

# Αγγεία του Εγκεφάλου

■ <b>Αρτηρίες του Εγκεφάλου</b> ..... 271	Γενικά
Έσω Καρωτίδα	Ζώνες Αιμάτωσης
Σπονδυλική Αρτηρία	Αιμάτωση Διαφόρων Περιοχών του
Βασική Αρτηρία	Εγκεφάλου
Αυτορύθμιση & Αναστομωτικά Δίκτυα της	■ <b>Φλέβες του Εγκεφάλου</b> ..... 281
Εγκεφαλικής Κυκλοφορίας	Γενικά
■ <b>Αρτηριακός Κύκλος (Κύκλος</b>	Επιπολής Φλέβες
<b>του Willis)</b> ..... 278	Εν τω Βάθει Φλέβες

## Εισαγωγή

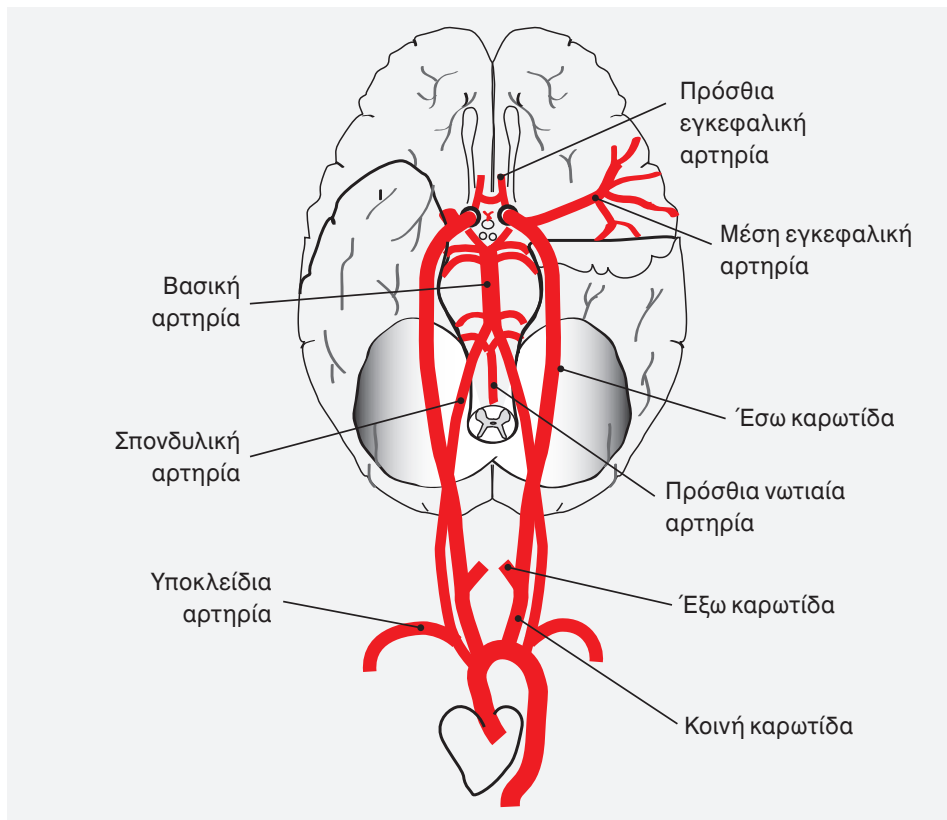
- Ο εγκεφαλικός ιστός είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στην ανοξία, και η συνεχής παροχή οξυγονωμένου αίματος είναι απαραίτητη. Έτσι, η αιμάτωση του εγκεφάλου στηρίζεται σε πολλές ιδιοτυπίες που έχουν ως στόχο να εξασφαλίσουν επαρκή αιματική άρδευση.
- Ο εγκέφαλος αιματώνεται από δύο ζεύγη αρτηριών:
  - Τις δύο **έσω καρωτίδες** (με τους κλάδους τους).
  - Τις δύο **σπονδυλικές αρτηρίες** (με τους κλάδους τους). **(Εικ. 18-1)**
- Οι αρτηρίες πορεύονται στον υπαραχνοειδή χώρο.
- Οι κλάδοι τους αναστομώνονται στη βασική επιφάνεια του εγκεφάλου, σχηματίζοντας τον **αρτηριακό κύκλο** (ή **κύκλο του Willis**).

## Αρτηρίες του Εγκεφάλου

### Έσω Καρωτίδα:

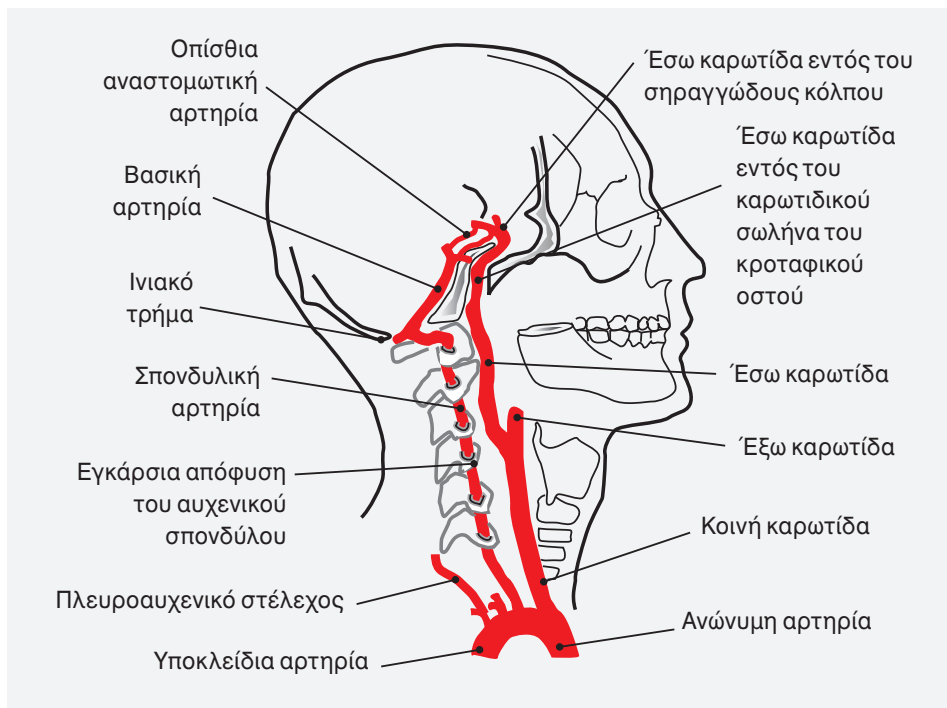
#### Πορεία:

- Η έσω καρωτίδα αρχίζει την πορεία της περίπου στο ύψος του θυρεοειδούς χόνδρου του λάρυγγα από το διχασμό της κοινής καρωτίδας και ανέρχεται στον τράχηλο.
- Εισέρχεται στο κύτος του κρανίου διαμέσου του **καρωτιδικού τρήματος** στη βασική μοίρα του κροταφικού οστού. Η πορεία της ακολουθεί μία σειρά χαρακτηριστικών καμπυλώσεων (**καρωτιδικό σιφώνιο ή σωλήνας**). Στην συνέχεια, πορεύεται μπροστά διαμέσου του σηραγγώδους κόλπου και ακολούθως φέρεται προς τα άνω, επί της έσω επιφάνειας της πρόσθιας κλινοειδούς απόφυσης, προς την επιφάνεια του εγκεφάλου (πλαγίως του οπτικού χιάσματος). **(Εικ. 18-2)**



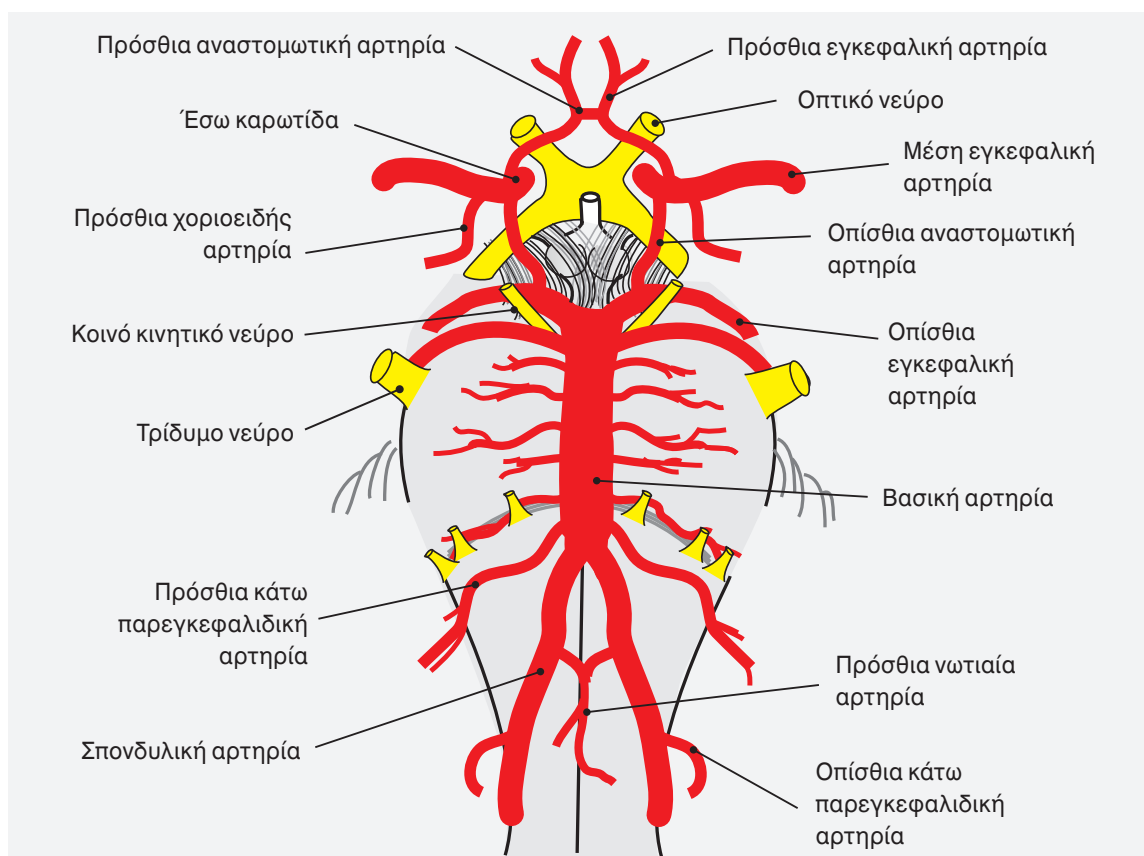
**Εικόνα 18.1**

Κοιλιακή άποψη του εγκεφάλου που δείχνει τη σχέση των δομών του εγκεφάλου με τις έσω καρωτίδες αρτηρίες και σπονδυλικές αρτηρίες.



**Εικόνα 18.2**

Η πορεία της έσω καρωτίδας αρτηρίας και της σπονδυλικής αρτηρίας από την έκφυση τους μέχρι την είσοδό τους στο κρανίο.



**Εικόνα 18.3**

Κοιλιακή άποψη του εγκεφάλου και εγκεφαλικού στελέχους. Απεικονίζει την διάταξη των αρτηριών που σχηματίζουν το σπονδυλοβασικό σύστημα και τον κύκλο του Willis.

- Αρχίζει την ενδοκρανιακή της πορεία χωρίς να χορηγήσει αγγεία για παράπλευρη κυκλοφορία. Ο πρώτος της κλάδος είναι **η οφθαλμική αρτηρία**.
- Πορεύεται προς τα εμπρός μέσω του σφηραγώδους κόλπου και διαπερνά τη σκληρά μήνιγγα και αναδύεται επί τα εντός της πρόσθιας κλινοειδούς απόφυσης.
- Διαπερνά την αραχνοειδή μήνιγγα και μέσα στον υπαραχνοειδή χώρο στρέφεται προς την πρόσθια διάτρητη ουσία.
- Διακλαδίζεται σε τρεις κύριους τελικούς κλάδους: **πρόσθια, μέση και οπίσθια αναστομωτική εγκεφαλική αρτηρία**.

#### Κλάδοι της εγκεφαλικής μοίρας της έσω καρωτίδας:

- Η έσω καρωτίδα αιματώνει γενικά το πρόσθιο τμήμα του εγκεφάλου. (Εικ. 18-3)

#### Οφθαλμική αρτηρία:

- Φέρεται στον οφθαλμικό κόγχο διαμέσου του οπτικού τρήματος.
- Αιματώνει τα στοιχεία του οφθαλμού, την μετωπιαία χώρα, τους ηθμοειδείς κόλπους, τον μετωπιαίο κόλπο και τη ράχη της ρινός.

#### Πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία:

- Είναι ο μικρότερος από τους δύο τελικούς κλάδους της έσω καρωτίδας.
- Πορεύεται εντός της επιμήκους σχισμής του εγκεφάλου και ακολουθεί τη ραχιαία καμπύλη του μεσολοβίου.
- Διακλαδίζεται πάνω από την έσω επιφάνεια του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού, τους οποίους και αιματώνει.
- Αναστομώνεται με την ομόλογη αρτηρία του άλλου ημισφαιρίου μέσω της πρόσθιας αναστομωτικής αρτηρίας.

- Χορηγεί την **έσω ραβδωτή αρτηρία (παλίνδρομη αρτηρία του Heubner)**, η οποία συμβάλλει στην αιμάτωση του προσθίου και κάτω τμήματος της έσω κάψας.
- Οι **φλοιϊκοί κλάδοι** αιματώνουν ένα μεγάλο μέρος της έσω επιφάνειας του ημισφαιρίου, μέχρι το όριο βρεγματικού και ινιακού λοβού (βρεγματοϊνιακή αύλακα). Οι φλοιϊκοί κλάδοι της πρόσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας αιματώνουν φλοιϊκές περιοχές ως εξής:
  - **Κογχομετωπιαία αρτηρία:** κογχική επιφάνεια του μετωπιαίου λοβού.
  - **Επιχειλίου αρτηρία του μεσολοβίου:** έλικα του προσαγωγίου, άνω μετωπιαία έλικα και παράκεντρο λοβίου.
  - **Περιμεσολόβια αρτηρία:** μεσολόβιο.
  - **Κλάδος του μετωπιαίου πόλου:** μετωπιαίος πόλος.

### Μέση εγκεφαλική αρτηρία:

- Είναι ο μεγαλύτερος από τους δύο τελικούς κλάδους της έσω καρωτίδας.
- Πορεύεται προς τα έξω από την έκφυσή της και εισέρχεται στην πλάγια σχισμή. Στην συνέχεια πορεύεται εντός της πλάγιας σχισμής και υποδιαιρείται σε κλάδους που αιματώνουν ουσιαστικά ολόκληρη την εξωτερική επιφάνεια του μετωπιαίου, βρεγματικού και κροταφικού λοβού.
- Η φλοιώδης περιοχή στην οποία διανέμεται είναι η μεγαλύτερη. Αιματώνει το φλοιό της έξω επιφάνειας του ημισφαιρίου (εκτός από τον ινιακό πόλο και την κάτω έξω επιφάνεια του ημισφαιρίου), τον κερκοφόρο πυρήνα, τον φακοειδή πυρήνα και την έσω κάψα.
- Οι **φλοιϊκοί κλάδοι** της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας αιματώνουν φλοιϊκές περιοχές ως εξής:
  - **Μετωποβασική:** κογχική επιφάνεια μετωπιαίου λοβού.
  - **Πρόσθια κροταφική:** πρόσθιος κροταφικός φλοιός, έλικα και παράκεντρο λοβίου.
  - **Προμετωπιαία (του άνω κλάδου):** προμετωπιαίος φλοιός.
  - **Κεντρικής αύλακας (του άνω κλάδου):** πρόσθια και οπίσθια κεντρική έλικα.

- **Βρεγματική (του κάτω κλάδου):** οπίσθιος βρεγματικός φλοιός.
- **Ινιοκροταφική (του κάτω κλάδου):** κροταφικός και ινιακός φλοιός.

### Οπίσθια αναστομωτική αρτηρία:

- Αναστομώνεται με την οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία στον αρτηριακό κύκλο (δηλ. συνδέει την έσω καρωτίδα με την οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία).

### Χοριοειδής αρτηρία:

- Εισέρχεται στο κροταφικό κέρασ της πλάγιας κοιλίας και καταλήγει στο χοριοειδές πλέγμα.
- Αιματώνει την οπτική οδό (οπτική ταινία, οπτική ακτινοβολία), τον ιππόκαμπο, τον κερκοφόρο πυρήνα, τον αμυγδαλοειδή πυρήνα, τον θάλαμο και την ωχρά σφαίρα.
- Η αιμάτωση της έσω κάψας (κομβικό σημείο πολλών σηματικών νευρικών οδών) προέρχεται κυρίως από **την πρόσθια χοριοειδή αρτηρία**.

### Πρόσθια αναστομωτική αρτηρία:

- Αναστομώνει τις δύο πρόσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες.
- Αιματώνει το φλοιό της έσω επιφάνειας του ημισφαιρίου μέχρι τη βρεγματοϊνιακή σχισμή (και την περιοχή των κάτω άκρων της πρόσθιας κεντρικής έλικας), τμήματα του κερκοφόρου πυρήνα, του φακοειδούς πυρήνα και της έσω κάψας. **(Εικ. 18-4)**

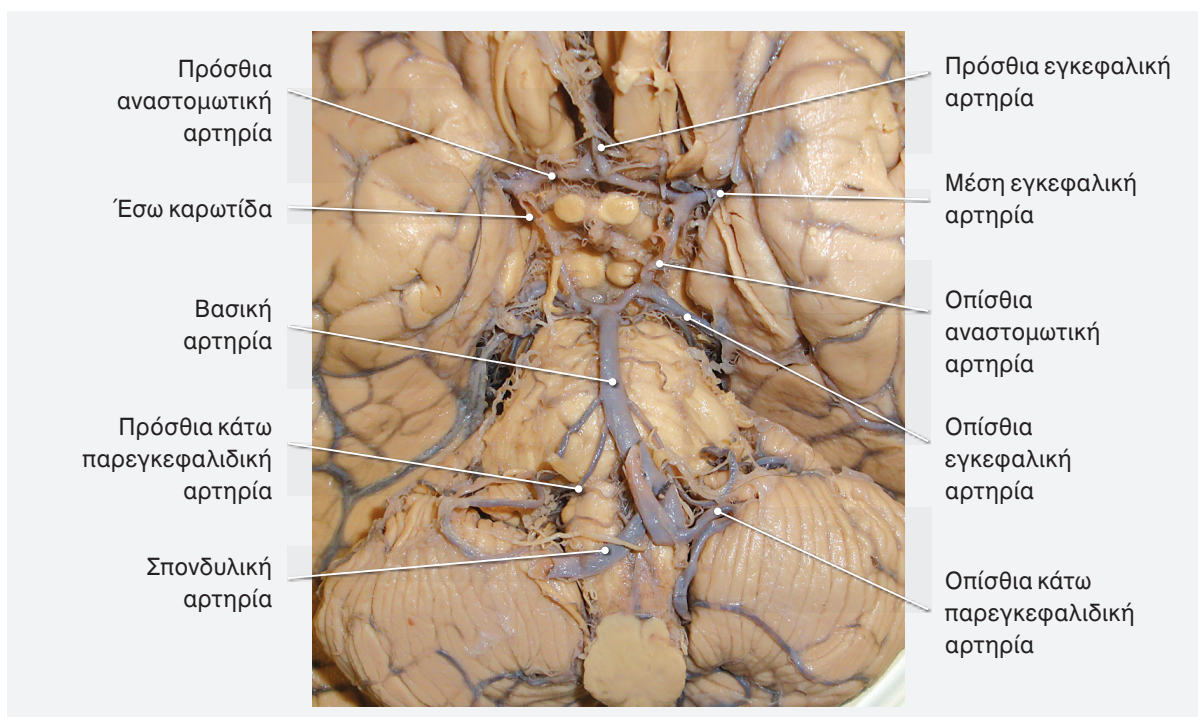
### Υποφυσιακές αρτηρίες:

- Εκφύονται από το μεσοσηραγγώδες τμήμα της έσω καρωτίδας.
- Σχηματίζουν το **υποφυσιακό πυλαίο σύστημα**, και αιματώνουν τον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης.

### Σπονδυλική Αρτηρία

#### Πορεία:

- Είναι κλάδος της πρώτης (έσω) μοίρας της **υποκλειδίου αρτηρίας**.
- Πορεύεται διαμέσου των τρημάτων των εγκάρσιων αποφύσεων των πρώτων έξι αυχε-



**Εικόνα 18.4**

Κοιλιακή άποψη του εγκεφάλου και εγκεφαλικού στελέχους. Απεικονίζει την διάταξη των αρτηριών που σχηματίζουν το σπονδυλοβασικό σύστημα και τον κύκλο του Willis.

νικών σπονδύλων.

- Εισέρχεται στο κρανίο δια του **ινιακού τρήματος** και στην συνέχεια εισέρχεται στον υπαραχνοειδή χώρο. Πορεύεται κατά μήκος της κοιλιοπλάγιας επιφάνειας του προμήκου.
- Συνενώνεται με την αντίπλευρη αρτηρία στο ύψος της κάτω γεφυρικής αύλακας και σχηματίζει τη **βασική αρτηρία**.
- Η βασική αρτηρία δίνει κλάδους για την αιμάτωση του εγκεφαλικού στελέχους και της παρεγκεφαλιδας κα μετά διχάζεται στις δύο **οπίσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες**.

### Κλάδοι της Σπονδυλικής Αρτηρίας (ενδοκρανιακή μοίρα):

#### Μηνιγγικοί κλάδοι:

- Αιματώνουν τη σκληρά μήνιγγα του οπισθίου κρανιακού βόθρου.

#### Οπίσθια νωτιαία αρτηρία:

- Διακλαδίζεται με την σπονδυλική ή την οπίσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία.

- Βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια του νωτιαίου μυελού, κοντά στις οπίσθιες ρίζες.
- Πορεύεται ουραίως στην οπισθοπλάγια επιφάνεια του νωτιαίου μυελού.
- Αιματώνει το οπίσθιο τριτημόριο του νωτιαίου μυελού.

#### Πρόσθια νωτιαία αρτηρία (μονή):

- Σχηματίζεται σε σχήμα “Υ” από τη συνένωση δύο κλάδων, ο καθένας από τους οποίους εκφύεται από κάθε μια σπονδυλική αρτηρία, στο ύψος του προμήκου.
- Πορεύεται επί της πρόσθιας επιφάνειας του προμήκου και στη συνέχεια του νωτιαίου μυελού όπου εξαντλείται στο ύψος του Α5 νευροτομίου.

#### Οπίσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία:

- Είναι ο μεγαλύτερος (παχύτερος) κλάδος.
- Έχει ανώμαλη πορεία μεταξύ του προμήκου και της παρεγκεφαλιδας.
- Αιματώνει την κάτω επιφάνεια του σκώληκα,



την κάτω επιφάνεια του παρεγκεφαλιδικού ημισφαιρίου, τους πυρήνες της παρεγκεφαλίδας, τον προμήκη μυελό και το χοριοειδές πλέγμα της τέταρτης κοιλίας.

- Η οπίσθια νωτιαία αρτηρία συνήθως εκφύεται από την οπίσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία, αλλά μπορεί να εκφύεται και από την σπονδυλική αρτηρία.

## Προμηκικές αρτηρίες:

- Μικροί κλάδοι που αιματώνουν τον προμήκη μυελό.

## Βασική Αρτηρία:

### Πορεία:

- Πορεύεται επί της βασικής αύλακας της πρόσθιας επιφάνειας της γέφυρας.
- Διχάζεται στις δύο **οπίσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες** στο ύψος της οπίσθιας γεφυρικής αύλακας.
- Γενικά, το εγκεφαλικό στέλεχος αρδεύεται από τρεις ομάδες αρτηριών (**παράμεσες, βραχείες και μακρές περιφερικές**), οι οποίες δημιουργούν τρία πεδία αγγείωσης – ένα πρόσθιο πεδίο που βρίσκεται στην μέση γραμμή, ένα πλάγιο και ένα οπίσθιο πεδίο. (Στο ύψος της γέφυρας, το οπίσθιο πεδίο αντιστοιχεί στην παρεγκεφαλίδα.)
- Γενικά το **σπονδυλοβασικό σύστημα** (το οποίο αποτελείται από τις σπονδυλικές και τη βασική αρτηρία και τους κλάδους τους) αιματώνει το στέλεχος, τη παρεγκεφαλίδα και τον ινιακό λοβό.

## Κλάδοι της βασικής αρτηρίας:

### Οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία:

- Αιματώνει την έσω επιφάνεια του ινιακού λοβού, τα έσω και κάτω τμήματα του κροταφικού λοβού και τμήματα του μεσολοβίου, του μεσεγκεφάλου, του θαλάμου και μικρό μέρος της έσω κάψας.
- Φέρεται προς τα έξω και πίσω και στρέφεται γύρω από τον μέσο εγκέφαλο.
- Αναστομώνεται με τον οπίσθιο αναστομωτικό κλάδο της έσω καρωτίδας.

### Φλοιώδεις κλάδοι:

- Διανέμονται στην κάτω – έξω και στην έσω επιφάνεια του κροταφικού λοβού και στην έσω και έξω επιφάνεια του ινιακού λοβού. Οι φλοιϊκοί κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας αιματώνουν φλοιϊκές περιοχές ως εξής:
  - **Πρόσθια κροταφική (του έξω κλάδου):** πρόσθιος κροταφικός φλοιός.
  - **Οπίσθια κροταφική (του έξω κλάδου):** οπίσθιος κροταφικός φλοιός.
  - **Πληκτραία (του έσω κλάδου):** φλοιός της πληκτραίας σχισμής.

### Κεντρικοί κλάδοι:

- Διανέμονται σε μέρη του θαλάμου, στον φακοειδή πυρήνα, στο μέσο εγκέφαλο, στο κωνάριο, στο έσω γονατώδες σώμα.
- **Χοριοειδής κλάδος:**
- Διανέμεται στο χοριοειδές πλέγμα του κροταφικού κέρατος της πλάγιας κοιλίας.

## Γεφυρικές αρτηρίες:

- Αιματώνουν τη γέφυρα.

## Λαβυρινθική αρτηρία:

- Εκφύεται από την πρόσθια κάτω παρεγκεφαλιδική (συχνότερα) ή την βασική αρτηρία (σπάνια).
- Συνοδεύει το προσωπικό και το στατιστικοακουστικό νεύρο & αιματώνει το έσω ους.

## Πρόσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία:

- Αιματώνει την πρόσθια και κάτω επιφάνεια της παρεγκεφαλίδας, τη γέφυρα και τον προμήκη μυελό.

## Άνω παρεγκεφαλιδική αρτηρία:

- Πορεύεται γύρω από το εγκεφαλικό στέλεχος.
- Αιματώνει την άνω επιφάνεια της παρεγκεφαλίδας, τη γέφυρα, την υπόφυση και το πρόσθιο μυελίνο ιστίο.

## Αυτορύθμιση & Αναστομωτικά Δίκτυα της Εγκεφαλικής Κυκλοφορίας

- Ο εγκέφαλος έχει τη δυνατότητα για αυτο-

## 18.1 Κλινική Συσχέτιση

### Εγκεφαλικό Επεισόδιο

- Προκαλείται από αιφνίδια διακοπή της ροής του αίματος προς τον εγκέφαλο και αποτελεί μία από τις συνηθέστερες αιτίες νευρολογικής αναπηρίας.
- Η απόφραξη μιας εγκεφαλικής αρτηρίας οδηγεί στον θάνατο του εγκεφαλικού ιστού (έμφρακτο).
- Ένα επεισόδιο μπορεί να είναι ελαφρύ ή πολύ σοβαρό με αποτελέσματα που είναι προσωρινά ή μόνιμα.
- Τύποι:
  - **Ισχαιμική:** η ροή του αίματος αποφράσσεται εξαιτίας θρόμβου σε ένα αγγείο που έχει υποστεί βλάβη (π.χ. από αρτηριοσκλήρυνση). Είναι η συχνότερη μορφή των αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων (80%). Τα κύρια αίτια των ισχαιμικών εγκεφαλικών είναι η αθηρωμάτωση των αρτηριών (καρωτίδες και σπονδυλικές) και οι καρδιακές παθήσεις όπως το έμφραγμα του μυοκαρδίου και κυρίως η κολπική μαρμαρυγή.
  - **Εμβολή:** η αιματική ροή ενός αγγείου αποφράσσεται από θρόμβο που δημιουργείται σε άλλο σημείο του σώματος (συχνότερα στην καρδιά).

- **Αιμορραγία:** Αγγείο εντός ή εκτός του εγκεφάλου έχει υποστεί ρήξη, επιτρέποντας στο αίμα να διαφύγει στο εσωτερικό του εγκεφάλου (εγκεφαλική αιμορραγία). Οδηγεί σε ταχύτατη ανάπτυξη ενός εστιακού νευρολογικού συνδρόμου. Συχνό αίτιο είναι η ανεξέλεγκτη υπέρταση ή ο τραυματισμός. Δεν αποτελεί συχνή μορφή των αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων (20%).

#### ■ Αίτια

- Υπέρταση
- Καρδιακή και αγγειακή νόσος
- Σακχαρώδης διαβήτης
- Χοληστερίνη
- Κάπνισμα

#### ■ Συμπτώματα

- Αδυναμία, υπαισθησία, παράλυση σε ένα μέρος του σώματος (ημιμόριο προσώπου, άνω και κάτω άκρο).
- Ημιπληγία
- Δυσκολίες ομιλίας, κατανόησης
- Απώλεια ή μείωση της όρασης
- Ζάλη, απώλεια ισορροπίας, δυσκολίες βαδίσματος
- Έντονη επίπονη κεφαλαλγία

ρύθμιση (δηλ. να ρυθμίζει τις αιματικές του ανάγκες). Η αυτορύθμιση επιτυγχάνεται με δύο μηχανισμούς:

- Ο βασικός μηχανισμός της αυτορύθμισης εξαρτάται από τη σύνθεση του εξωκυττάριου χώρου. Αύξηση της  $pCO_2$  (υπερκαπνία), προκαλεί ελάττωση του τόνου των λείων μυϊκών ινών των αρτηριολίων. Μείωση της  $pCO_2$  (υποκαπνία) προκαλεί αγγειοσύσπαση.
- Επίσης, αύξηση της πίεσης στον αυλό των αρτηριολίων προκαλεί μία άμεση μυογενή απάντηση, η οποία μπορεί να διατηρήσει σταθερή την πίεση διάχυσης.
- Υπάρχουν τρία κύρια αναστομωτικά δίκτυα στην εγκεφαλική κυκλοφορία που έχουν ιδιαίτερη σημασία στην κλινική πράξη.

### Ο αρτηριακός κύκλος του Willis

- Αναστόμωση των δύο πρόσθιων εγκεφαλικών αρτηριών μέσω της πρόσθιας αναστομωτικής και επικοινωνία του καρωτιδικού και του σπονδυλοβασικού συστήματος μέσω των οπισθίων αναστομωτικών αρτηριών.
- Περιβάλλει κυκλικά το οπτικό χίασμα και το έδαφος του υποθαλάμου και του μέσου εγκεφάλου.

### Αναστομώσεις έσω και έξω καρωτίδας

- Αναστομώσεις μεταξύ έσω και έξω καρωτίδας κατά τις οποίες αναστομώνονται η οφθαλμική αρτηρία με την έσω γναθιαία και τη γωνιαία αρτηρία της έξω καρωτίδας. Επίσης οι φλοιώδεις κλάδοι των μεγάλων ενδο-

κρανιακών αρτηριών αναστομώνονται με τις μηνιγγικές αρτηρίες της έξω καρωτίδας.

## Αναστομώσεις των εγκεφαλικών αρτηριών

- Υπάρχουν πολλαπλές αναστομώσεις φλοιωδών κλάδων των εγκεφαλικών αρτηριών για παράπλευρη κυκλοφορία.
- Αναστομώσεις γίνονται:
  - μεταξύ πρόσθιας και μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας,
  - μεταξύ πρόσθιας και οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας, και
  - μεταξύ μέσης και οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας.

## Αρτηριακός κύκλος (Κύκλος του Willis)

### Γενικά

- Βρίσκεται στο μεσοσκελιαίο βόθρο του υπαρχνοειδούς χώρου, στη βασική επιφάνεια του εγκεφάλου.
- Περιβάλλει τον ιδίως υποθάλαμο.
- Σχηματίζεται από την αναστόμωση μεταξύ

κλάδων των δύο έσω καρωτίδων και των δύο σπονδυλικών αρτηριών.

- Στο σχηματισμό συμβάλλουν:
  - οι πρόσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες
  - η πρόσθια αναστομωτική αρτηρία
  - οι οπίσθιες εγκεφαλικές αρτηρίες
  - η οπίσθια αναστομωτική αρτηρία
- Ρυθμίζει την ισότιμη κατανομή του αίματος στον εγκέφαλο.
- Εξασφαλίζει την παράπλευρη κυκλοφορία του εγκεφάλου. (Εικ. 18-5)

## Ζώνες Αιμάτωσης

- Οι περιοχές διανομής των κύριων εγκεφαλικών αγγείων είναι οι εξής:

### Πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία:

Χορηγεί αίμα:

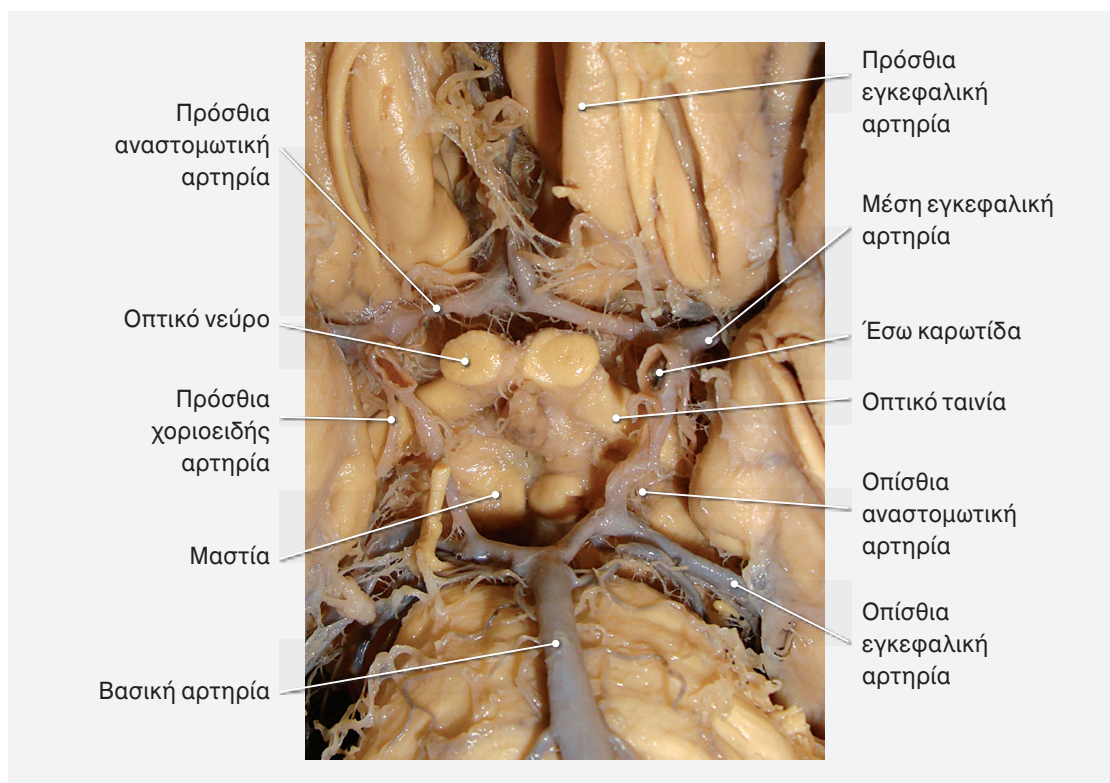
- στο φλοιό της εσωτερικής επιφάνειας του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού (αιματώνει τον κινητικό και αισθητικό φλοιό των κάτω άκρων)
- στο φλοιό του άνω χείλους της εξωτερικής

## 18.1 Βασικές Αρχές

### Αιμάτωση του Εγκεφάλου

- Ο εγκέφαλος αιματώνεται από δύο ζεύγη αρτηριών:
  - Τις δύο έσω καρωτίδες αρτηρίες (με τους κλάδους τους)
  - Τις δύο σπονδυλικές αρτηρίες (με τους κλάδους τους).
- Οι κλάδοι τους αναστομώνονται στη βασική επιφάνεια του εγκεφάλου, σχηματίζοντας τον **αρτηριακό κύκλο** (ή **κύκλο του Willis**).
- Η **πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία** είναι ο μικρότερος από τους δύο τελικούς κλάδους της έσω καρωτίδας.
  - Πορεύεται εντός της επιμήκους σχισμής του εγκεφάλου.
  - Οι **φλοιϊκοί κλάδοι** αιματώνουν ένα μεγάλο μέρος της έσω επιφάνειας του ημισφαιρίου, μέχρι το όριο βρεγματικού και ινιακού λοβού.
- Η **μέση εγκεφαλική αρτηρία** είναι ο μεγαλύτερος από τους δύο τελικούς κλάδους της έσω καρωτίδας.
  - Πορεύεται εντός της πλάγιας σχισμής.
  - Αιματώνει το φλοιό της έξω επιφάνειας του ημισφαιρίου (εκτός από τον ινιακό πόλο και την κάτω έξω επιφάνεια του ημισφαιρίου).
- Η **οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία** είναι τελικός κλάδος της βασικής αρτηρίας.
  - Αιματώνει το σπληνίο του μεσολοβίου και τον ινιακό και κροταφικό φλοιό.
- Ο **αρτηριακός κύκλος του Willis** σχηματίζεται από την αναστόμωση μεταξύ κλάδων των δύο έσω καρωτίδων και των δύο σπονδυλικών αρτηριών και βρίσκεται στο μεσοσκελιαίο βόθρο.





**Εικόνα 18.5**

Κοιλιακή άποψη του εγκεφάλου που δείχνει τον μεσοσκελιαίο βόθρο και τον κύκλο του Willis.

επιφάνειας του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού (στενή λωρίδα)

- στην έσω κάψα του προσθίου σκέλους
- στο διαφανές διάφραγμα, το γόνυ και το στέλεχος του μεσολοβίου
- στο οπτικό χίασμα και τον οσφρητικό βολβό
- στον κερκοφόρο πυρήνα

#### Μέση εγκεφαλική αρτηρία:

Χορηγεί αίμα:

- στο φλοιό της εξωτερικής επιφάνειας του ημισφαιρίου (εκτός του άνω χείλους του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού), του κάτω χείλους του κροταφικού λοβού και του ινιακού πόλο. Δηλαδή, αιματώνει τον αρχέγονο κυρίως κινητικό και αισθητικό φλοιό για όλο το σώμα, εκτός από τα κάτω άκρα. Επίσης, αγγειώνει τον ακουστικό φλοιό.
- στη νήσο του Reil
- στο ραβδωτό σώμα
- στην έσω κάψα (οπίσθιο σκέλος και γόνυ).

#### Οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία:

Χορηγεί αίμα:

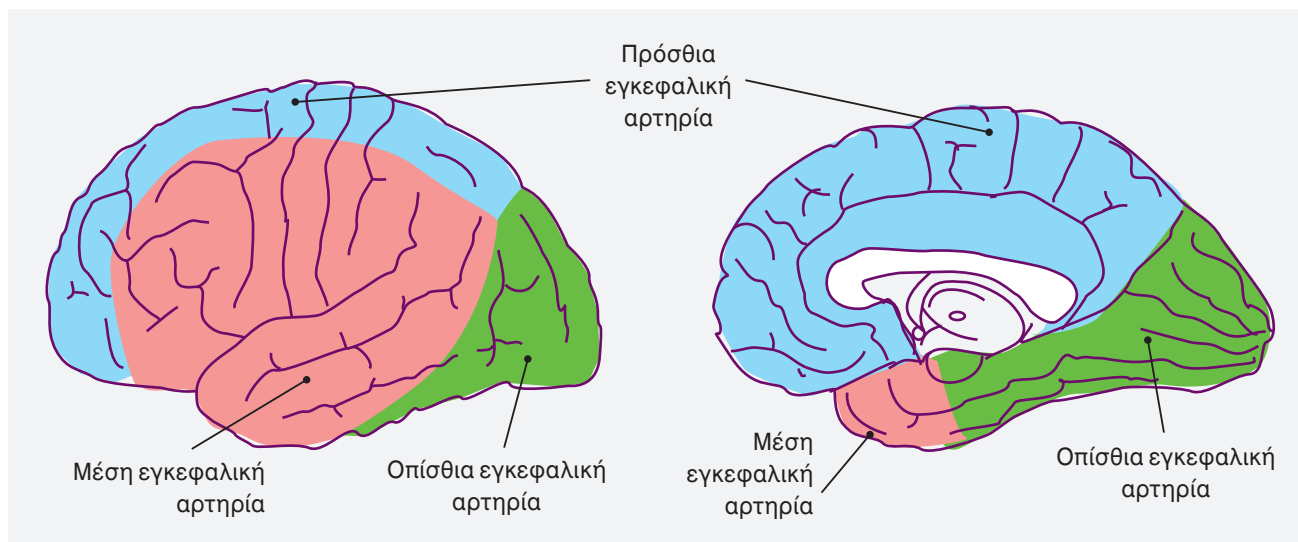
- στο φλοιό του ινιακού λοβού (έσω και έξω επιφάνεια)
  - στο φλοιό του κάτω χείλους, της εξωτερικής επιφάνειας του κροταφικού λοβού
  - στο θάλαμο (οπίσθιο), την επίφυση και το μεταθάλαμο
  - στο σπλήνιο του μεσολοβίου
  - στο μέσο εγκέφαλο
  - στο χοριοειδές ιστίο (πλαγίων και 3<sup>ης</sup> κοιλίας)
- (Εικ. 18-6 έως 18-8)

#### Αιμάτωση Διαφόρων Περιοχών του Εγκεφάλου

##### 1. Κερκοφόρος πυρήνας:

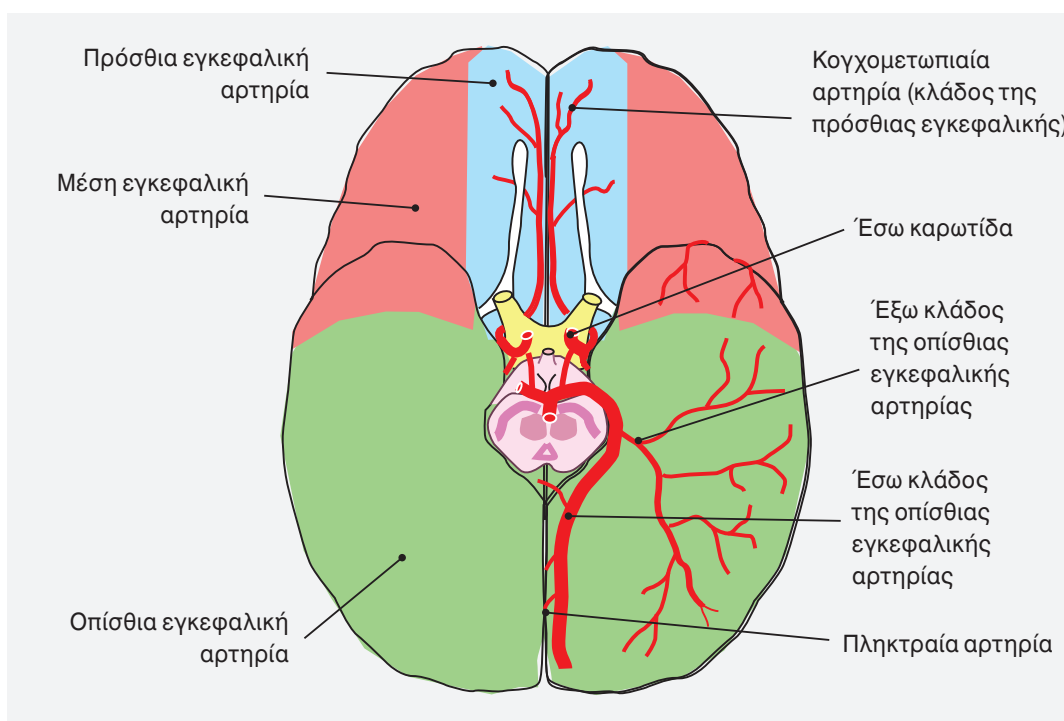
- Κεφαλή: πρόσθια και μέση εγκεφαλική αρτηρία.
- Σώμα – Ουρά: μέση εγκεφαλική και πρόσθια χοριοειδής αρτηρία.

##### 2. Φακοειδής πυρήνας:



**Εικόνα 18.6**

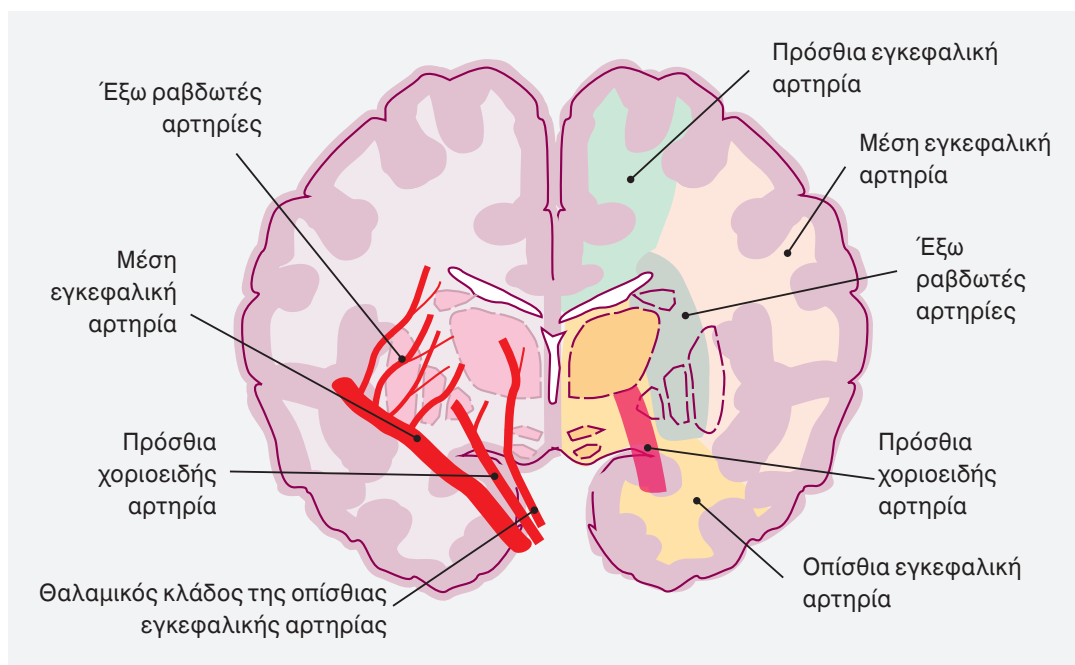
Φλοιώδης κατανομή των εγκεφαλικών αρτηριών στην έξω και έσω επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.



**Εικόνα 18.7**

Φλοιώδης κατανομή των εγκεφαλικών αρτηριών στην κάτω επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

- Ωχρή σφαίρα: μέση εγκεφαλική και πρόσθια χοριοειδής αρτηρία.
- Κέλυφος: μέση εγκεφαλική αρτηρία.
- 3. Έσω κάψα:**
  - Πρόσθιο σκέλος, γόνυ και υποφακοειδής μοίρα: μέση εγκεφαλική αρτηρία.
  - Μεταφακοειδής μοίρα: οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία.
- 4. Θάλαμος:**
  - Οπίσθια αναστομωτική, οπίσθια εγκεφαλική



**Εικόνα 18.8**

Φλοιώδης κατανομή των εγκεφαλικών αρτηριών. Απεικονίζονται σε μια μετωπιαία τομή των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

και βασική αρτηρία.

#### 5. Μέσος εγκέφαλος:

- Οπίσθια εγκεφαλική αρτηρία, άνω παρεγκεφαλιδική αρτηρία και βασική αρτηρία.

#### 6. Γέφυρα:

- Σπονδυλικές, πρόσθια και οπίσθιες νωτιαίες, άνω και πρόσθια κάτω παρεγκεφαλιδικές και βασική αρτηρία.

#### 7. Προμήκης μυελός:

- Σπονδυλικές, πρόσθια και οπίσθιες νωτιαίες, βασική αρτηρία, οπίσθια – κάτω παρεγκεφαλιδική.

#### 8. Παρεγκεφαλίδα:

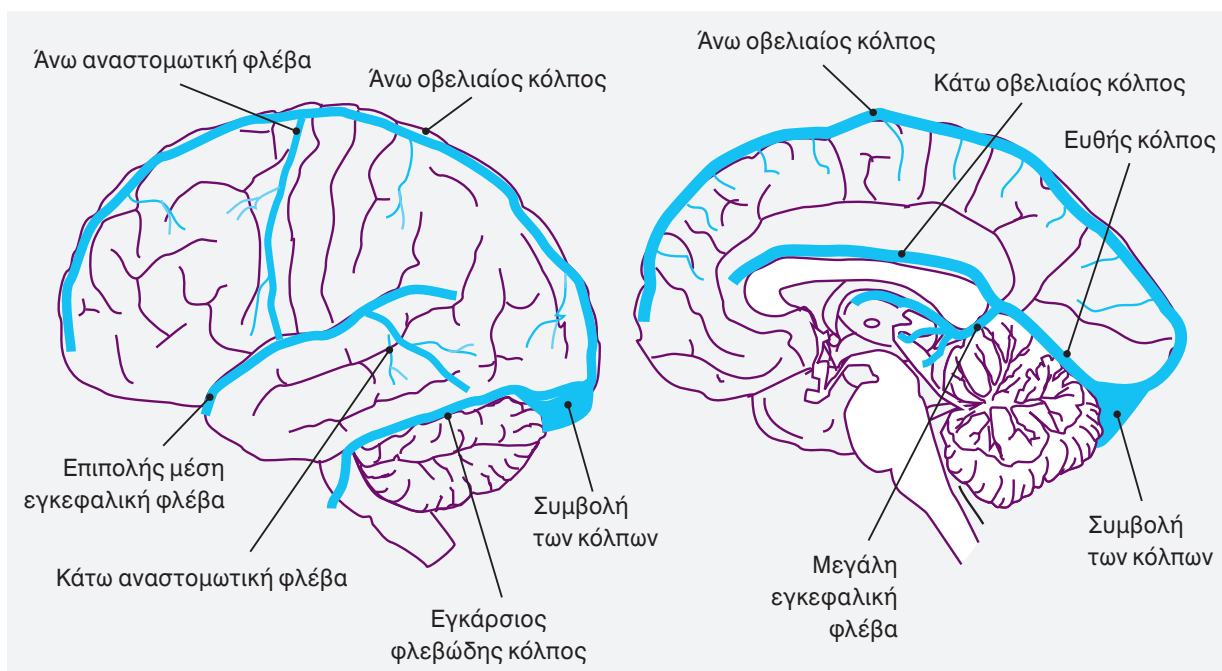
- Οπίσθιες και πρόσθιες παρεγκεφαλιδικές αρτηρίες.

## Φλέβες του Εγκεφάλου

### Γενικά

- Η φλεβική αποχέτευση του εγκεφάλου γίνεται με τρεις ομάδες αγγείων: τις επιπολής φλέβες, τις εν τω βάθει φλέβες και τους φλεβικούς κόλπους της σκληράς μήνιγγας. (Εικ. 18-9)

- Γενικά, οι φλέβες δεν ακολουθούν τις αρτηρίες. Οι φλέβες είναι λεπτές, και στερούνται λείου μυϊκού ιστού και βαλβίδων.
- Δημιουργούν πολλές αναστομώσεις μεταξύ τους και η κυκλοφορία επιτυγχάνεται με την αρνητική πίεση που επέρχεται στις σφαγίτιδες φλέβες με την αναπνοή.
- Περιγραφικά διακρίνονται σε δύο συστήματα:
  - **επιπολής** (ή φλοιώδεις) φλέβες, οι οποίες βρίσκονται στον υπαραχνοειδή χώρο
  - **εν τω βάθει** (ή κεντρικές) φλέβες, οι οποίες δέχονται φλεβικό αίμα από τα εσωτερικά τμήματα του προσθίου εγκεφάλου.
- Το **επιπολής σύστημα**, το οποίο αποτελείται από πολυπληθείς φλοιώδεις φλέβες, εκβάλλει στον **άνω και κάτω οβελιαίο κόλπο και στον σηραγγώδη κόλπο**. Μερικές αναστομώνονται με το φλεβικό σύστημα της βάσεως.
- Στο **σύστημα της βάσεως**, το αίμα αποχετεύεται προς την έσω εγκεφαλική και την **βασική φλέβα** που συνενώνονται και σχηματίζουν τη **μεγάλη εγκεφαλική φλέβα (ή φλέβα του Γαληνού)**, η οποία εκβάλλει στον **ευθύ κόλπο**.



**Εικόνα 18.9**

Φλεβική αποχέτευση του εγκεφάλου στην έξω και έσω επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

## Επιπολής Φλέβες

- **Άνω εγκεφαλικές φλέβες:**
  - Βρίσκονται στην έξω επιφάνεια του εγκεφάλου που πορεύονται προς τα άνω.
- Εκβάλλουν στον άνω οβελιαίο φλεβώδη κόλπο.
- **Επιπολής μέση εγκεφαλική φλέβα:**
  - Πορεύεται εντός της πλάγιας σχισμής.
  - Συλλέγει αίμα από την έξω επιφάνεια του ημισφαιρίου και εκβάλλει στον σηραγγώδη κόλπο.
  - Αναστομώνεται με τον άνω οβελιαίο κόλπο, διαμέσου της **άνω αναστομωτικής φλέβας (του Trolard)** και με τον εγκάρσιο κόλπο διαμέσου της **κάτω αναστομωτικής φλέβας (του Labbe)**.
- **Κάτω εγκεφαλικές φλέβες:**
  - Συλλέγουν αίμα από την κάτω επιφάνεια του ημισφαιρίου και εκβάλλουν στον εγκάρσιο, άνω λιθοειδή και σηραγγώδη κόλπο.

## Εν τω Βάθει Φλέβες

- **Εν τω βάθει μέση εγκεφαλική φλέβα:**
  - Συλλέγει αίμα από τη νήσο.

- Αναστομώνεται με την πρόσθια εγκεφαλική και ραβδωτή φλέβα για να σχηματίσουν τη βασική φλέβα.

## 18.2 Βασικές Αρχές

### Φλέβες του Εγκεφάλου

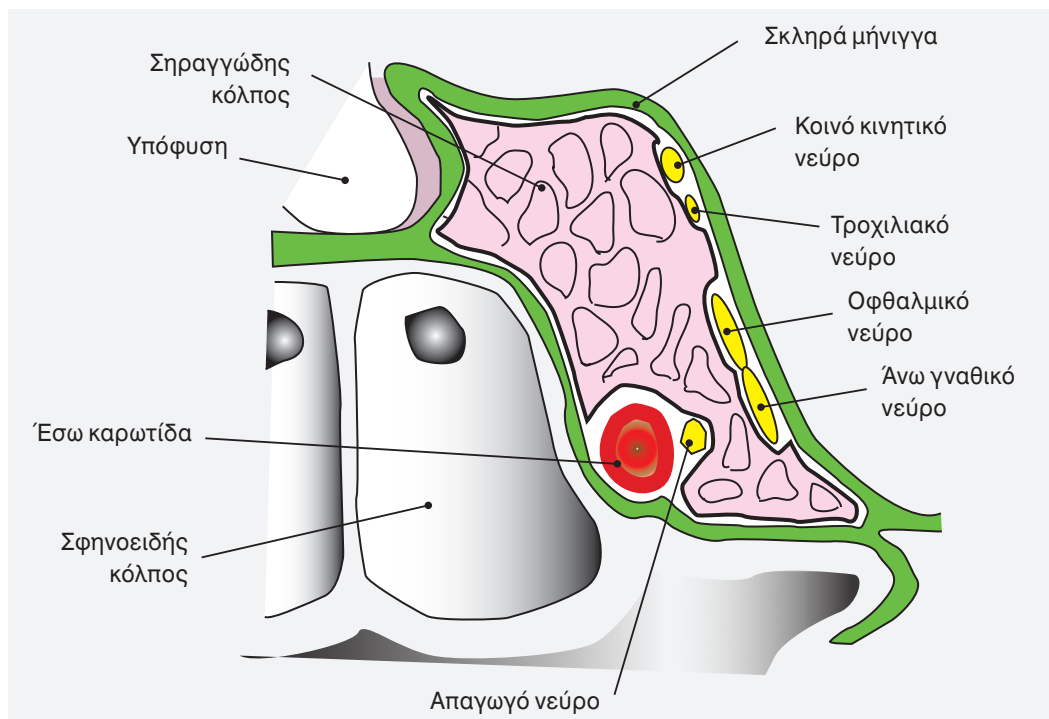
- Η φλεβική αποχέτευση του εγκεφάλου γίνεται με τρεις ομάδες αγγείων: τις **επιπολής φλέβες**, τις **εν τω βάθει φλέβες** και τους **φλεβικούς κόλπους της σκληράς μήνιγγας**.
- Το **επιπολής σύστημα**, το οποίο αποτελείται από πολυπληθείς φλοιώδεις φλέβες, εκβάλλουν στον **άνω και κάτω οβελιαίο κόλπο**, και στον **σηραγγώδη κόλπο**. Μερικές αναστομώνονται με το φλεβικό σύστημα της βάσεως.
- Στο **σύστημα της βάσεως**, το αίμα παροχετεύεται στην **έσω εγκεφαλική** και τη **βασική φλέβα** που συνενώνονται και σχηματίζουν τη **μεγάλη εγκεφαλική φλέβα (ή φλέβα του Γαληνού)** που εκβάλλει στον **ευθύ κόλπο**.

## 18.1 Πίνακας

## Αιμάτωση των Δομών του Εγκεφάλου

	<b>Δομές</b>	<b>Αρτηρίες</b>
<b>Εγκέφαλος</b>	<p>Οπίσθιο σκέλος έσω κάψας Κερκοφόρος πυρήνας Οπίσθιος έξω κοιλιακός πυρήνας θαλάμου Οπίσθιος έσω κοιλιακός πυρήνας θαλάμου Πρόσθιος πυρήνας θαλάμου Έσω &amp; Έξω γονατώδες σώμα Οπτική ταινία Ιππόκαμπος Μαστίο, Υποθάλαμος Έλικο του προσαγωγίου Αμυγδαλοειδές σώμα</p>	<p>Έξω κλάδοι της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας (προς ραβδωτό σώμα). Έξω ραβδωτές αρτηρίες. Θαλαμογονατώδεις κλάδοι οπίσθιας εγκεφαλικής.</p> <p>Θαλαμογονατώδεις κλάδοι οπίσθιας εγκεφαλικής.</p> <p>Διατιτρώντες το θάλαμο κλάδοι. Θαλαμογονατώδεις κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής. Πρόσθια χοριοειδής. Πρόσθια χοριοειδής. Κλάδοι του κύκλου του Willis. Κλάδοι της πρόσθιας εγκεφαλικής. Πρόσθια χοριοειδής.</p>
<b>Μέσος Εγκέφαλος</b>	<p>Έσω λημνίσκος Προσθιοπλάγιο σύστημα</p> <p>Εγκεφαλικό σκέλος</p> <p>Πυρήνας του κοινού κινητικού &amp; Πυρήνας Edinger-Westphal Πρόσθιο διδύμιο</p> <p>Οπίσθιο διδύμιο Ερυθρός Πυρήνας Μέλαινα ουσία</p>	<p>Βραχείς περισπώμενοι κλάδοι οπίσθιας εγκεφαλικής. Βραχείς περισπώμενοι κλάδοι οπίσθιας εγκεφαλικής &amp; άνω παρεγκεφαλιδική αρτηρία.</p> <p>Παράμεσοι &amp; βραχείς περισπώμενοι κλάδοι της βασικής &amp; οπίσθιας αναστομωτικής αρτηρίας. Παράμεσοι κλάδοι του διχασμού της βασικής &amp; Έσω κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής &amp; οπίσθιας αναστομωτικής . Τετραδυμικοί κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής (&amp; κλάδοι της άνω παρεγκεφαλιδικής &amp; οπίσθιας χοριοειδούς) αρτηρίας. Έξω ραβδωτές αρτηρίες της μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας. Έσω κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής &amp; οπίσθιας αναστομωτικής. Παράμεσοι κλάδοι του διχασμού της βασικής, βραχείς περισπώμενοι κλάδοι της οπίσθιας εγκεφαλικής &amp; κλάδοι της άνω παρεγκεφαλιδικής.</p>
<b>Γέφυρα</b>	<p>Έσω λημνίσκος Προσθιοπλάγιο σύστημα Ανιούσες ίνες</p> <p>Φλοιονωτιαίες ίνες Κινητικός πυρήνας τριδύμου, απαγωγού &amp; προσωπικού νεύρων Γεφυρικός δικτυωτός σχηματισμός</p> <p>Αιθουσαίοι πυρήνες</p>	<p>Μακροί επιμήκεις περισπώμενοι κλάδοι βασικής αρτηρίας. Μακροί περισπώμενοι κλάδοι της βασικής αρτηρίας. Μακροί περισπώμενοι κλάδοι της βασικής &amp; κλάδοι της άνω παρεγκεφαλιδικής αρτηρίας. Παράμεσοι κλάδοι της βασικής αρτηρίας. Μακροί περισπώμενοι κλάδοι της βασικής αρτηρίας.</p> <p>Μακροί περισπώμενοι κλάδοι της βασικής &amp; κλάδοι της άνω παρεγκεφαλιδικής αρτηρίας Μακροί περισπώμενοι κλάδοι.</p>
<b>Προμήκης</b>	<p>Έσω λημνίσκος Προσθιοπλάγιο σύστημα Σφηνοειδής πυρήνας, ισχνός πυρήνας Πυραμίδα Πυρήνας του υπογλώσσου Δικτυωτός σχηματισμός του προμήκη</p> <p>Αιθουσαίοι πυρήνες Κάτω πυρήνας της ελαίας</p>	<p>Πρόσθιας νωτιαίας αρτηρίας. Οπίσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία. Οπίσθια νωτιαία αρτηρία. Πρόσθια νωτιαία αρτηρία. Κλάδοι της σπονδυλικής &amp; παράμεσοι κλάδοι της βασικής αρτηρίας. Οπίσθια κάτω παρεγκεφαλιδική αρτηρία. Κλάδοι της σπονδυλικής &amp; οπίσθιας κάτω παρεγκεφαλιδικής αρτηρίας.</p>
<b>Παρεγκε- φαλίδα</b>	<p>Φλοιοός Πυρήνες</p>	<p>Κλάδοι της οπίσθιας &amp; πρόσθιας κάτω παρεγκεφαλιδικής άνω παρεγκεφαλιδικής αρτηριών. Πρόσθια κάτω παρεγκεφαλιδική και άνω παρεγκεφαλιδική αρτηρίες.</p>





**Εικόνα 18.10**

Ο σφηνοειδής κόλπος.

- **Βασική φλέβα:**

- Σχηματίζεται από την αναστόμωση της εντω βάθει μέσης εγκεφαλικής φλέβας με την πρόσθια εγκεφαλική και ραβδωτή φλέβα του εγκεφάλου.

- **Θαλαμοραβδωτή φλέβα & χοριοειδής φλέβα:**

- Δέχονται φλεβικό αίμα από τα βασικά γάγγλια, το θάλαμο, την έσω κάψα, το χοριοειδές πλέγμα και τον ιππόκαμπο.
- Ενώνονται και δημιουργούν την **έσω εγκε-**

**φαλική φλέβα**, και στην συνέχεια ενώνονται με τις δύο έσω εγκεφαλικές φλέβες στη μέση γραμμή, σχηματίζοντας τη **μεγάλη εγκεφαλική φλέβα**.

- **Μεγάλη φλέβα του εγκεφάλου (φλέβα του Γαληνού):**

- Βρίσκεται μεταξύ σπληνίου του μεσολοβίου και τετραδύμου και εκβάλλει στον **ευθύ κόλπο**. (εικ. 18-10) (Πίνακας 18,1)

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Carpenter MB, J Sotin. *HUMAN NEUROANATOMY*, 8<sup>th</sup> Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1983
2. Duvernoy HM, Delon S, Vanson JL. Cortical blood vessels of the human brain. *Brain Res Bull* 7: 519, 1981
3. Kapp JP, Schmidek H.H. (ed) *Cerebral venous System and its Disorders*. Grune & Stratton: New York 1984
4. Lassen NA. *Control of Cerebral Circulation in health and disease*. *Circ. Res.* 34: 749-760, 1974
5. McDonald DA, Potter JM. The distribution of blood to the brain. *J Physiol* 114: 356, 1951
6. Sobotta J. *Atlas of Human Anatomy*. H. Ferner and J. Staubesand (Eds) (10<sup>th</sup> Engl. Ed.) Baltimore: Urban and Schwarzenberg, Voll, 1983
7. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. *Gray's Anatomy* (37<sup>th</sup> Brit. Ed.) Philadelphia Saunders, 1989