

Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πλαστικότητα των νευρώνων



Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι φτιαγμένος για να αλλάζει, σύμφωνα με τον Michael Merzenich, καθηγητή στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας στο Σαν Φρανσίσκο. Εκ πρώτης όψεως, αυτό ακούγεται πολύ λογικό, αφού προφανώς είμαστε ικανοί για μάθηση. Σύμφωνα όμως με τις ιδέες του Merzenich, αυτή η αλλαγή είναι πολύ μεγαλύτερης κλίμακας.

Ας φανταστούμε τον εγκέφαλο σαν μια πεδιάδα: τη μια χρονιά το νερό ίσως την αρδεύει κυλώντας βορειοδυτικά, σε μικρά κανάλια, ενώ την επόμενη χρονιά ίσως τη διασχίζει ένας μεγάλος κεντρικός ποταμός. Έναν χρόνο αργότερα η χαρτογράφηση της πεδιάδας αλλάζει πάλι: τα κανάλια του νερού κυλούν νοτιοανατολικά.

Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τον εγκέφαλο: αλλάζοντας το εισερχόμενο ερέθισμα, είτε αυτό είναι συμπεριφορά, φυσική ή διανοητική άσκηση - όπως ο υπολογισμός του ποσοστού έκπτωσης, η επίλυση σταυρόλεξων, η εκμάθηση ενός νέου παιχνιδιού -, αλλάζει αντιστοίχως και ο εγκέφαλος. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται πλαστικότητα των νευρώνων. Ως πριν από λίγες δεκαετίες η επιστήμη θεωρούσε ότι μόνο ο εγκέφαλος των παιδιών είχε πλαστικότητα, αλλά τα τελευταία χρόνια τα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι και ο ενήλικος εγκέφαλος έχει πλαστικότητα.

Έτσι, χωρίς φάρμακα ή χειρουργικές επεμβάσεις, ο ανθρώπινος εγκέφαλος μπορεί να «αυτεπιδιορθωθεί» ή να αναδιοργανωθεί, δημιουργώντας νέες συνδέσεις μεταξύ των νευρώνων του. Όταν λοιπόν μετά από ένα ατύχημα ή εγκεφαλικό επεισόδιο μια εγκεφαλική περιοχή δυσλειτουργεί, μια άλλη περιοχή μπορεί να αναλάβει το έργο της πληγείσας.

Εγκεφαλική αναδιοργάνωση



Τα γονίδια δεν είναι ο μόνος παράγοντας που καθορίζει την εγκεφαλική οργάνωση και τις εσωτερικές διασυνδέσεις: οι παράγοντες στο περιβάλλον, όπως οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, οι ποικίλες εμπειρίες, ακόμη και ο φρέσκος αέρας παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιβίωση των εγκεφαλικών νευρώνων και στη δημιουργία συνδέσεων μεταξύ

τους. Η αναδιοργάνωση γίνεται μέσα από την αξονική εκβλάστηση (όπου υγιείς άξονες των νευρώνων δημιουργούν νέες απολήξεις με τις οποίες συνδέονται με άλλους υγιείς νευρώνες). Για να δημιουργηθούν αυτοί οι νευρώνες όμως, χρειάζεται ερεθισμός μέσω δραστηριοτήτων.

Ο δρ Greenough, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Ιλινόι, έδειξε ότι ανήλικα και ενήλικα ποντίκια δημιούργησαν νέες συνδέσεις στον εγκέφαλό τους, όταν τοποθετήθηκαν σε κλουβιά με σύνθετο περιβάλλον (με πολλά παιχνίδια και δραστηριότητες, πολύ πλουσιότερο σε ερεθίσματα από το συνηθισμένο τους περιβάλλον). Αυτές οι νέες συνδέσεις στον εγκέφαλο των ποντικών ενίσχυσαν τη μνήμη και τον κινητικό συντονισμό. Η προσφορά ερεθισμάτων και η άσκηση επιταχύνουν την ανάρρωση από εγκεφαλικό τραυματισμό και πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι ποντίκια που έχουν το γονίδιο της νόσου Huntington αν βρεθούν σε σύνθετο περιβάλλον αργούν να εκδηλώσουν την ασθένεια.

Εγκεφαλικοί χάρτες

Έρευνες δείχνουν ότι σε ασθενείς που έχασαν το χέρι ή το πόδι, το σημείο του εγκεφάλου τους που αποκωδικοποιούσε πληροφορίες από αυτό τώρα εξυπηρετεί το πρόσωπο ή το απολεσθέν μέλος. Επίσης βρέθηκε ότι η εγκεφαλική περιοχή που εξυπηρετεί το χέρι που παίζει το έγχορδο στους μουσικούς έγχορδων είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την περιοχή που αντιστοιχεί στο άλλο χέρι. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει αναδιοργάνωση του εγκεφάλου, η οποία προέρχεται από εξάσκηση.

Δαμάζοντας το στρες

Η διαγνωστική γραμμή που διαχωρίζει αυτόν που υποφέρει από μια αγχώδη διαταραχή από αυτόν που δεν πάσχει είναι ιδιαίτερα λεπτή και αυθαίρετη. Όταν το άτομο βρίσκεται σε ομοιοστατική ισορροπία, μετρήσεις όπως η θερμοκρασία, τα επίπεδα της γλυκόζης κτλ. βρίσκονται σε κανονικές τιμές. Όταν ένας στρεσογόνος παράγοντας από το περιβάλλον καταστρέψει την ισορροπία, δημιουργείται η αντίδραση του στρες - οι φυσιολογικές προσαρμογές που τελικά επαναφέρουν ισορροπία. Η αντίδραση περιλαμβάνει την έκκριση δύο ειδών ορμονών από τα επινεφρίδια: την επινεφρίνη (αδρεναλίνη) και τα γλυκοκορτικοειδή (στους ανθρώπους συγκεκριμένα η κορτιζόλη, ή ορμόνη του στρες). Όταν υπάρχει στρεσογόνος παράγων (κάποιος μου επιτίθεται) ή η προσδοκία αυτού (είμαι σε έναν σκοτεινό δρόμο αργά το βράδυ και βλέπω κάποιον να με πλησιάζει με γρήγορα βήματα), ο άνθρωπος εμφανίζει την αντίδραση «πάλης ή φυγής», που οδηγεί στην έκκριση ορμονών προκειμένου να αντεπεξέλθει.

Στρες και εγκέφαλος



Το στρες αποδιοργανώνει το μεταιχμιακό σύστημα, την εγκεφαλική περιοχή που σχετίζεται με το συναίσθημα. Η δομή που επηρεάζεται κυρίως είναι η αμυγδαλή, που εμπλέκεται στην αντίληψη και στην αντίδραση σε ερεθίσματα που προκαλούν φόβο. Η αμυγδαλή (δομή βαθιά στον εγκέφαλο) δέχεται ερεθίσματα από νευρώνες του εγκεφαλικού φλοιού (εξωτερικός φλοιός) που επεξεργάζονται αισθητηριακές πληροφορίες. Έτσι δημιουργείται άγχος και

φόβος στη θέα ενός όπλου, μιας πυρκαϊάς ή ενός απειλητικού προσώπου. Η αμυγδαλή όμως δέχεται και αισθητηριακά ερεθίσματα πριν από τη συνειδητή επεξεργασία τους. Για παράδειγμα, το θύμα μιας τραυματικής εμπειρίας που βρίσκεται σε μια ομάδα χαρούμενων ανθρώπων ξαφνικά αισθάνεται να κατακλύζεται από άγχος και φόβο, την καρδιά της να χτυπάει γρήγορα. Χρειάζονται λίγα δευτερόλεπτα για να συνειδητοποιήσει ότι το άτομο που στέκεται πίσω της έχει φωνή σαν του ατόμου που της δημιούργησε την τραυματική εμπειρία.



Όταν ο εγκέφαλος δέχεται ένα απειλητικό σήμα, ενεργοποιείται η αμυγδαλή, που επικοινωνεί με άλλες περιοχές, ενεργοποιώντας τον νευροδιαβιβαστή CRH (corticotrophin-releasing hormone). Νευρώνες από την περιοχή της αμυγδαλής στέλνουν μηνύματα στα εξελικτικά αρχαία τμήματα του εγκεφάλου που ελέγχουν το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Καθώς διεγείρεται το συμπαθητικό νευρικό σύστημα (μέρος του αυτόνομου νευρικού συστήματος) το άτομο νιώθει να οξύνονται οι αισθήσεις του, να χτυπά η καρδιά του γρήγορα και να λαχανιάζει. Ταυτόχρονα όμως η αμυγδαλή στέλνει πληροφορίες στον μετωπιαίο φλοιό, υπεύθυνο για να αξιολογεί εισερχόμενες πληροφορίες και να δίνει το σήμα για να αρχίσουν οι ανάλογες αντιδράσεις. Το αποτέλεσμα σε τέτοιες περιπτώσεις κινδύνου είναι να παίρνονται αποφάσεις υπό την επήρεια συναισθημάτων.

Νέες θεραπείες

Ουσία P. Εκλύεται κατά τη διάρκεια οδυνηρών αισθήσεων και στρες. Επιδρά σε εγκεφαλικές περιοχές που σχετίζονται με το στρες, όπως στην αμυγδαλή και στον υπομέλανα τόπο. Νέες έρευνες - και μια κλινική δοκιμή - δείχνουν ότι αναστέλλοντας την ουσία P μπορεί να μειωθεί το άγχος και η κατάθλιψη, αλλά άλλη κλινική δοκιμή δεν είχε το ίδιο αποτέλεσμα.

Ορμόνη CRH. Εκκρίνεται από την αμυγδαλή και ενεργοποιεί τον «καταρράκτη» του στρες. Η έρευνα εντοπίζεται στην προσπάθεια να μπλοκαριστούν οι υποδοχείς αυτής της ορμόνης στο στέλεχος του εγκεφάλου, ώστε να μη μεταφέρονται πληροφορίες στο συμπαθητικό νευρικό σύστημα, άρα να μπλοκάρονται οι αντιδράσεις του άγχους και της κατάθλιψης.

Γονιδιακή θεραπεία. Σκοπεύει να εισαγάγει νέα γονίδια σε συγκεκριμένες εγκεφαλικές περιοχές. Αυτά τα γονίδια στη συνέχεια θα παράγουν πρωτεΐνες που θα εξουδετερώνουν ή θα προλαμβάνουν τα αποτελέσματα του στρες. Οι σύγχρονες έρευνες κατ' αρχήν προσπαθούν να εντοπίσουν τα γονίδια που ενεργοποιούνται στην αμυγδαλή όταν υπάρχει στρες.

Διεγείροντας τον εγκέφαλο



Νέες έρευνες δείχνουν ότι όταν ενεργοποιείται το νευρωνικό σύστημα του εγκεφάλου μπορεί να προκληθεί μείωση της κατάθλιψης, βελτίωση της νόησης και εξουδετέρωση της κούρασης. Ο εγκέφαλος είναι κατά βάση ένα «ηλεκτρικό» όργανο, που μεταδίδει ηλεκτρικά

σήματα από τον ένα νευρώνα στον άλλο.