

NOTA DE PREMSA

Barcelona, 3 de Juny de 2015

## **APROFUNDINT EN EL SISTEMA OLFACTIU DE LA MOSCA PER COMPENDRE COM FUNCIONEN ELS CIRCUITS NEURALS**

- **Científics del CRG han començat a mapar els circuits neurals que s'encarreguen de convertir els estímuls olfactivs en respostes motores en la larva de la mosca del vinagre**
- **Aquesta investigació, que es publica aquesta setmana a la revista *Current Biology*, és un primer pas en la recerca de les computacions que hi ha al darrere de la navegació sensorial en un cervell en miniatura.**
- **El treball és un nou exemple sobre com la biologia de sistemes permet que els científics abordin qüestions tan complexes com ara el funcionament del cervell.**

Si se'ns fa malbé un plàtan a la fruitera tenim més probabilitats que se n'adoni abans una mosca del vinagre que no pas nosaltres. Com és que el sistema nerviós d'una mosca diminuta és capaç de rastrejar l'olor del plàtan? Aquesta és una de les qüestions que s'han plantejat en un estudi dut a terme pel laboratori de Sistemes Sensorials i del Comportament dirigit per l'investigador Matthieu Louis a la Unitat EMBL-CRG de recerca en Biologia de Sistemes del Centre de Regulació Genòmica. La mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) és un model excel·lent per explorar com l'activitat neural controla comportaments complexos, com per exemple, la quimiotaxi o la capacitat convertir un estímulo olfactiv en una resposta motora. Tot i que a la majoria de nosaltres la paraula neurociència ens evoca el cervell humà, la recerca en organismes model més petits sovint representa la forma més directa d'accedir a les bases moleculars i cel·lulars de les funcions neurals.

La recerca que han dut a terme al laboratori de Matthieu Louis és un nou exemple sobre com la combinació d'eines interdisciplinàries permet esbrinar els principis bàsics que hi ha al darrere de processos biològics més complexos. En aquest cas, els científics del CRG profunditzen en els sistemes neurals de la mosca del vinagre, fet que podria esdevenir la porta d'entrada cap a sistemes més complexos com ara el cervell humà.

Per tal d'identificar els circuits neurals que estan implicats en la quimiotaxi, l'equip d'investigadors va decidir concentrar-se en la larva de la mosca del vinagre, que compta amb 10.000 neurones – 10 vegades menys que les mosques adultes i fins a 10 milions de vegades menys que els humans. L'equip va seleccionar fins a 1.100 soques de mosca en què la funció d'un petit grup de neurones del cervell podien estar apagades genèticament. “*Quan vam començar el projecte teníem la sensació*

*d'estar buscant una agulla en un paller. Sabiem que hi havia 21 neurones olfactives al cap de la larva i les seves respectives neurones motores en l'equivalent a l'espina dorsal de la larva. En canvi, no teníem cap pista sobre l'identitat de les neurones que hi ha enmig, ni de les sinapsi responsables de processar la informació olfactiva i transformar-la en la presa de decisions, en aquest cas, motora", explica Matthieu Louis.*

Amb aquest plantejament, l'equip va adreçar la seva atenció cap a les neurones ubicades en una regió que tradicionalment s'associava amb el comportament reflexiu relacionat amb el gust. En silenciar (apagar) la funció d'aquestes neurones, les larves eren incapaces de prendre decisions per tal de seguir els gradients d'olor com fan sempre. Mitjançant l'optogenètica, un mètode que aprofita la llum per controlar i monitoritzar les neurones, Ibrahim Tastekin, un dels dos primers autors del treball, va poder activar neurones de forma individual. Sorprenentment, va descobrir que amb excitacions breus n'hi havia prou per forçar un canvi en l'orientació de les larves. *"Era com fer màgia: l'optogenètica ens ofereix un recurs per controlar remotament una forma elemental de presa de decisions. La genètica de la mosca obre possibilitats sense precedents per investigar la funció de neurones individuals de forma molt precisa. Aquí vam demostrar la necessitat i la suficiència d'un parell de neurones per a controlar un aspecte fonamental de la quimiotaxi: la conversió d'informació sensorial en comportament".* L'equip va anar més enllà demostrant que les neurones identificades en aquesta regió d'estudi estaven implicades en el processament de l'olor, a llum i la temperatura. *"Estem molt emocionats per definir com operen aquestes neurones d'acord amb la resta de circuits neurals implicats en la quimiotaxi"* afirma Matthieu Louis.

Més enllà d'identificar quines regions del cervell controlen cada aspecte en particular del comportament, l'objectiu del grup liderat per Louis és comprendre com les neurones formen aquests circuits neurals, com els circuits treballen junts per aconseguir computacions, i com fruit d'aquestes computacions emergeixen els comportaments complexos. En un treball publicat recentment a la revista *Learning & Memory*, els científics van centrar-se en el comportament olfatiu après. El grup de Louis havia descrit prèviament l'algorisme de la navegació que permet la quimiotaxi a la larva de la mosca. Basant-se en aquest model del moviment de la larva en resposta als estímuls químics, ara han estat capaços de descriure l'impacte de la memòria i l'aprenentatge en l'algorisme de navegació. Aquest treball explica com les larves es tornen més eficients a l'hora de localitzar la font d'una olor que ha estat prèviament associada al menjar.

Encara en sabem poques coses dels circuits neurals que connecten les neurones sensorials amb el sistema motor. Ara, gràcies a l'aproximació que proposen Matthieu Louis i col·laboradors, esperem poder comprendre com un sistema nerviós relativament petit de 10.000 neurones representa i integra els canvis dels senyals sensorials cap a la presa de decisions en la navegació i com l'aprenentatge pot afectar la funció dels circuits neurals. *"Desxifrant les computacions que es fan a nivell individual de cada neurona en un cervell més simple, esperem poder avançar en el nostre coneixement sobre funcions similars en cervells molt més grans, com el nostre. La nostra aproximació és complementària a altres estudis en organismes model superiors, inclòs el Human Brain Project,"* conclou el Dr. Louis.

#### **Referències:**

- Schleyer et al. "The impact of odor-reward memory on chemotaxis in larval *Drosophila*" *Learning & Memory* (2015).  
<http://dx.doi.org/10.1101/lm.037978.114>
- Tastekin et al. "Role of the subesophageal zone in sensorimotor control of orientation in *Drosophila* larva". *Current Biology* (2015). June 1 2015.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.04.016>

**Per a més informació i entrevistes:**

Centre de Regulació Genòmica (CRG) – Oficina de Premsa - Laia Cendrós

Ecorreu: [laia.cendros@crg.eu](mailto:laia.cendros@crg.eu) Tel. +34 93 316 0237 – Mòbil. +34 607 611 798