

Τα μαθήματα της Μαντάμ Ζερμαίν

Δημήτρης Σφετσιώρης

Εκείνο το βράδι είδα την μαντάμ Ζερμαίν εγκατεστημένη στο γραφείο μου με ύφος αυστηρό και επίσημο

— Αν θυμάμαι καλά σε εκείνη την έρευνά σου για την κεντρική και περιφερική αγωγή του ισχιακού νεύρου είχες συμπεριλάβει και ασθενείς με Πάρκινσον. Τι ξέρεις γι' αυτούς;

— Λίγα πράγματα. Το προσωπείο κ.λπ.

— Το προσωπείο! Αυτό σου έχει κάνει τη μεγαλύτερη εντύπωση. Γίνε πιο αναλυτικός.

— Η ασθένεια αφορά σημαντικό ποσοστό του πληθυσμού, 0,05-0,1% στο γενικό πληθυσμό και 0,2% στον πληθυσμό άνω των 60. Αναφέρεται εν πολλοίσι στην μικρότερη παραγωγή ντοπαρίνης από τους νευρώνες στον εγκέφαλο.

— Και από τι χαρακτηρίζεται;

— Εκδηλώνεται κλινικά με τρία κύρια συμπτώματα, που μπορούν να εμφανιστούν μαζί ή και χωριστά. (Συνέχισα αφού με προέτρεψε με το ύφος της και τα μάτια της). Τη δυσκαμψία, δηλαδή την απουσία των κινήσεων, τη βραδυκινησία, δηλαδή την επιβράδυνση των κινήσεων αλλά και τη βραδύτητα έναρξής τους) και τις δυσκινησίες δηλαδή τον τρόμο, τον τρόμο ηρεμίας. Σ' αυτά τα συμπτώματα πρέπει να προστεθεί και η απώλεια των στατικών αντανακλαστικών.

— Σε τι οφείλονται όλα αυτά λοιπόν;

— Η επικρατούσα θεωρία αναφέρεται σε ορισμένους υπερδραστήριους πυρήνες του εγκεφάλου που εμπλέκονται στον έλεγχο των κινήσεων.

— Και;

— Η υπερδραστηριότητα αυτή παρεμποδίζει την ακρίβεια των κινήσεων.

— Καλά τα θυμάσαι βλέπω. Αυτό όμως που παραμένει στο σκοτάδι με την ερμηνεία που ανέφερες είναι η ποικιλία των συμπτωμάτων και ιδιαίτερα ο τρόμος και η επιβράδυνση.

— Δηλαδή;

— Απλά δεν μπορεί να εξηγηθούν έτσι.

— Τότε πώς;

— Όπως ίσως γνωρίζεις έχω ασχοληθεί ιδιαίτερα με τους Παρκινσονικούς, όποια λοιπόν εξέλιξη στον τομέα με ενδιαφέρει.

— Υπάρχουν λοιπόν εξελίξεις...

— Έχει προταθεί σχετικά πρόσφατα, μια θεωρία που φαίνεται να εξηγεί τη συμπτωματολογία.

— Ενδιαφέρον ακούγεται.

— Η κεντρική ιδέα της νέας θεωρίας είναι ότι η ασθένεια δεν οφείλεται μόνον στην υπερδραστηριότητα ορισμένων εγκεφαλικών πυρήνων αλλά μάλλον σε τροποποίηση του τρόπου με τον οποίο η ηλεκτρική δραστηριότητα εγκαθίσταται, εντός ενός βρόχου που συνδέει πέντε ουσιαστικές εκτελεστικές μονάδες. Τον **κινητικό φλοιό**, το **ραβδωτό σώμα (striatum)**, τον **υποθαλαμικό πυρήνα**, την **ωχρά σφαίρα** του φακοειδούς πυρήνα (**pallidum**) και τον **θάλαρο**.

— Δηλαδή ο φημισμένος ρόλος της ντοπαρίνης δεν υπάρχει πια;

— Αντίθετα, η παρουσία της ντοπαρίνης είναι ουσιαστική για τη λειτουργία του βρόχου.

— Ας το δούμε αναλυτικά.

— Αυτός ο βρόχος είναι ουσιαστικός για την κίνηση. Όταν θέλεις να εκτελέσεις κάποια κίνηση, ενεργοποιείται ο κινητικός φλοιός και δημιουργεί μια νευρική δραστηριότητα που διαδίδεται μέσα στο βρόχο. Μόλις εξέλθει από τον κινητικό φλοιό η πληροφορία ακολουθεί δύο έχωριστούς κλάδους. Ο ένας συνδέεται με τον υποθαλαμικό πυρήνα και ο άλλος με το ραβδωτό σώμα. Οι δύο κλάδοι επανενώνονται στην ωχρά σφαίρα, που συνδέεται με τον θάλαρο, ο οποίος με τη σειρά του συνδέεται με τον κινητικό φλοιό κλείνοντας το βρόχο.

— Ενδιαφέρον.

— Εκατομμύρια παράλληλοι βρόχοι λειτουργούν μέσα στο συνολικό βρόχο, όπως μέσα σε ένα καλώδιο επικοινωνίας υπάρχουν χιλιάδες οπτικές ίνες. Καθένας από αυτούς είναι αφιερωμένος στην εκτέλεση μιας ιδιαίτερης κίνησης. Για να εκτελεστεί όμως η κατάλληλη κίνηση, πρέπει να είναι ενεργοποιημένος ο σχετικός υπο-βρόχος. Παρακολουθείς;

— Προσεκτικά.

— Ο ρόλος της ντοπαρίνης εδώ είναι κρίσιμος.

— Τι ακριβώς κάνει η ντοπαρίνη;

— Μόριο με πολλαπλές εγκεφαλικές λειτουργίες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση πολλαπλασιάζει την ένταση της πληροφορίας στο επίπεδο της ένωσης του κινητικού φλοιού με το ραβδωτό σώμα, αλλά και σε όλους τους υπο-βρόχους. Άλλα μια μικρή αύξηση της ενεργοποί

ησης φέρεται μέσω ενός υπο-βρόχου στο σωματοαισθητικό φλοιό, μια ζώνη εξειδικευμένη στην αντίληψη των σωματικών αισθήσεων, ιδιαίτερα των αισθήσεων που οφείλονται στις κινήσεις.

– Λίγο πιο σαφής παρακαλώ.

– Τη στιγμή της έναρξης μια κίνησης, ενεργοποιείται το μικροδίκτυο που αντιστοιχεί σ' αυτήν την ήδη αποθηκευμένη κίνηση και παρατηρείται μια μικρή αύξηση στον υπο-βρόχο που ελέγχει την κίνηση. Αμέσως καταστέλλεται η δραστηριότητα των άλλων υπο-βρόχων μέσω αναχαίτισης, (Εικόνα).

– Δηλαδή;

– Ο υπο-θαλαμικός πυρήνας του υπο-βρόχου που έχει παρουσιάσει μικρή αύξηση της ενεργοποιίσης του αποστέλλει αναχαίτιστικά σήματα στην ωχρά σφαίρα για τους άλλους βρόχους.

– Πρόκειται δηλαδή για επιλογή.

– Ασφαλώς επιλέγεται με αυτό τον τρόπο

– Πράγματι την ξέχασα αυτή και τον κρίσιμο ρόλο της στον πολλαπλασιασμό του μηνύματος.

– Τι νομίζεις ότι συμβαίνει στους Παρκινσονικούς;

– Κάτι βέβαια που σχετίζεται με την ντοπαμίνη. Αυτό που ξέρω είναι ότι οι νευρώνες που την παράγουν εκφυλίζονται.

– Ισχύει πράγματι. Η έλλειψη της ντοπαμίνης δεν επιτρέπει τον πολλαπλασιασμό της πληροφορίας μέσα στους υπο-βρόχους. Κατά συνέπεια η ενεργοποιίση δεν επηρεάζει μόνον έναν ειδικό υπο-βρόχο, ένα ειδικό υπο-κύκλωμα, αλλά όλα. Έτσι...

– Όλα τα κυκλώματα ενεργοποιούνται λιγότερο ή περισσότερο ταυτόχρονα. Κατά συνέπεια δεν αναδύεται καμιά σαφής πράξη και οι κινήσεις είναι άναρχες.

– Αρκετά επεξηγηματικό.

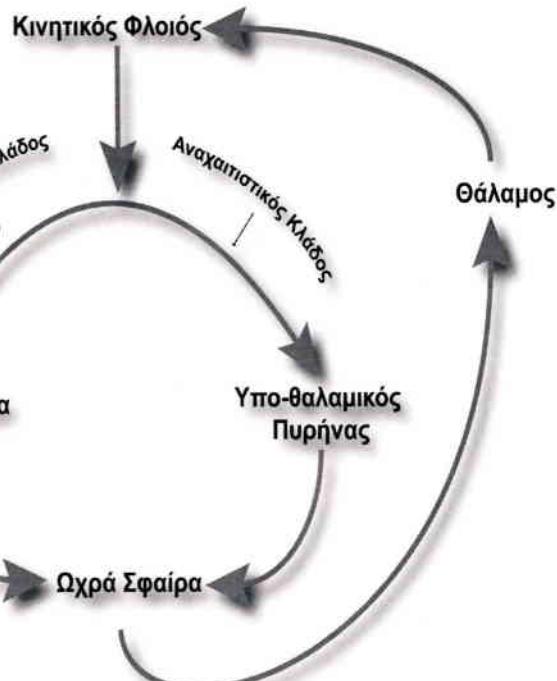
– Όταν η συγκέντρωση της ντοπαμίνης είναι πολύ μικρή, εκείνο το κύκλωμα που λειτουρ-

Εικόνα : Ένας νευρωνικός βρόχος ελέγχει τις κινήσεις: ο κλάδος που περνά από το ραβδωτό σώμα είναι ερεθιστικός, εκείνος που περνά από τον υποθαλαμικό πυρήνα είναι αναχαίτιστικός. Η παρουσία της ντοπαμίνης επιτρέπει στον ερεθιστικό κλάδο να αυξήσει τη δραστηριότητά του. Στον παρκινσονικό, πέφτει η συγκέντρωση της ντοπαμίνης και ενεργοποιείται ο αναχαίτιστικός κλάδος, ενώ σε ελάχιστες ποσότητες ντοπαμίνης ο μόνος ενεργός κλάδος είναι ο αναχαίτιστικός. Εγκαθίσταται έτσι ένα κύκλωμα αρνητικής ανατροφοδότησης και το κύκλωμα είναι έδρα ταλαντώσεων που προκαλούν τον τρόμο.

μια συγκεκριμένη κίνηση από ένα τεράστιο ρεπερτόριο κινήσεων.

– Κατά συνέπεια ο σωματοαισθητικός φλοιός συμβάλλει στην επιλογή ενός υπο-βρόχου από όλους τους υπάρχοντες.

– Όχι μόνον ο σωματοαισθητικός φλοιός αλλά και η ίδια η ντοπαμίνη.



γεί είναι αυτό που περνά από τον υπο-θαλαμικό πυρήνα. Αυτός ο κλάδος εισάγει μιαν αρνητική ανατροφοδότηση μέσα στο κύκλωμα.

– Δηλαδή;

– Δηλαδή όσο εντονότερη είναι η δραστηριότητα, τόσο περισσότερο αυτοί οι διάφοροι σταθμοί τείνουν να την ελαττώσουν.

- Δεν μου είναι ξεκάθαρο.
- Φαντάσου μια κούνια, όσο περισσότερο ανεβαίνει τόσο περισσότερο η δύναμη της βαρύτητας τείνει να την φέρει προς τα πίσω στο σημείο ισορροπίας.
- Ναι αλλά η κούνια θα ξεπεράσει το σημείο ισορροπίας και θα ανέβει από την άλλη μεριά, μέχρι η δύναμη της βαρύτητας να την επαναφέρει προς τα πίσω και ούτω καθεξής...
- Κατά συνέπεια λοιπόν τα κυκλώματα αρνητικής ανατροφοδότησης δημιουργούν ταλαντώσεις, κάτι που εμποδίζει τη σταθεροποίηση της δράσης.
- Να και η εξήγηση για τον τρόμο, το τρέμουλο που παρατηρείται σε ορισμένα στάδια και μορφές της νόσου του Πάρκινσον.
- Πραγματικά το συγκεκριμένο μοντέλο μπορεί να εξηγήσει τα συμπτώματα των Παρκινσονικών.
- Δηλαδή δεν έχει ακόμη επιβεβαιωθεί το μοντέλο πειραματικά;
- Πειράματα στους πιθήκους έδειξαν ότι πράγματι αυτό το μοντέλο του ανταγωνισμού των διαφόρων υπο-βρόχων του κυκλώματος συνιστά πράγματι τον τρόπο λειτουργίας αυτών των εγκεφαλικών κυκλωμάτων.
- Και θεραπευτικά;
- Τα επεξηγηματικά μοντέλα είναι απαραίτητα στην επιστήμη. Ακόμη και όταν επιβεβαιώνονται με τα πειράματα είναι μακρύς ο δρόμος που πρέπει να διανυθεί για να είναι χρήσιμα στη θεραπεία. Εκείνος όμως που δεν κατανοεί είναι άχρηστος θεραπευτής.
- Τότε κτύπησε το τηλέφωνο της μαντάμ Ζερμαΐν.
- Ναι...έλα...Τι κάνει;... Φυσικά κι έχει δίκιο, καλά κάνει και ζηλεύει, άντρας είναι. Σου έχω εξηγήσει πολλές φορές ότι ο άντρας δεν είναι σαν και μας. Το μόνο που φοβάται είναι οι σεξουαλικές σχέσεις, αυτές καθ' αυτές. Εσύ φταις που του αφήνεις περιθώρια. Τέλος πάντων θα σε πάρω αργότερα, γειά.
- Φυσικά και ήμουν περιέργος. Με κοίταξε χαμογελώντας.
- Τι δεν ξέρεις; αλλιώς ζηλεύει η γυναίκα, αλλιώς ο άντρας. Οι γυναίκες δεν ανέχονται να αισθάνονται οι σύντροφοί τους στοργικά συναισθήματα για κάποιον άλλη, ενώ οι άνδρες φοβούνται ότι η γυναίκα τους έχει σεξουαλικές σχέσεις με κάποιον άλλο. Μεγάλη διαφορά δε νομίζεις;
- Είναι, αλλά γιατί οι άντρες...
- Γιατί φοβούνται να αισθάνονται το παιδί ενός άλλου.
- Οι άντρες δηλαδή ζηλεύουν σεξουαλικά

και οι γυναίκες συναισθηματικά.

– Ακριβώς. Αν το εξετάσουμε εξελικτικά, η γυναίκα φοβάται ότι ο άνδρας δένεται με μιαν άλλη γυναίκα, γιατί αισθάνεται την ανάγκη της συνεχούς παρουσίας της δίπλα του, για να τον βοηθήσει να υπομείνει τις ανάγκες των απογόνων του.

– Κι ο άντρας;

– Αντίθετα, ο άνδρας φοβάται μια σεξουαλική σχέση της συντρόφου του με κάποιον άλλο, λόγω της πιθανής εγκυμοσύνης της. Αν συμβεί κάτι τέτοιο θα είναι αναγκασμένος να αισθάνεψει ένα παιδί που δεν έχει τα γονίδιά του.

– Είναι αλήθεια τόσο απλά τα πράγματα; Ακόμη και στις μέρες μας;

– Καλή ερώτηση. Περίμενε νομίζω ότι έχω αποθηκεύσει μια σχετική έρευνα. Νάτη. Η σχετική ερευνητική υπόθεση ήταν ότι εκείνοι οι άνδρες που εκδήλωναν μεγαλύτερη σεξουαλική ζήλεια, θα ήταν ταυτόχρονα κι εκείνοι που θα θεωρούσαν πολύ σπουδαίο να έχουν ένα δικό τους παιδί. 50 άνδρες κλήθηκαν να απαντήσουν σε σχετικά με το ζητούμενο ερωτηματολόγια. Η ερώτηση κλειδί ήταν: «τι θα σκεφτόσασταν αν η γυναίκα σας είχε μια σεξουαλική σχέση της μιας βραδιάς με κάποιον άλλο; Θα ήσασταν έτοιμοι να την συγχωρήσετε αν την επομένη θα σας έλεγε πώς η σχέση τελείωσε και δεν αισθάνθηκε ποτέ το παραμικρό συναισθήμα για τον άλλο άνδρα;»

– Και...;

– Αγωνιάς βλέπω. Ο ερευνητής διαπίστωσε ότι εκείνοι οι άνδρες που είχαν πολύ μεγάλες επιδόσεις σεξουαλικής ζήλειας στο ερωτηματολόγιο, ήταν οι ίδιοι που επεδείκνυαν μια εντονότατη επιθυμία να αποκτήσουν το δικό τους παιδί, όπως προέκυπτε από ανάλογο ερωτηματολόγιο.

– Δηλαδή οι ζηλιάρηδες είναι εκείνοι που θεωρούν σπουδαιότατο να έχουν ένα παιδί με τα δικά τους γονίδια.

– Κατά συνέπεια αυτός ο τύπος ζήλειας είναι εγγεγραμμένος στα γονίδια. Εσύ πιστεύεις στα γονίδια;

– Ασφαλώς (μούγκρισα).

Αρθρογραφία

Leblois et al. Competition between feedback loops underlies normal and pathological dynamics in the basal ganglia. *Journal of Neuroscience*, 26(13), p3567, 2006

Mathes E. Men's desire for children carrying their genes and sexual jealousy: a test of paternity uncertainty as an explanation of male sexual jealousy, *Psychological Reports*, 96: p.791, 2005