

# Κοιλίες Εγκεφάλου & Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό

■ <b>Πλάγιες Κοιλίες</b> ..... 285	Χοριοειδές Πλέγμα της Τέταρτης Κοιλίας
Γενικά	Κεντρικός Σωλήνας
Μορφολογία	■ <b>Παρακοιλιακά Όργανα</b> ..... 295
Χοριοειδές Πλέγμα της Πλάγιας Κοιλίας	Γενικά
■ <b>Τρίτη Κοιλία</b> ..... 289	Κύρια Παρακοιλιακά Όργανα
Γενικά	■ <b>Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό (ENY)</b> ..... 296
Μορφολογία	Γενικά
Χοριοειδή Πλέγματα της 3 <sup>ης</sup> Κοιλίας	Παραγωγή του ENY
Υδραγωγός του Εγκεφάλου (του Sylvius)	Κυκλοφορία του ENY
■ <b>Τέταρτη Κοιλία</b> ..... 291	Απορρόφηση του ENY
Γενικά	■ <b>Αιματοεγκεφαλικός Φραγμός</b> ..... 300
Ρομβοειδής Βόθρος (ή έδαφος)	Γενικά
Οροφή της Τέταρτης Κοιλίας	Δομή του Αιματοεγκεφαλικού Φραγμού
Τρήματα της Τέταρτης Κοιλίας	Δομή του Αιματοεγκεφαλονωτιαίου Φραγμού

## Εισαγωγή

- Οι κοιλίες του εγκεφάλου προέρχονται από τον αυλό του εμβρυϊκού νευρικού σωλήνα.
- Στον εγκέφαλο, υπάρχουν μια σειρά από κοιλότητες που επικοινωνούν μεταξύ τους. Οι κοιλίες του εγκεφάλου περιλαμβάνουν: τις δύο πλάγιες κοιλίες, την τρίτη κοιλία και την τέταρτη κοιλία. Στο νωτιαίο μυελό υπάρχει ο κεντρικός σωλήνας. **(Εικ. 19-1)**
- Οι πλάγιες κοιλίες επικοινωνούν διαμέσου του **μεσοκοιλιακού τρήματος (του Monro)** με την τρίτη κοιλία.
- Ο **υδραγωγός** του εγκεφάλου (του Sylvius)

συνδέει την τρίτη με την τέταρτη κοιλία.

- Η **τέταρτη κοιλία** συνεχίζεται με τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.
- Η **τελική κοιλία** αποτελεί το κάτω άκρο του **κεντρικού σωλήνα** που καταλήγει, τυφλά και διευρυνόμενη, στο κάτω άκρο του νωτιαίου μυελού.

## Πλάγιες Κοιλίες

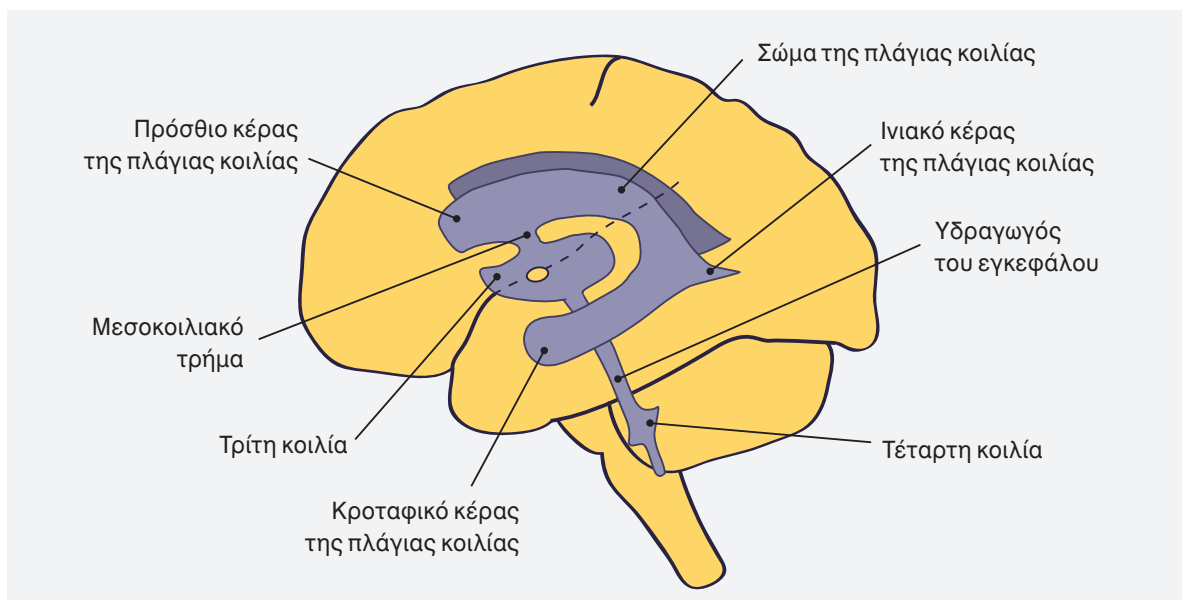
### Γενικά

- Υπάρχουν 2 πλάγιες κοιλίες οι οποίες βρίσκονται μέσα στα ημισφαίρια, δεξιά και αριστερά. Χωρίζονται από την ετερόπλευρη με το



**Εικόνα 19.1**

Μέση οβελιαία τομή του εγκεφάλου. Απεικονίζει το κοιλιακό σύστημα.



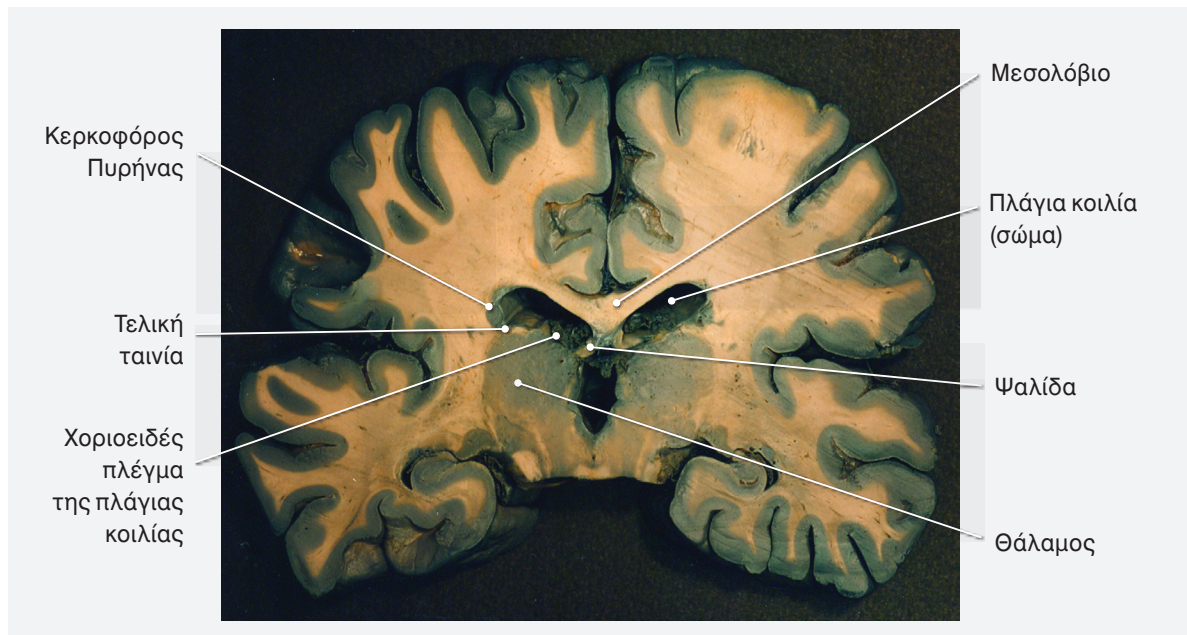
**Εικόνα 19.2**

Οι κοιλίες του εγκεφάλου.

**διαφανές διάφραγμα.**

- Επικοινωνούν με την τρίτη κοιλία και έμμεσα με την ετερόπλευρη πλάγια κοιλία, μέσω του **μεσοκοιλιακού τρήματος του Monro**.
- Έχουν σχήμα “C” και υποδιαιρούνται σε μία

κεντρική μοίρα (το σώμα της κοιλίας) με τρεις προσεκβολές (κέρατα) που κατευθύνονται στους τρεις πόλους του ημισφαιρίου: το μετωπιαίο κέρασ, το ινιακό κέρασ και ο κροταφικό κέρασ. Το κάθε κέρασ προβάλλει εντός



**Εικόνα 19.3**

Μετωπιαία τομή του εγκεφάλου που φαίνονται τα στοιχεία του κάτω τοιχώματος (έδαφος) της πλάγιας κοιλίας.

του μετωπιαίου, του ινιακού και του κροταφικού λοβού, αντίστοιχα. **(Εικ. 19-2)**

- Το τμήμα του Μονρο βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα του έξω τοιχώματος της τρίτης κοιλίας
  - προς τα εμπρός: αφορίζεται με το πρόσθιο σκέλος της ψαλίδας
  - προς τα πίσω: αφορίζεται με το πρόσθιο τμήμα του θαλάμου

## Μορφολογία

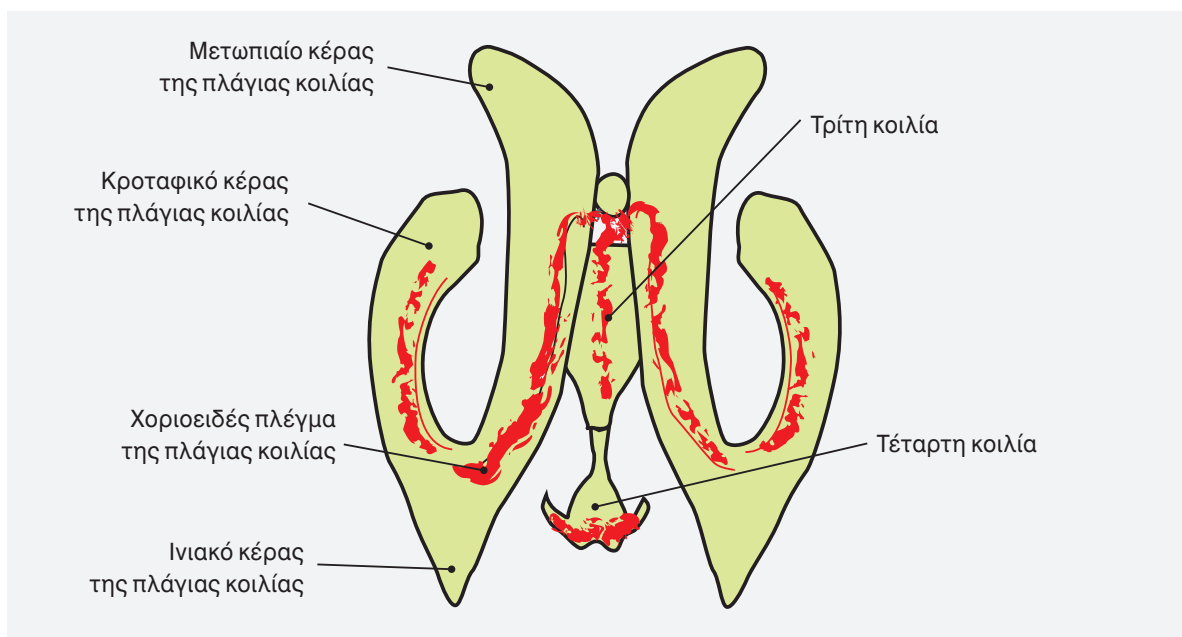
- Σώμα ή Κεντρική Μοίρα (του Schwalbe)
- Εκτείνεται από το *μεσοκοιλιακό τρήμα* έως το *σπληνίο του μεσολοβίου* ή οπίσθιο άκρο του θαλάμου (τριόδιο της πλάγιας κοιλίας) όπου συνεχίζεται στο ινιακό και κροταφικό κέρας.
- Εμφανίζει τα ακόλουθα τοιχώματα:
- **Άνω τοίχωμα (οροφή)** σχηματίζεται από το *στέλεχος του μεσολοβίου* (κάτω επιφάνεια του μεσολοβίου).
- **Έσω τοίχωμα** προς τα εμπρός, αποτελείται από την οπίσθια μοίρα του *διαφανούς διαφράγματος* ενώ προς τα πίσω, η οροφή και το *έδαφος* συγκλείουν στο έσω τοίχωμα. **(Εικ. 19-3)**
- **Κάτω τοίχωμα (έδαφος)** από έξω προς τα μέ-

σα αποτελείται από:

- το **σώμα του κερκοφόρου πυρήνα** (και το έξω χείλος του θαλάμου)
- την **τελική ταινία** (εκτείνεται από το τρήμα του Μονρο μέχρι τον αμυγδαλοειδές σώμα)
- το **πρόσφυμα του θαλάμου** (επένδυμα της έξω μοίρας της άνω επιφάνειας του θαλάμου)
- το **χοριοειδές πλέγμα της πλάγιας κοιλίας**
- τα **οπίσθια σκέλη της ψαλίδας**

## Μετωπιαίο Κέρας

- Φέρεται προς τον μετωπιαίο πόλο και εκτείνεται μέχρι το γόνο του μεσολοβίου. Το οπίσθιο όριο είναι το μεσοκοιλιακό τρήμα.
- Εμφανίζει τα ακόλουθα τοιχώματα:
  - **Άνω τοίχωμα (οροφή)**: Σχηματίζεται από την κάτω επιφάνεια του προσθίου τμήματος του μεσολοβίου.
  - **Κάτω τοίχωμα (έδαφος)**: Σχηματίζεται από την κεφαλή του κερκοφόρου πυρήνα και προς τα έσω (ένα μικρότερο τμήμα) σχηματίζεται από την άνω επιφάνεια του ρύγχους του μεσολοβίου.



**Εικόνα 19.4**

Ραχαία άποψη του κοιλιακού συστήματος. Απεικονίζει το χοριοειδές πλέγμα.

- **Έσω τοίχωμα:** Σχηματίζεται από το διαφανές διάφραγμα και το πρόσθιο σκέλος της ψαλίδας.
- **Πρόσθιο τοίχωμα:** Σχηματίζεται από το γόνο του μεσολοβίου.
- **Έξω τοίχωμα:** Σχηματίζεται από την κεφαλή του κερκοφόρου πυρήνα.

## Ινιακό κέρασ

- Εκτείνεται προς τα πίσω προς τον ινιακό πόλο (2-3 cm από την ινιακή επιφάνεια). Επικοινωνεί με την κεντρική μούρα και το κροταφικό κέρασ προς τα εμπρός.
- Εμφανίζει τα ακόλουθα τοιχώματα:
  - **Κάτω τοίχωμα (έδαφος) και έσω τοίχωμα:** σχηματίζονται από το ταπητίο του μεσολοβίου και επί τα εκτός του ταπητίου από την οπτική ακτινοβολία. Στο κάτω τοίχωμα σχηματίζεται μια τριγωνική περιοχή (**το παράπλευρο τρίγωνο**) στη θέση όπου επικοινωνεί το ινιακό με το κροταφικό κέρασ.
- Υπάρχουν δύο επάρματα στο έσω τοίχωμα:
  - 1. Βολβός του ινιακού κέρατος:** το ανώτερο έπαρμα δημιουργείται από ίνες του σπληνίου (μείζον δίκρανο) που φέρονται προς τον

ινιακό λοβό.

**2. Πτηναίο πλήκτρο:** το κατώτερο έπαρμα δημιουργείται από την πληκτριαία σχισμή.

- **Άνω έξω τοίχωμα:** σχηματίζεται από το μεσολόβιο.

## Κροταφικό κέρασ

- Εκτείνεται μέσα στον κροταφικό λοβό και καταλήγει 2-3 cm από τον κροταφικό πόλο.
- Εμφανίζει τα ακόλουθα τοιχώματα:
  - **Άνω τοίχωμα (οροφή):** σχηματίζεται από την επιφάνεια του ταπητίου του μεσολοβίου και την ουρά του κερκοφόρου πυρήνα
  - **Κάτω τοίχωμα (έδαφος):** σχηματίζεται προς τα έξω από το παράπλευρο έπαρμα (παράγεται από την παράπλευρη σχισμή) και προς τα έσω από τον ιππόκαμπο, παρυφή του ιπποκάμπου και του χοριοειδούς πλέγματος.

## Χοριοειδές Πλέγμα της Πλάγιας Κοιλίας

- Έχει σχήμα αγκύλης η οποία περιβάλλει το θάλαμο. (*Εικ. 19-4*)
- Εκτείνεται μεταξύ της ψαλίδας, προς τα άνω, γύρω από την άνω επιφάνεια του θαλάμου, προς τα κάτω. Το κάτω σκέλος του πλέγματος



**Εικόνα 19.5**

Το χοριοειδές πλέγμα στο σημείο όπου η κεντρική μοίρα της πλάγιας κοιλίας μεταπίπτει στο κροταφικό κέρας.

συνεχίζεται εντός του κροταφικού κέρατος και προβάλλει δια της **χοριοειδούς σχισμής**.

- Βρίσκεται ανάμεσα στην ψαλίδα και το προσπεφυκός πέταλο (έξω).
- Στο σημείο όπου η κεντρική μοίρα της πλάγιας κοιλίας μεταπίπτει στο κροταφικό κέρας, το χοριοειδές πλέγμα εμφανίζει μια πάχυνση, τον **χοριοειδή βώλο**. (Εικ. 19-5)
- Αιματώνεται από την οπίσθια – **έξω χοριοειδή αρτηρία**, η οποία είναι κλάδος της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας και την **πρόσθια χοριοειδή αρτηρία**, που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας.

## Τρίτη Κοιλία

### Γενικά

- Η τρίτη ή μέση κοιλία είναι μια στενή, σχισμοειδής σε κάθετο επίπεδο, κοιλότητα, με σχήμα χωνιού το οποίο βρίσκεται στο μέσο επίπεδο μεταξύ των δύο θαλάμων.
- Προς τα εμπρός και έξω επικοινωνεί με την πλάγια κοιλία διαμέσου του μεσοκοιλιακού τρήματος του Monro. Προς τα πίσω επικοινωνεί με την τέταρτη κοιλία διαμέσου του υδρα-

γωγού του εγκεφάλου (του Sylvius).

- Προέρχεται από το αρχικό πρόσθιο εγκεφαλικό κυστίδιο και είναι επενδυόμενη με ένα λεπτό επενδυματικό πέταλο.

### Μορφολογία

**Εμφανίζει έξι τοιχώματα:**

**Τα πλάγια τοιχώματα (δύο):**

- Σχηματίζονται κυρίως από την έσω επιφάνεια του σύστοιχου θαλάμου (προς τα άνω) και προς τα κάτω από τον υποθάλαμο.
- Η μυελίνη ταινία του θαλάμου αφορίζει το πλάγιο τοίχωμα προς τα πίσω.
- Η διάμεση μάζα συνδέει τα δύο πλάγια τοιχώματα μεταξύ τους.

**Το άνω τοίχωμα (οροφή):**

- Σχηματίζεται από κάτω προς τα επάνω από:
- τη στιβάδα του επενδύματος της κοιλίας (επιθηλιακό – νευρογλοιακό πέταλο).
- το χοριοειδές ιστίο της τρίτης κοιλίας (μια διπέταλη αγγειοφόρα πτυχή της χοριοειδούς μήνιγγας).
- Προς τα άνω έρχεται σε σχέση με το σώμα της ψαλίδας και με το μεσολόβιο.

## Το κάτω τοίχωμα (έδαφος):

- Σχηματίζεται από εμπρός προς τα πίσω κυρίως από:
  - τον ιδίως υποθάλαμο (οπτικό χίασμα, φαιό φύμα και χοάνη της υπόφυσης, μαστία) και
  - την καλύπτρα του μέσου εγκεφάλου.

## Το πρόσθιο τοίχωμα:

- Σχηματίζεται από πάνω προς τα κάτω από:
  - τα πρόσθια σκέλη της ψαλίδας,
  - τον πρόσθιο σύνδεσμο (στρογγυλή δέσμη νευρικών ινών που συνδέει τους κροταφικούς λοβούς μεταξύ τους) και
  - το τελικό πέταλο φαιάς ουσίας.

## Το οπίσθιο τοίχωμα:

- Σχηματίζεται από τη βάση του κωναρίου και τον οπίσθιο σύνδεσμο.
- Από το οπίσθιο τοίχωμα αρχίζει ο υδραγωγός του εγκεφάλου.

## Κολπώματα (ή εντυπώματα)

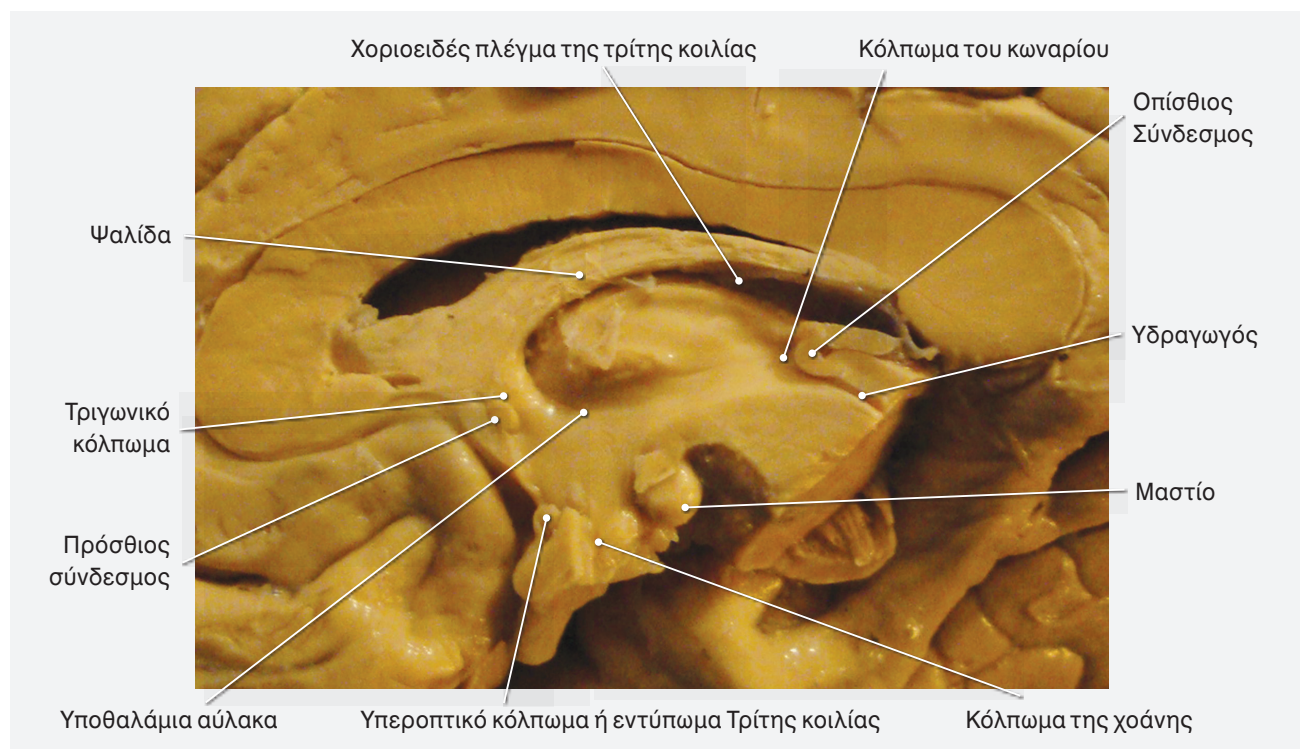
- **Κόλπωμα της χοάνης:** κόλπωμα στο κάτω

τοίχωμα της τρίτης κοιλίας πάνω από τη χοάνη της υπόφυσης.

- **Υπεροπτικό κόλπωμα:** βρίσκεται πάνω από το οπτικό χίασμα.
- **Τριγωνικό κόλπωμα** (ή αιδοίο): βρίσκεται πάνω από τον πρόσθιο σύνδεσμο.
- **Υπερκωνάριο κόλπωμα:** βρίσκεται πάνω από το κωνάριο (επίφυση).
- **Κόλπωμα του κωναρίου:** αποτελεί ένα οπίσθιο κόλπωμα της τρίτης κοιλίας που βρίσκεται μεταξύ του οπισθίου συνδέσμου και του συνδέσμου των ηνίων. (Βρίσκεται δηλαδή, πάνω από τον οπίσθιο σύνδεσμο). Προβάλλει μέσα στο μίσχο του κωναρίου. (Εικ. 19-6)

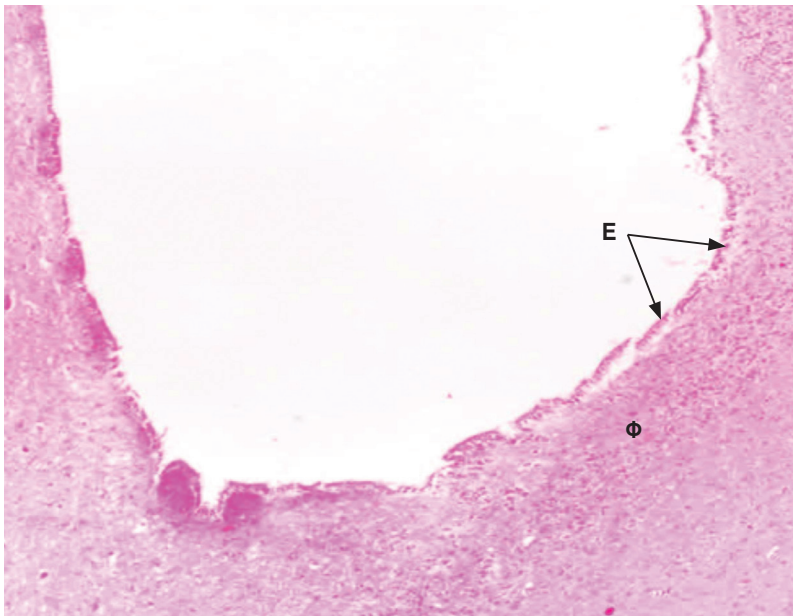
## Χοριοειδή Πλέγματα της Τρίτης Κοιλίας (του Vick D' Azyr)

- Σχηματίζονται από το αγγειοβριθές, χοριοειδές ιστίο (διπέταλη πτυχή της χοριοειδούς μη-νιγγας) το οποίο εγκολπώνει το επένδυμα της οροφής (άνω τοίχωμα) και προβάλλει προς τα κάτω, εντός της τρίτης κοιλίας.
- Οι δύο λοβώδεις και αγγειοφόρες πτυχές του



## Εικόνα 19.6

Λεπτομέρειες της τρίτης κοιλίας σε μία μέση-οβελιαία άποψη του εγκεφάλου.



**Εικόνα 19.7**

Λεπτομέρειες του υδραγωγού του εγκεφάλου. Εσωτερικά καλύπτεται από επένδυμα (E) και εξωτερικά περιβάλλεται από φαιά ουσία (Φ). (Χρώση Αιματοξυλίνη-Ηωσίνη, Dot slide).

πλέγματα συνδέονται προς τα εμπρός διαμέσου των τρημάτων του Monro, με τα χοριοειδή πλέγματα των πλαγίων κοιλιών.

- Αιματώνονται από τους χοριοειδείς κλάδους των έσω καρωτίδων και της βασικής αρτηρίας. Δηλαδή, την οπίσθια – έσω χοριοειδή αρτηρία (κλάδος της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας) και κλάδο της άνω παρεγκεφαλιδικής αρτηρίας.

## Ο Υδραγωγός του Εγκεφάλου (του Sylvius)

- Ο υδραγωγός είναι ένας στενός και βραχύς σωλήνας που διασχίζει όλο το μήκος του μεσου εγκεφάλου (Έχει μήκος περίπου 1.5-1.8cm).
- Αρχίζει από το οπίσθιο – κάτω τοίχωμα της τρίτης κοιλίας, κάτω από τον οπίσθιο σύνδεσμο και εκβάλλει στην άνω γωνία της τέταρτης κοιλίας.
- Εσωτερικά καλύπτεται από επένδυμα και εξωτερικά περιβάλλεται από φαιά ουσία (την κεντρική φαιά ουσία του μέσου εγκεφάλου).
- Δεν περιέχει χοριοειδές πλέγμα. (Εικ. 19-7)

## Τέταρτη Κοιλία

### Γενικά

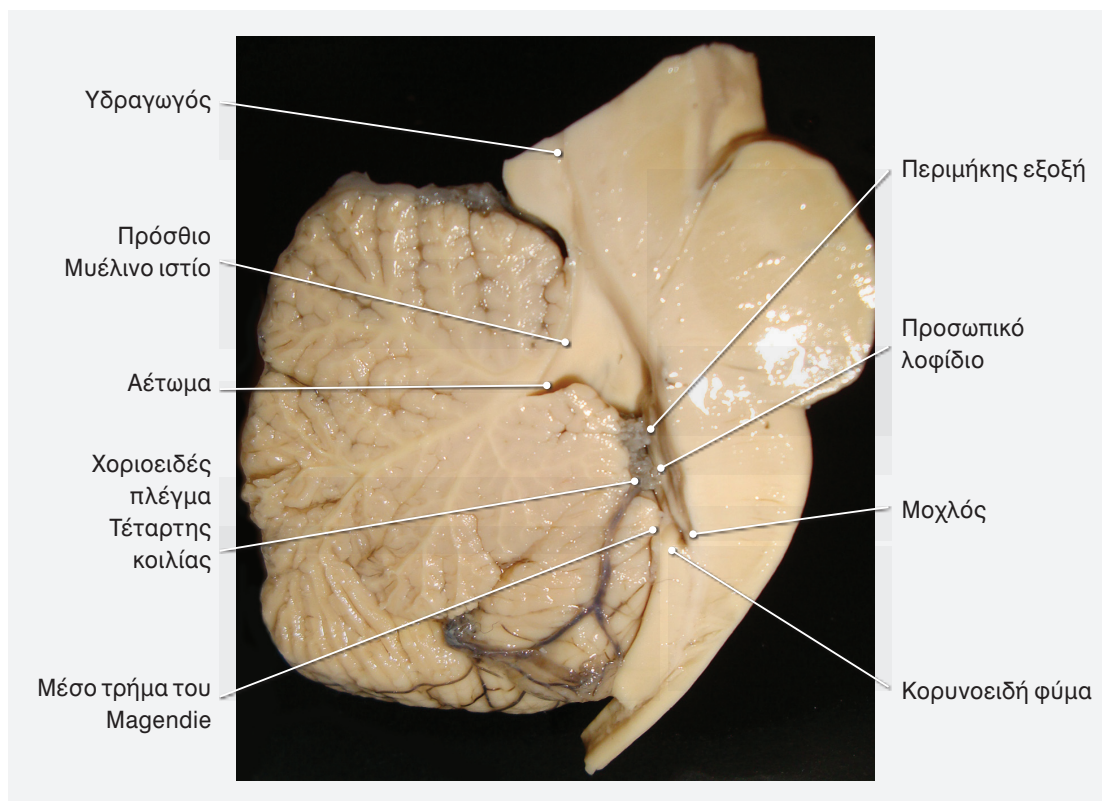
- Βρίσκεται μπροστά από την παρεγκεφαλί-

δα, πίσω από τη γέφυρα, στην άνω μοίρα του προμήκους μυελού.

- Προς τα άνω επικοινωνεί με την τρίτη κοιλία διαμέσου του υδραγωγού, ενώ προς τα κάτω συνεχίζεται με τον κεντρικό σωλήνα του προμήκη μυελού (κλειστή μοίρα).
- Επικοινωνεί με τον υπαραχνοειδή χώρο διαμέσου του **τρήματος του Magendie**.
- Έχει δύο κυρίως τοιχώματα, το πρόσθιο (έδαφος) και το οπίσθιο (οροφή).
- Τα πλάγια τοιχώματα του άνω μισού της τέταρτης κοιλίας σχηματίζονται από τα άνω παρεγκεφαλιδικά σκέλη, ενώ τα πλάγια του κάτω σχηματίζονται από τα κάτω παρεγκεφαλιδικά σκέλη.
- Η κοιλότητα της 4<sup>ης</sup> κοιλίας επεκτείνεται πλαγίως, πάνω από την επιφάνεια του κάτω σκέλους της παρεγκεφαλίδας και σχηματίζει το **πλάγιο κόλπωμα** της κοιλίας, Κάθε πλάγιο κόλπωμα εκβάλλει στον υπαραχνοειδή χώρο με το **πλάγιο τρήμα (του Luschka)**. (Εικ. 19-8)

## Ρομβοειδής Βόθρος (ή έδαφος)

- Είναι το πρόσθιο τοίχωμα που έχει σαν υπόθεμα τη γέφυρα και τον προμήκη και μερικώς τον ισθμό (ρομβοειδούς σχήματος έδαφος). Το άνω ήμισυ του βόθρου σχηματίζεται



**Εικόνα 19.8**

Λεπτομέρειες της τέταρτης κοιλίας σε μία μέση-οβελιαία άποψη του στελέχους του εγκεφάλου.

από την οπίσθια επιφάνεια της γέφυρας, ενώ το κάτω ήμισυ σχηματίζεται από την οπίσθια επιφάνεια του άνω ημιμορίου του προμήκη.

- Η άνω γωνία του βόθρου σχηματίζει το κάτω χείλος του υδραγωγού του εγκεφάλου και η κάτω γωνία το άνω στόμιο του κεντρικού σωλήνα.
- Ο ρομβοειδής βόθρος εμφανίζει επιμήκεις αύλακες, μία **μέση** και **δύο πλάγιες** (ή μεθόριος αύλακα), οι οποίες χωρίζουν το έδαφος σε τέσσερις επιμήκεις ζώνες. (Η μέση αύλακα εμφανίζει ένα εντύπωμα, την **κοιλία του Arantius** προς την κάτω γωνία του εδάφους).
  - **Δύο περιμήκεις εξοχές:** βρίσκονται δεξιά και αριστερά από τη μέση αύλακα.
  - **Ακουστικές άλω:** (ή αιθουσαία άλως) δύο τρίγωνες ζώνες που βρίσκονται επί τα εκτός.
- Κατά τη μεσότητα της μέσης αύλακας (αντίστοιχα προς τα όρια της γέφυρας – προμήκη), ο ρομβοειδής βόθρος εμφανίζει λευκές

εγκάρσιες δεσμίδες, τις **μυελίνες ή ακουστικές χορδές**.

- Οι χορδές αρχίζουν από τη μέση αύλακα και συγκλείνουν προς το πλάγιο κόλπωμα της τέταρτης κοιλίας (η θέση στις πλάγιες γωνίες όπου τα κάτω σκέλη της παρεγκεφαλίδας ανακάμπτουν προς την παρεγκεφαλίδα) και καταλήγουν στο **ακουστικό φύμα**.
- Το ακουστικό φύμα έχει σαν υπόθεμα τον ραχιαίο κοχλιακό πυρήνα.
- Με τις ακουστικές χορδές το έδαφος της τέταρτης κοιλίας διαιρείται σε τρεις εγκάρσιες ζώνες: την άνω, τη μέση και την κάτω.

### Άνω εγκάρσια ζώνη:

- Βρίσκεται πάνω από τις ακουστικές χορδές και έχει ως υπόθεμα τον ισθμό του εγκεφάλου (μερικώς) και την οπίσθια επιφάνεια της γέφυρας. Στα πλάγια αφορίζεται από το άνω σκέλος της παρεγκεφαλίδας.



- Εμφανίζει πάνω στην περιμήκη εξοχή ένα μικρό έπαρμα, το **προσωπικό λοφίδιο**, κάτω από το οποίο βρίσκεται ο πυρήνας του απαγωγού νεύρου. (Βρίσκεται στο κάτω άκρο της άνω μοίρας της περιμήκου εξοχής, αντίστοιχα προς τη γέφυρα).
- Το λοφίδιο παράγεται από την πορεία του προσωπικού νεύρου που περιβάλλει τον πυρήνα του απαγωγού νεύρου σαν αγκύλη (έσω γόνυ).
- **Υπομέλας τόπος:** είναι μια κυανόφαιη περιοχή που βρίσκεται στην ακουστική άλω και σχηματίζεται από νευρικά κύτταρα με κοκκία μελανίνης. Έχει σαν υπόθεμα πυρήνες του δικτυωτού σχηματισμού (πυρήνες του υπομέλανα τόπου), οι οποίοι σχετίζονται με τον έλεγχο της αναπνευστικής λειτουργίας.
- **Άνω βοθρίο:** εμφανίζεται στο άνω άκρο της μεθορίου αύλακας (ή πλάγιας) και κάτω από αυτό βρίσκεται ο άνω αισθητικός πυρήνας του τριδύμου νεύρου.

## Μέση εγκάρσια ζώνη:

- Καταλαμβάνεται από τις ακουστικές χορδές που φέρονται εγκάρσια.
- **Ακουστικές χορδές** σχηματίζονται από:
  - Τις εγκάρσιες νευρικές ίνες που εκπορεύονται από τους τοξοειδείς πυρήνες του προμήκη και καταλήγουν στην παρεγκεφαλίδα
  - Τις εγκάρσιες νευρικές ίνες που εκπορεύονται από τους ραχιαίους κοχλιακούς πυρήνες και συνεχίζονται με τον έξω λημνίσκο
- **Ακουστικό φύμα:** βρίσκεται στην πλάγια γωνία του ρομβοειδούς βόθρου.

## Κάτω εγκάρσια ζώνη:

- Βρίσκεται κάτω από τις ακουστικές χορδές και έχει ως υπόθεμα τον προμήκη μυελό. Είναι τρίγωνη με την κορυφή προς τα κάτω.
- Δεξιά και αριστερά από τη μέση γραμμή εμφανίζει τρία τρίγωνα χωρία:
  1. **Έσω λευκή πτέρυγα:** είναι η κάτω μοίρα της προμήκου εξοχής και έχει τριγωνικό σχήμα με την κορυφή προς τα κάτω. Κάτω από την έσω λευκή πτέρυγα βρίσκεται ο **πυρήνας του υπογλωσσίου νεύρου**.

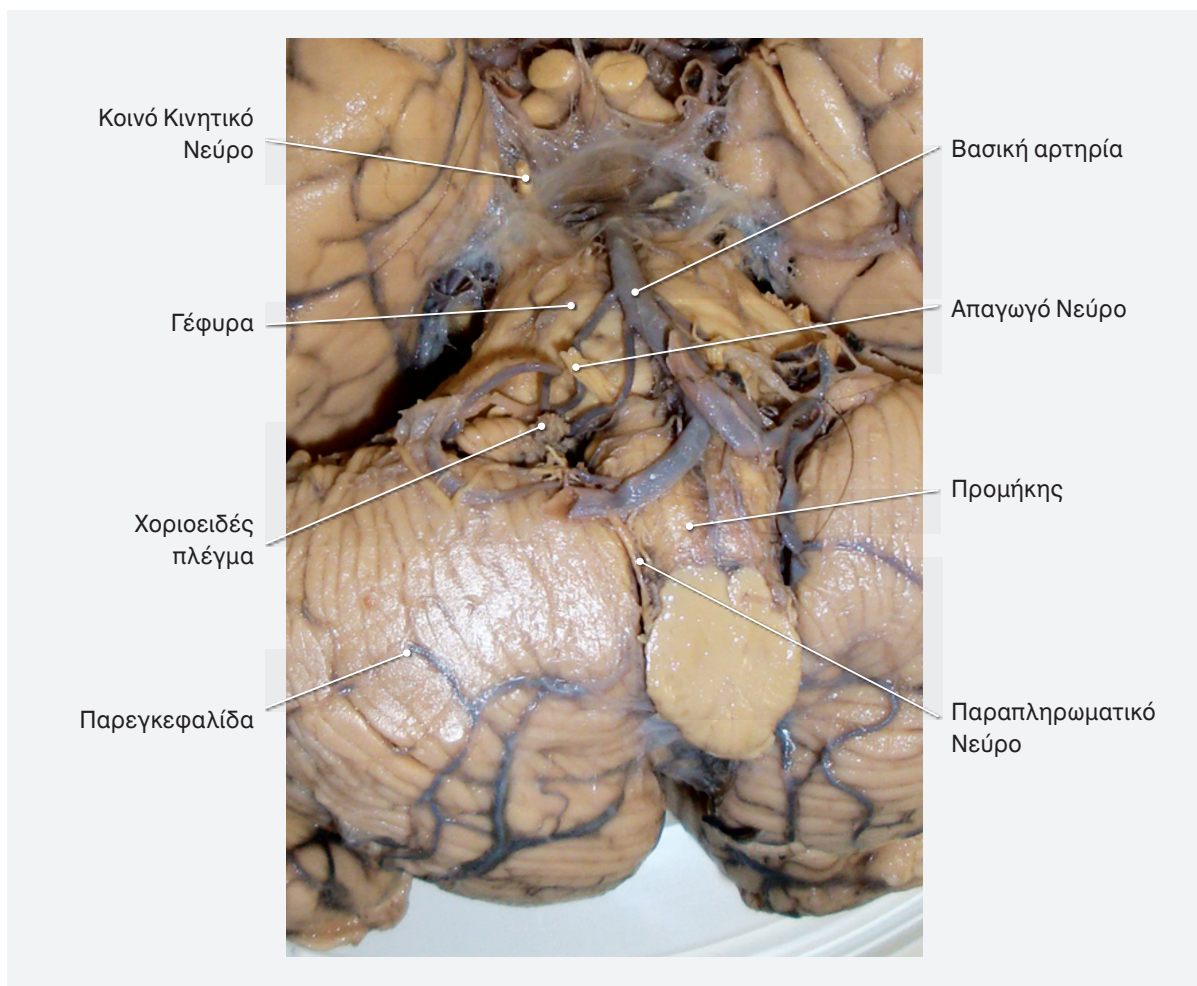
2. **Έξω λευκή πτέρυγα:** είναι η κάτω μοίρα της ακουστικής άλω. Έχει σχήμα τριγώνου με την κορυφή προς τα κάτω και έχει ως υπόθεμα τον **έσω αιθουσαίο πυρήνα του Schwalbe**.

3. **Φαιά πτέρυγα:** βρίσκεται ανάμεσα στις προηγούμενες και έχει τριγωνικό σχήμα με την κορυφή προς τα άνω. Ο **ραχιαίος πυρήνας του πνευμονογαστρικού νεύρου** βρίσκεται κάτω από την φαιά πτέρυγα.

- **Εσχάτη πτέρυγα (του Retrius):** Είναι μια αγγειοβριθής, μικρή περιοχή που βρίσκεται ανάμεσα στη φαιά πτέρυγα και το κορυνοειδές φύμα. Σε αυτήν την τριγωνική περιοχή, ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός είναι ασθενής. Θεωρείται ένα από τα παρακοιλιακά όργανα.
- **Διαχωριστική δεσμίδα (του Retrius):** Είναι μια λεπτή δεσμίδα από επένδυμα, η οποία βρίσκεται ανάμεσα στην εσχάτη πτέρυγα και τη φαιά πτέρυγα.
- **Κάτω βοθρίο:** Εμφανίζεται στο κάτω άκρο της μεθορίας (πλάγιας) αύλακας.

## Οροφή της Τετάρτης Κοιλίας (οπίσθιο τοίχωμα)

- Το οπίσθιο τοίχωμα εκτείνεται ραχιαίως προς την παρεγκεφαλίδα και εμφανίζει δύο μοίρες, την άνω (πρόσθια) μοίρα και την κάτω (οπίσθια) μοίρα. Οι δύο μοίρες κατά την συνένωσή τους σχηματίζουν μια εγκάρσια γωνία (σαν στέγη), το **σέτωμα** της τετάρτης κοιλίας.
- Άνω μοίρα της οροφής, σχηματίζεται:
  - στη μέση από το **πρόσθιο (ή άνω) μυέλινο ιστίο** (πέταλο λευκής ουσίας) και
  - στα πλάγια από τα έσω χείλη των δύο άνω παρεγκεφαλιδικών σκελών.
- Κάτω μοίρα της οροφής, σχηματίζεται (από επάνω προς τα κάτω):
  - στη μέση από το οζίδιο και στα πλάγια από τα **οπίσθια μυέλινα ιστία**
  - ένα λεπτό επιθηλιακό (επενδυματικό) πέταλο που καλύπτεται ραχιαία από το χοριοειδές ιστίο της τετάρτης κοιλίας
  - ένα μικρό πέταλο (**μοχλός**) που εκτείνεται ανάμεσα στα κορυνοειδή φύματα



**Εικόνα 19.9**

Η γεφυροπαρεγκεφαλιδική γωνία αποτελεί σημείο μεταξύ της πλάγιας απόφυσης (ακουστικό φύμα) της τέταρτης κοιλίας και του υπαραχνοειδούς χώρου όπου βρίσκεται το τρήμα του Luschka. Εκεί εντοπίζεται μια μικρή "φούντα" χοριοειδούς πλέγματος, ο οποίος προβάλλει δια της πλάγιας σχισμής.

- **Ταινία της 4<sup>ης</sup> κοιλίας** μια γραμμή (πέταλο) που εκτείνεται από το μοχλό μέχρι το κάτω τοίχωμα του πλαγίου κοιλώματος της 4<sup>ης</sup> κοιλίας.

### Τρήματα της Τετάρτης Κοιλίας

- Η οροφή εμφανίζει τρία τμήματα, ένα μέσο και δύο πλάγια, με τα οποία η τέταρτη κοιλία επικοινωνεί με τον υπαραχνοειδή χώρο.
- Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό της 4<sup>ης</sup> κοιλίας φέρεται από τη μία κοιλότητα στην άλλη. Η τέταρτη κοιλία επικοινωνεί με:
- την τρίτη κοιλία, διαμέσου του υδραγωγού του Sylvius
- τον κεντρικό σωλήνα του προμήκη και στη συνέχεια του νωτιαίου μυελού
- τον υπαραχνοειδή χώρο διαμέσου:
- **Του μέσου τρήματος (τρήμα του Magendi)** βρίσκεται στη μέση γραμμή.
- **Των πλαγίων τρημάτων (τρήματα του Luschka)** βρίσκονται στα πλάγια κοιλώματα της τέταρτης κοιλίας (**παρεγκεφαλιδογεφυρική γωνία**). (Εικ. 19-9)

### Χοριοειδές Πλέγμα της 4<sup>ης</sup> Κοιλίας

- Το χοριοειδές πλέγμα της 4<sup>ης</sup> κοιλίας σχημα-

τίζεται από μία αγγειοβριθέστατη πτυχή, το χοριοειδές ιστίο (διπέταλη πτυχή της χοριοειδούς μήνιγγας).

- Βρίσκεται μεταξύ της παρεγκεφαλίδας και της κάτω μοίρας της οροφής της τέταρτης κοιλίας και προβάλλει στο εσωτερικό της κοιλίας. Κρέμεται από το κάτω (οπίσθιο) μυέλινο ιστίο.
- Τα κύτταρα του επενδύματος της οροφής της κοιλίας όπου εγκολλούνται οι αγγειοβριθέστατες πτυχές του χοριοειδούς ιστίου, παράγουν εγκεφαλονωτιαίο υγρό.
- Το χοριοειδές πλέγμα της τέταρτης κοιλίας έχει σχήμα 'T' και εμφανίζει μια κάθετη (επιμήκη) και μια εγκάρσια μοίρα.
- **Η επιμήκης μοίρα:** εκτείνεται από το οζίδιο του κάτω σκώληκα μέχρι το τρήμα του Magendí.
- **Η εγκάρσια μοίρα:** εκτείνεται ανάμεσα στα τρήματα του Luschka. Τα άκρα της εγκάρσιας μοίρας προβάλλουν από τα πλάγια τρήματα (ανθοδοχείο του Bochdaleck).
- Η αιμάτωση του πλέγματος της 4<sup>ης</sup> κοιλίας γίνεται από κλάδους των οπισθίων κάτω παρεγκεφαλιδικών αρτηριών.

## Κεντρικός Σωλήνας

- Βρίσκεται μέσα στο κατώτερο ημιμόριο του προμήκη μυελού και σε όλο το μήκος του νωτιαίου μυελού.
- Κεντρικός σωλήνας του προμήκη μυελού
- Βρίσκεται στην κλειστή μοίρα του προμήκη.
- Επικοινωνεί με την 4<sup>η</sup> κοιλία προς τα άνω και με τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού προς τα κάτω.
- Δεν υπάρχει χοριοειδές πλέγμα στον κεντρικό σωλήνα του προμήκη.

## Κεντρικός σωλήνας του Νωτιαίου μυελού

- Διατρέχει όλο το μήκος του νωτιαίου μυελού. Όπως φέρεται προς το στέλεχος του εγκεφάλου, ο κεντρικός σωλήνας κινείται προοδευτικά πιο ραχιαία, μέχρι το ανοιχτό άκρο του προμήκη όπου ανοίγει στην τέταρτη κοιλία.
- Το κάτω άκρο του κεντρικού σωλήνα καταλήγει τυφλά και αντίστοιχα προς το μυελικό κώνο, διευρύνεται λίγο και αποτελεί την **πέμπτη**

(τελική) κοιλία.

- Περιβάλλεται από φαιά ουσία (φαιός σύνδεσμος).
- Δεν υπάρχει χοριοειδές πλέγμα.

## Παρακοιλιακά Όργανα

### Γενικά

- Τα παρακοιλιακά όργανα είναι παχύνσεις του επενδύματος, με ατελή ανάπτυξη (υποπλασία) ή εμφανίζονται παροδικά κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης.

### Λειτουργία

- Οι βασικές λειτουργίες των παρακοιλιακών οργάνων είναι εκκριτικές και υποδεκτικές.
- Παρουσιάζουν μια στενή λειτουργική σύνδεση με τον υποθάλαμο και το νευροενδοκρινικό σύστημα.
- Η δραστηριότητά τους σχετίζεται με το ισοζύγιο του ύδατος.
- Έχουν σχέση με τη ρύθμιση της πίεσης και της σύστασης του εγκεφαλονωτιαίου υγρού.

### Μορφολογία

- Εντοπίζονται κυρίως στα πιο στενά σημεία του συστήματος των κοιλιών του εγκεφάλου.
- Είναι πλούσια σε αγγεία.
- Εμφανίζουν κοιλότητες.

### Κύρια Παρακοιλιακά Όργανα

- Αγγειώδες όργανο του τελικού πετάλου.
- Εντοπίζεται ανάμεσα στον πρόσθιο σύνδεσμο και το οπτικό χίασμα, στο τελικό πέταλο.
- Συνδέεται στενά με τον υποθάλαμο, από τον οποίο (από τον υπεροπτικό πυρήνα) καταλήγουν νευρικές ίνες στο αγγειώδες όργανο.

### Γάγγλιο του ψαλτηρίου (του Spiegel) ή υποψαλίδιο όργανο (των Putman-Pines)

- Εντοπίζεται ανάμεσα στα δύο μεσοκοιλιακά τρήματα της οροφής της τρίτης κοιλίας.

### Παράφυση

- Εντοπίζεται πίσω από το μεσοκοιλιακό τρή-

μα, στην οροφή της τρίτης κοιλίας.

- Εμφανίζεται παροδικά κατά τη διάρκεια της εμβρυϊκής ανάπτυξης.

### Υποσυνδεσμικό όργανο

- Εντοπίζεται κάτω από τον οπίσθιο σύνδεσμο.
- Σχηματίζει μαζί με την παράφυση τη λεπτή **ίνα του Reissner**.
- Η παράφυση και το υποσυνδεσμικό όργανο παράγουν και εκκρίνουν ένα έκκριμα στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

### Εσχάτη πτέρυγα (του Retzius)

- Βρίσκεται στην κάτω γωνία του ρομβοειδούς βόθρου.
- Είναι μια αγγειοβριθής, μικρή, τρίγωνη περιοχή που εντοπίζεται ανάμεσα στη φαιά πτέρυγα και το κορυνοειδές φύμα και αποτελείται από δύο συμμετρικά μορφώματα.
- Έχει ασθενή αιματοεγκεφαλικό φραγμό.

### Χοριοειδές πλέγμα

- Είναι μια αγγειοβριθής πτυχή που προβάλλει εντός της κοιλίας στην έσω επιφάνεια.
- Αποτελείται από το έξω χείλος του χοριοειδούς ιστίου, το οποίο είναι διπέταλη αγγειώδης πτυχή της χοριοειδούς μήνιγγας, επικαλυμμένη με το λεπτό επενδυματικό πέταλο της

κοιλίας. Περιέχει και εσπειραμένες αγγειακές λάχνες που προβάλλουν στην κοιλότητα της κοιλίας.

- Χρησιμεύει για την παραγωγή του εγκεφαλονωτιαίου υγρού.
- **Η χοριοειδής σχισμή** συνδέει το χοριοειδές πλέγμα με την χοριοειδή μήνιγγα.
- **Τα χοριοειδή πλέγματα** νευρώνονται από κλάδους του τριδύμου νεύρου, του πνευμονογαστρικού νεύρου και του συμπαθητικού στελέχους.

## Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό (ENY)

### Γενικά

- Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ENY) γεμίζει τις κοιλότητες του κεντρικού νευρικού συστήματος, τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και τον υπαραχνοειδή χώρο του εγκεφάλου. Ο ολικός όγκος του ENY στις κοιλίες και στον υπαραχνοειδή χώρο είναι περίπου 130ml.
- Το ENY έχει τρεις κύριες λειτουργίες:
  - 1) Λειτουργεί σαν μια αποχέτευση των προϊόντων της ανταλλαγής μέσω του κεντρικού νευρικού συστήματος και χρησιμεύει σαν προστατευτικό περίβλημα.
  - 2) Απορροφά τους κραδασμούς του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.

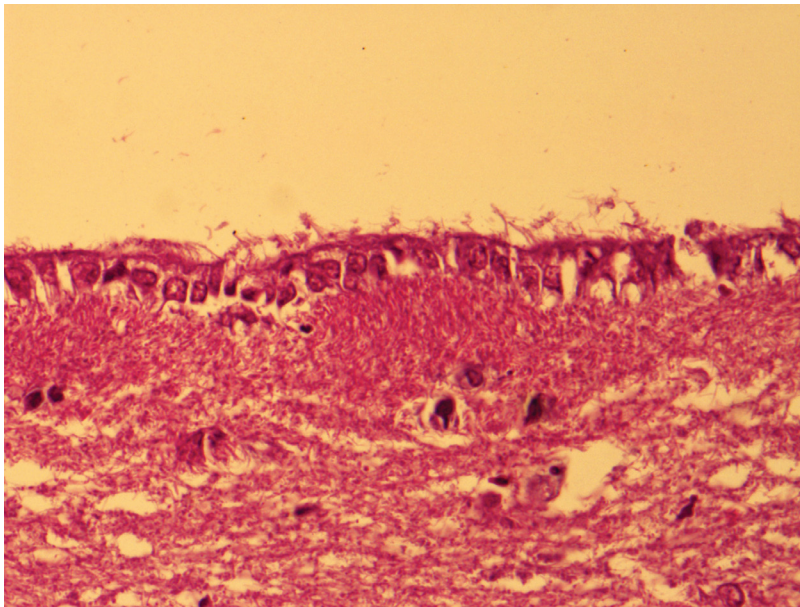
## 19.1 Βασικές Αρχές

### Οι Κοιλίες του Εγκεφάλου

- Οι κοιλίες του εγκεφάλου περιλαμβάνουν: τις δύο πλάγιες κοιλίες, την τρίτη κοιλία και την τέταρτη κοιλία. Στο νωτιαίο μυελό υπάρχει ο κεντρικός σωλήνας.
- Οι **πλάγιες κοιλίες** χωρίζονται από την ετερόπλευρη με το **διαφανές διάφραγμα** και επικοινωνούν με την τρίτη κοιλία και έμμεσα με την ετερόπλευρη πλάγια κοιλία, μέσω του **μεσοκοιλιακού τρήματος του Μονρο**.
- Η **τρίτη ή μέση κοιλία** είναι μια στενή, σχισμοειδής σε κάθετο επίπεδο, κοιλότητα, με σχήμα

χωνιού το οποίο βρίσκεται στο μέσο επίπεδο μεταξύ των δύο θαλάμων.

- Η **τέταρτη κοιλία** βρίσκεται μπροστά από την παρεγκεφαλίδα, πίσω από τη γέφυρα, στην άνω μοίρα του προμήκους μυελού.
- Ο **υδραγωγός** του εγκεφάλου (του Sylvius) συνδέει την τρίτη με την τέταρτη κοιλία.
- Η **τέταρτη κοιλία** συνεχίζεται με τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού.
- Η **τελική κοιλία** αποτελεί το κάτω άκρο του **κεντρικού σωλήνα** που καταλήγει, τυφλά και διευρυνόμενος, στο κάτω άκρο του νωτιαίου μυελού.



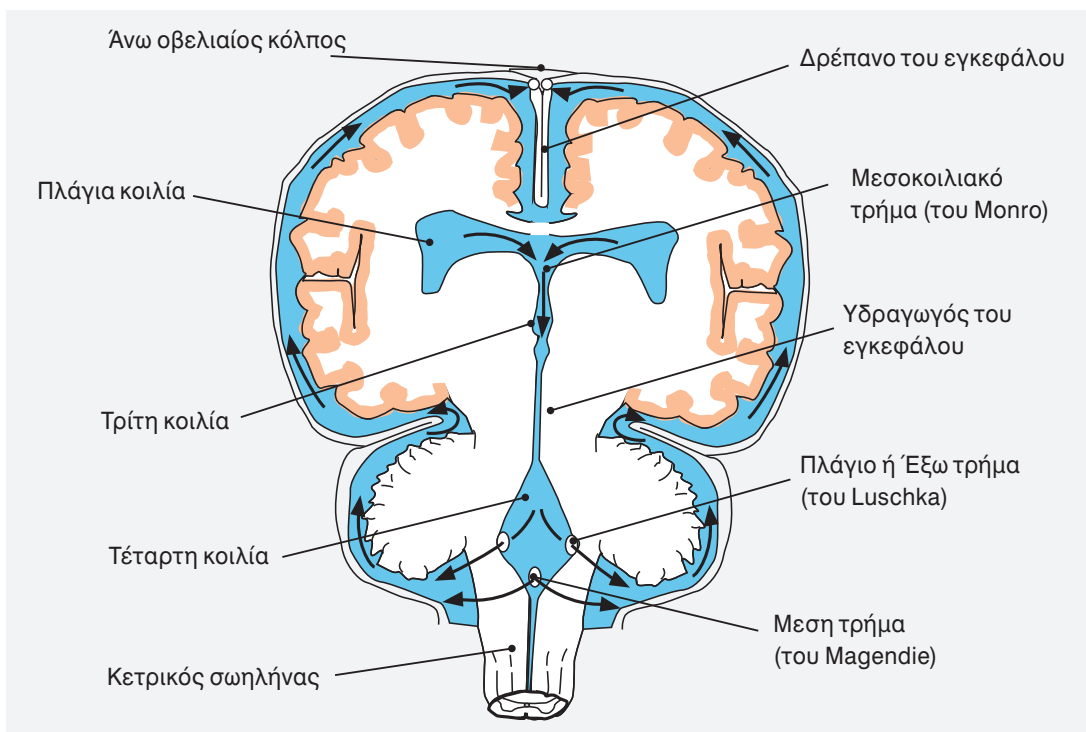
**Εικόνα 19.10**

Επενδυματικά κύτταρα των τοιχωμάτων του κοιλιακού συστήματος. (Χρώση Αιματοξυλίνη-Ηωσίνη, Χ100)

- 3) Ρθμίζει αλλαγές στην πίεση μέσα στον εγκέφαλο.
- Το ENY είναι ένα διαυγές, άχρωμο υγρό. Περιέχει ανόργανα άλατα και είναι ελαφρά αλκαλικό. Περιέχει επίσης πλάσμα του αίματος όμως:
  - η περιεκτικότητα σε γλυκόζη είναι μικρή (περίπου το μισό) σε σχέση με αυτή του αίματος
  - υπάρχουν ίχνη πρωτεϊνών
  - περιέχει λίγα κύτταρα, κυρίως λεμφοκύτταρα (φυσιολογικά περίπου 0 – 3 κύτταρα / mm<sup>3</sup>)
- Η πίεση του ENY είναι 60 – 150 mm H<sub>2</sub>O. Η πίεση αυξάνεται στην όρθια θέση, μετά από έντονη σωματική κόπωση, με πίεση των έσω σφαγιτίδων φλεβών κατά το βήχα.

## Παραγωγή του ENY

- Το ENY παράγεται διαρκώς από τα χοριοειδή πλέγματα και αποχετεύεται διαρκώς στη φλεβική (αραχνοειδή σωματίδια) και τη λεμφική κυκλοφορία (περινευρικά έλυτρα). Ο όγκος του ENY που εκκρίνεται διαφέρει ανάλογα με της ηλικία. Στον ενήλικα εκκρίνονται 120-180ml το 24ωρο, στο βρέφος εκκρίνονται 40-60 ml το 24ωρο, ενώ στο νεογέννητο εκκρίνονται 0.5 ml περίπου, το 24ωρο.
- Περίπου 60% του ENY παράγεται από τα χοριοειδή πλέγματα των πλαγίων κοιλιών (κυρίως), της 3<sup>ης</sup> και της 4<sup>ης</sup> κοιλίας. Τα χοριοειδή πλέγματα έχουν πολύπτυχη επιφάνεια. Κάθε πτυχή καλύπτεται από κυβοειδές επιθήλιο (επένδυμα) και περιέχει αγγειοβριθή συνδετικό ιστό εσωτερικά. Φαίνεται ότι τα πλέγματα εκκρίνουν ενεργητικώς ENY.
- Τα επενδυματικά κύτταρα των τοιχωμάτων του κοιλιακού συστήματος εκκρίνουν μικρές ποσότητες ENY. Γενικά το ENY παράγεται εν μέρει από ενεργητική εκκριτική λειτουργία και εν μέρει από παθητική διάχυση. **(Εικ. 19-10)**
- Μικρή ποσότητα ENY παράγεται από το εγκεφαλικό παρέγχυμα και μεταφέρεται μέσω των παρεγχυματικών χώρων.
- Το χοριοειδές πλέγμα σχηματίζεται από ενδιπλωση της αγγειοφόρου χοριοειδούς μήνιγας στο χώρο των κοιλιών. Εκεί ενδιπλώνεται πολύ, και μοιάζει με σπόγγο.
- Το χοριοειδές πλέγμα εισέρχεται στην τρίτη και τέταρτη κοιλία διαμέσου της οροφής τους. Στην πλάγια κοιλία εισέρχεται διαμέσου της χοριοειδούς αύλακας κατά μήκος της παρυφής του ιπποκάμπου.
- Δείγμα ENY από την οσφουονωτιαία παρακέντηση δείχνει να προέρχεται από το χοριοειδή πλέγματα (~60%), τα τριχοειδή αγγεία



**Εικόνα 19.11**

Η κυκλοφορία του εγκεφαλονωτιαίου υγρού.

(~30%), το νερό που παράγεται κατά το μεταβολισμό (~10%).

## Κυκλοφορία του ENY

- Μετά την παραγωγή του ENY από τα χοριοειδή πλέγματα, αρχίζει η κυκλοφορία του.
- Η πορεία του ENY εντός των κοιλιών είναι η εξής:

Πλάγιες κοιλίες



Τρίτη κοιλία διαμέσου των μεσοκοιλιακών τρημάτων του Monro



Τέταρτη κοιλία διαμέσου του υδραγωγού του Sylvius



Η μεγαλύτερη ποσότητα διοχετεύεται στις δεξαμενές της βάσης του εγκεφάλου διαμέσου των τρημάτων του Luschka



Υπαραχνοειδής χώρος της κυρτής επιφάνει-

ας του εγκεφάλου



Υπαραχνοειδής χώρος του νωτιαίου μυελού



Η μικρότερη ποσότητα φτάνει στην παρεγκεφαλονωτιαία δεξαμενή διαμέσου του τρήματος του Magendie



Υπαραχνοειδής χώρος του νωτιαίου μυελού

- Η πιο μικρή ποσότητα φτάνει στον κεντρικό σωλήνα του προμήκη και του νωτιαίου μυελού. **(Εικ. 19-11) (πίνακας 19.1)**

## Απορρόφηση του ENY

- Απορρόφηση του ENY γίνεται κυρίως από τα αραχνοειδή σωμάτια (ενδιπλώσεις της αραχνοειδούς μήνιγγας). Τα αραχνοειδή σωμάτια προβάλλουν εντός των φλεβωδών κόλπων της σκληράς μήνιγγας. Το ENY διοχετεύεται κυρίως στον άνω οβελιαίο κόλπο. **(Εικ. 19-12)**
- Η επαναπορρόφηση γίνεται στα σημεία αυτά

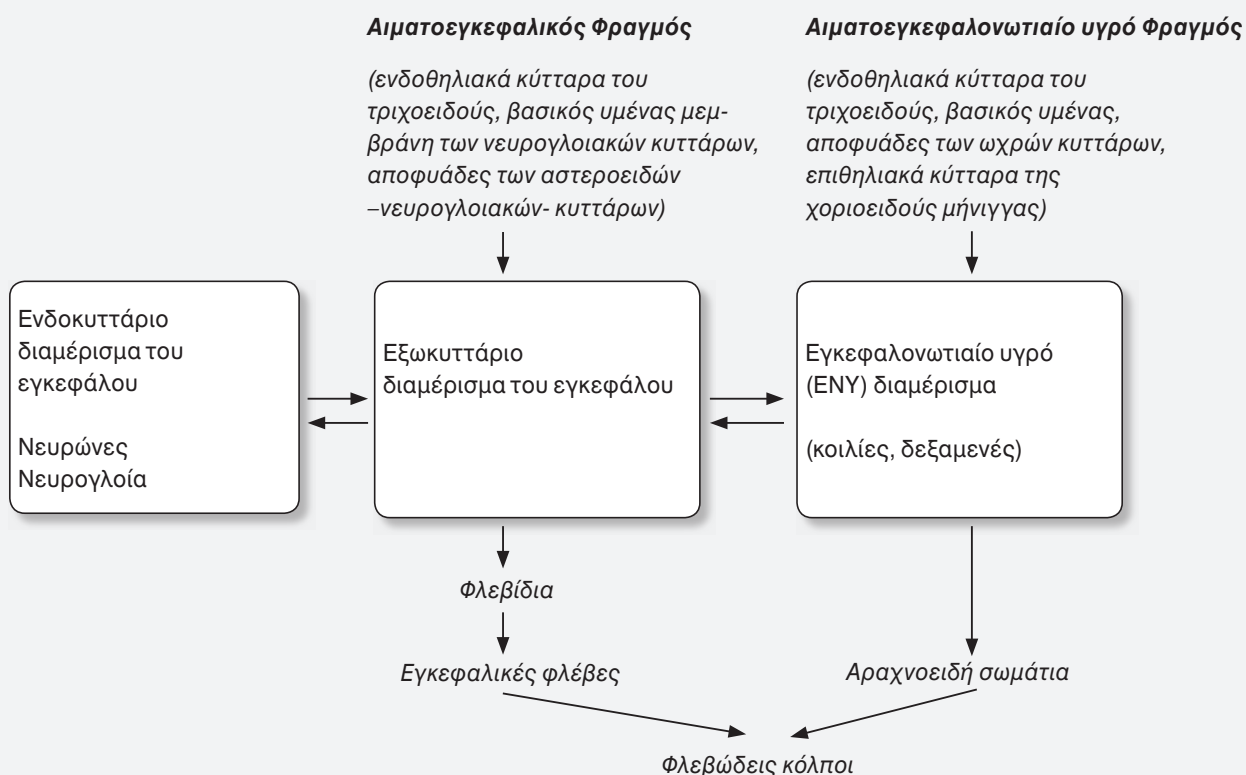
19.1 Κλινική Συσχέτιση

**Υδροκέφαλος**

- Ο υδροκέφαλος χαρακτηρίζεται από την παθολογική συκέντρωση εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ΕΝΥ) εντός του κοιλιακού συστήματος του εγκεφάλου και υπαραχνοειδών χώρων, με αποτέλεσμα διάταση των κοιλιών και αύξηση της ενδοκράνιας πίεσης.
- **Μορφές υδροκέφαλου**
  - **Αποφρακτικό υδροκέφαλο** - Οποιαδήποτε μορφή απόφραξης που προκαλείται στις περιοχές των τρημάτων λόγω συγγενούς, ανατομικής ανωμαλίας, όγκων, αιματωμάτων, συμφύσεων ή φλεγμονών προκαλεί δυσχέρεια ή αποκλεισμό της ροής του ΕΝΥ.
  - **Χρόνιος υδροκέφαλος** – προκαλείται σε προχωρημένες ηλικίες λόγω διαταραχής της ισορροπίας μεταξύ παραγωγής και απορρόφησης ΕΝΥ.
- Αποτελεί μια από τις συχνότερες μορφές συγγενούς ανωμαλίας του κεντρικού νευρικού συστήματος (~2% ανά 1000 γεννήσεις)
- **Συμπτώματα**
  - Στα παιδιά κάτω του ενός έτους
    - Δυσανάλογη αύξηση της διαμέτρου της κεφαλής και διάταση της πρόσθιας πηγής
  - Στα παιδιά άνω του ενός έτους και ενήλικες
    - Κεφαλαλγία, Ναυτία, Εμέτο, Διαταραχή όρασης και Μαθησιακές δυσκολίες
  - Σε προχωρημένες καταστάσεις
    - Έντονη υπνηλία, λήθαργος, κώμα

19.1 Πίνακας

**Φραγμοί & Αιμάτωση του Εγκεφάλου**



λόγω της υψηλής υδροστατικής πίεσης στον υπαραχνοειδή χώρο (σε σχέση με των φλεβωδων κόλπων) και λόγω της μεγάλης κολλοειδούς οσμωτικής πίεσης του φλεβικού αίματος (σε σχέση με το ΕΝΥ).

- Τα σωματίδια αυξάνονται σε αριθμό και μέγεθος με την ηλικία και ασβεστοποιούνται στις μεγάλες ηλικίες.
- Μικρή ποσότητα ΕΝΥ απορροφάται από τις φλέβες του υπαραχνοειδούς χώρου.
- Το ΕΝΥ απορροφάται σε μικρό βαθμό και από τα περινευρικά λεμφαγγεία των εγκεφαλικών και νωτιαίων νεύρων.

### Αιματοεγκεφαλικός Φραγμός

#### Γενικά

- Το σταθερό περιβάλλον απαραίτητο για τη φυσιολογική λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος επιτυγχάνεται με την απομόνωση και προφύλαξη των νευρικών κυττάρων από βλαπτικές ουσίες που κυκλοφορούν στο αίμα. Η απομόνωση επιτυγχάνεται με έναν φραγμό μεταξύ αίματος και εγκεφάλου (αιματοεγκεφαλικός φραγμός) ή έναν φραγμό μεταξύ αίματος και εγκεφαλονωτιαίου υγρού (αιματοεγκεφαλονωτιαίος φραγμός).
- Η διαπερατότητα του αιματοεγκεφαλικού φραγμού είναι ανάλογη με τη λιποδιαλυτότητα των μορίων και αντιστρόφως ανάλογη του μεγέθους των μορίων.
- Το νερό που παράγεται κατά το μεταβολισμό είναι συστατικό του ΕΝΥ που δεν διαπερνά τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό.

#### Δομή του Αιματοεγκεφαλικού Φραγμού

- Ο φραγμός μεταξύ αιμοφόρων τριχοειδών και νευρικού ιστού αποτελείται από:
  - Τα ενδοθηλιακά κύτταρα του τοιχώματος του τριχοειδούς.
  - Τη συνεχή στιβάδα των ενδοθηλιακών κυττάρων που περιβάλλεται από έναν συνεχή βασικό υμένα.
  - Στη συνέχεια οι αποφυάδες των αστεροειδών νευρογλοιακών κυττάρων περιβάλ-



Αραχνοειδή σωματίδια

#### Εικόνα 19.12

Η άνω επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων. Φαίνονται τα αραχνοειδή σωματίδια.

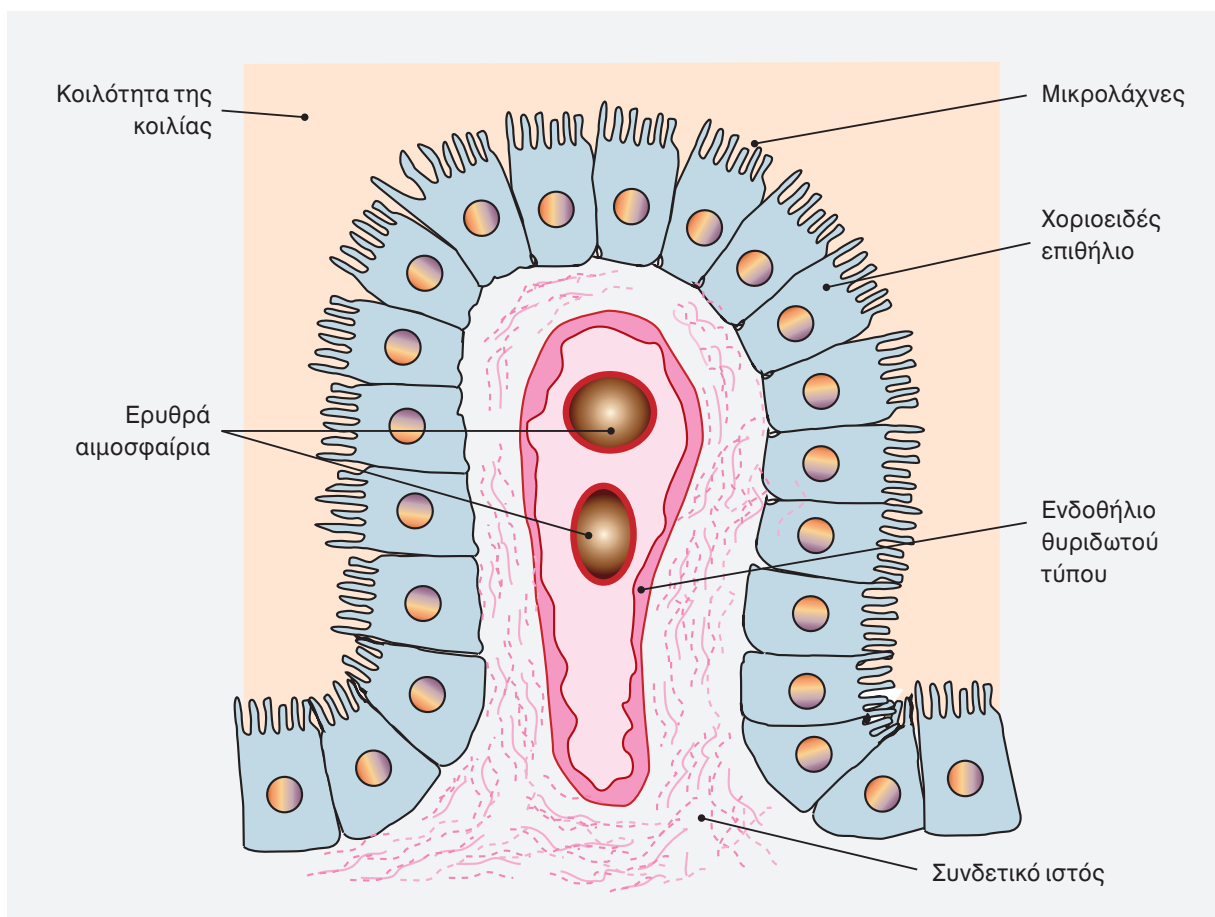
λουν και προσκολλώνται στην εξωτερική επιφάνεια του τριχοειδούς.

- Το κύριο στοιχείο του φραγμού που τον κάνει αδιαπέραστο είναι η παρουσία ενωτικών δεσμών των ενδοθηλιακών κυττάρων των τριχοειδών που σχηματίζουν αποφρακτικές ζώνες γύρω από τα κύτταρα.

#### Περιοχές του Κ.Ν.Σ. χωρίς φραγμό

- Περιοχές που φαίνεται ότι δεν υφίσταται





**Εικόνα 19.13**

Τα ειδικά επενδυματικά κύτταρα του φραγμού αίματος-ΕΝΥ.

- φραγμός είναι:
- Η εσχάτη πτέρυγα του εδάφους της τετάρτης κοιλίας.
  - Ο υποθάλαμος (νευροϋπόφυση): φαίνεται πως έχει σχέση με το ρόλο του υποθαλάμου στην ενδοκρινολογική λειτουργία και στη διατήρηση της ομοιόστασης, όπου ο υποθάλαμος ρυθμίζει τη μεταβολική δραστηριότητα του σώματος.
  - Το φαιό φύμα.
  - Το υπεροπτικό κόλπωμα της τρίτης κοιλίας.
  - Το κωνάριο.
  - Στις περιοχές αυτές το ενδοθήλιο των τριχοειδών είναι θυριδωτού τύπου. Παρότι οι θυρίδες έχουν ένα λεπτότατο διάφραγμα και δεν είναι τρήματα, μπορούν να διέλθουν διάφορες πρωτεΐνες και οργανικά μικρομόρια.

## Δομή του Αιματοεγκεφαλονωτιαίου Υγρού - Φραγμού

- Τα χοριοειδή πλέγματα έχουν ένα φραγμό παρόμοιο με τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό.  $H_2O$ , αέρια και λιποδιαλυτές ουσίες διέρχονται ελεύθερα από το αίμα στο ΕΝΥ, ενώ οι πρωτεΐνες και οι περισσότερες εξόζες (εκτός της γλυκόζης) δεν μπορούν να διέλθουν στο ΕΝΥ.
- Ο φραγμός αίματος και εγκεφαλονωτιαίου υγρού αποτελείται από:
  - Ειδικά επενδυματικά κύτταρα που επενδύουν τα χοριοειδή πλέγματα (**Εικ.19-13**) και θυριδωτά ενδοθηλιακά κύτταρα (οι θυρίδες έχουν ένα διάφραγμα και δεν είναι τρήματα).
  - Συνεχή βασικό υμένα των ενδοθηλιακών κυττάρων που περιβάλλει εξωτερικά.
  - Διάσπαρτα ωχρά κύτταρα (με αποπλατυ-

- σμένες αποφυάδες).
- Συνεχή βασικό υμένα των επιθηλιακών κυτταρών της χοριοειδούς μήνιγγας.
- Επιθηλιακά κύτταρα της χοριοειδούς μήνιγγας.
- Στο επιθήλιο των χοριοειδών πλεγμάτων υπάρχουν εξειδικευμένα επενδυματικά κύτταρα. Οι κροσσοί τους αντικαθίστανται σχεδόν πλήρως από μικρολάχνες. Τα κύτταρα συνδέονται μεταξύ τους με στενές συνάψεις (που αποτελεί τον κύριο φραγμό αίματος – ENY). Επίσης, περιέχουν εξειδικευμένα ένζυμα που συμμετέχουν στη μεταφορά ιόντων και μεταβολιτών.

### 19.2 Βασικές Αρχές

#### Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό

- Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ENY) γεμίζει τις κοιλότητες του κεντρικού νευρικού συστήματος, τον κεντρικό σωλήνα του νωτιαίου μυελού και τον υπαραχνοειδή χώρο του εγκεφάλου.
- Το ENY παράγεται διαρκώς από τα **χοριοειδή πλέγματα** και αποχετεύεται διαρκώς στη φλεβική (**αραχνοειδή σωματία**) και τη λεμφική κυκλοφορία (περινευρικά έλυτρα).
- Η κυκλοφορία του ENY αρχίζει μετά την παραγωγή του από τα χοριοειδή πλέγματα. Εντός των κοιλιών η πορεία του είναι η εξής: πλάγια κοιλία – τρίτη κοιλία – υδραγωγός – τέταρτη κοιλία – υπαραχνοειδής χώρος.
- Τα αραχνοειδή σωματία προβάλλουν εντός των φλεβωδών κόλπων της σκληρής μήνιγγας. Το ENY διοχετεύεται κυρίως στον άνω οβελιαίο κόλπο.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Beadbury M. *The Concept of a blood-brain Barrier*. New York: Wiley, 1979
2. Carpenter MB, Sutin J. *Human Neuroanatomy*. 8th Edition. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983
3. Davson H. *Formation and drainage of the Cerebrospinal fluid*. IN: Shapiro K, Marmarov A, Portnoy H. (eds) *Hydrocephalus*. Raven: New York, 1983
4. Millen JW, Woollam DHM. *The Anatomy of the Cerebrospinal Fluid*. Oxford Univ Press: LONDON, 1962
5. Montemurro DG, Bruni JE. *The Human Brain in Dissection*, 2nd Edition, Oxford University Press, New York, 1988
6. Pappenheimer, JR, et al. *Perfusion of the cerebral ventricular system in unanesthetized goats*. *AM. J. Physiol* 203: 763, 1962
7. Rapoport SI. *Blood-Brain Barrier in Physiology and Medicine*. New York: Raven Press, 1976
8. Saunders, NR, Milgard K. *Development of the blood brain barrier*. *J. Dev Physiol* 6: 45, 1984
9. Siesjo BK. *Cerebral circulation and metabolism*. *J. Neurosurg* 60: 885, 1984
10. Snell RS. *Clinical Neuroanatomy for Medical Students*, 3rd Edition, Little, Brown, Boston, 1992
11. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. *Gray's ANATOMY (37th Brit e.)* Philadelphia: Saunders, 1989