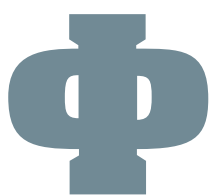


Ο χορός της σκέψης

Με τη βοήθεια της μαγνητοεγκεφαλογραφίας οι επιστήμονες **διεισδύουν αποτελεσματικότερα στη λειτουργία του εγκεφάλου**, όπως εξηγεί μιλώντας στο «Βήμα» ο καθηγητής Α. Ιωαννίδης. Και αποκαλύπτουν έναν χορό ερεθισμάτων και αντιδράσεων μέσα στον εγκεφαλό μας που δεν σταματά ποτέ...

ΤΗΣ **ΘΕΟΔΩΡΑΣ ΤΣΩΛΗ**



Φανταστείτε έναν κύκλο χορευτών που κινείται αρμονικά, χωρίς να σταματάει ποτέ. Φανταστείτε τώρα το οδικό δίκτυο μιας πόλης όπου αυτοκίνητα κινούνται ασταμάτητα αλλά, ακόμη και αν λάβει χώρα κάποιο ατύχημα, η κυκλοφορία βρίσκει τρόπους για να επανέλθει σε φυσιολογικούς ρυθμούς. Κάπως έτσι λειτουργεί ο εγκεφαλός μας, με τις... αφάνταστες ικανότητες και ιδιότητες. Ένα όργανο θαυμαστό που αποτελεί πρόκληση για στρατιές επιστημόνων ανά τον κόσμο οι οποίοι προσπαθούν καθημερινά να καταλάβουν τη χορογραφία του, έτσι ώστε να μπορούν να παρέμβουν αποτελεσματικά όταν κάπου μέσα στον χορό γίνουν «στραβοπατήματα».

Έναν επιστήμονα που μελετά επί ετη το πολύπλοκο εγκεφαλικό δίκτυο – και, απ' ό,τι θα δείτε, μέσα από τις έρευνές του φαίνεται να έχει πάρει το σωστό μονοπάτι –, συνάντησε «Το Βήμα». Πρόκειται για τον κ. **Ανδρέα Ιωαννίδη**, καθηγητή και επικεφαλής του Εργαστηρίου για τη Δυναμική του Ανθρώπινου Εγκεφάλου στο Ινστιτούτο Επιστημών του Εγκεφάλου του Ερευνητικού Ινστιτούτου RIKEN στην Ιαπωνία. Ο Κύπριος καθηγητής βρέθηκε αυτή την εβδομάδα στη χώρα μας για να πραγματοποιήσει ομιλία με τίτλο «Η ανάλυση εικόνας και μουσικής από τον εγκεφαλό: Διαφορετικά ερεθίσματα αλλά όμοιοι μηχανισμοί;» στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών (ΕΙΕ). Η ομιλία εντάσσεται στο πλαίσιο των ειδικών μορφωτικών εκδηλώσεων του ΕΙΕ «Επιστήμη Κοινωνία», χορηγός επικοινωνίας των οποίων είναι, μεταξύ άλλων, το BHMA Science, και συγκεκριμένα στον κύκλο ομιλιών με τίτλο «Κατανοώντας τον ανθρώπινο εγκεφαλό». Λίγο πριν από την ομιλία του την περασμένη Τρίτη, ο κ. Ιωαννίδης έβαλε «Το Βήμα» στον... χορό του ζηλευτού και ακατανόητου σε μεγάλο βαθμό κόσμου του ανθρώπινου εγκεφάλου. Διαβάστε αυτό το κείμενο και στροβιλιστείτε σε έναν ρυθμό που δεν σταματάει ποτέ.

Θα παρατηρήσατε ίσως ότι ο κύριος Ιωαννίδης εργάζεται στην άλλη άκρη του κόσμου, στη μακρινή Ιαπωνία. Ο 57χρονος σήμερα κύπριος καθηγητής και πατέρας πέντε παιδιών (πριν από τρία χρόνια μάλιστα απέκτησε δίδυμα) θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πολίτης του κόσμου. Πριν από την Ιαπωνία, όπου ζει και εργάζεται τα τελευταία δέκα χρόνια, ζούσε επί δεκαετίες στη Βρετανία, εργαζόμενος μάλιστα στα πρώτα ερευνητικά χρόνια του σε ένα εντελώς διαφορετικό πεδίο, αυτό της πυρηνικής φυσικής. Τελικώς τον κέρδισαν οι νευροεπιστήμες. Όπως και να έχει, πρόκειται για ένα μεγάλο και ενδιαφέρον ταξίδι ζωής το οποίο τον οδήγησε

ως την Ιαπωνία, όταν με χρηματοδότηση της κυβέρνησης της χώρας δημιουργήθηκε ένα από τα μεγαλύτερα προγράμματα ως σήμερα για τη μελέτη του ανθρώπινου εγκεφάλου.

Καρέ καρέ στη σκέψη

Στη Χώρα του Ανατέλλοντος Ηλίου ο κ. Ιωαννίδης προσπαθεί να «φωτίσει» τα μυστικά του ανθρώπινου εγκεφάλου με «όπλο» του μια μέθοδο η οποία ονομάζεται **μαγνητοεγκεφαλογραφία**. «Με τη μέθοδο αυτή μπορούμε να μετρήσουμε το μαγνητικό πεδίο που εκπέμπει ο ίδιος ο εγκεφαλός και οι ανάλυσεις του σήματος που κάνουμε επιτρέπουν την απεικόνιση της δραστηριότητάς του σε “ζωντανό” χρόνο. Η βασική μέθοδος μέτρησης του βιομαγνητικού πεδίου άρχισε το 1963 για την καρδιά και από το 1970 για τον εγκεφαλό. Ωστόσο η πραγματική αρχή της μαγνητοεγκεφαλογραφίας έγινε γύρω στις αρχές της δεκαετίας του 1990, οπότε και αναπτύχθηκαν τα ειδικά κράνη που τοποθετούνται στο κεφάλι και μπορούν να καταγράψουν το μαγνητικό πεδίο γύρω από ολόκληρο τον εγκεφαλό». Αυτή η εξέλιξη ήταν άκρως σημαντική, όπως τονίζει ο καθηγητής, αφού μόνο έτσι κατέστη δυνατή η απεικόνιση της δραστηριότητας σε όλον τον εγκεφαλό. «Μια διέγερση κάπου στον εγκεφαλό σε μόλις ένα δέκατο του δευτερολέπτου διασκορπίζεται σε ολόκληρο τον εγκεφαλό. Επρεπε λοιπόν να βλέπουμε ταυτόχρονα συνολικά τον εγκεφαλό για να μελετήσουμε με ακρίβεια τη δραστηριότητά του». Στόχος των ερευνών λοιπόν είναι με βάση αυτό το «εργαλείο» να αποτυπώσουν και να κατανοήσουν τη δυναμική του εγκεφάλου, πώς δηλαδή αυτός λειτουργεί, υπό ποιες συνθήκες, και πώς οι διαφορετικές περιοχές του αλληλεπιδρούν για να εξασφαλιστεί η ομαλή

λειτουργία του. «Και βέβαια αποτελεί για εμάς μείζον ζήτημα να δούμε τι ακριβώς συμβαίνει όταν εμφανίζονται προβλήματα στην εγκεφαλική λειτουργία» επισημαίνει ο κ. Ιωαννίδης.

Η απεικόνιση της λειτουργίας του εγκεφάλου γίνεται όμως σήμερα και με χρήση άλλων μεθόδων. Γιατί ο καθηγητής προτιμά το μαγνητοεγκεφαλογράφημα; Ο ίδιος απαντά ότι «επί χρόνια η κύρια μέθοδος που χρησιμοποιούνταν για τη μελέτη του εγκεφάλου ήταν η πλεκτροεγκεφαλογραφία. Η μεγάλη διαφορά του πλεκτροεγκεφαλογράφηματος σε σχέση με το μαγνητοεγκεφαλογράφημα είναι ότι για τη διεξαγωγή του πρώτου χρειάζεται το ηλεκτρικό σήμα να περάσει μέσα από το κρανίο ώστε να γίνει αποτύπωσή του και να εξαχθεί εικόνα. Το κρανίο, όμως, έχει μικρή αγωγιμότητα και έτσι πρέπει κάποιος να γνωρίζει πάρα πολύ καλά την αγωγιμότητά του ώστε να εξαγάγει μια σαφή και σωστή εικόνα. Όταν γίνεται ωστόσο χρήση του μαγνητικού πεδίου, όπως συμβαίνει στη μαγνητοεγκεφαλογραφία, το σήμα φεύγει χωρίς σχεδόν καμία αντίσταση». Γλαφυρά ο κ. Ιωαννίδης παρομοιάζει τη διαφορά μεταξύ πλεκτροεγκεφαλογραφίας και μαγνητοεγκεφαλογραφίας με την εξής εικόνα: «Φανταστείτε ότι δύο άτομα συνομιλούν μεταξύ τους μέσα σε ένα δωμάτιο, όπως εμείς αυτή τη στιγμή. Κάποιος τρίτος επιθυμεί να κοιτάξει τι συμβαίνει εντός του δωματίου. Με την πλεκτροεγκεφαλογραφία είναι σαν να ανεβαίνει στην ταράτσα του κτιρίου στο οποίο βρίσκεται το δωμάτιο και να αφουγκράζεται τι συμβαίνει μέσα από τους τοίχους. Με τη μαγνητοεγκεφαλογραφία απλώς κοιτάει από το παράθυρο, χωρίς αυτό βέβαια να σημαίνει ότι είναι μια διαδικασία που δεν συναντά καμία δυσκολία...».

Υπάρχουν, όμως, και άλλες τεχνικές για την απεικόνιση και την κατανόηση του εγκεφάλου. «Οι τεχνικές αυτές – τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων και λειτουργική μαγνητική τομογραφία – βασίζονται στη μέτρηση της ενέργειας ή του οξυγόνου που καταναλώνει κάθε περιοχή του εγκεφάλου. Ωστόσο παρ' ό,τι είναι χρήσιμες, αφού δίνουν πληροφορίες για τη λειτουργία του εγκεφάλου, επιτυγχάνουν αποτύπωση σε χρόνους δευτερολέπτων ή λεπτών. Μέσα στον εγκεφαλό, όμως, οι διαφορετικές περιοχές επικοινωνούν μεταξύ τους σε χιλιοστά του δευτερολέπτου. Έτσι, με αυτού του είδους τις τεχνικές χάνουμε πολύτιμη γνώση σχετικά με την οργάνωση της λειτουργίας του εγκεφάλου μέσα στον χρόνο».

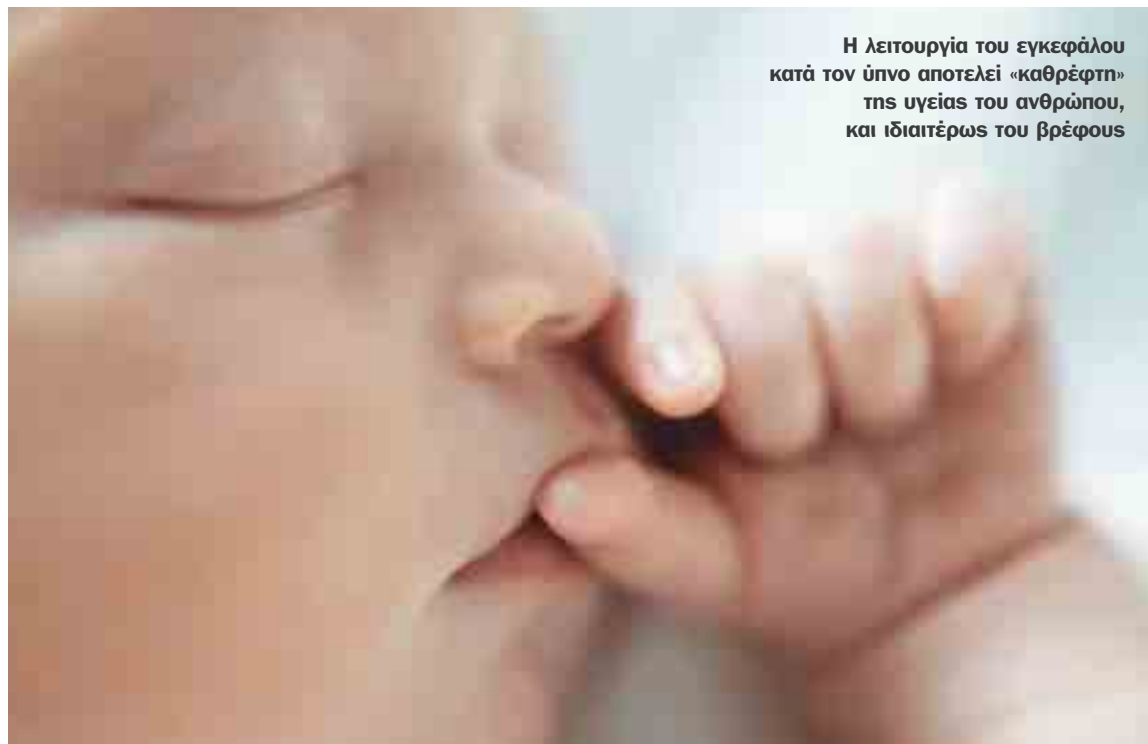
Είναι σαν κάποιος να προσπαθεί να καταγράψει το τι συμβαίνει στην Αθήνα, έχοντας όμως στα χέρια του μια κάμερα που παίρνει εικόνες σε αραία χρονικά διαστήματα. Σίγουρα με τέτοιες κάμερες μπορεί να έχει μια γενική εικόνα της πόλης, όχι όμως και μια αναλυτική εικόνα της κατάστασης στην κάθε περιοχή της. «Η σύγχρονη μαγνητοεγκεφαλογραφία μπορεί να αποτυπώσει τη δραστηριότητα του εγκεφάλου με ακρίβεια χιλιοστού του δευτερολέπτου, καταγράφοντας έτσι όλη την επικοινωνία μεταξύ των διαφορετικών περιοχών του. Είναι μια αντίστοιχη κάμερα που παρακολουθεί αδιάκοπα τα πάντα και μπορεί έτσι να αποτυπώσει όλο το δίκτυο της πόλης, ακόμη και την κίνηση των αυτοκινήτων. Με αυτό τον τρόπο είναι σε θέση να δει τι ακριβώς συμβαίνει αν γίνει κάποιο ατύχημα σε ένα δίκτυο, ή ακόμη και δυστύχημα».

Κλειδαρότρυπα στο... εγκεφαλικό

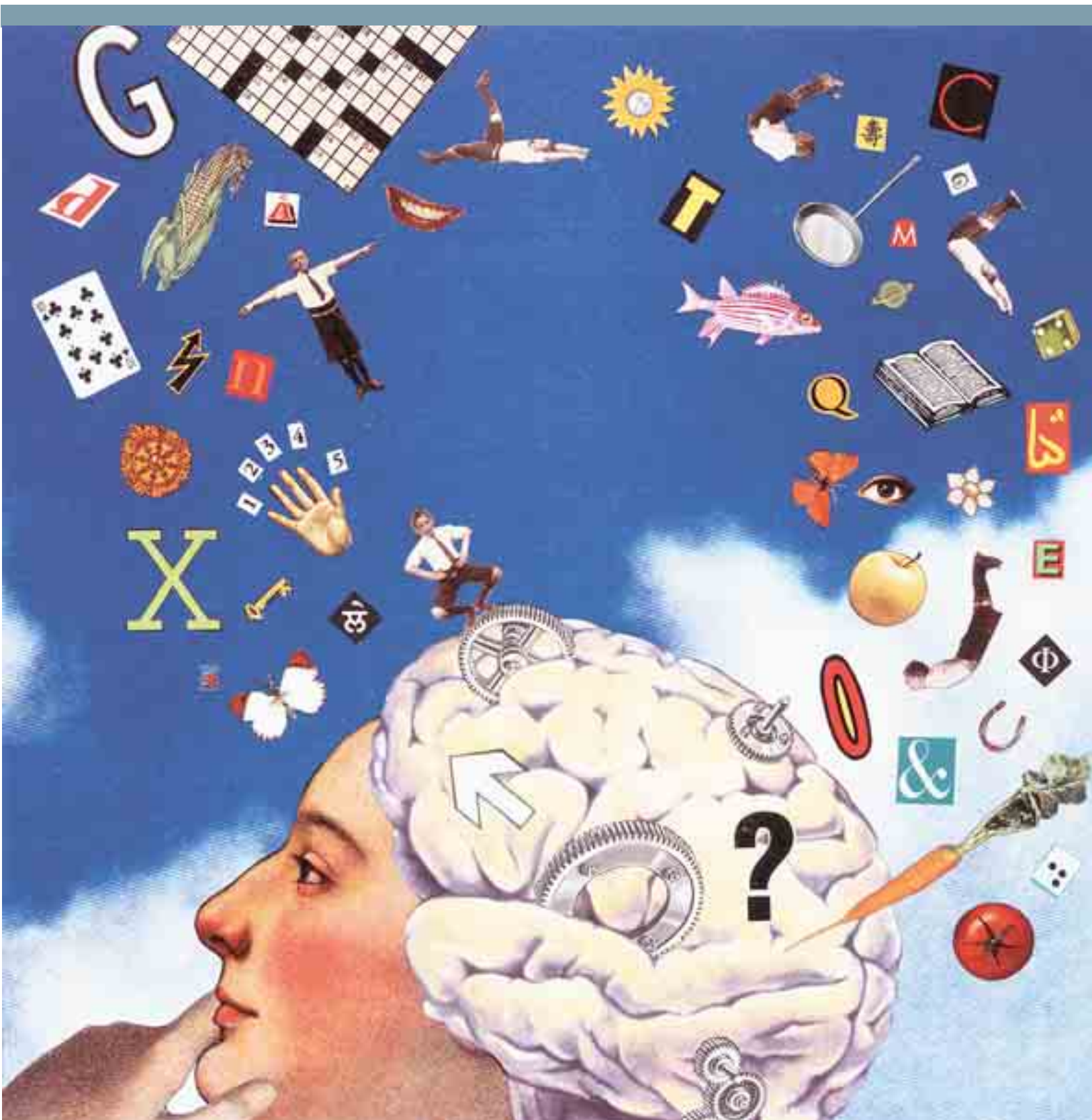
Τέτοιου είδους... ατυχήματα ή και... δυστυχήματα του εγκεφάλου μελετά τώρα μια νέα ομάδα του κ.

Ιωαννίδη (στην Κύπρο) σε συνεργασία με επιστήμονες από τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας των ΗΠΑ σε ασθενείς οι οποίοι έχουν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο. «Μελετούμε πώς αλλάζει η διακλάδωση του δικτύου του εγκεφάλου προκειμένου να μεταφέρει τις πληροφορίες έπειτα από μια βλάβη και πώς αναρρώνει ο εγκεφαλός μετά το επεισόδιο. Έτσι θα οδηγηθούμε σε θεραπείες για ταχύτερη ανάρρωση, αφού θα είμαστε σε θέση να βλέπουμε άμεσα πώς δρουν διαφορετικά φάρμακα ανάλογα με τη βλάβη που έχει υποστεί ο κάθε ασθενής και να του αλλάζουμε θεραπεία. Σήμερα πρέπει να περιμένουμε εβδομάδες για να ανακαλύψουμε αν ένα φάρμακο είναι αποτελεσματικό».

Δεν έχουν μπει μόνο τα εγκεφαλικά επεισόδια στο στόχαστρο του κ. Ιωαννίδη και της ομάδας του. Πολλές και διαφορετικές ασθένειες μελετώνται και τα αποτελέσματα των ερευνών ρίχνουν φως στα μυστικά του εγκεφάλου. «Με βάση τις μεθόδους και τις απεικονίσεις του εγκεφάλου που χρησιμοποιούμε, μπορούμε να φωτίσουμε πολλές καταστάσεις. Μπορούμε να δούμε, για παράδειγμα, από πού αρχίζει μια επιληπτική κρίση. Ηδη στις ΗΠΑ, στην Ιαπωνία και σε χώρες της Ευρώπης η μαγνητοεγκεφαλογραφία χρησιμοποιείται για αυτό τον σκοπό. Μπορούμε επίσης να εντοπίσουμε τη δραστηριότητα σε λάθη στη λειτουργία του εγκεφάλου. Ίσως ακόμη να είμαστε σε θέση να “ακούσουμε” τον εγκεφαλό βρεφών να “μιλάει” για προβλήματα σε τομείς όπως η γλώσσα ή η μάθηση πολύ προτού το ίδιο το παιδί αρθρώσει λόγο. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούμε να εφαρμόσουμε νωρίς κατάλληλες μεθόδους αγωγής». Ο καθηγητής πιστεύει ότι η λειτουργία του εγκεφάλου κατά τον ύπνο αποτελεί «καθρέφτη» της υγείας του ανθρώπου, και ιδιαίτερα του βρέφους. Ηδη στην Ιαπωνία έχει συμπληρώσει μετρήσεις της δραστηριότητας του εγκεφάλου στον ύπνο σε 20 βρέφη έξι μηνών και σε 20 βρέφη ενός έτους. Αξίζει να επισημάνουμε ότι στο κύριο μέρος αυτής της μελέτης οι μικροί «εθελοντές» ήταν τα δίδυμα του κυρίου Ιωαννίδη στα οποία έγιναν μετρήσεις κατά τη διάρκεια του ύπνου σε τακτά χρονικά διαστήματα ως τα δύο χρόνια τους. Οι αναλύσεις αυτές είναι άκρως χρονοβόρες και θα παρέλθει αρκετό διάστημα ώστε να εξαχθούν αποτελέσματα, τα οποία όμως αναμένεται να ρίξουν φως στη ζωή πολλών άλλων βρεφών! Τα συγκεκριμένα δεδομένα έχουν ήδη μεταφερθεί στην Κύπρο – όπως και πολλά άλλα ερευνητικά προγράμματα –, όπου ο καθηγητής θα μετακομίσει μόνιμα, καθώς έχει ήδη ανοίξει με προσωπι-



Η λειτουργία του εγκεφάλου κατά τον ύπνο αποτελεί «καθρέφτη» της υγείας του ανθρώπου, και ιδιαίτερα του βρέφους



Οι σύγχρονες μέθοδοι καταγραφής της εγκεφαλικής δραστηριότητας αποτυπώνουν με ακρίβεια το θαυμαστό «οδικό» εγκεφαλικό δίκτυο που χαρίζει στον άνθρωπο τις απεριόριστες δυνατότητές του

και έτσι η μουσική εμπειρία σχεδόν κυριολεκτικώς... οπτικοποιείται. «Είδαμε ότι ο εγκέφαλος αναλύει τη μουσική παράλληλα με διαφορετικούς τρόπους, ένας εκ των οποίων αφορά τη μετατροπή της σε εικόνα. Μετά χρησιμοποιεί τις περιοχές του οι οποίες αναλύουν την εικόνα για να αναλύσουν τη μουσική». Τι αποδεικνύει αυτό; Την φοβερή οικονομία του εγκεφάλου μας. Όταν εκείνος γνωρίζει ότι διαθέτει έναν επιτυχημένο μηχανισμό, τον χρησιμοποιεί συνεχώς. «Η εξέλιξη του εγκεφάλου χαρακτηρίζεται από οικονομία, αφού στιδήποτε καινούργιο συνεπάγεται απόκλιση από την ήδη υπάρχουσα ισορροπία και μπορεί να είναι απειλητικό για την ύπαρξη του συστήματος. Γιατί λοιπόν ο εγκέφαλος να αλλάξει μια δοκιμασμένη, αποτελεσματική και ασφαλή διαδικασία;».

Όπως συμβαίνει πάντα με την έρευνα, έτσι και στον συγκεκριμένο τομέα – ένας λόγος παραπάνω μάλιστα, αφού ο τομέας των νευροεπιστημών «σκαλίζει» τα άδυτα του μυαλού μας – εκφράζονται πηκτικά διλήμματα. Πρέπει και ως ποιο σημείο να προχωρήσει η επιστήμη; Ρωτήσαμε τον κ. Ιωαννίδη αν όλα αυτά τα θαυμαστά που αποκαλύπτονται σχετικά με τον εγκέφαλό μας μπορούν να μετατραπούν σε «όπλο» καταστροφής. «*Ηδη ξέρουμε πράγματα για τον εγκέφαλο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κακούς σκοπούς και είμαι σίγουρος ότι αυτό συμβαίνει. Σε αυτό το δίλημμα εγώ απαντώ ότι ως ερευνητής έχω επιλέξει να κάνω έρευνα που έχει σχέση με την ιατρική και το καλό του ανθρώπου. Το σημαντικό είναι πάντως, κατά τη γνώμη μου, η κοινωνία να κάνει πολιτικά και εκπαιδευτικά άλματα για να συμβαδίζει με την πρόοδο της επιστήμης.*»

Καθώς, όμως, η επιστήμη τρέχει με ιλιγγιώδεις ταχύτητες, ίσως η κοινωνία δεν την ακολουθεί σε πολλά επίπεδα. Ενα εξ αυτών είναι η δημιουργία «έξυπνων» μηχανών που μιμούνται λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου. Μπορεί άραγε στο μέλλον μια μηχανή να αντικαταστήσει τον ανθρώπινο εγκέφαλο; «*Σε κάποιες λειτουργίες του να, αυτό ήδη είναι γεγονός.*». Σύμφωνα με τον καθηγητή, όλα αυτά οδηγούν σε άλλα μονοπάτια συζήτησης, όπως το αν οι μηχανές έχουν ψυχή. «*Εχουν;*» ρωτήσαμε. «*Ποιος ξέρει...*», απάντησε αιγιματικά ο κ. Ιωαννίδης και συμπλήρωσε: «*Πολλοί επιστήμονες σήμερα επαναλαμβάνουν το αιώνιο λάθος του ανθρώπου: πιστεύουν, δηλαδή, ότι με τα λίγα που μάθαμε πρόσφατα μπορούμε να εξηγήσουμε τα πάντα. Ακόμη, όμως, απέχουμε πολύ από την τέλεια γνώση. Εν οίδα ότι μόνο κάποια οίδα.*». Ας μείνουμε σε αυτό αντί άλλου επιλόγου. Αλλωστε το ανθρώπινο είδος πάντοτε θα αναζητεί να κατανοήσει τα ακριβή βήματα του «χορού» στον οποίο στροβιλίζεται ο εγκέφαλός του...

κά κεφάλαια ένα νέο εργαστήριο στη Λευκωσία.

Στον χορό του ύπνου

Σε κάθε περίπτωση, για να φθάσουμε στις σημερινές μελέτες που μπορούν να έχουν άμεση επίδραση στη ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων υπήρξε ενδελεχής αναζήτηση και έρευνα. Διότι ο εγκέφαλος αποτελεί μια άκρως πολύπλοκη υπόθεση. «*Ο εγκέφαλος δεν είναι σαν μια μπάλα που την κλωτσάμε και διαγράφει μια απλή γραμμική κίνηση. Μοιάζει με έναν ασταμάτητο χορό. Όλοι χορεύουν σε έναν ρυθμό και ξαφνικά στον κύκλο μπαίνει ένας νέος χορευτής – αυτός ο χορευτής είναι το νέο ερέθισμα. Ούτε η μουσική ούτε ο χορός σταματούν όταν ο νεοφερμένος μπει στον κύκλο, απλώς ο κάθε χορευτής αναπροσαρμόζει τον βηματισμό του και ο χορός συνεχίζεται. Πρόκειται ουσιαστικά για πολλούς χορευτικούς ρυθμούς που ακολουθούν ο ένας τον άλλον.*». Η αρμονία αυτή είναι ζωτικής σημασίας διότι διαταραχές της «*προκαλούν καταστάσεις όπως η σχιζοφρένεια στην οποία διαπιστώνουμε ότι μια περιοχή του εγκεφάλου χορεύει σε έναν ρυθμό και προτού αυτή τελειώσει μια άλλη αρχίζει να χορεύει σε έναν άλλο ρυθμό, προκαλώντας σύγχυση.*».

Ενας από τους «χορούς» του εγκεφάλου τα βήματα του οποίου μελετούν οι επιστήμονες από το RIKEN σε συνεργασία με τον καθηγητή της Φυσιολογίας στην Ιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου Πατρών κ. **Γ. Κωστόπουλο**, είναι εκείνος του ύπνου. «*Οι χορευτικοί ρυθμοί είναι διαφορετικοί σε κάθε στάδιο του ύπνου και μόλις που αρχίζουμε να αντιλαμβανόμαστε τι συμβαίνει σε αυτές τις πολύτιμες ώρες. Στο εργαστήριό μας η μαγνητοεγκεφαλογραφία μάς επέτρεψε να δούμε για πρώτη φορά κάθε ρυθμό με εξαιρετική ακρίβεια στον χρόνο, αφού αναλύσαμε πολλές χιλιάδες εικόνες από κάθε στάδιο του ύπνου που είχαν διαφορά δεκάτου του δευτερολέπτου μεταξύ τους. Καταφέραμε έτσι για πρώτη φορά να δούμε ότι μερικές περιοχές του εγκεφάλου αυξάνουν συστηματικά τη δραστηριότητά τους σε υψηλές συχνότητες όταν ο οργανισμός περνάει από τον ελαφρό στον βαθύ ύπνο και τελικώς στον μαγικό “παράδοξο” ύπνο όταν ονειρευόμαστε. Στο στάδιο του ονείρου διεγείρεται μια εμπρόσθια αριστερή περιοχή του εγκεφάλου. Περιοχές γύρω από αυτή διεγείρονται όταν δεν κοιμόμαστε, την ώρα που κάνουμε σκέψεις για τον εαυτό μας, αλλά και την ώρα που προσπαθούμε να κατανοήσουμε τις σκέψεις των άλλων.*». Πρό-



Ο επικεφαλής του Εργαστηρίου για τη Δυναμική του Ανθρώπινου Εγκεφάλου στο Ινστιτούτο Επιστημών του Εγκεφάλου του Ερευνητικού Ινστιτούτου RIKEN στην Ιαπωνία, καθηγητής Ανδρέας Ιωαννίδης

κειται λοιπόν για έναν ασταμάτητο εγκεφαλικό χορό, ο οποίος δεν ψυχάζει ούτε τις νύχτες.

Δεν είναι, όμως, ανάγκη να κοιμόμαστε για να αγγίξουμε το όνειρο. Υπάρχει κάτι που φέρνει τον εγκέφαλό μας σε κατάσταση πολύ κοντινή με αυτή του ονείρου, ενώ εμείς έχουμε τα μάτια ανοικτά! Πρόκειται για τη μουσική. Είναι αξιοσημείωτο ότι σε βίντεο που υπάρχει μέσα στην ιστοσελίδα του εργαστηρίου του κ. Ιωαννίδη στο RIKEN (οι ενδιαφερό-

μενοι μπορούν να το απολαύσουν στη διεύθυνση <http://www.hbd.brain.riken.jp/auditorymusic.htm>) φαίνεται πώς μόλις 13 δευτερόλεπτα ακρόασης ενός αποσπάσματος έργου του Λιστ ενεργοποιούν πολλές και διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου οι οποίες φαίνεται σαν να... χορεύουν πράγματι στο τέμπο του κομματιού. «*Η μουσική μάς επιτρέπει να έλθουμε σε μια κατάσταση κοντά στο όνειρο ενώ είμαστε ξύπνιοι. Πιστεύω ότι ο συνδυασμός δυναμικής απεικόνισης της δραστηριότητας του εγκεφάλου με μουσικά ερεθίσματα μπορεί να παίξει μεγάλο ρόλο στη θεραπεία ασθενειών. Ηδη η μουσικοθεραπεία έχει βρει αρκετές εφαρμογές, όπως σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χειρουργική καρδιάς και όταν ξυπνούν από την επέμβαση έχουν καλύτερη ανάρρωση με τη μουσική.*». Η μουσική όμως, όπως τονίζει ο καθηγητής, μπορεί να δράσει θεραπευτικά και για τους υγιείς ανθρώπους, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής τους η οποία «*πάσχει*» καθημερινά από το στρες.

Μια από τις τελευταίες μελέτες του κ. Ιωαννίδη και της ομάδας του είναι συνέχεια της προηγούμενης μελέτης με τα μουσικά ερεθίσματα. Η μουσική ανάλυση μέσα στον εγκέφαλό μας δεν έχει μόνο ακουστική χροιά, αλλά παράλληλα έχει σχέση με την κίνηση