15 Σεπτεμβρίου 2014

Πώς δημιουργούνται οι πτυχώσεις του εγκεφάλου

/ Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός



Δημιουργώντας μοντέλα με ένα τζελ επιστήμονες είδαν ότι η διαμόρφωση των πτυχώσεων και των αυλακώσεων του εγκεφάλου είναι καθαρά... μηχανική υπόθεση

Το πολύπλοκο σχήμα του πολυτιμότερου οργάνου μας δεν οφείλεται στη βιολογία αλλά στη... μηχανική, σύμφωνα με νέα μελέτη

Κάποιοι λένε ότι θυμίζει καρύδι, όμως η «ρυτιδιασμένη» επιφάνεια που χαρακτηρίζει τον εγκέφαλό μας αποτελεί και το δείγμα της δύναμής του. Οσο περισσότερες είναι οι πτυχώσεις και οι αυλακώσεις του τόσο πιο σύνθετος και εξελιγμένος είναι, και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο εμείς οι άνθρωποι έχουμε τον πιο «ζαρωμένο» εγκέφαλο από όλα τα θηλαστικά. Ο τρόπος όμως με τον οποίο δημιουργείται αυτό το εγκεφαλικό «ανάγλυφο» δεν έχει εξιχνιαστεί. Τώρα μια ομάδα επιστημόνων υποστηρίζει ότι βρήκε την απάντηση στους νόμους της Μηχανικής.

Πολύτιμη φαιά ουσία

Η εξωτερική στοιβάδα του εγκεφάλου, ο φλοιός, αποτελείται από τη λεγόμενη «φαιά ουσία» (νευρώνες, δενδρίτες, άξονες, νευρογλοία και άλλα κύτταρα). Το «αυλακωτό» σχήμα του φλοιού προσφέρει στον εγκέφαλο τη δυνατότητα να

«χωρέσει» περισσότερη φαιά ουσία μέσα στον περιορισμένο χώρο του κρανίου. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο ο αριθμός των πτυχώσεων και των αυλακώσεων συνδέεται με την ικανότητα: όσο πιο πολλές είναι τόσο περισσότερη φαιά ουσία διαθέτει και άρα μπορεί να εκτελέσει πιο σύνθετες λειτουργίες και να επεξεργαστεί περισσότερες πληροφορίες.

Το πώς επιτυγχάνεται ωστόσο αυτό το «στρίμωγμα» της φαιάς ουσίας μέσα στο κρανίο μας δεν είναι γνωστό. Πολλές θεωρίες έχουν προσπαθήσει να δώσουν μια απάντηση. Από τις επικρατέστερες μία υποστηρίζει ότι περισσότεροι νευρώνες συγκεντρώνονται σε ορισμένα σημεία σχηματίζοντας έτσι τις υπερυψωμένες καμπύλες του εγκεφάλου, ενώ μια άλλη υποπτεύεται ότι οι άξονες, οι ίνες που συνδέουν τους νευρώνες μεταξύ τους και δημιουργούν τα δίκτυα ανάμεσα σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου κάνουν τη φαιά ουσία να «κάθεται» σχηματίζοντας τις αυλακώσεις.

Με τζελ και διαλυτικό

Ο Λ. Μαχαντεβάν, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Χάρβαρντ, και συνάδελφοί του από τα πανεπιστήμια του Ζιβασκίλα στη Φινλανδία και του Κέιμπριτζ στη Βρετανία αποφάσισαν να διερευνήσουν το ζήτημα αναπαράγοντας με ένα μοντέλο τον τρόπο με τον οποίο αναπτύσσεται η φαιά ουσία κατά το εμβρυϊκό στάδιο (η φαιά ουσία του εμβρύου αυξάνεται με την ανάπτυξη νέων νευρώνων ή με τη μετακίνηση νευρώνων από το κέντρο του εγκεφάλου προς τον φλοιό). Χρησιμοποίησαν ως φαιά ουσία ένα τζελ το οποίο τοποθέτησαν στην επιφάνεια ενός στερεού ημισφαιρίου από τζελ που έπαιζε τον ρόλο της υποκείμενης λευκής ουσίας. Προσθέτοντας στο επιφανειακό τζελ διαλυτικό οι ερευνητές το έκαναν να επεκταθεί μιμούμενο τον τρόπο με τον οποίο θα επεκτεινόταν η φαιά ουσία (στο μοντέλο δεν ελήφθη υπόψη η επίδραση, αν υπάρχει, από τον «περιορισμό» του κρανίου).

Αλλάζοντας διάφορες παραμέτρους, όπως η σκληρότητα του τζελ ή το βάθος της επιφανειακής στοιβάδας, οι επιστήμονες κατέληξαν σε έναν συνδυασμό ο οποίος παρήγαγε λείες καμπυλωτές πτυχώσεις και βαθιές αυλακώσεις παρόμοιες με αυτές του εγκεφαλικού φλοιού. Το συμπέρασμα από τα πειράματά τους είναι ότι οι πτυχώσεις του εγκεφάλου δημιουργούνται εξαιτίας της μηχανικής αστάθειας που υπάρχει σε έναν μαλακό ιστό ο οποίος αυξάνεται ανομοιόμορφα. Οπως είδαν, από τη στιγμή που ο φλοιός είναι προσκολλημένος στη λευκή ύλη που βρίσκεται από κάτω του εξαιτίας της μηχανικής του αστάθειας, η επέκτασή του είναι ο μόνος παράγοντας που απαιτείται για να οδηγηθεί στο «ζάρωμά» του. «Από τη στιγμή που υπάρχει αυτό, όλα τα άλλα ακολουθούν» δήλωσε ο καθηγητής Μαχαντεβάν στο «New Scientist». «Είναι ένας υπερβολικά απλός μηχανισμός».

Η μελέτη δημοσιεύθηκε στην επιθεώρηση «Proceedings of the National Academy of Sciences».

Φαφούτη Λαλίνα

Πηγή: tovima.gr