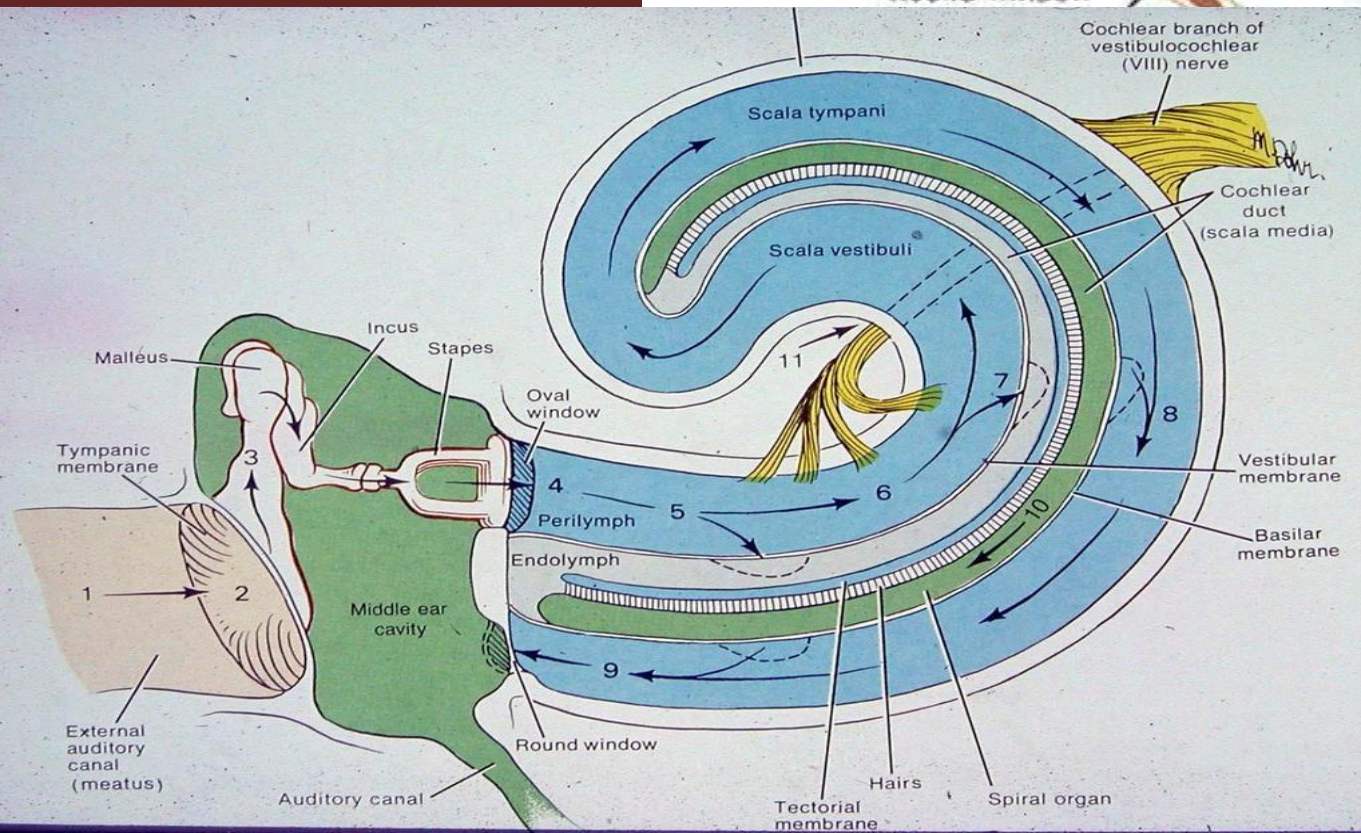
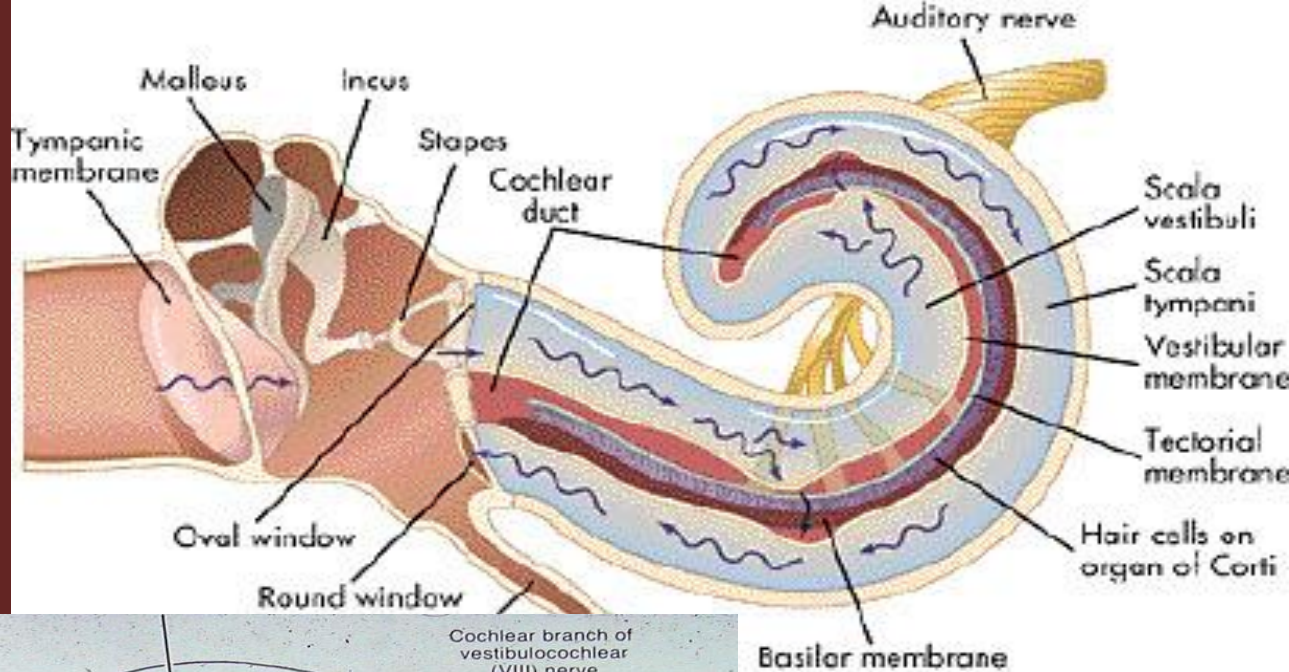


Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΚΟΗΣ



- Όταν η ωοειδής θυρίδα τεθεί σε παλμική κίνηση, μεταβιβάζει τις κινήσεις αρχικά στη λέμφο του αιθουσαίου και στη συνέχεια στη λέμφο του τυμπανικού καναλιού.

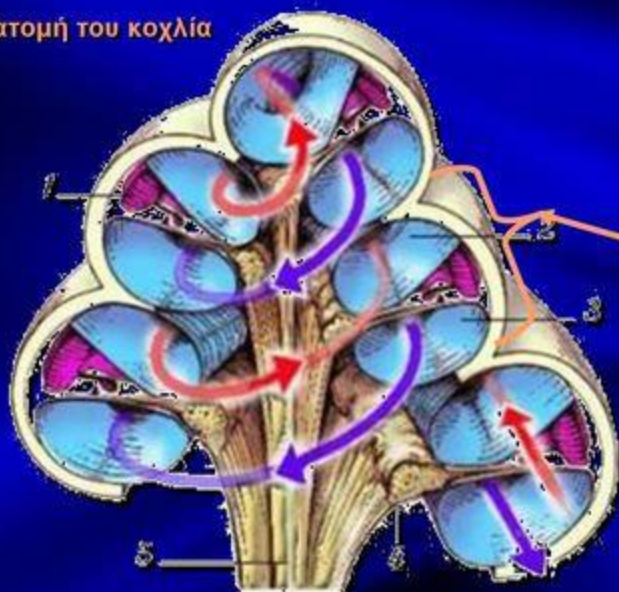
Μεταβίβαση των ηχητικών δονήσεων στα υγρά του κοχλίου



Έσω ους

ΚΟΧΛΙΑΣ (ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ)

Διατομή του κοχλία

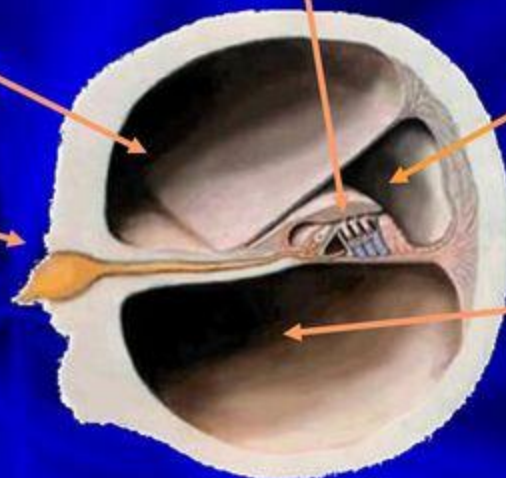


Αιθουσαία κλίμακα
(Έξω λέμφος)

Όργανο του Corti

Κοχλιακός πόρος
(Έσω λέμφος)

Τυμπανική κλίμακα
(Έξω λέμφος)

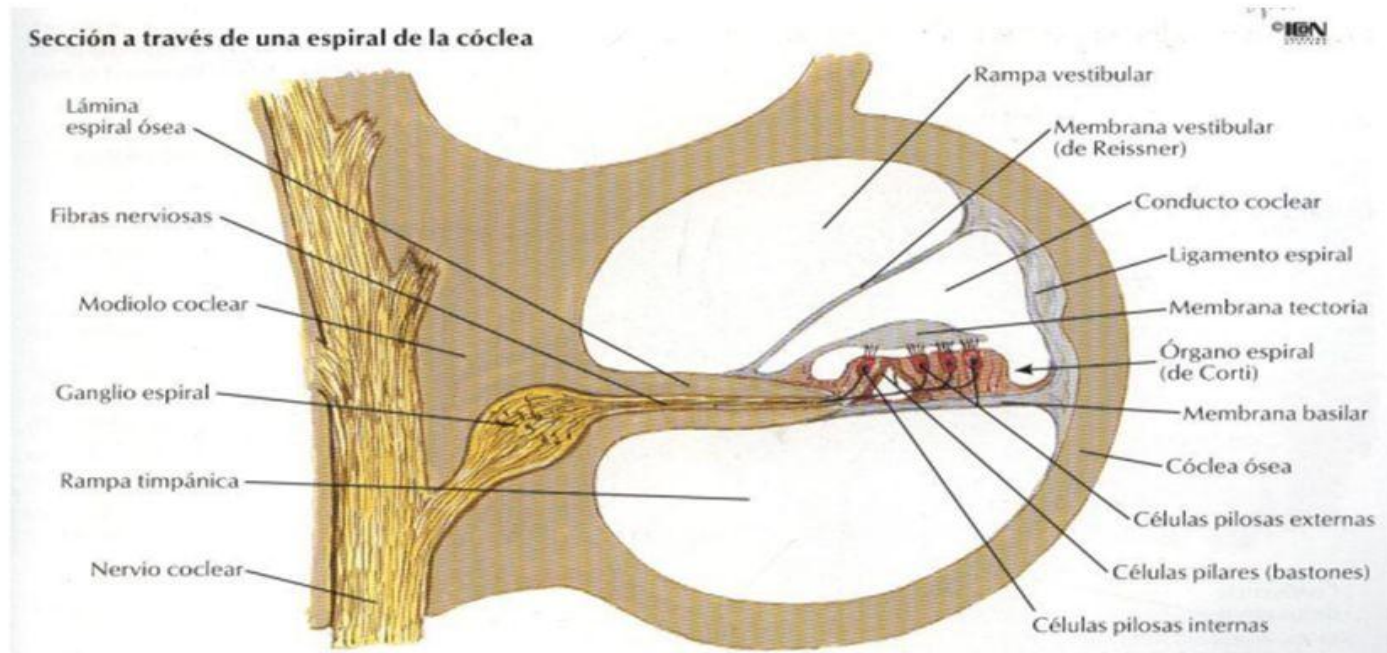


Αιθουσαία κλίμακα
Ωοειδής θυρίδα

Στρογγύλη θυρίδα

Τυμπανική κλίμακα

ÓRGANO DE CORTI

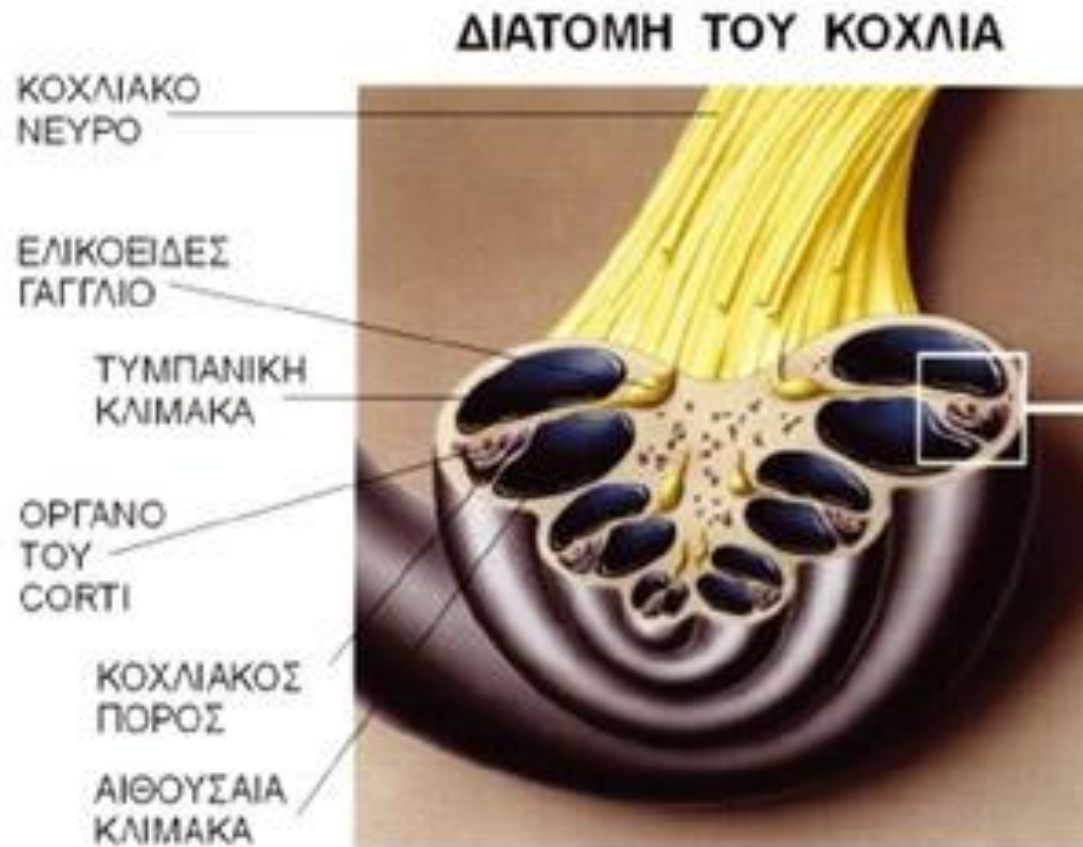
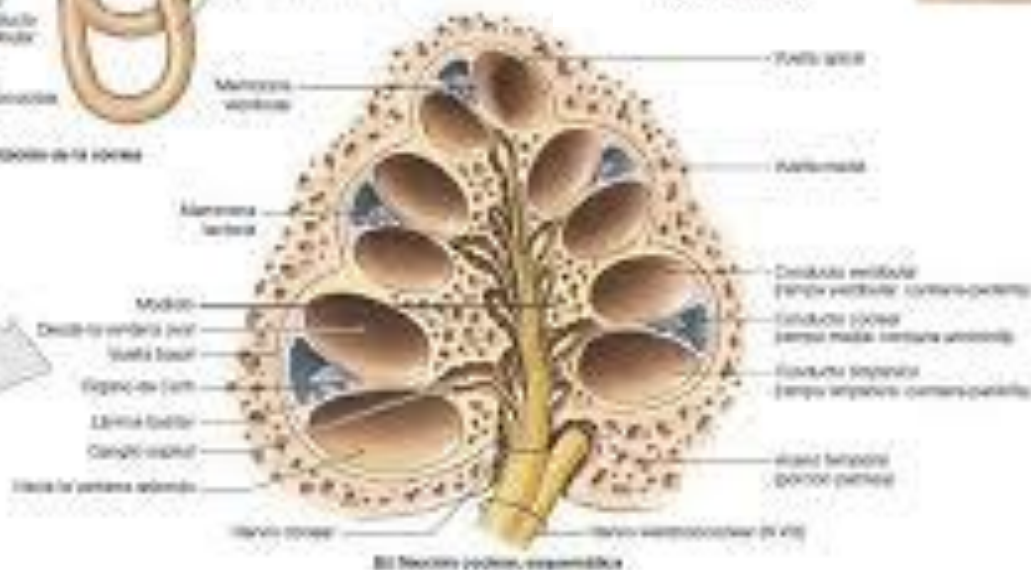
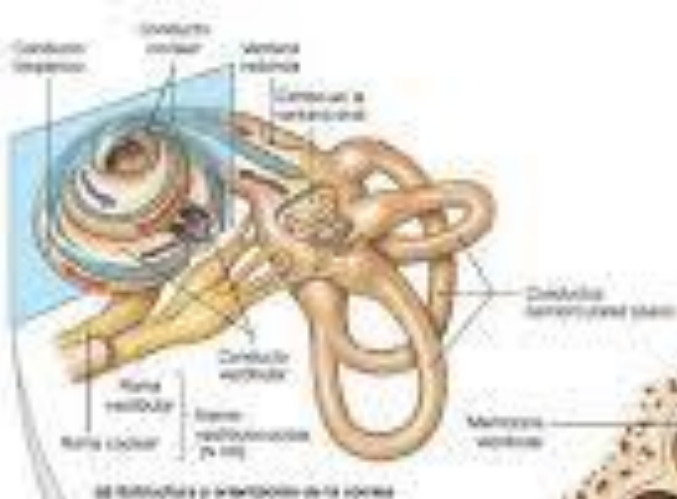


30/01/2014

6

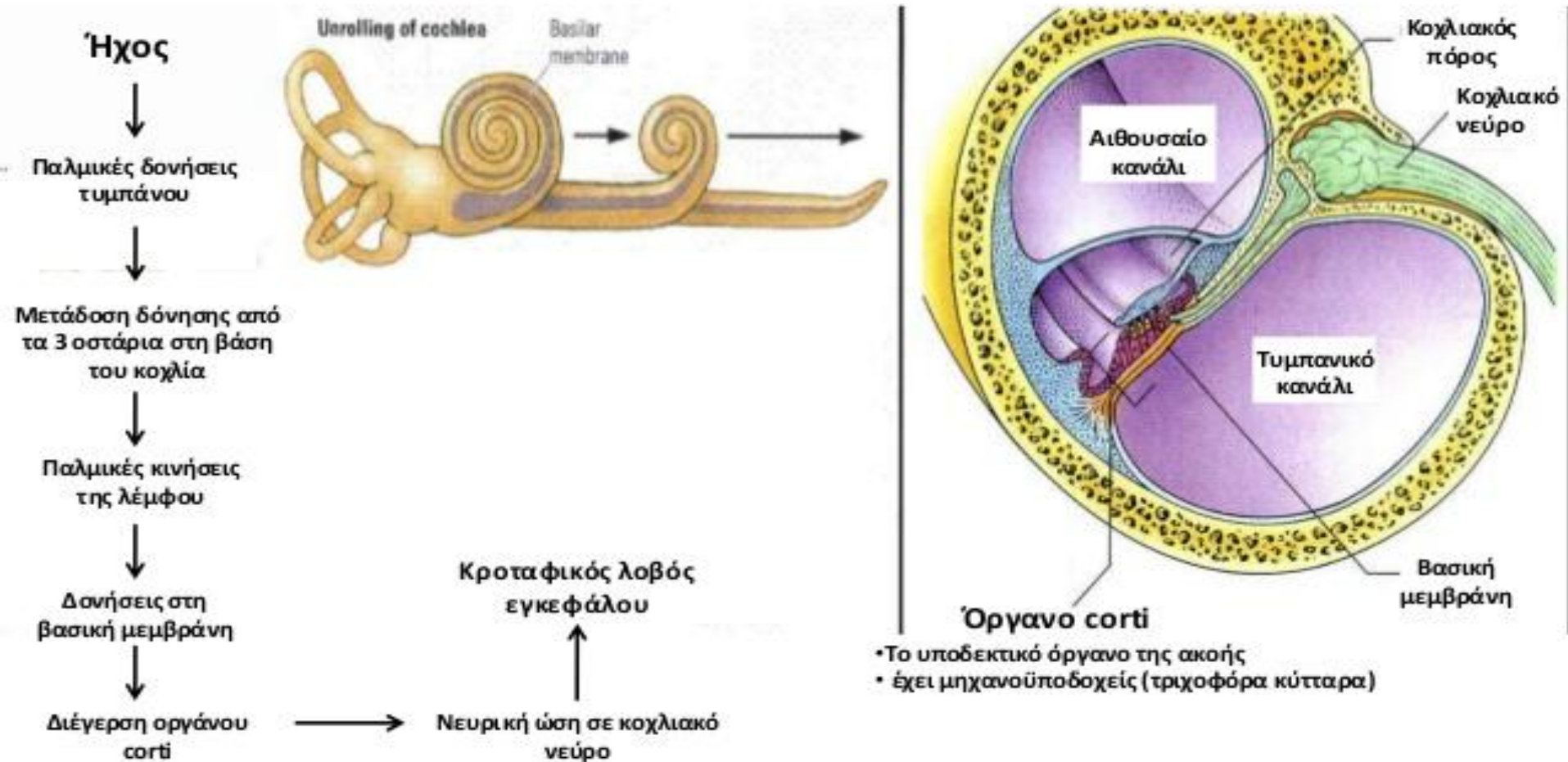
- Τελικά, προκαλούνται δονήσεις στη βασική μεμβράνη, εξαιτίας των οποίων διεγείρονται τα ειδικά τριχοφόρα κύτταρα στο **όργανο του Corti**.

Από αυτά ξεκινούν νευρικές
ώσεις, οι οποίες φτάνουν
μέσω του **κοχλιακού νεύρου**
στο **φλοιό του εγκεφάλου**
(κροταφικός λοβός) και
ερμηνεύονται ως ήχος.

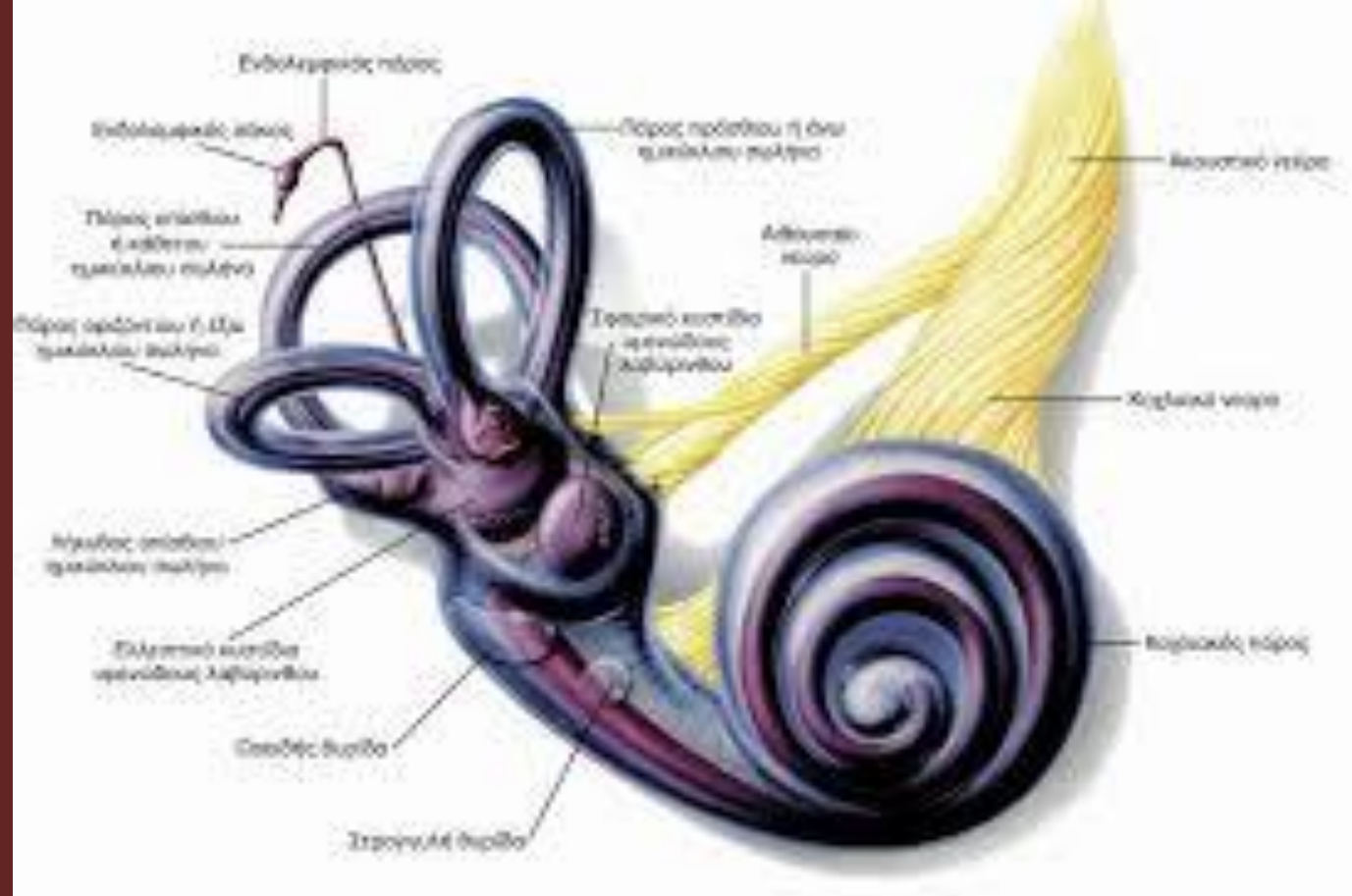


Ο μηχανισμός της ακοής

Τα κανάλια είναι γεμάτα με υγρό, τη λέμφου!

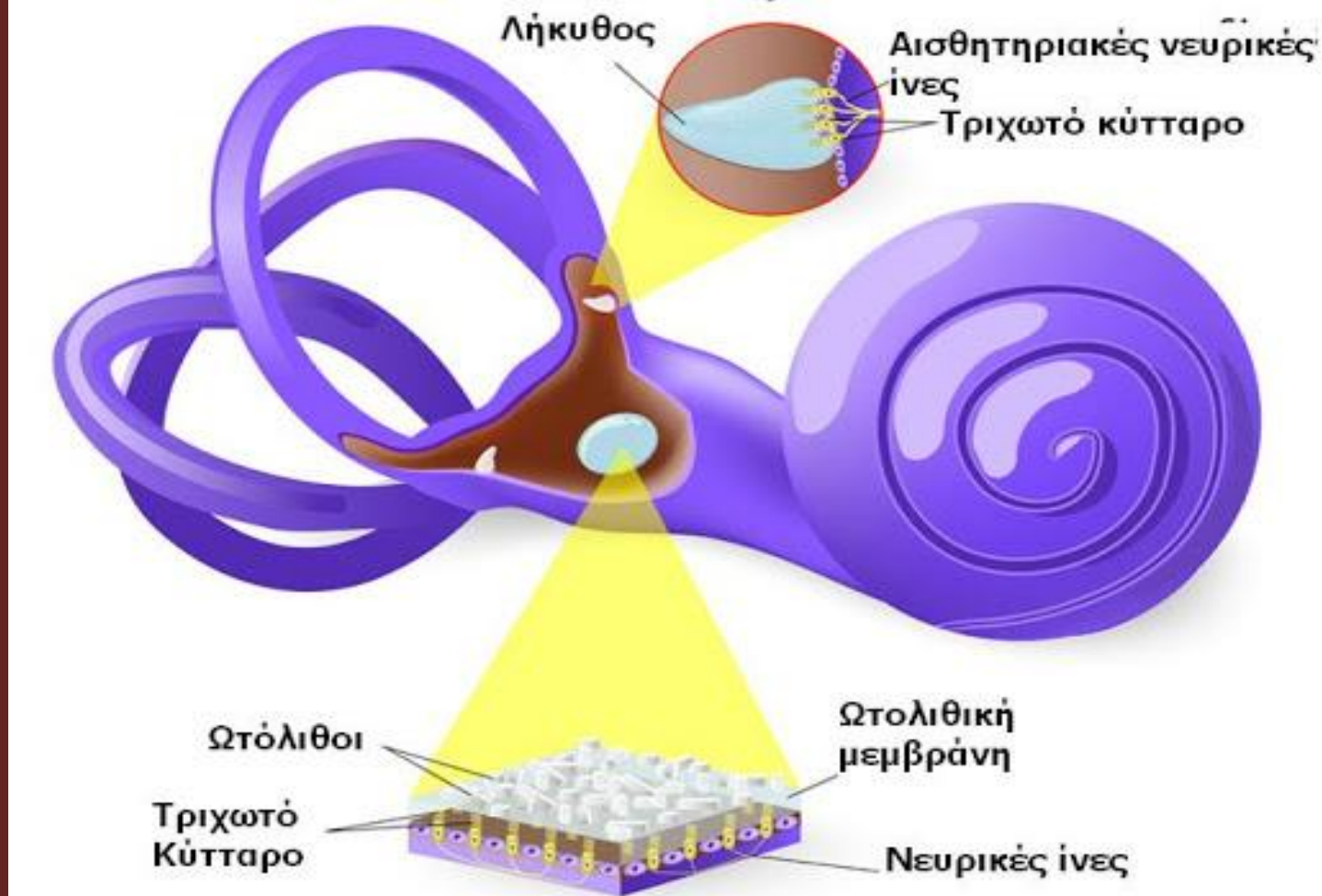


Ακουστικό και αιθουσαίο νεύρο



- Αυτά είναι υπεύθυνα για τη μετάφραση των ηχητικών δονήσεων σε ηλεκτρικούς παλμούς, οι οποίοι οδηγούνται στον εγκέφαλο μέσω του **ακουστικού νεύρου**. Ο εγκέφαλος είναι αυτός που μας βοηθά για να αντιληφθούμε τον ήχο που ακούμε

Οι υποδοχείς της ισορροπίας

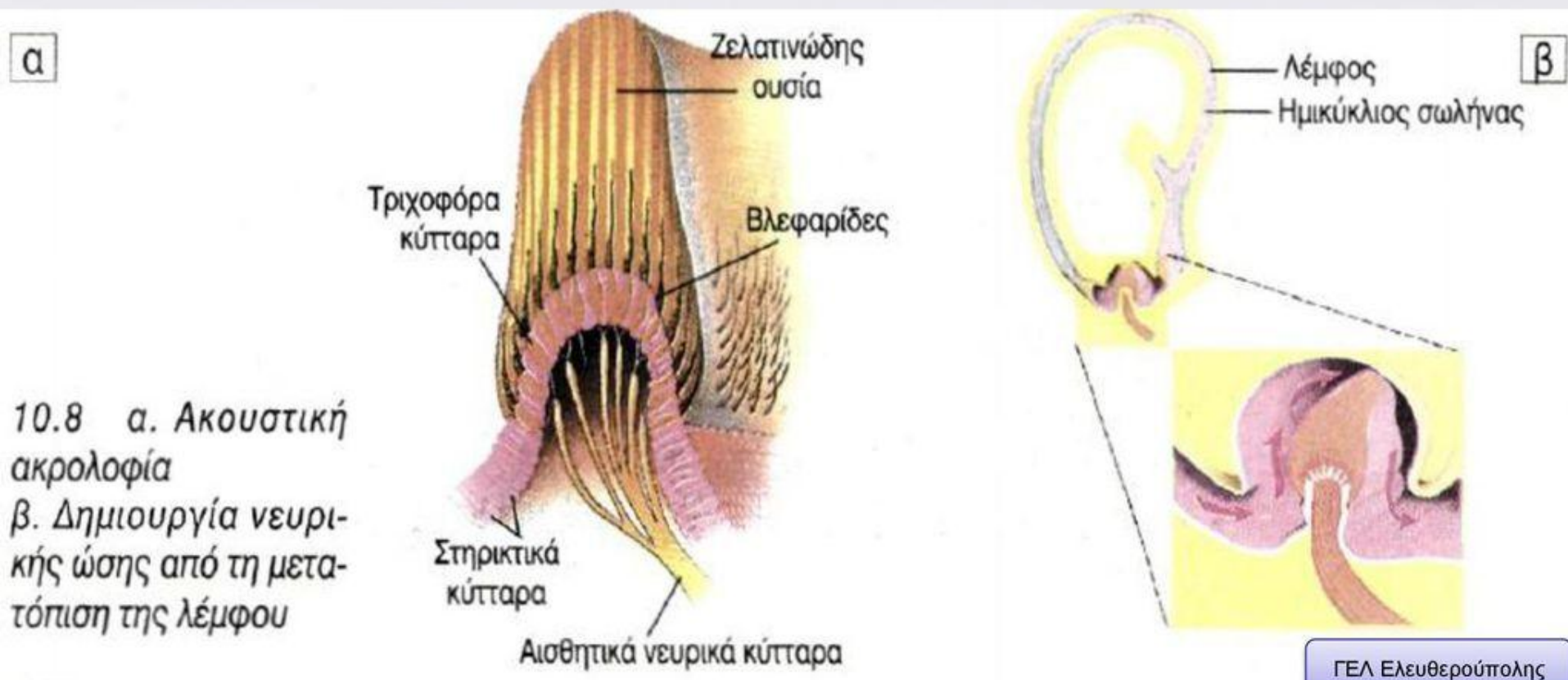


- Οι υποδοχείς της ισορροπίας είναι οι **ακουστικές ακρολοφίες** και οι **ακουστικές κηλίδες**, οι οποίες βρίσκονται στις βάσεις των **ημικύκλιων σωλήνων** και στην **αίθουσα αντίστοιχα**.

Ακουστικές ακρολοφίες:

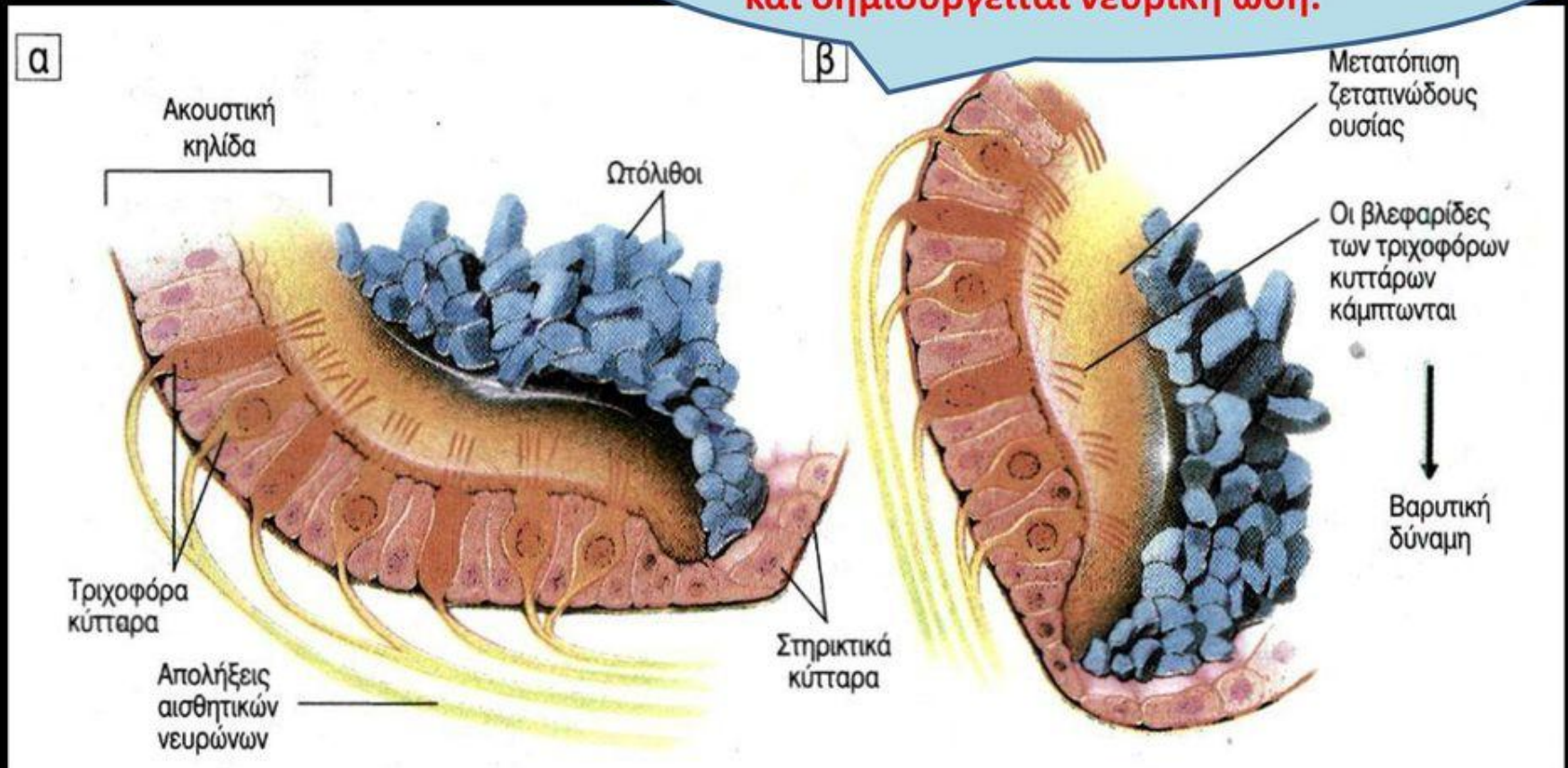
❖ Αποτελούνται από **τριχοφόρα κύτταρα**, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε **ζελατινώδη ουσία**

1. Η ουσία αυτή κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής κινείται λόγω μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες



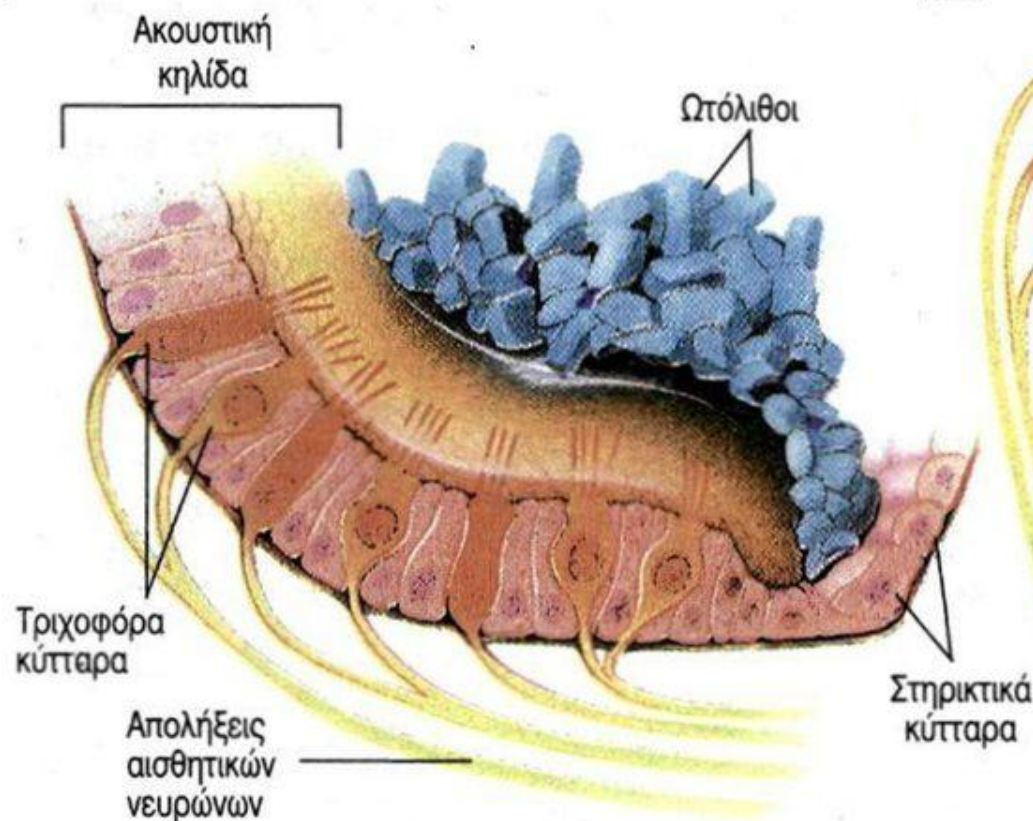
Οι ακουστικές κηλίδες διαθέτουν και αυτές τριχοφόρα κύτταρα, επίσης με ζελατινώδη ουσία, μόνο που τώρα πάνω στην ουσία αυτή υπάρχουν και κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου CaCO_3 που λέγονται ωτόλιθοι.

Όταν το κεφάλι κινείται, οι ωτόλιθοι μετακινούνται, οι βλεφαρίδες κάμπτονται και δημιουργείται νευρική ώση.

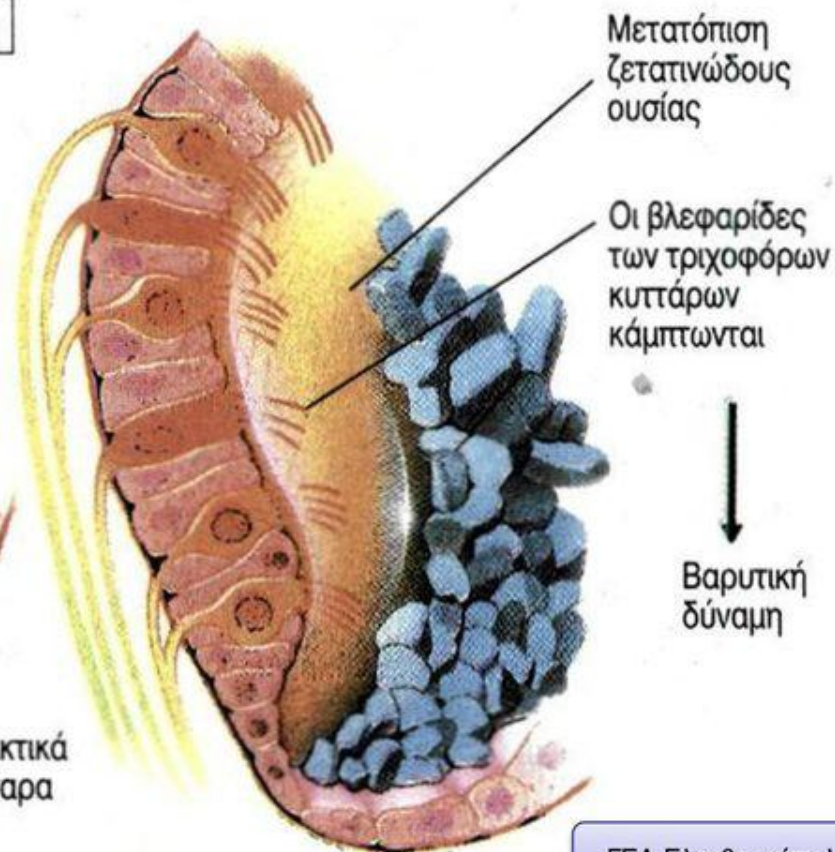


1. Όταν το σώμα δεν μετακινείται οι ωτόλιθοι ηρεμούν
2. Όταν κάμπτεται το κεφάλι ή κατά την επιτάχυνση του σώματος οι ωτόλιθοι μετακινούνται προκαλώντας κάμψη στις βλεφαρίδες και έτσι δημιουργείται νευρική ώση

α



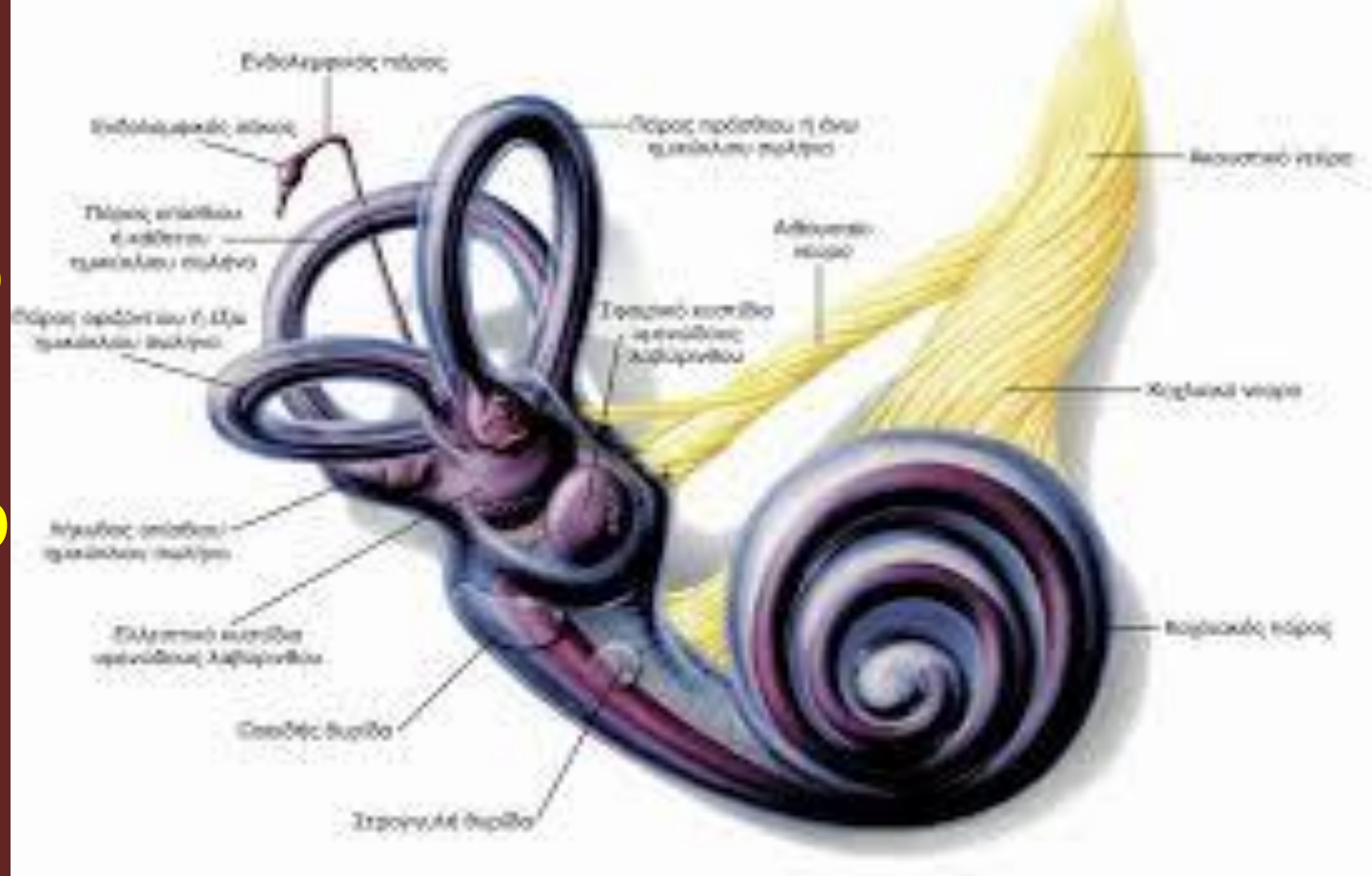
β



Ισορροπία

- Οι **ακουστικές ακρολοφίες** αποτελούνται από τριχοφόρα κύτταρα, οι βλεφαρίδες των οποίων είναι στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία. Η ουσία αυτή **κατά την περιστροφική κίνηση της κεφαλής** κινείται λόγω **μετατόπισης της λέμφου στους ημικύκλιους σωλήνες**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των βλεφαρίδων των τριχοφόρων κυττάρων και τη δημιουργία νευρικής ώσης
- Οι βλεφαρίδες των τριχοφόρων κυττάρων των **ακουστικών κηλίδων** είναι και αυτές στερεωμένες σε ζελατινώδη ουσία, πάνω στην οποία υπάρχουν κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου (ωτόλιθοι) (Όταν το σώμα δε μετακινείται, οι ωτόλιθοι ηρεμούν. **Κατά την κάμψη της κεφαλής ή κατά την επιτάχυνση του σώματος οι ωτόλιθοι μετακινούνται,** προκαλούν κάμψη στις βλεφαρίδες και δημιουργείται νευρική ώση

Ακουστικό και αιθουσαίο νεύρο



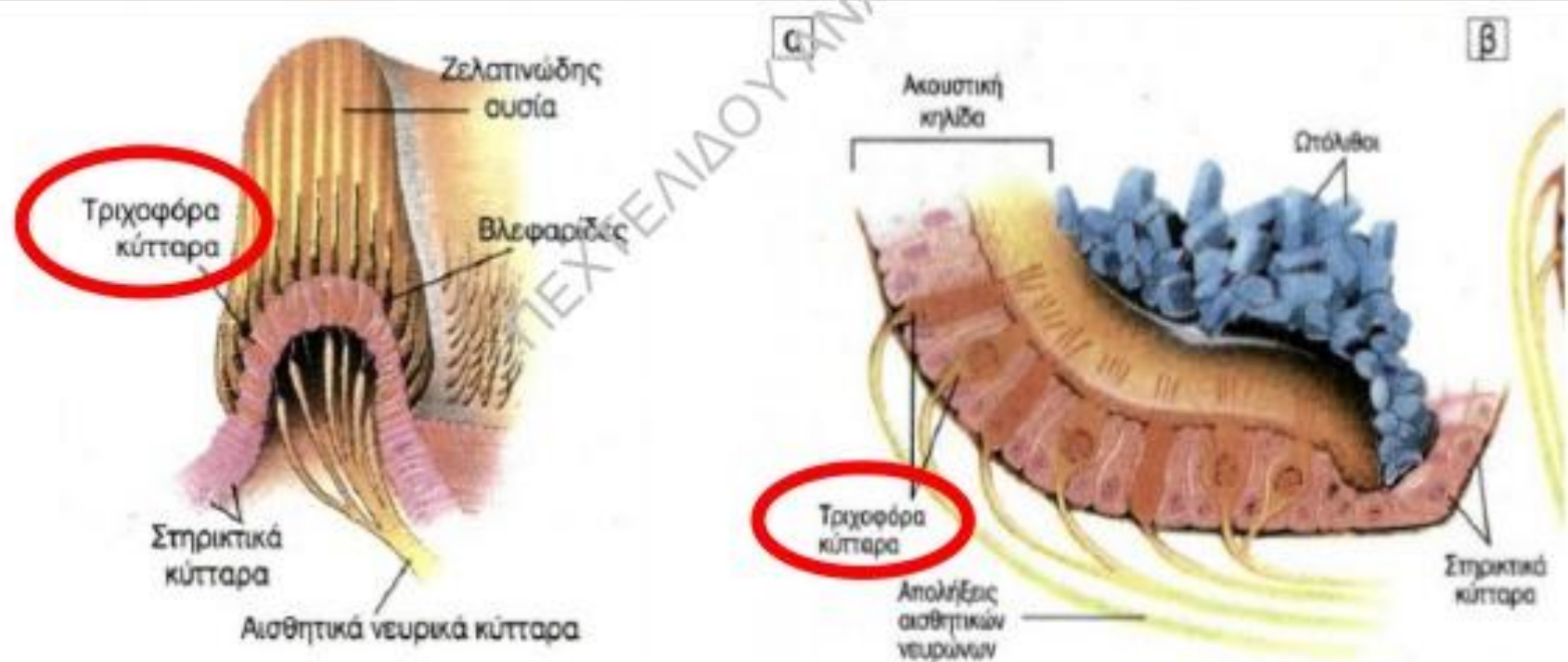
- Οι **νευρικές ώσεις** από τις ακουστικές ακρολοφίες και τις ακουστικές κηλίδες μεταφέρονται μέσω του **αιθουσαίου νεύρου**, αρχικά, **στον προμήκη** και, τελικά, στην **παρεγκεφαλίδα**, η οποία **ρυθμίζει αντανακλαστικά την ισορροπία του σώματος**.

Αίσθηση της ισορροπίας

Μηχανοϋποδοχείς της ισορροπίας

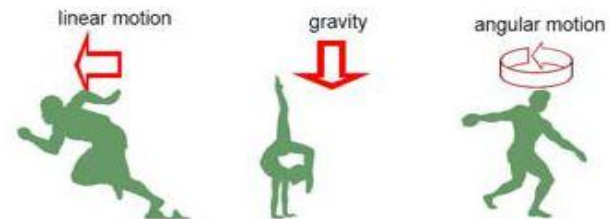
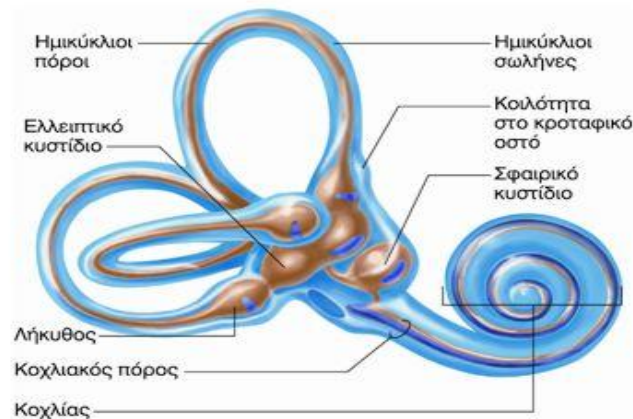
(όλοι περιέχουν τριχοφόρα κύτταρα με βλεφαρίδες)

- Ακουστικές ακρολοφίες- στους ημικύκλιους σωλήνες
- Ακουστικές κηλίδες- στην αίθουσα
- Αιθουσαίο νεύρο- καταλήγει στον προμήκη & στην παρεγκεφαλίδα => ώστε να ρυθμιστεί αντανακλαστικά η ισορροπία



Αιθουσαίο σύστημα

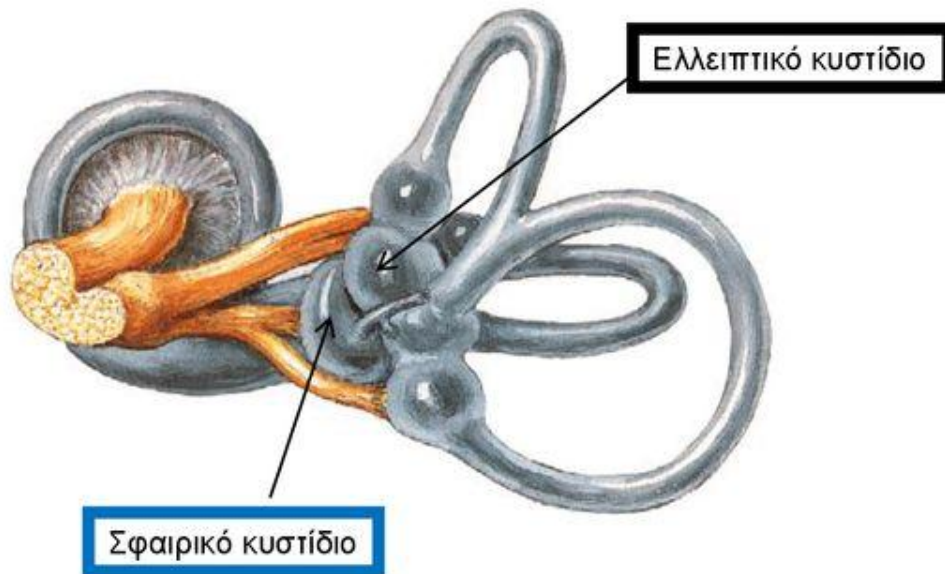
- Παροχή πληροφοριών σχετικά με την θέση της κεφαλής
 - Ισορροπία
 - Έλεγχος κινήσεων
- Υμενώδης λαβύρινθος
 - Τρεις ημικύκλιοι σωλήνες
 - Ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο



- Οι τρεις ημικύκλιοι σωλήνες είναι γεμάτοι με λέμφο, όπου η κίνηση της δίνει σχετικές πληροφορίες στον εγκέφαλο για την ταχύτητα και την κατεύθυνση της κίνησης

Η αιθουσαία μοίρα (σφαιρικό κυστίδιο)

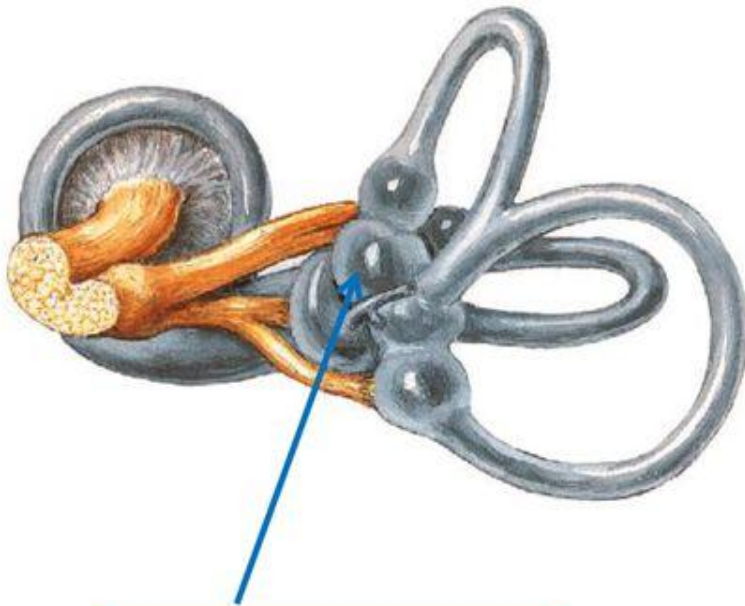
Right Membranous Labyrinth with Nerves
Posteromedial View



- Αποτελείται από δύο κυστίδια, το σφαιρικό και το ελλειπτικό.
- Το σφαιρικό επικάθεται στο ομώνυμο εντύπωμα. Είναι μικρότερο από το ελλειπτικό (διαμ.περίπου 2χιλ)
- Στην εσωτερική επιφάνεια του έσω τοιχώματος του, υπάρχει πάχυνση του επιθηλίου, η ακουστική κηλίδα του σακκιδίου.
- Από αυτήν αρχίζει δεσμίδα του αιθουσαίου ν.
- Στην άνω μοίρα του σφαιρικού κυστιδίου εκβάλλει το παχύτερο σκέλος του ενδολεμφικού πόρου. Έτσι συνδέεται έμμεσα με το ελλειπτικό

Αιθουσαία μοίρα (ελλειπτικό κυστίδιο)

Right Membranous Labyrinth with Nerves
Posteromedial View



ΕΛΛΕΙΠΤΙΚΟ ΚΥΣΤΙΔΙΟ

- Μεγαλύτερο από το σφαιρικό (διαμ.3-4χιλ)
- Στην εσωτερική επιφάνεια, στο πρόσθιο άκρο του, διακρίνεται ωοειδής πάχυνση του επιθηλίου. Η ακουστική κηλίδα του ελλειπτικού κυστιδίου.
- Το ελλειπτικό κυστίδιο, στην οπίσθια μοίρα του, **δέχεται τις εκβολές των υμενωδών ημικυκλίων σωλήνων**