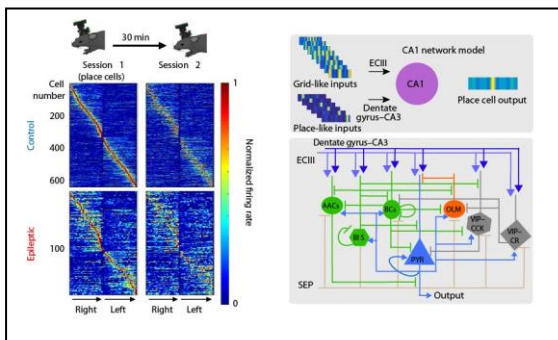


Ηράκλειο 9/1/2020

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Ερευνητές του IMBB στο ΙΤΕ σε συνεργασία με ερευνητές των πανεπιστημίων του Λος Άντζελες και της Νέας Υόρκης, ανακαλύπτουν νέους μηχανισμούς που εμπλέκονται στην επιληψία



Τα εργαστήρια των [Δρ. Peyman Golshani](#) στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια του Λος Άντζελες, [Δρ. Tristan Shuman](#) στο Mount Sinai της Νέας Υόρκης και [Δρ. Παναγιώτας Ποϊράζης](#) στο Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας (IMBB) του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), ένωσαν τις δυνάμεις τους προκειμένου να αποκαλύψουν πώς οι μηχανισμοί του εγκεφάλου που εμπλέκονται στην πλοήγηση ενός ζώου στον περιβάλλοντα χώρο (χωρική πλοήγηση), επηρεάζονται από την επιληψία. Η μελέτη αυτή είναι η πρώτη που αποδεικνύει ότι ένα χαρακτηριστικό της

επιληψίας, συγκεκριμένα η έλλειψη συγχρονισμού ανάμεσα σε εγκεφαλικές περιοχές, επηρεάζει αρνητικά την κωδικοποίηση πληροφοριών που αφορούν το χώρο και κατά συνέπεια την ικανότητα του ζώου να πλοηγηθεί. Η ερευνητική δουλειά δημοσιεύτηκε στο έγκριτο επιστημονικό περιοδικό Nature Neuroscience και είναι πιθανό να αποτελέσει το έναυσμα για την καλύτερη κατανόηση των δυσλειτουργιών που σχετίζονται με την επιληψία.

Είναι ευρέως γνωστό ότι ο ιππόκαμπος – μια ιδιαίτερα συντηρημένη δομή του εγκεφάλου – είναι υπεύθυνη για την κωδικοποίηση πληροφοριών που σχετίζονται με το χώρο στον οποίο βρίσκεται ένα ζώο. Αυτές οι λεγόμενες χωρικές πληροφορίες βοηθούν τα ζώα να πλοηγούνται σε ποικίλα περιβάλλοντα με αποτελεσματικό τρόπο. Ο ιππόκαμπος χωρίζεται σε υποπεριοχές που επεξεργάζονται τέτοιες χωρικές πληροφορίες. Για τη μελέτη αυτή, οι ερευνητές επικεντρώθηκαν σε δύο από αυτές τις υποπεριοχές: την Οδοντωτή Έλικα (Dentate Gyrus) και την περιοχή Αμμόνιο κέρα 1 (CA1), η οποία αποτελεί την βασική έξοδο του ιππόκαμπου. Ενώ οι μηχανισμοί χωρικής κωδικοποίησης είναι καλά χαρακτηρισμένοι σε υγιή ζώα, οι επιπτώσεις της επιληψίας στους νευρώνες της CA1 περιοχής του ιππόκαμπου παραμένουν άγνωστες.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε πληθώρα τεχνικών για τη διερεύνηση των επιπτώσεων της επιληψίας στην κωδικοποίηση χωρικών πληροφοριών σε μύες. Τα κύρια ευρήματα αφορούσαν στην αυξημένη θνησιμότητα σε ενδονευρώνες (κατασταλτικά κύτταρα) και την έλλειψη συγχρονισμού των ενδονευρώνων μεταξύ των περιοχών CA1 και DG. Για να βρεθεί ποιες από αυτές τις αλλοιώσεις έχουν αιτιακή επίδραση στη χωρική κωδικοποίηση, οι ερευνητές συνδύασαν μοριακές αναλύσεις, προηγμένη κυτταρική απεικόνιση, ηλεκτροφυσιολογία σε πειραματόζωα, καθώς και υπολογιστική μοντελοποίηση του δικτύου CA1.

Χρησιμοποιώντας ένα καινοτόμο, ασύρματο μίνι-μικροσκόπιο οι ερευνητικές ομάδες των Δρ. Golshani και Shuman κατέγραψαν τη δραστηριότητα των πυραμιδικών νευρώνων (διεγερτικά κύτταρα) καθώς τα



πειραματόζωα έτρεχαν σε στατικούς διάδρομους εμπλουτισμένους με διάφορα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα. Αυτό επέτρεψε στους ερευνητές να εξετάσουν πώς οι εγκέφαλοι ανταποκρίνονται ενόσω τα πειραματόζωα εξερευνούν ελεύθερα το περιβάλλον τους. Διαπίστωσαν ότι στα επιληπτικά ζώα τα κύτταρα που κωδικοποιούν τη θέση του ζώου – τα αποκαλούμενα χωρικά κύτταρα – μειώθηκαν σε αριθμό, έγιναν πιο ασταθή και περιείχαν λιγότερη πληροφορία από ότι σε υγιή πειραματόζωα. Επίσης, από ταυτόχρονες καταγραφές των περιοχών DG και CA1, βρέθηκε πως οι ενδονευρώνες ήταν ασυγχρόνιστοι στα επιληπτικά αλλά όχι στα υγιή πειραματόζωα.

Η υπολογιστική μοντελοποίηση που ανέλαβε η ομάδα της Δρ. Ποϊράζη στο IMBB ενσωμάτωσε και τα δύο προαναφερθέντα ευρήματα σε υπολογιστικά μοντέλα. Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια της υποψήφιας διδάκτορος Ιωάννας Πανδή, ο μεταδιδακτορικός ερευνητής του IMBB Σπύρος Χαυλής, ανέπτυξε ένα αναλυτικό μοντέλο της υποπεριοχής CA1 που προσομοιώνει τη χωρική κωδικοποίηση σε υγιή και επιληπτικά εικονικά πειραματόζωα, ενώ εξερευνούν αντίστοιχα εικονικά περιβάλλοντα. Η ομάδα του IMBB προσομοίωσε την επιληψία αφαιρώντας συγκεκριμένους πληθυσμούς ενδονευρώνων από το δίκτυο του CA1 και μεταβάλλοντας τον συγχρονισμό των εισερχομένων εισόδων στην περιοχή CA1. Αυτές οι αλλαγές στο μοντέλο αποκάλυψαν ότι η χρονικά ακριβής επικοινωνία στο εσωτερικό του ιππόκαμπου είναι κρίσιμη για την κωδικοποίηση των χωρικών πληροφοριών από τα κύτταρα της CA1 και ο μη-συγχρονισμός αυτών των εισόδων που δημιουργείται από την επιληψία επηρεάζει αρνητικά τις ικανότητες πλοήγησης των ζώων, ενώ η θνησιμότητα των ενδονευρώνων έχει πολύ μικρότερο ρόλο.

Πηγή:

Shuman, T., Aharoni, D., Cai, D.J. et al. Breakdown of spatial coding and interneuron synchronization in epileptic mice. Nature Neuroscience (2020). doi: [10.1038/s41593-019-0559-0](https://doi.org/10.1038/s41593-019-0559-0)



Για περισσότερες πληροφορίες:

Δρ. Παναγιώτα Ποϊράζη
Διευθύντρια Ερευνών, IMBB-ITE
Email: poirazi@imbb.forth.gr | Τηλ.: +30 2810391139
www.dendrites.gr, www.imbb.forth.gr

Νικολάου Πλαστήρα 100
Βασιλικά Βουτών
700 13 Ηράκλειο, Κρήτη
Τηλ. +30 2810391100
Fax +30 2810391101
Email: imbb@imbb.forth.gr