

Εντόπιση των μηχανισμών της μνήμης

Γενικά, στην όλη διαδικασία της μνήμης ο φλοιός του εγκεφάλου παίζει τον κύριο ρόλο. Το μεγαλύτερο μέρος της μνήμης που συνδέεται με τις διανοητικές διεργασίες του ανθρώπου εντοπίζεται, κυρίως, στο φλοιό του εγκεφάλου. Ωστόσο, ακόμη και περιοχές του στελέχους του εγκεφάλου, όπως ο θάλαμος, αλλά και η παρεγκεφαλίδα, συμμετέχουν. Πιθανόν και ο νωτιαίος μυελός συμμετέχει σε κάποιο βαθμό. Το σημαντικότερο πάντως ρόλο τον παίζει ο ιππόκαμπος και ο φλοιός του κροταφικού λοβού (ισόφλοιος ή νεόφλοιος).

Καθώς ένα στοιχείο μιας δεδομένης μνήμης μπορεί να είναι και συστατικό κάποιας άλλης μνήμης, ουσιαστικά κάθε νευρώνας στο φλοιό του εγκεφάλου μπορεί να συμμετέχει σε διάφορα δίκτυα μνήμης.

Γενικά, ορισμένα συστήματα μνήμης απαιτούν ουσιαστικά τη συνεργασία όλων των περιοχών του εγκεφάλου, ενώ άλλα συστήματα είναι εξειδικευμένα και σχετικά περιορισμένης εντόπισης στον εγκέφαλο. Τέλος, μεταξύ των δύο αυτών ακραίων περιπτώσεων υπάρχουν διάφορες διαβαθμίσεις.

Ο *ισόφλοιος* ή *νεόφλοιος* αποτελεί την κυριότερη περιοχή για την αποθήκευση της πληροφορίας σε διάρκεια (μνήμη μακράς διάρκειας), που αφορά γεγονότα ή καταστάσεις (συνειδητές διεργασίες), ενώ ο *ιππόκαμπος* παίζει ρόλο στη μετατροπή της μνήμης βραχείας διάρκειας σε μνήμη μακράς διάρκειας. Η *παρεγκεφαλί-*

δα, τα βασικά γάγγλια και το ραβδωτό σώμα εμπλέκονται στις κατηγορίες εκείνες μνήμης που αφορούν δεξιότητες και συνήθειες, οι οποίες αποτελούν μη συνειδητές διεργασίες. Έτσι, άτομα που πάσχουν από αμνησία γεγονότων ή καταστάσεων, με διαπιστωμένες αμφίπλευρες αλλοιώσεις σε περιοχές του κροταφικού λοβού, δεν παρουσιάζουν κανένα πρόβλημα ως προς την εκμάθηση διαφόρων δεξιοτήτων, που εξαρτώνται από άλλες περιοχές του εγκεφάλου (από ορισμένες άλλες περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου, την παρεγκεφαλίδα, κλπ).

Ο *ιππόκαμπος* και άλλες περιοχές του μέσου και κατώτερου κροταφικού λοβού παίζουν σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό της μνήμης μακράς διάρκειας, δηλαδή στη μετατροπή της μνήμης βραχείας διάρκειας σε μνήμη μακράς διάρκειας. Η συμβολή του *ιππόκαμπου* στη σταθεροποίηση της μνήμης είναι σημαντική. Αμφίπλευρη καταστροφή της κοιλιακής μοίρας του *ιππόκαμπου* ή αλλοιώσεις σ' αυτή την περιοχή συνεπάγονται αδυναμία μετατροπής της μνήμης βραχείας διάρκειας σε μνήμη μακράς διάρκειας, διατηρείται όμως η μνήμη που αφορά πληροφορίες που εναποτέθηκαν πριν συμβούν οι αλλοιώσεις ή η βλάβη στον *ιππόκαμπο* (και είναι αποθηκευμένες στον ισόφλοιο ή νεόφλοιο), όπως και η ικανότητα απόκτησης νέας γνώσης. Επιπλέον, δεν επηρεάζεται, γενικά, η μνήμη που αφορά ειδικές δεξιότητες (η οποία βασίζεται, κυρίως, σε μηχανική επανάληψη κάποιων ασκήσεων) και αποτελεί μη συνειδητή διεργασία.

Η κωδικοποίηση της μνήμης βραχείας διάρκειας γίνεται στον *ιππόκαμπο*. Η αποθήκευση, όμως, της πληροφορίας σε διάρκεια που αφορά γεγονότα ή καταστάσεις και συνιστά τη μνήμη μακράς διάρκειας γίνεται, όπως ήδη αναφέρθηκε, σε διάφορες περιοχές του ισόφλοιου ή νεόφλοιου. Τμήματα της μνήμης που μπορεί να είναι οπτικά, οσφρητικά, ακουστικά, κ.ά., αφορούν περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου, που ελέγχουν τις αντίστοιχες λειτουργίες, αλλά τα τμήματα αυτά της μνήμης είναι συνδεδεμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε η ανάκληση μιας αποθηκευμένης πληροφορίας να γίνεται

ως σύνολο. Έτσι, η ανάκληση μιας πληροφορίας αποθηκευμένης ως μνήμη μακράς διάρκειας μπορεί να γίνει και με διάφορους συβειρισμούς ή συσχετισμούς (οπτικούς, ακουστικούς, οσφρητικούς).

Με τη συνδυασμένη ανάκληση όλων αυτών των αποθηκευμένων πληροφοριών μπορεί να εξυπηρετηθούν οι λειτουργίες του εγκεφάλου που συνδέονται με τη διανοητικότητα, όπως είναι ο μελλοντικός σχεδιασμός, η πρόγνωση, η επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων (μαθηματικών, φιλοσοφικών, κ.ά.).

Κατά τη σταθεροποίηση της μνήμης, οι διάφορες πληροφορίες κωδικοποιούνται κατά κατηγορίες. Έτσι, νέες πληροφορίες κατά τη σταθεροποίηση της μνήμης δεν αποθηκεύονται τυχαία στον εγκέφαλο, αλλά αποθηκεύονται σε στενή σχέση με άλλες πληροφορίες της ίδιας κατηγορίας, οπότε και ανακαλούνται ως σύνολο, όταν θα χρειαστεί αργότερα.

Ο ρόλος, όμως, του ιπτόκαμπτου όσον αφορά τη μνήμη μπορεί να είναι πιο εξειδικευμένος, όπως δείχνουν ορισμένα πρόσφατα περιστατικά στον άνθρωπο, κατά τα οποία διαπιστώθηκαν εστιακές αμφίπλευρες αλλοιώσεις στον ιπτόκαμπτο, που προκλήθηκαν στα πρώτα στάδια της ζωής. Τα άτομα αυτά παρουσίαζαν εξαιρετική δυσκολία στο να θυμούνται γεγονότα της καθημερινής ζωής και εμπειρίες και να συγκρατούν πληροφορίες που τα παρέχονταν. Ωστόσο, τα άτομα αυτά παρουσίαζαν φυσιολογική ή περίπου φυσιολογική διανοητική ικανότητα, είχαν περίπου φυσιολογική πρόοδο στις σπουδές τους και είχαν, κατά κάποιον τρόπο, κατορθώσει να αποκτήσουν μία συγκεκριμένη, έστω και γενική, άποψη για τον κόσμο.

Σημαντικός είναι και ο ρόλος του *αμυγδαλοειδούς σώματος* στους μηχανισμούς της μνήμης. Η αρχική άποψη ήταν ότι το αμυγδαλοειδές σώμα δεν συμμετέχει στην κωδικοποίηση αυτής καθεαυτής της μνήμης που αφορά γεγονότα και καταστάσεις, έχει όμως σχέση με το συγκινησιακό στοιχείο που συνοδεύει τη μνήμη.

Ωστόσο, πρόσφατα δεδομένα δείχνουν ότι το αμυγδαλοειδές σώμα συμμετέχει στην αποθήκευση της πληροφορίας, αλλά μόνο

μέσω της αλληλεπίδρασής του με τον ιππόκαμπο και άλλες περιοχές του εγκεφάλου.

Εκτός, λοιπόν, από τη γενική παραδοχή ότι το αμυγδαλοειδές σώμα είναι υπεύθυνο για το συγκινησιακό τμήμα της μνήμης, πρόσφατες έρευνες σε πειραματόζωα και μελέτες στον άνθρωπο δείχνουν ότι η αποθήκευση της πληροφορίας εξαρτάται από την αδρενεργική ενεργοποίηση στο αμυγδαλοειδές σώμα, αλλά η αποθήκευση της πληροφορίας γίνεται, βέβαια, σε άλλες περιοχές του φλοιού του εγκεφάλου. Έτσι, ο ρόλος του αμυγδαλοειδούς σώματος ως προς την αποθήκευση της πληροφορίας σε διάρκεια (μνήμη μακράς διάρκειας) είναι ενδιαμέσος. Οι διάφορες, όμως, περιοχές του αμυγδαλοειδούς σώματος παίζουν διαφορετικό (διαφοροποιημένο) ενδιαμέσο ρόλο στους μηχανισμούς της μάθησης και της μνήμης.

Στη λειτουργία της μάθησης και της μνήμης παίζει ρόλο και η *παρεγκεφαλίδα*, όπως ήδη αναφέρθηκε. Σημαντικός είναι ο ρόλος της παρεγκεφαλίδας στην εκμάθηση και απομνημόνευση συνεργαζόμενων, επιδέξιων κινήσεων (κινήσεις μετά από εξάσκηση), οι πληροφορίες για τις οποίες μετά την εκμάθηση παραμένουν αποθηκευμένες επί μακρόν. Εφόσον μάθουμε, για παράδειγμα, να ποδηλατούμε, δεν ξεχνάμε την ποδηλασία.

Τέλος, και τα *βασικά γάγγλια* παίζουν ρόλο στις λειτουργίες της μάθησης και της μνήμης, όπως ήδη αναφέρθηκε, της μνήμης όμως που δεν αφορά γεγονότα και καταστάσεις (της μη συνειδητής, δηλαδή, μνήμης).

*

Πρέπει, βέβαια, να σημειωθεί ότι δεν αρκεί η αποθήκευση της πληροφορίας. Πρέπει, επιπλέον, να υπάρχουν και μηχανισμοί για την ανάκληση της πληροφορίας, τη συνειδητοποίησή της, τη σύγκρισή της με άλλες πληροφορίες και τη χρησιμοποίησή της για τη λήψη αποφάσεων.