

Μελέτη της Εξοικείωσης στο Σύστημα Γιγαντιαίων Αξόνων της *Drosophila melanogaster*

Υποψήφιος διδάκτωρ: Καλαράς Γεώργιος

Τριμελής επιτροπή: Κόνσουλας Χρήστος (Επιβλέπων καθηγητής)

Σκουλάκης Ευθύμιος

Αρμακόλας Αθανάσιος

Η εξοικείωση είναι μια από τις βασικότερες μη συνειρμικές μορφές μάθησης κι αναφέρεται στη διαδικασία εξασθένησης της απάντησης ενός οργανισμού σε ένα επαναλαμβανόμενο ερέθισμα. Στη *Drosophila* το Σύστημα των Γιγαντιαίων Αξόνων (ΣΓΑ) είναι ένα αισθητικοκινητικό κύκλωμα που μεταδίδει εισερχόμενα ερεθίσματα φωτός κι αέρα στις ίνες του Γιγαντιαίου Νευρώνα (ΓΝ) και στη συνέχεια σε κινητικούς νευρώνες και μύες άλματος και πτήσης ρυθμίζοντας με αυτόν τον τρόπο τη συμπεριφορά φυγής του ζώου. Γνωρίζουμε ότι το αισθητήριο τμήμα του ΣΓΑ υπόκειται σε μηχανισμούς εξοικείωσης αλλά τόσο ο μοριακός μηχανισμός αλλά κι οι περιοχές που αυτό συμβαίνει παραμένει άγνωστος.

Προηγούμενες εργασίες στο εργαστήριο μας υπέδειξαν ότι η εξοικείωση εντοπίζεται σε έναν συγκεκριμένο πληθυσμό νευρώνων. Για να αποκτήσουμε ακόμη περισσότερες γνώσεις σχετικά με τον κυτταρικό τόπο του ΣΓΝ θα επικεντρωθούμε στους ακόλουθους στόχους:

1ος στόχος: Διασφάλιση ότι οι νευρώνες LC4 είναι τα μόνα κύτταρα που είναι υπεύθυνα για την εξοικείωση του ΣΓΝ

Θα χρησιμοποιηθεί τοξίνη τετάνου (UAS-TTX) στους νευρώνες LC4 και στους νευρώνες LPLC2 (χωριστά) για να αφαιρεθούν ειδικά και χωριστά οι δύο πληθυσμοί νευρώνων που εξάγουν στον ενδονευρώνα ΓΝ.

Το γονίδιο του shibiri (UAS-shits) θα μπλοκάρει τη νευροδιαβίβαση μεταξύ των νευρώνων LPLC2 προς τους νευρώνες LPLC4 προκειμένου να εξεταστεί η συμβολή των σημάτων LPLC2 στην εξοικείωση LC4.

2ος στόχος: Καθορισμός του κυτταρικού τόπου της εξοικείωσης (προ- ή μετα-συναπτικός).

Η «Συνοπτική απεικόνιση ασβεστίου δύο φωτονίων» στους δενδρίτες του LC4 ή στους δενδρίτες του νευρώνα του ΓΝ μπορεί να μας βοηθήσει να καταδείξουμε αν η εξοικείωση εντοπίζεται στους δενδρίτες των γιγαντιαίου νευράξωνα (συνάψεις LC4/ΓΝ) ή στους δενδρίτες των νευρώνων LC4 (οπτικοί ενδονευρώνες/LC4 συνάψεις).

3ος στόχος: Εξέταση των πιθανών μοριακών στοιχείων που ευθύνονται για την εξοικείωση του ΣΓΝ

Τα προκαταρκτικά δεδομένα έδειξαν ότι οι πρωτεΐνες D14.3.3ε μπορεί να εμπλέκονται στην εξοικείωση στο ΣΓΝ και επομένως είναι ένα εξαιρετικό υποψήφιο μόριο για εξέταση.

Habituation in the Giant Fiber circuit of *Drosophila melanogaster*

Phd candidate: Kalaras Georgios

Advisory committee: Consoulas Christos (Supervisor Professor)

Skoulakis Efthimios

Armakolas Athanasios

Habituation is a form of non-associative learning expressed as a response decrement after repeated stimulation. In *Drosophila*, the Giant Fiber System (GFS), a sensory-motor circuit that transmits light and wind inputs to giant fiber neuron and sequentially to motor neurons and corresponding jump and flight muscles, underlies the escape behavior of the animal. The sensory part of the GFS is amenable to habituation but the locus and the molecular background is unknown.

Previous work in the lab and our study suggested that habituation is located in a specific population of neurons. To gain even more insight about the locus of the giant fiber system we will focus on the following objectives:

1st goal: Ensure that the LC4 neurons are the only cells responsible for GFS (Giant Fiber System) habituation

Tetanus toxin (UAS-TTX) in LC4 neurons and in LPLC2 neurons (separately) will be used to ablate specifically and separately the two populations of neurons that output to GF interneuron.

The gene of shibiri (UAS-shi^{ts}) will block neurotransmission between LPLC2-to-LC4 neurons in order to examine the contribution of LPLC2 signals to LC4 habituation.

2nd goal: Define the cellular locus of habituation (pre- or post- synaptic)

Two-photon confocal calcium imaging in the dendrites of LC4 or the dendrites of GF neuron can help us demonstrate whether habituation is located on the giant fiber dendrites (LC4/GF synapses) or on the dendrites of the LC4 neurons (visual interneurons/LC4 synapses).

3rd goal: Examine putative molecular elements responsible for GFS habituation

Preliminary data has shown that proteins D14.3.3ε may be involved in GFS habituation and thus it is an excellent candidate molecule for examination