

4

Εγκέφαλος – Φλοιός

Βασίλειος Παπαλιάγκας

Θέματα ενεργητικής μελέτης

- ▶ Ποιες είναι οι λειτουργίες των λοβών του εγκεφάλου;
- ▶ Τι είναι η νευροπλαστικότητα;
- ▶ Ποιος λοβός του εγκεφάλου είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση της προσωπικότητας του ανθρώπου;
- ▶ Τι είναι αφασία;
- ▶ Τι είναι η επιληψία και πώς γίνεται η διάγνωσή της;
- ▶ Τι είναι το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και πού χρησιμοποιείται;

Κλινική περίπτωση

Η Γεωργία, ηλικίας 20 ετών, φοιτήτρια, χωρίς κανένα άλλο πρόβλημα υγείας, εισήχθη στη Νευρολογική Κλινική λόγω επεισοδίων γενικευμένων τονικοκλονικών σπασμών. Η ασθενής ανέφερε επίσης τινάγματα στα χέρια κατά τις πρωινές ώρες (μυοκλονίες). Η μαγνητική τομογραφία (MRI) εγκεφάλου ήταν φυσιολογική, ενώ το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) ήταν παθολογικό με ευρήματα χαρακτηριστικά επιληψίας. Η ασθενής διαγνώστηκε με νεανική μυοκλονική επιληψία και άρχισε αντιεπιληπτική αγωγή.

Η νεανική μυοκλονική επιληψία (juvenile myoclonic epilepsy – JME) είναι από τα συχνά αίτια γενικευμένης επιληψίας, η οποία εμφανίζεται συνήθως στην εφηβική ηλικία. Αφορά περίπου 30% των ιδιοπαθών επιλη-

ψιών και 5-10% όλων των περιπτώσεων επιληψίας. Έχει γενετική βάση, ενώ ο τρόπος κληρονομικότητάς της είναι ακόμη άγνωστος. Η έλλειψη ύπνου και η κατανάλωση υπερβολικής ποσότητας αλκοόλ είναι εκλυτικοί παράγοντες πρόκλησης γενικευμένων τονικοκλονικών σπασμών.

Η διάγνωση της επιληψίας τίθεται από τα εξής κριτήρια:

1. Τουλάχιστον δύο μη προκλητές (ή αντανάκλαστικές) επιληπτικές κρίσεις με μεσοδιάστημα μεγαλύτερο από 24 ώρες.
2. Μία μη προκλητή (ή αντανάκλαστική) επιληπτική κρίση αλλά ο θεράπων γιατρός κρίνει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης δεύτερης κρίσης.
3. Ύπαρξη συγκεκριμένου επιληπτικού συνδρόμου.

Οι επιληπτικές κρίσεις χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τις εστιακές και τις γενικευμένες κρίσεις.

Οι **εστιακές κρίσεις** χωρίζονται σε:

- Απλές εστιακές κρίσεις (χωρίς διαταραχή της συνείδησης).
- Σύνθετες εστιακές κρίσεις (με διαταραχή της συνείδησης).
- Εστιακές κρίσεις οι οποίες στη συνέχεια γίνονται γενικευμένες.

Οι **γενικευμένες κρίσεις** χωρίζονται σε:

- Τονικοκλονικές κρίσεις (με σπασμούς).
- Αφαιρέσεις.

Η διάγνωση της επιληψίας περιλαμβάνει τα εξής:

1. Προσεκτική λήψη ιστορικού για την εξακρίβωση της φύσης του επεισοδίου (π.χ. αν ο ασθενής είχε σπασμούς, απώλεια ούρων, δόξη γλώσσας, απώλεια συνείδησης ή κάποια άλλα συνοδά συμπτώματα).
2. Κλινική εξέταση.
3. Αιματολογικό-βιοχημικό έλεγχο.
4. Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (παρατηρούνται χαρακτηριστικά ευρήματα αιχμών, αιχμηρών κυμάτων και συμπλεγμάτων αιχμής κύματος).
5. Νευροαπεικόνιση (αξονική, μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου).

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το νευρικό σύστημα (ΝΣ) είναι ένα σύστημα επικοινωνίας και ελέγχου του οργανισμού με το εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον του. Το ΝΣ μπορεί να διακριθεί σε κεντρικό (ΚΝΣ) και περιφερικό (ΠΝΣ). Στις κύριες λειτουργίες του ΝΣ διακρίνονται:

1. Η αισθητηριακή αντίληψη με την οποία το ΝΣ συλλέγει πληροφορίες από το περιβάλλον (φως, ήχος, θερμότητα κ.ά.) και τις μετατρέπει σε νευρικά σήματα μέσω των αισθητηριακών υποδοχέων.

2. Η επεξεργασία της πληροφορίας και τέλος.
3. Η απόκριση του οργανισμού στο περιβάλλον που εκφράζεται με τη συμπεριφορά.

Τα κύτταρα και η βασική οργάνωση του ΝΣ έχουν περιγραφεί στο κεφάλαιο 2.

Το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) αποτελείται από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό. Το περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) αποτελείται από νευρικά νεύρα που εκτείνονται από τον νωτιαίο μυελό και τα κρανιακά νεύρα που εκτείνονται από τον εγκέφαλο. Το ΠΝΣ περιλαμβάνει επίσης τους προσαγωγούς νευρώνες και τους αισθητικούς υποδοχείς, καθώς και τους νευρώνες του αυτόνομου νευρικού συστήματος (ΑΝΣ).

ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Ο **εγκέφαλος** είναι μια εξαιρετικά περίπλοκη δομή και έχει δύο ευρείες προσεγγίσεις, η μία αφορά την ενσωμάτωση της σκέψης, των επιθυμιών, της μνήμης και άλλων γνωστικών λειτουργιών και η άλλη, πιο υλιστική, αφορά τη συστηματοποίηση σε λειτουργικές περιοχές με βάση τη συγκέντρωση κυττάρων με συγκεκριμένες λειτουργίες. Ο εγκέφαλος περιλαμβάνει τον προμήκη μυελό, τη γέφυρα, την παρεγκεφαλίδα, τον μεσεγκέφαλο, τον θάλαμο, τον υποθάλαμο, τα βασικά γάγγλια και τον εγκεφαλικό φλοιό. Ελέγχει τις περισσότερες από τις δραστηριότητες του σώματος, επεξεργάζεται, ενσωματώνει και συντονίζει τα μηνύματα που λαμβάνει από το περιβάλλον με τους υποδοχείς των αισθητηρίων οργάνων και αποφασίζει ανάλογα με τις οδηγίες που αποστέλλονται από το υπόλοιπο σώμα. Ο εγκέφαλος εγκλείεται και προστατεύεται από τα οστά του κρανίου και περιβάλλεται από τον φλοιό.

Εγκεφαλικός φλοιός

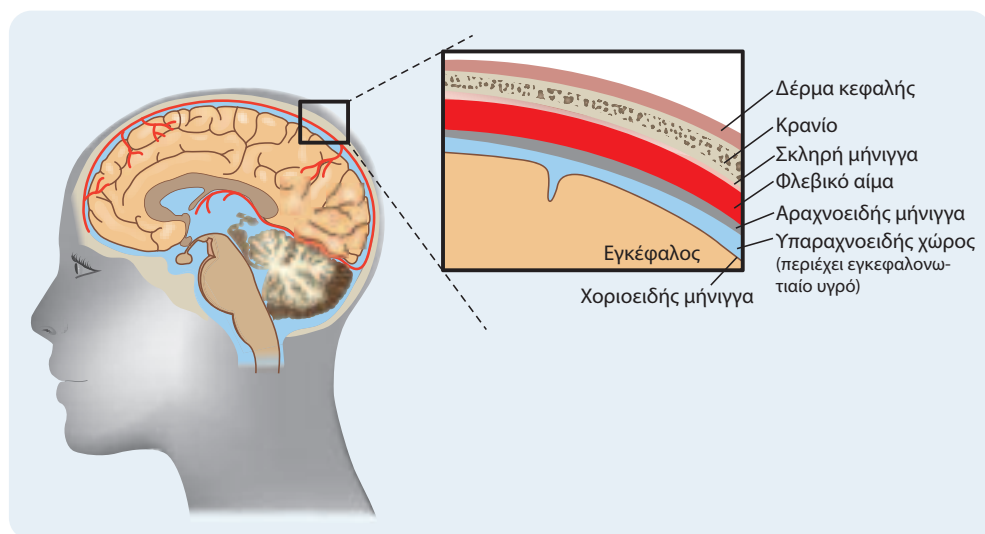
Ο **εγκεφαλικός φλοιός** είναι στρώμα φαιάς ουσίας που φέρει βαθιές αύλακες. Ο φλοιός

περιέχει περίπου 16 δισεκατομμύρια νευρώνες που είναι διατεταγμένοι σε συγκεκριμένα στρώματα (κεφάλαιο 5). Τα γκριζο-καφέ σώματα των νευρικών κυττάρων δίνουν το όνομα στη **φαιά ουσία**. Κάτω από τον φλοιό υπάρχουν μακρές νευρικές ίνες (νευρώνες) που συνδέουν τις περιοχές του εγκεφάλου μεταξύ τους και οι οποίες συνιστούν τη **λευκή ουσία**, διότι το έλυτρο της μυελίνης των νευραξόνων αντανακλά το φως. Ενώ η παραπάνω διάκριση είναι φυσιολογικά ακριβής, υπάρχει ένας συνδυασμός νευρικών κυτταρικών τύπων που υπάρχουν τόσο στη φαιά, όσο και στη λευκή ουσία. Το ΚΝΣ περιβάλλεται από τρεις μεμβράνες, τις μήνιγγες, οι οποίες από έξω προς τα μέσα είναι η σκληρή, η αραχνοειδής και η χοριοειδής (Εικ. 4.1). Ανάμεσα στην αραχνοειδή και τη χοριοειδή μήνιγγα βρίσκεται ο υποαραχνοειδής χώρος, ο οποίος περιέχει το εγκεφαλονωτιαίο υγρό (ΕΝΥ). Το ΕΝΥ είναι ένα διαυγές και άχρωμο υγρό το οποίο παράγεται στα χοριοειδή πλέγματα των κοιλιών και προστατεύει το ΚΝΣ από καώσεις, ενώ βοηθά και στην ανταλλαγή ουσιών. Το ΕΝΥ κυκλοφορεί στις 4 κοιλίες του εγκεφάλου όπως και στον κε-

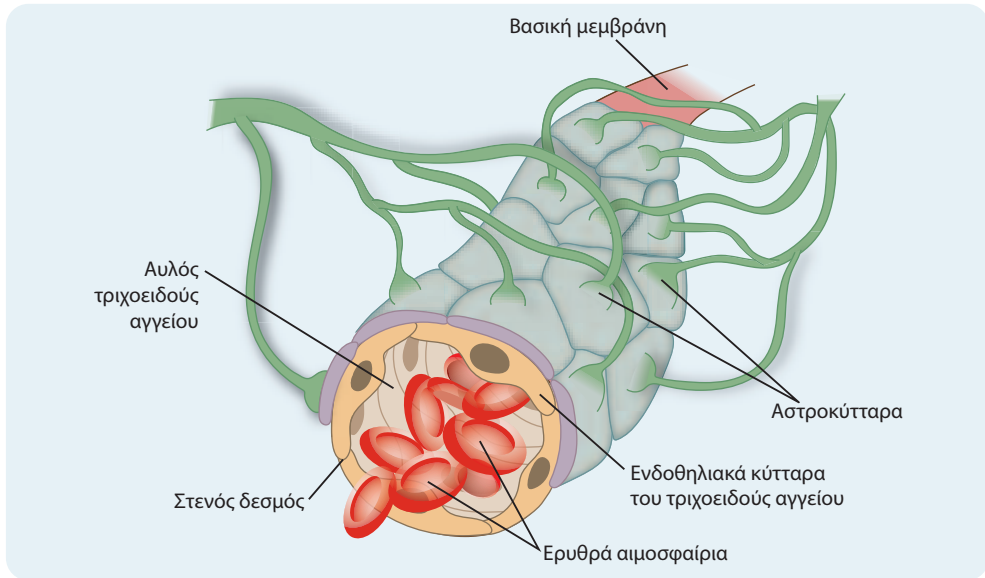
ντρικό αυλό του νωτιαίου μυελού. Ο συνολικός όγκος του ΕΝΥ είναι 100-150 mL, ο οποίος ανανεώνεται 3-4 φορές την ημέρα. Σε περιπτώσεις που υπάρχει ελαττωμένη επαναρρόφηση ή αυξημένη παραγωγή του, τότε έχουμε μια παθολογική κατάσταση, τον **υδροκέφαλο**. Ο υδροκέφαλος αντιμετωπίζεται με τοποθέτηση κοιλιοπεριτοναϊκής παροχέτευσης του ΕΝΥ, δηλαδή μιας βαλβίδας η οποία τοποθετείται στον εγκέφαλο, για να παροχετεύσει την αυξημένη ποσότητα ΕΝΥ.

Σε περιπτώσεις φλεγμονής των μηνίγγων από βακτήρια ή ιούς εμφανίζεται μια σοβαρή νευρολογική κατάσταση, η **μηνιγγίτιδα**. Η βακτηριακή μηνιγγίτιδα θεωρείται ότι είναι σοβαρότερη μορφή και προκαλείται κυρίως από τον στρεπτόκοκκο και τον σταφυλόκοκκο. Η χαρακτηριστική τριάδα των συμπτωμάτων της μηνιγγίτιδας είναι κεφαλαλγία, αυχενική δυσκαμψία και πυρετός.

Ο εγκέφαλος προστατεύεται από την είσοδο βλαβερών ουσιών και παραγόντων του αίματος με την ύπαρξη του **αιματοεγκεφαλικού φραγμού (Blood Brain Barrier – BBB)** (Εικ. 4.2), ο οποίος σχηματίζεται από



Εικόνα 4.1. Μήνιγγες εγκεφάλου και κυκλοφορία του εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ΕΝΥ).



Εικόνα 4.2. Αιματοεγκεφαλικός φραγμός.

την ύπαρξη κλειστών συνάψεων μεταξύ των ενδοθηλιακών κυττάρων των τριχοειδών αγγείων και είναι ο βασικός ρυθμιστής της μεταφοράς ουσιών εντός και εκτός του ΚΝΣ. Ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός διαχωρίζει το ΚΝΣ από την περιφερική κυκλοφορία. Είναι διαπερατός στο O_2 , το CO_2 , το νερό και τις λιποδιαλυτές ουσίες.

Η μεταφορά ουσιών μέσω του αιματοεγκεφαλικού φραγμού γίνεται μέσω παθητικής διάχυσης ή μέσω ειδικών πρωτεϊνών-μεταφορέων (π.χ. ο μεταφορέας GLUT-1 για τη γλυκόζη). Παράλληλα όμως, ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός μπορεί να εμποδίσει την είσοδο φαρμακευτικών ουσιών (π.χ. χημειοθεραπευτικά φάρμακα) στον εγκέφαλο.

Η κύρια πηγή ενέργειας για τον εγκέφαλο είναι η γλυκόζη και η ρύθμιση του μεταβολισμού της είναι απαραίτητη για τη φυσιολογία του ΚΝΣ. Χαρακτηριστικά, ενώ ο εγκέφαλος αποτελεί το 2% περίπου του συνολικού βάρους του οργανισμού, καταναλώνει το 20% της ενέργειας που προέρχεται

από τη γλυκόζη. Ο μεταβολισμός της γλυκόζης προσδίνει το απαραίτητο καύσιμο για τη φυσιολογική εγκεφαλική λειτουργία μέσω της παραγωγής ATP (κατανάλωση γλυκόζης 5-6 mg/100 g/min). Σε περιπτώσεις νηστείας το καύσιμο για τον εγκέφαλο είναι αντί για τη γλυκόζη τα κετονοσώματα.

Ο εγκέφαλος καταναλώνει το 20% του συνολικού οξυγόνου του οργανισμού. Η μη οξυγόνωση του εγκεφάλου για μερικά δευτερόλεπτα έχει ως αποτέλεσμα παροδική ισχαιμία, ενώ, αν δεν αποκατασταθεί η εγκεφαλική αιματική ροή εντός ολίγων λεπτών, τότε μπορεί να συμβεί μη αναστρέψιμη εγκεφαλική βλάβη (πιο συχνή πάθηση το **αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο**).

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί συνέχεια του εγκεφαλικού στελέχους, ο οποίος εξέρχεται από το κρανίο μέσω του μείζονος τρήματος και συνεχίζεται προς τα κάτω έως και μεταξύ του 1ου και 2ου οσφυϊκού σπονδύλου. Ο νωτιαίος μυελός περιβάλλεται από τον σπονδυλικό σωλήνα μέσα στη σπονδυλική στήλη.

Νευροπλαστικότητα

Το ΚΝΣ έχει την ιδιότητα της **νευροπλαστικότητας**, η οποία αφορά την ικανότητά του να ρυθμίζει και να τροποποιεί τη δομή και τη λειτουργία του ανάλογα με την έκθεσή του σε νέες εμπειρίες. Η νευροπλαστικότητα είναι πιο αυξημένη στα πρώτα χρόνια της ζωής, αλλά συμβαίνει καθ' όλη τη διάρκειά της. Οι κύριοι μηχανισμοί της νευροπλαστικότητας είναι α) η δημιουργία νέων νευρικών κυττάρων (νευρογένεση) και β) η δημιουργία νέων συνδέσεων μεταξύ των νευρικών κυττάρων (συναπτογένεση).

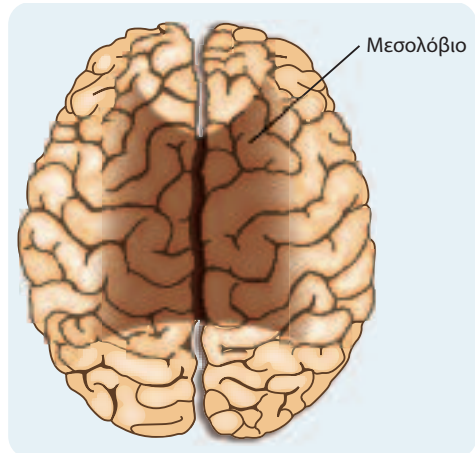
Στιβάδες εγκεφαλικού φλοιού

Ο εγκεφαλικός φλοιός περιλαμβάνει 6 επιμέρους στιβάδες. Η πρώτη στιβάδα ονομάζεται μοριακή στοιβάδα και περιέχει δενδρίτες και νευράξονες ενώ δεν υπάρχουν κυτταρικά σώματα νευρώνων.

Η δεύτερη στιβάδα ονομάζεται εξωτερική κοκκιώδης στοιβάδα και περιλαμβάνει μικρά κοκκώδη κύτταρα. Η τρίτη στοιβάδα περιλαμβάνει πυραμιδικά κύτταρα και ονομάζεται έξω πυραμιδική στοιβάδα. Οι νευρώνες της στοιβάδας II και III μιας φλοιικής περιοχής συνδέονται με νευρώνες της στοιβάδας II και III άλλων εγκεφαλικών περιοχών. Η τέταρτη στοιβάδα περιλαμβάνει κοκκιώδη και αστεροειδή κύτταρα (stellate cells) και ονομάζεται έσω κοκκιώδης στοιβάδα. Οι νευρώνες της στοιβάδας IV δέχονται συναπτικές συνδέσεις από το θάλαμο. Η στιβάδα V περιλαμβάνει πυραμιδικούς νευρώνες και ονομάζεται έσω πυραμιδική στοιβάδα. Οι νευρώνες της στοιβάδας V δημιουργούν συνάψεις με νευρώνες που βρίσκονται σε υποφλοιικές περιοχές. Η έκτη στοιβάδα περιλαμβάνει μια ποικιλομορφία κυττάρων και ονομάζεται πολυμορφική στοιβάδα.

Εγκεφαλικά ημισφαίρια

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος χωρίζεται σε δύο τμήματα, τα **εγκεφαλικά ημισφαίρια**, τα ο-



Εικόνα 4.3. Εγκεφαλικά ημισφαίρια και μεσολόβιο.

ποία συνδέονται μεταξύ τους με το **μεσολόβιο (corpus callosum)** που είναι ο κυριότερος εγκεφαλικός σύνδεσμος και αποτελείται από περισσότερες από 200 εκατομμύρια νευρικές ίνες (Εικ. 4.3). Το μεσολόβιο παίζει ρόλο στη διημισφαιρική μεταβίβαση της πληροφορίας, έτσι ώστε τα ημισφαίρια να λειτουργούν αρμονικά. Άλλοι σύνδεσμοι είναι η ψαλίδα, ο πρόσθιος σύνδεσμος του εγκεφάλου, ο οπίσθιος σύνδεσμος και ο σύνδεσμος των ιπποκάμπων.

Διαφορετικές περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού μπορούν να συσχετιστούν με συγκεκριμένες λειτουργίες, μια έννοια η οποία είναι ευρύτερα γνωστή ως πλαγιοποίηση ή πλευροποίηση των εγκεφαλικών λειτουργιών (lateralization). Δηλαδή συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου σχετίζονται περισσότερο με συγκεκριμένες λειτουργίες, π.χ. το αριστερό ημισφαίριο είναι το κυρίαρχο για την παραγωγή του λόγου. Τα δύο ημισφαίρια δεν είναι ίδια μεταξύ τους όσον αφορά τη δομή και τη λειτουργία (εγκεφαλική ασυμμετρία).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1900 ο Γερμανός νευροεπιστήμονας Korbinian Brodmann πραγ-

ματοποίησε μια εκτενή μελέτη της κυτταρο-αρχιτεκτονικής του εγκεφαλικού φλοιού, ο οποίος διαιρέθηκε ιστολογικά σε 52 ξεχωριστές περιοχές. Το έργο του είχε ως αποτέλεσμα ένα σύστημα ταξινόμησης γνωστό ως **ταξινόμηση κατά Brodmann** ή **περιοχές του Brodmann**, το οποίο χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα, για να περιγράψει τις περιοχές του εγκεφαλικού φλοιού.

ΛΟΒΟΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Κάθε ημισφαίριο αποτελείται από 4 λοβούς (Εικ. 4.4):

Μετωπιαίος λοβός

Ο μετωπιαίος λοβός βρίσκεται μπροστά από τον βρεγματικό λοβό, από τον οποίο χωρίζεται με την κεντρική αύλακα, και μπροστά και πάνω από τον κροταφικό λοβό, από τον οποίο χωρίζεται με την πλάγια σχισμή, ενώ συνδέεται κυρίως με κινητικές λειτουργίες. Περιέχει:

- Την πρόσθια κεντρική έλικα η οποία αποτελεί το κύριο κινητικό κέντρο (primary motor cortex), το οποίο ελέγχει τις εκούσιες κινήσεις των σκελετικών μυών.

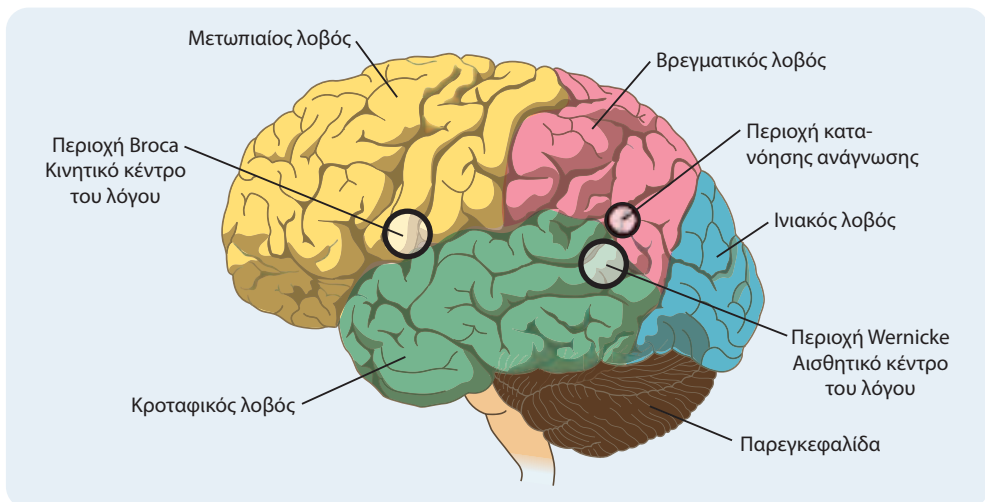
Καθώς η κινητική (πυραμιδική) οδός χιάζεται στο όρια μεταξύ προμήκη και νωτιαίου μυελού, ο κινητικός φλοιός κάθε ημισφαιρίου ελέγχει την κίνηση του αντίπλευρου ημιμορίου του σώματος.

- Την περιοχή του Broca, η οποία είναι το κέντρο εκφοράς του λόγου.
- Την προμετωπιαία συνειρμική περιοχή, η οποία δρα συνεργικά με το κινητικό κέντρο για τον σχεδιασμό και εκτέλεση των διαφόρων κινήσεων.

Εκτός από την κίνηση ο μετωπιαίος λοβός είναι επίσης υπεύθυνος και για τη ρύθμιση της συμπεριφοράς, τη συνείδηση και την προσωπικότητα.

Βρεγματικός λοβός

Βρίσκεται πίσω από την κεντρική αύλακα και είναι υπεύθυνος για τη λήψη και επεξεργασία αισθητικών ερεθισμάτων (αφή, πίεση, θερμοκρασία και πόνος), καθώς και την αντίληψη των οπτικοχωρικών πληροφοριών και της θέσης των μελών στον χώρο (ιδιοδεκτικότητα – proprioception). Στη μετακεντρική έλικα του βρεγματικού λοβού εντοπίζεται ο πρωτοταγής σωματοαισθητικός



Εικόνα 4.4. Λοβοί του εγκεφάλου.

φλοιός στον οποίο γίνεται η αρχική επεξεργασία των αισθητικών ερεθισμάτων. Βλάβη στον βρεγματικό λοβό μπορεί να προκαλέσει **στερεοαγνωσία** (αδυναμία διάκρισης αντικειμένων με βάση το σχήμα τους), απραξία και το σύνδρομο Gerstmann, το οποίο χαρακτηρίζεται από δυσγραφία, διαταραχή στην ικανότητα πραγματοποίησης αριθμητικών πράξεων, αγνωσία δακτύλων και δυσκολία στη διάκριση ανάμεσα στην αριστερή και τη δεξιά πλευρά του σώματος. Ο βρεγματικός λοβός συνδέεται με τα βασικά γάγγλια, τους πυρήνες του θαλάμου και τον προμετωπιαίο φλοιό.

Ο **Phineas Gage** εργαζόταν ως σιδηροδρομικός υπάλληλος στο Βερμόντ του Καναδά, όταν έγινε θύμα ενός φρικιαστικού εργατικού ατυχήματος κατά το οποίο τραυματίστηκε ο μετωπιαίος λοβός του. Το ατύχημα συνέβη, όταν μια μακριά μεταλλική ράβδος εισχώρησε στο αριστερό του μάγουλο και σφηνώθηκε στην μέση γραμμή του κρανίου στο εμπρόσθιο τμήμα του βρεγματικού λοβού, με αποτέλεσμα να προκληθεί σοβαρός τραυματισμός στον αριστερό μετωπιαίο λοβό. Παρά τη σοβαρή εγκεφαλική βλάβη, ο ασθενής επιβίωσε, ενώ δεν παρουσίασε κάποιο κινητικό έλλειμμα. Οστόσο μετά το ατύχημα η συμπε-

ριφορά του άλλαξε δραματικά. Από ευγενικό και φιλήσυχος οικογενειάρχης μετατράπηκε σε ένα ευερέθιστο, χυδαίο και αγενές άτομο. Το αποτέλεσμα ήταν να χάσει τη δουλειά του ως σιδηροδρομικός λόγω της ξαφνικής αλλαγής στο χαρακτήρα και τη συμπεριφορά του. Αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους ασθενείς στην ιστορία των νευροεπιστημών, καθώς έπαιξε σημαντικό ρόλο στη διερεύνηση συμπεριφορών που σχετίζονται με τη δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού (Εικ. 4.5).

Κροταφικός λοβός

Ο κροταφικός λοβός βρίσκεται κάτω από την πλάγια σχισμή και παίζει σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της ακοής, της μνήμης και των συναισθημάτων. Περιέχει τον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό (έλικα του Heschl) και τον πρωτοταγή οσφρητικό φλοιό. Οι λειτουργίες της ακοής και της όσφρησης περιγράφονται στο κεφάλαιο 6. Στο οπίσθιο τμήμα της άνω κροταφικής έλικας (περιοχή 22 του Brodmann) βρίσκεται η περιοχή Wernicke. Βλάβη σε περιοχές του κροταφικού λοβού όπως είναι η σκλήρυνση του ιπποκάμπου μπορεί να προκαλέσει φαρμακοαθεκτικές επιληπτικές κρίσεις (κροταφική επιληψία). Η δεξιά κροταφοβρεγματική συμβολή



Εικόνα 4.5. Ο τραυματισμός του μετωπιαίου λοβού στον Phineas Gage που προκάλεσε δραματική αλλαγή στην προσωπικότητά του.

(η οποία βρίσκεται στο όριο κροταφικού και βρεγματικού λοβού) συμμετέχει στις λειτουργίες της προσοχής και της κοινωνικής νόησης.

Φαίνεται ότι στα άτομα με **δυσλεξία** δεν ενεργοποιείται η αριστερή κροταφοβρεγματική περιοχή, όπως συμβαίνει σε υγιή άτομα. Ο κροταφικός λοβός περιέχει επίσης το λιμβικό σύστημα, το οποίο παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 7.

Ινιακός λοβός

Ο ινιακός λοβός βρίσκεται στο πίσω τμήμα του εγκεφάλου και είναι υπεύθυνος για την όραση. Περιέχει τον πρωτοταγή οπτικό φλοιό (Primary visual cortex – V1) στην πληκτραία σχισμή που αντιστοιχεί στην περιοχή 17 κατά Brodmann (κύριος οπτικός φλοιός), όπως επίσης και τον εξωταινωτό οπτικό φλοιό (V2-V3 που αντιστοιχούν στις περιοχές 18, 19 κατά Brodmann). Η οπτική εικόνα λαμβάνεται από τον αμφιβληστροειδή και στη συνέχεια μεταφέρεται στον οπτικό φλοιό και το κέντρο της όρασης. Επίσης, ο ινιακός λο-

βός παίζει ρόλο στον συντονισμό της οφθαλμοκίνησης (Εικ. 4.6).

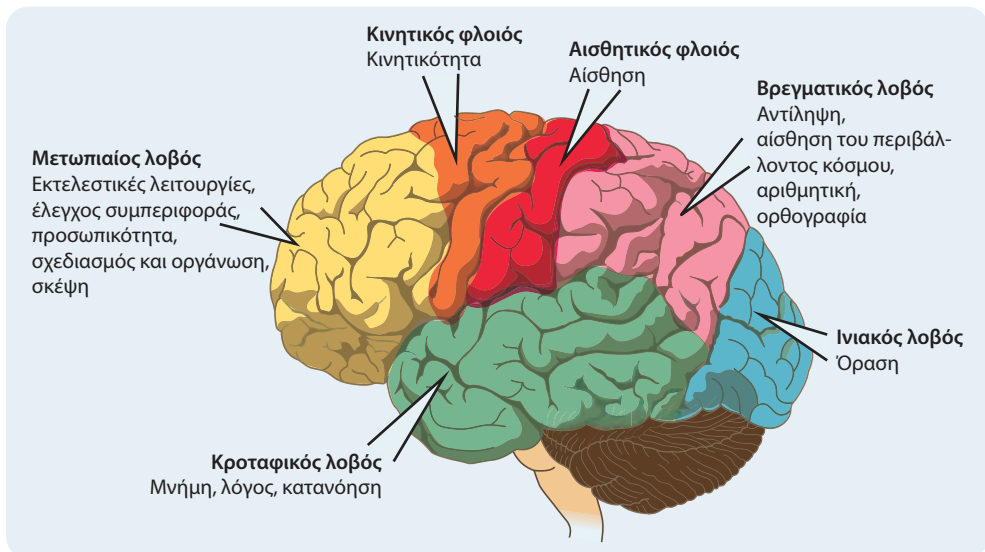
Λόγος – Διαταραχές Λόγου

Η **περιοχή Broca (Broca's area)**, η οποία στα περισσότερα άτομα βρίσκεται στο αριστερό ημισφαίριο, είναι υπεύθυνη για την εκφορά του λόγου, εντοπίζεται στην κάτω μετωπιαία έλικα και αντιστοιχεί στις περιοχές 44 και 45 κατά Brodmann.

Η **περιοχή του Wernicke (Wernicke's area)** είναι υπεύθυνη για την κατανόηση τόσο του γραπτού όσο και του προφορικού λόγου εντοπίζεται στην άνω κροταφική έλικα και αντιστοιχεί στην περιοχή 22 κατά Brodmann (Εικ. 4.7).

Η διαταραχή του προφορικού λόγου όσον αφορά την παραγωγή και την κατανόησή του ονομάζεται **αφασία** και είναι κυρίως αποτέλεσμα ενός αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου.

Στην αφασία του Broca ελαττώνεται η ικανότητα παραγωγής λόγου και η ομιλία είναι αργή ή έχουμε πλήρη αδυναμία εκφοράς



Εικόνα 4.6. Λοβοί εγκεφάλου και λειτουργίες τους.