

ΟΥΣ

ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΩΤΟΣ

Η γνώση της εμβρυολογικής εξελίξεως του ωτός έχει ιδιάζουσα σημασία, διότι αποτελεί την προϋπόθεση για την κατανόηση της περίπλοκης ανατομικής κατασκευής του και για τη διάγνωση και θεραπεία των συγγενών δυσπλασιών. Έτσι, η γνώση των χρονικών σταδίων εξελίξεως του έξω, του μέσου και του έσω ωτός επιτρέπει σε περίπτωση συγγενούς δυσπλασίας τον προσδιορισμό της απόλυτης ή όχι δυσπλασίας ή αναπτύξεως του οργάνου της ακοής και της ισορροπίας του σώματος.

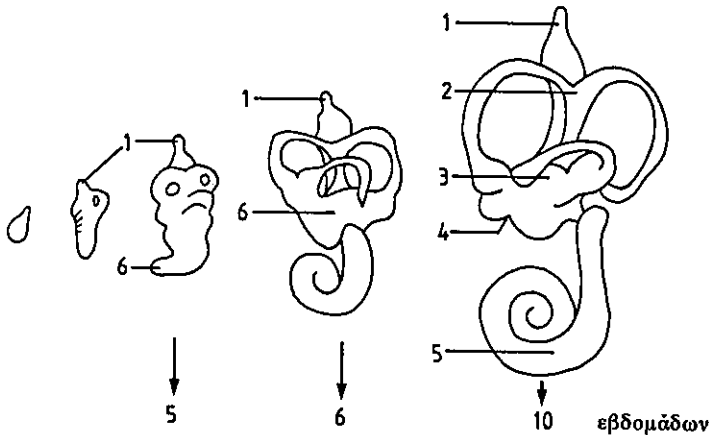
Το αισθητήριο όργανο της ακοής και της ισορροπίας του σώματος, που βρίσκεται μέσα στο λιθοειδές οστούν, εξαιτίας της περίπλοκης κατασκευής του έχει την ονομασία *λαβύρινθος*. Ο *υμενώδης λαβύρινθος* αρχίζει να διαπλάθεται σε πρώιμο στάδιο, και μάλιστα στο τέλος της 4ης εμβρυϊκής εβδομάδας. Η καταβολή του εμφανίζεται με μορφή *παχύνσεως του εξωδέρματος* αμφοτεροπλευρώς, στο ίδιο ύψος με τον οπίσθιο εγκέφαλο, ενώ ακόμη ο αρχέγονος νευρικός σωλήνας είναι ανοικτός. Η πάχυνση αυτή του εξωδέρματος, καθώς βυθίζεται, μετατρέπεται σε βοθρίο και, όσο προχωρεί η διάπλαση, βυθίζεται ακόμη περισσότερο, και σχηματίζεται έτσι το *ακουστικό ή ωτικό κυστίδιο*, που γεμίζει ήδη από την έσω λέμφο. Όταν το ωτικό κυστίδιο καταλάβει την οριστική θέση του, το τοίχωμά του αρχίζει να αναδιπλώνεται, να πτυχώνεται και να μετασχηματίζεται· αυτό οδηγεί σε διαίρεση του κυστιδίου σε δύο χώρους, δηλ. τον άνω ή αιθουσαίο και τον κάτω ή κοχλιακό. Από τον άνω αιθουσαίο χώρο σχηματίζονται οι *ημικύκλιοι σωλήνες*, που αναπτύσσονται γρήγορα και παίρνουν το τελικό μέγεθός τους σε έμβρυο 81-200 mm μήκους. Κατά τη διάρκεια της εξελίξεώς τους αναπτύσσεται από το πρόσθιο τμήμα του κοχλιακού χώρου ένας ακόμη, σαν σάκκος, κοίλος χώρος, που ήδη από την 8η εβδομάδα διαμορφώνεται *στον κοχλία* μαζί με τον *κοχλιακό πόρο*. Η διαίρεση του κοχλία στην κλίμακα της αίθου-

σας και του τυμπάνου γίνεται αργότερα από τον ιστό που τον περιβάλλει. Το οριστικό μέγεθός του (6-7 mm) παίρνει ο κοχλίας τη 12η εβδομάδα. Η εξέλιξη του υμενώδους λαβυρίνθου τελειώνει τη 10η εβδομάδα της κύησης (Εικ. 1).

Σε έμβρυο μήκους 8 mm παχύνεται ήδη το επιθήλιο του μέσου τοιχώματος του ωτικού κυστιδίου, και μάλιστα στη θέση όπου αργότερα συνδέεται το στατοακουστικό γάγγλιο διαμέσου των νευριτών του με ωτικό κυστίδιο. Η πάχυνση αυτή του επιθηλίου, που ονομάζεται και κοινή κηλίδα, είναι η πρώτη αισθητική καταβολή. Κατά την πορεία της διαφοροποίησης του ωτικού κυστιδίου η κοινή κηλίδα διαιρείται σε ένα άνω τμήμα και σε ένα κάτω. Από το άνω τμήμα αναπτύσσεται η ακουστική κηλίδα του ελλειπτικού κυστιδίου και η ακουστική ακρολοφία του άνω καθέτου, του πλάγιου και του οριζώντιου ημικύκλιου σωλήνα. Από το κάτω τμήμα αναπτύσσεται η ακουστική κηλίδα του σφαιρικού κυστιδίου και αργότερα το όργανο του Corti.

Ο ωτολιθοφόρος υμένας και το τελικό κυπέλλιο αναπτύσσονται επάνω από το νευρικό επιθήλιο των κηλίδων και ακρολοφιών, και στα νεογέννητα έχουν ήδη απόλυτα διαμορφωθεί.

Κατά τη διάρκεια της διαιρέσεως της κοινής κηλίδας το ακουστικό γάγγλιο χωρίζεται επίσης σε δύο τμήματα, δηλ. σ' ένα άνω και σ' ένα κάτω. Από το άνω αισθητικό αναπτύσσονται τα γαγγλιακά κύτταρα για το ελλειπτικό κυστίδιο και τη λήκυθο του πλάγιου και άνω ημικύκλιου σωλήνα, ενώ



Εικ. 1. Σχηματική παράσταση της εξέλιξης του υμενώδους λαβυρίνθου σε έμβρυο 5, 6 και 10 εβδομάδων.

1) Ενδολεμφικός σάκκος, 2) Ημικύκλιοι σωλήνες, 3) Ελλειπτικό κυστίδιο, 4) Σφαιρικό κυστίδιο, 5) Κοχλίας, 6) Αίθουσα.

από το κάτω κοχλιακό αναπτύσσονται τα γαγγλιακά κύτταρα για το σφαιρικό κυστίδιο και τη λήκυθο του κάτω ημικύκλιου σωλήνα. Από το τμήμα αυτό αναπτύσσεται επιπρόσθετα το ελικοειδές γάγγλιο, του οποίου η καταβολή βρίσκεται ήδη σε έμβρυο μήκους 9 mm.

Μετά το σχηματισμό της κλίμακας του τυμπάνου και της αίθουσας αρχίζουν να δημιουργούνται και οι πρώτοι περιλεμφικοί σχηματισμοί, από τους οποίους αρχίζει και ο σχηματισμός του μεταγενέστερα αναπτυσσόμενου *οργάνου του Corti*, που αρχικά εμφανίζεται ως επιθηλιακή πάχυνση στο έδαφος του κοχλιακού πόρου. Η ώθηση για τελική διαφοροποίηση του οργάνου αυτού είναι συνδεδεμένη με την ύπαρξη των γαγγλιακών κυττάρων του ελικοειδούς γαγγλίου και των νευριτών που από αυτό εκπέμπονται προς την κατεύθυνση του οργάνου του Corti. Γενικά το φυλογενετικώς αρχαιότερο αιθουσαίο τμήμα του υμενώδους λαβυρίνθου σχηματίζεται νωρίτερα από το κοχλιακό. Το κοχλιακό τμήμα εμφανίζει συνηθέστερα συγγενείς ανωμαλίες παρά το αιθουσαίο.

Ο *οστέινος λαβυρίνθος* ή *λαβυρινθική κάψα*, που έχει βασικά το σχήμα του υμενώδους και τον περιβάλλει, σχηματίζεται από τον μεσεγγυματικό εμβρυϊκό ιστό, που περιβάλλει την επιθηλιακή καταβολή του λαβυρίνθου. Στην αρχή η λαβυρινθική κάψα είναι χόνδρινη, βαθμιαία όμως διαφοροποιείται και οστεοποιείται· εμφανίζεται αρχικά το μέσο ενδοχονδρικό και έπειτα το ενδοστικό και περιοστικό στρώμα. Η οστεοποίηση αυτή του χόνδρου αρχίζει από πολλά κέντρα και τελειώνει γενικά στην 22η εβδομάδα της ενδομήτριας ζωής.

Τα τρία στρώματα της λαβυρινθικής κάψας εξαφανίζονται εξαιτίας απόλυτης οστεοποίησης της κατά το 3ο έτος της ζωής.

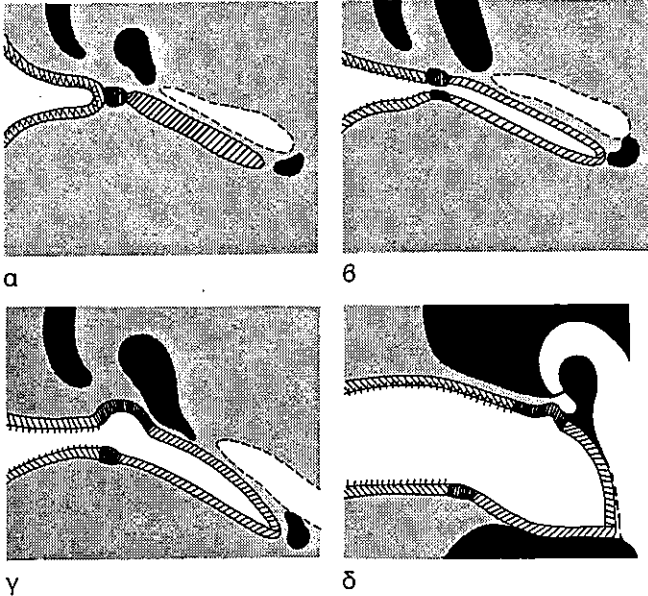
Το *μέσον ούς*: Οι χώροι του μέσου ωτός προέρχονται από το ενδόδερμα και αναπτύσσονται από ένα ραχιαίο εκκόλπωμα του πρώτου βραγχιακού θυλάκου, και μάλιστα κατά τον ίδιο χρόνο (4 εβδομάδες) κατά τον οποίο το ωτικό κυστίδιο βρίσκεται σε σύνδεση με το εξώδερμα. Πρώτα σχηματίζεται η *ευσταχιανή σάλπιγγα* και ύστερα το *κοίλο του τυμπάνου*.

Το *μαστοειδές άντρο* είναι ήδη σχηματισμένο κατά το χρόνο του τοκετού, ενώ η πνευματώση (κυψελιδοποίηση) της μαστοειδούς αποφύσεως και του λιθοειδούς οστού γίνεται κατά τα πρώτα έτη της ζωής και τελειώνει μεταξύ του 5ου και 10ου έτους.

Τα *ακουστικά οστάρια*: Η *σφύρα* και ο *άκμονας* αναπτύσσονται από το μεσέγγυμα του πρώτου βραγχιακού τόξου, ενώ ο *αναβολέας* βασικά από το δεύτερο. Στην αρχή αυτά είναι χόνδρινα και οστεοποιούνται με την πάροδο του χρόνου. Σε έμβρυο ηλικίας 28 εβδομάδων έχει απόλυτα συντελεστεί η οστεοποίησή τους. Τα ακουστικά οστάρια κατά τη διάρκεια της μεγεθύνσε-

ως του κοίλου του τυμπάνου επενδύονται από βλεννογόνο.

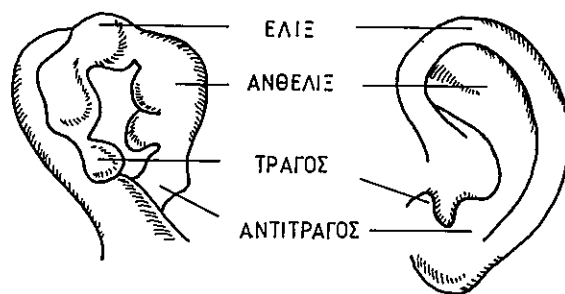
Το *έξω ους*: Το εξώδερμα βυθίζεται μεταξύ του πρώτου και δεύτερου βραγχιακού τόξου στην πρώτη βραγχιακή σχισμή και από αυτή αρχίζει να σχηματίζεται ο *έξω ακουστικός πόρος* (4η-5η εβδομάδα της κήσεως) (Εικ. 2). Το επιθήλιο του συναντά στο βάθος το επιθήλιο του κοίλου του τυμπάνου, και από τα δύο αυτά επιθήλια, καθώς και από τον συνδετικό ιστό που παραμένει μεταξύ τους, σχηματίζεται η *τυμπανική μεμβράνη*.



Εικ. 2. Σχηματική παράσταση της αναπτύξεως του ακουστικού πόρου (κατά *Fleischer*).

α) σε έμβρυο 5 μηνών, β) σε έμβρυο 7 μηνών, γ) σε έμβρυο 8 μηνών, δ) σε νεογέννητο.

Το *ωτικό πτερύγιο*: Σχηματίζεται από 6 επάρματα, από τα οποία τρία βρίσκονται μπροστά και τρία πίσω από την πρώτη βραγχιακή σχισμή, η οποία σχηματίζει τον έξω ακουστικό πόρο. Την τελική μορφή του παίρνει το έξω ους κατά την 23η εβδομάδα της κήσεως (Εικ. 3).



Εικ. 3. Εμβρυολογική εξέλιξη του πτερυγίου του ωτός.