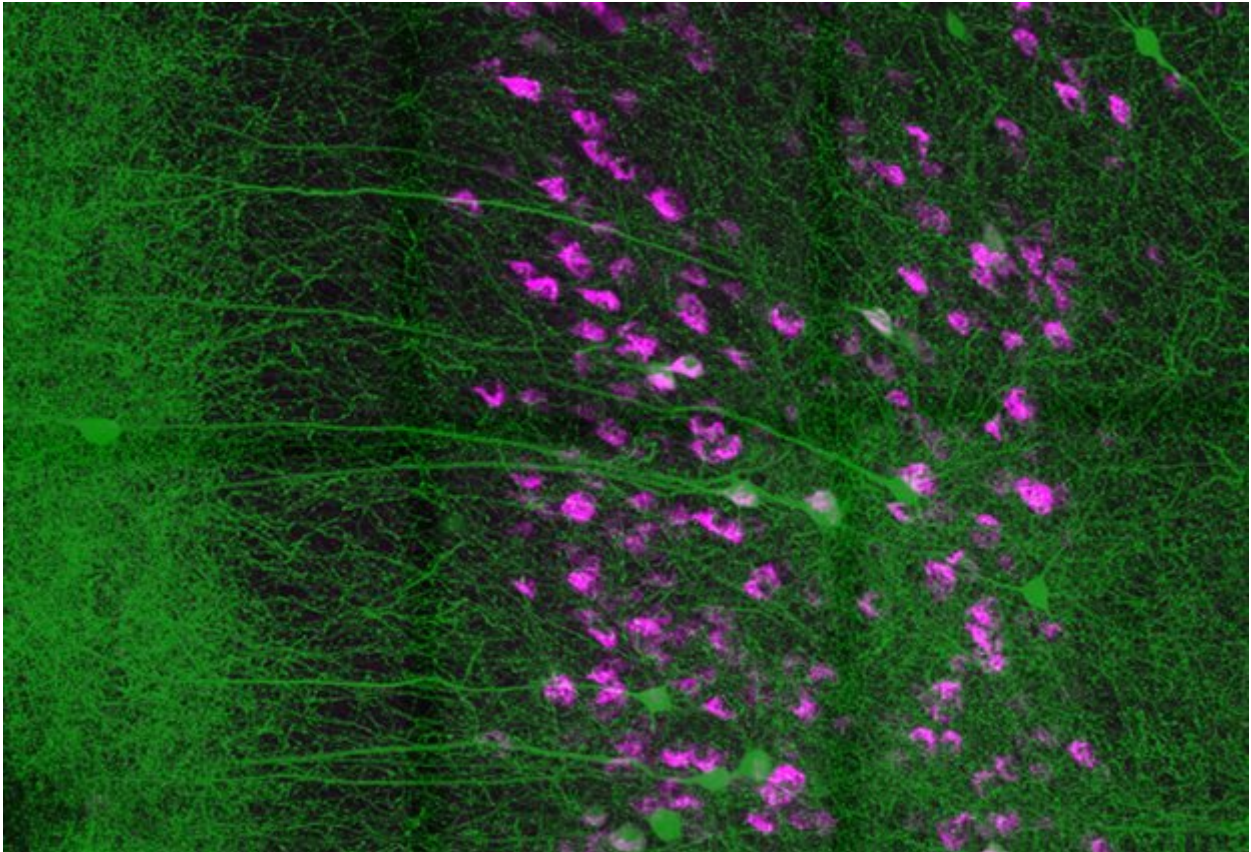
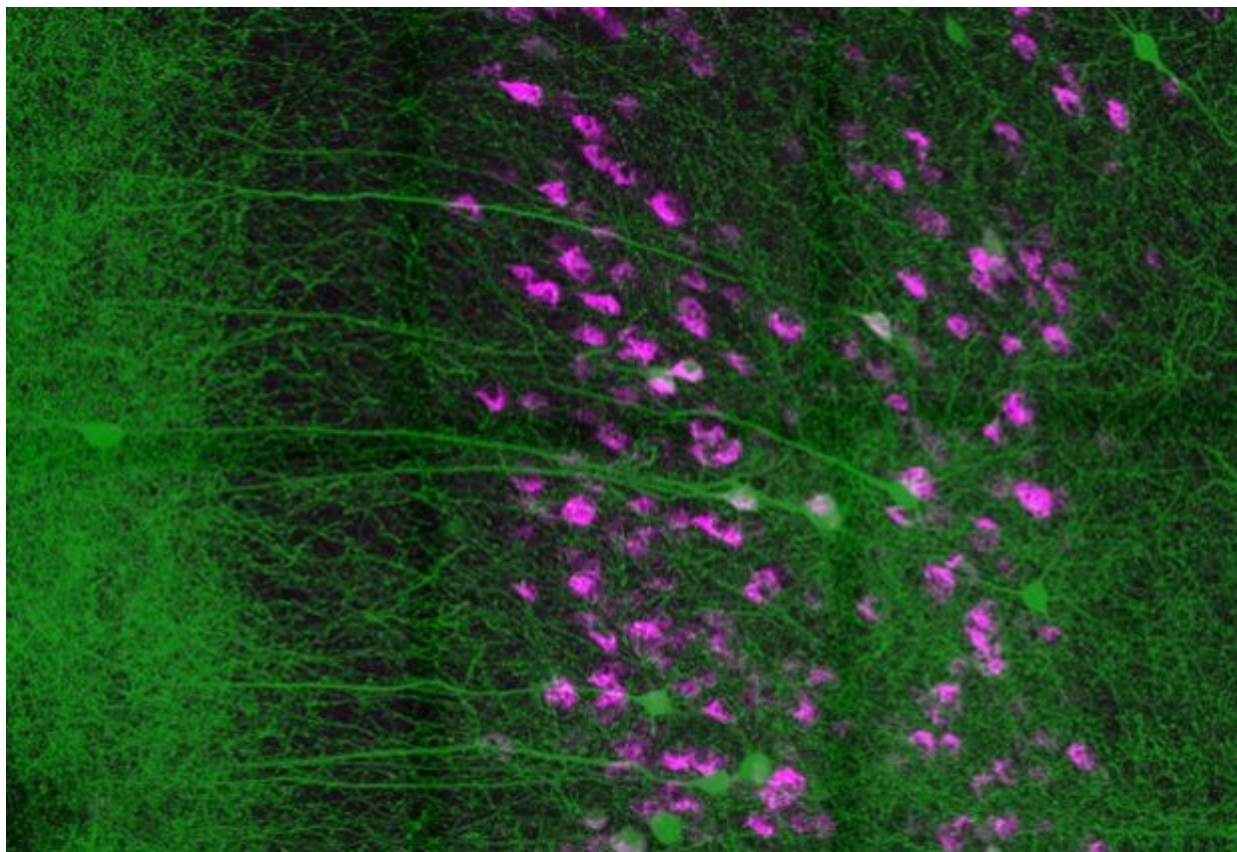


3 Φεβρουαρίου 2017

## **Το χαλινάρι των ενστίκτων- Νέες έρευνες στον προμετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου ρίχνουν φως στην ικανότητά μας να αναστέλλουμε τα ένστικτα και συμπληρώνουν το παζλ της περίπτωσης του Φινέα Γκέιτζ**

/ Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός





*Ο προμετωπιαίος φλοιός συνδέεται με μια πολύ συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφαλικού στελέχους μέσω ειδικών νευρώνων. Με μοβ διακρίνονται ακριβώς αυτοί οι νευρώνες που καταλήγουν στο εγκεφαλικό στέλεχος και ελέγχουν την ενστικτώδη συμπεριφορά μας-*

*Σουφλέρη Ιωάννα Α.*

Σκηνή 1η: βρίσκεστε σε έναν δημόσιο χώρο και κάποιος, προφανώς πολύ αγενής, όχι μόνο σας αδικεί (παραδείγματος χάριν, παίρνοντας τη σειρά σας) αλλά ταυτόχρονα είναι εριστικός, πολύ προσβλητικός και επιθετικός. Οση νηφαλιότητα και αν διαθέτετε, σύντομα θυμώνετε με τη συμπεριφορά του και ενώ πολύ θα θέλατε να του δώσετε ένα χέρι ξύλο, καταφέρνετε να επιβληθείτε στον εαυτό σας και να απομακρυνθείτε από το σημείο, παραμένοντας ωστόσο θυμωμένος.

Σκηνή 2η: πρέπει να δώσετε μια ομιλία μπροστά σε ένα μεγάλο κοινό. Το στομάχι σας έχει γίνει κόμπος, τα γόνατα έχουν λυθεί και καθώς πλησιάζετε προς το βήμα το μόνο που θέλετε είναι να το βάλετε στα πόδια. Ευτυχώς για εσάς (και το ακροατήριό σας που απολαμβάνει την πολύ καλή ομιλία σας), δεν ενδίδετε στον πειρασμό της απόδρασης που υπαγόρευε το ένστικτό σας.

Παρότι διαφορετικές, οι δύο παραπάνω σκηνές έχουν έναν κοινό παρονομαστή: τον έλεγχο της ενστικτώδους συμπεριφοράς. Στην πρώτη, το ένστικτο υπαγορεύει να σηκώσουμε τα μανίκια και να δείρουμε τον επιτιθέμενο. Αλλά ο πολιτισμένος εαυτός μας υπερिशύει. Στη δεύτερη, υπερिशύει ο λογικός εαυτός μας που λέει ότι έχουμε προετοιμαστεί καλά για αυτή την ομιλία και πως το κοινό είναι εδώ για να μας ακούσει και όχι για να μας κατασπαράξει, παρότι το ένστικτο υπαγορεύει να τραπούμε σε φυγή. Πώς άραγε χαλιναγωγούνται τα ένστικτά μας; Και εν τέλει, πού

οφείλουμε τον πολιτισμένο εαυτό μας;

Το ερώτημα αυτό απασχόλησε τους νευροεπιστήμονες για δεκαετίες. Και ενώ οι ψηφίδες του παζλ της απάντησης έμπαιναν στη θέση τους σιγά-σιγά, το τελευταίο εύρημα ερευνητών του Ευρωπαϊκού Εργαστηρίου Μοριακής Βιολογίας (European Molecular Biology Laboratory, EMBL) δεν άφησε καμιά αμφιβολία ως προς την ταυτότητα των νευρικών κυττάρων που δρουν όπως τα χαλινάρια στην περίπτωση ενός ατίθασου αλόγου. Ειδικότερα, οι ερευνητές εντόπισαν τα κύτταρα του προμετωπιαίου φλοιού που φθάνοντας σε μια πολύ συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφαλικού στελέχους αναστέλλουν την εκδήλωση της ενστικτώδους συμπεριφοράς.

### **Η απίθανη ιστορία του Φινέα Γκέιτζ**

Αλλά ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή. Ας πάμε 169 χρόνια πίσω και ας διηγηθούμε την ιστορία του διασημότερου ίσως ασθενούς στα χρονικά της νευροβιολογίας, του Φινέα Γκέιτζ (Phineas Gage). Ήταν 13 Σεπτεμβρίου του 1848 και ο Γκέιτζ ηγούνταν μιας ομάδας ανδρών που εργάζονταν στην κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής στο Βερμόντ των ΗΠΑ. Η πρόσληψή του από την εταιρεία που κατασκεύαζε το δίκτυο έγινε ακριβώς επειδή ο ψηλός και όμορφος Γκέιτζ φημιζόταν για την ικανότητά του στις ανατινάξεις βράχων. Είχε μάλιστα αναπτύξει μια τεχνική η οποία περιελάμβανε το άνοιγμα μικρών οπών, μέσα στις οποίες τοποθετούνταν μπαρούτι. Το μπαρούτι πιεζόταν μαλακά στον πάτο των οπών με τη βοήθεια μιας ράβδου και στη συνέχεια σκεπαζόταν με άμμο ή πηλό, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η έκρηξη, όταν θα προκαλούνταν, θα περιοριζόταν στα σημεία που έπρεπε.

Το απόγευμα εκείνης της ημέρας, ο Γκέιτζ βρισκόταν πάνω από μια οπή στην οποία είχε ήδη τοποθετηθεί το μπαρούτι και περίμενε έναν βοηθό του να τοποθετήσει την άμμο. Κάποιος από την ομάδα απέσπασε την προσοχή τόσο του Γκέιτζ όσο και του βοηθού που δεν έριξε την άμμο. Θεωρώντας ότι η άμμος είχε τοποθετηθεί, ο Γκέιτζ χτύπησε με δύναμη τη ράβδο στην οπή προκαλώντας μια έκρηξη που είχε σαν συνέπεια η ράβδος να διαπεράσει το κρανίο του. Ειδικότερα, η ράβδος μπήκε κάτω από το αριστερό ζυγωματικό, πέρασε πίσω από το αριστερό μάτι, στο αριστερό μέρος του προμετωπιαίου φλοιού και βγήκε από την κορυφή του κρανίου, λίγο πίσω από εκεί που άρχιζαν τα μαλλιά του. Και ενώ η ράβδος εκτελώντας μια τροχιά ως να ήταν ακόντιο καρφώθηκε όρθια στο έδαφος, ο Γκέιτζ ξαπλώθηκε στο έδαφος, αλλά ποτέ δεν έχασε τις αισθήσεις του. Μέσα σε λίγα λεπτά άρχισε να μιλά, σηκώθηκε και άρχισε να περπατά. Ανέβηκε μόνος του σε μια άμαξα που έσερναν βόδια, κάθισε απολύτως ευθυτενής για όσο διήρκεσε το ταξίδι ενάμισι χιλιομέτρου μεταξύ της εργασίας του και του ξενοδοχείου όπου διέμενε και περίμενε στη βεράντα τον γιατρό στο οποίο είπε χαριτολογώντας «έχετε πολλή δουλειά εδώ, γιατρέ μου»!

Τα παραπάνω τα γνωρίζουμε χάρη στον ψυχολόγο και ιστορικό Μάλκομ Μακμίλαν

του Πανεπιστημίου της Μελβούρνης, ο οποίος από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 έχει αφιερωθεί στην αποκατάσταση της ιστορικής αλήθειας σχετικά με αυτόν τον ασθενή, η περίπτωση του οποίου διδάσκεται σε όλα τα πανεπιστήμια του κόσμου που διαθέτουν σχολές νευρολογίας και ψυχολογίας. Βλέπετε, ο Γκέιτζ αποτελεί παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο ο τραυματισμός του προμετωπιαίου φλοιού προκαλεί αλλαγές στη συμπεριφορά.

### **Θεαματικές αλλαγές στη συμπεριφορά**

Αλλά στα μέσα του 19ου αιώνα κανείς δεν συνέδεε τον προμετωπιαίο φλοιό ούτε με τη συμπεριφορά, ούτε με κάτι άλλο. Η υπόθεση του Γκέιτζ, ο οποίος την επόμενη μέρα του τραυματισμού του ήταν ακόμη σε θέση να αναγνωρίσει τη μητέρα και τον θείο του που τον επισκέφθηκαν, αμέσως τράβηξε το ενδιαφέρον του κοινού. Οι εφημερίδες κατέγραψαν το πώς έπεσε σε κώμα όταν στον εγκέφαλό του αναπτύχθηκε μια μυκητιακή μόλυνση και πώς πέρασε εβδομάδες μεταξύ φθοράς και αφθαρσίας, ώσπου τελικά η κατάστασή του σταθεροποιήθηκε. Ο τραυματίας έχασε οριστικά το αριστερό του μάτι, αλλά ήταν σε θέση να επιστρέψει στο σπίτι του κουβαλώντας πάντα μαζί του τη ράβδο που ο ίδιος είχε παραγγείλει για τη δουλειά του και η οποία τον είχε σημαδέψει, κυριολεκτικά και μεταφορικά.

Το 1849, ο Γκέιτζ παρουσιάστηκε στην Ιατρική Σχολή του Χάρβαρντ για μια εκτίμηση της κατάστασής του. Σύμφωνα με την επίσημη αναφορά ο ασθενής βρέθηκε «να έχει αναρρώσει τόσο στις σωματικές όσο και στις διανοητικές ικανότητές του». Καθόλου περίεργο, αν σκεφθεί κανείς ότι ο Γκέιτζ μπορούσε να περπατά, να μιλά, να βλέπει και να ακούει, πράγμα που έκανε τους γιατρούς της εποχής να θεωρήσουν ότι ο εγκέφαλός του είχε θεραπευτεί. Αλλά ακόμη και με τα σημερινά δεδομένα, πολλοί ασθενείς με τραυματισμένο προμετωπιαίο φλοιό περνούν τις νευρολογικές εξετάσεις, καθώς τόσο η γλωσσική ικανότητα όσο και η μνήμη, η δυνατότητα κίνησης, η λογική σκέψη και η ευφυΐα παραμένουν ανεπηρέαστες από τα τραύματα αυτά. Αυτό όμως που επηρεάζεται είναι η συμπεριφορά, πράγμα που είναι πολύ εμφανές στους οικείους των ασθενών αλλά που δεν είναι εύκολο να εντοπισθεί από έναν ξένο στη μικρή χρονική διάρκεια μιας ιατρικής εξέτασης.



Πράγματι, οι φίλοι του Γκέιτζ με λύπη διαπίστωναν ότι «ο Φινέας δεν είναι πια ο Φινέας». Δυστυχώς, δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες λεπτομερώς αναφορές που θα επέτρεπαν να γνωρίζουμε σε τι ακριβώς συνίσταντο οι αλλαγές. Οχι πως θα είχε τεράστια σημασία για σημερινούς ασθενείς καθώς ο καθένας από εμάς είναι διαφορετικός: κάποιιοι είναι ντροπαλοί και κάποιιοι είναι εξωστρεφείς, κάποιιοι φειδωλοί με τα χρήματα και κάποιιοι ανοιχτοχέρηδες. Είναι οι αλλαγές κάποιιοι (π.χ. από ντροπαλός να γίνει εξωστρεφής) που υποδεικνύουν πιθανό τραύμα στον προμετωπιαίο φλοιό και όχι η ιδιότητα αυτή καθαυτή (π.χ. η ντροπαλοσύνη ή η εξωστρέφεια).

### **Πώς ο εγκέφαλος αναγεννάται**

Στη διάρκεια του τελευταίου τετάρτου του περασμένου αιώνα, το ενδιαφέρον των επιστημόνων για τον Γκέιτζ, ο οποίος πέθανε 12 χρόνια μετά το ατύχημα σε ηλικία 36 ετών, αναπτερώθηκε. Παρά το γεγονός ότι δεν υπήρξε μέριμνα για τη διατήρηση του εγκεφάλου του, το κρανίο του υπάρχει ακόμη και μια σειρά μελετών έχουν πραγματοποιηθεί προκειμένου να υπολογιστούν επακριβώς τα σημεία τα οποία κατέστρεψε η ράβδος. Περιττό δε να πούμε ότι κανείς δεν θα μπορούσε ποτέ να πει με σιγουριά ποια ήταν η καταστροφή που επέφεραν η μυκητιακή λοίμωξη και το οίδημα που ακολούθησε τον τραυματισμό.

Οι εικόνες που έχουν παραχθεί με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι πολύ εντυπωσιακές. Αλλά και πάλι δεν βοηθούν πολύ στο να αποκτήσουν οι επιστήμονες σαφή εικόνα ως προς τις καταστροφές που επήλθαν με την έκρηξη. Και τούτο γιατί ο καθένας από εμάς είναι εντελώς διαφορετικός και εντελώς διαφορετικές είναι οι συνάψεις του κάθε εγκεφάλου. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι οι εκτενείς μελέτες και η αποκατάσταση της ιστορικής αλήθειας σχετικά με τον Γκέιτζ έφεραν ένα ελπιδοφόρο μήνυμα για όσους έχουν υποστεί βλάβες στον προμετωπιαίο φλοιό (είτε από τραύματα είτε από εγκεφαλικά επεισόδια). Μετά από μια περίοδο αλλοπρόσαλλης συμπεριφοράς, ο Γκέιτζ βρέθηκε στη Χιλή όπου για επτά χρόνια εργάστηκε ως οδηγός άμαξας κάνοντας τη διαδρομή μεταξύ Βαλπαράϊσο και Σαντιάγο. Αν σκεφθεί κανείς τους κακοτράχαλους ορεινούς δρόμους και το πόσο δύσκολος είναι ο έλεγχος τεσσάρων αλόγων ταυτοχρόνως (απαιτείται διαφορετικός έλεγχος σε καθένα από τα τέσσερα γκέμια, κάτι αντίστοιχο με το να οδηγεί κανείς αυτοκίνητο, ελέγχοντας την κάθε ρόδα χωριστά!), αντιλαμβανόμαστε ότι ο εγκέφαλος Γκέιτζ είχε επουλωθεί με αξιοσημείωτο τρόπο. Οχι μόνο δεν υπάρχουν αναφορές για ανεξέλεγκτη συμπεριφορά, αλλά ο Γκέιτζ έφερε άριστα σε πέρας το πολύ δύσκολο έργο του. Το γεγονός αυτό φαίνεται να υποστηρίζεται από πρόσφατα σχετικά ευρήματα τα οποία ανατρέπουν την εικόνα του εγκεφάλου ως ενός οργάνου που δεν επουλώνεται. Υπάρχουν όλο και περισσότερες αποδείξεις πια ότι ο εγκέφαλος διαθέτει αυτό που οι νευροβιολόγοι ονομάζουν πλαστικότητα. Μπορεί δηλαδή να αναγεννήσει τις κατεστραμμένες περιοχές του, να επουλωθεί. Παρά λοιπόν το

γεγονός ότι ο Γκέιτζ αναφέρεται στα φοιτητικά εγχειρίδια ως το παράδειγμα της καταστροφής του προμετωπιαίου φλοιού και των συμπεριφορικών αλλαγών που αυτή επιφέρει, θα έπρεπε ίσως να αναφέρεται και ως παράδειγμα αξιοσημείωτης πλαστικότητας.

### **Γιατί δεν ξεπερνιέται εύκολα ο θυμός**

Επιστρέφοντας στα ευρήματα των επιστημόνων του EMBL, τα οποία δημοσιεύονται στο τελευταίο τεύχος της επιθεώρησης «Nature Neuroscience», αυτά παρέχουν επίσης την ανατομική εξήγηση για το γεγονός ότι είναι πιο εύκολο να σταματήσουμε τον εαυτό μας από το να χτυπήσει κάποιον από το να σταματήσουμε να νιώθουμε θυμωμένοι. Βλέπετε, ο εντοπισμός των νευρικών κυττάρων που ξεκινούν από τον προμετωπιαίο φλοιό και καταλήγουν σε μια πολύ συγκεκριμένη περιοχή του εγκεφαλικού στελέχους (ονομάζεται PAG) αφήνει απ' έξω τον υποθάλαμο, εκεί όπου εδράζουν τα συναισθήματά μας. Με άλλα λόγια, ο προμετωπιαίος φλοιός μάς κάνει πολιτισμένους αλλά δεν ελέγχει τα υποκείμενα ενστικτώδη συναισθήματα. Μπορεί λοιπόν να μας αποτρέψει να το σκάσουμε από το βήμα, αλλά δεν μπορεί να κάνει τίποτε για τα κομμένα γόνατα και το στομάχι κόμπο!

**Πηγή:** [tovima.gr](http://tovima.gr)