

Accés a imatges i vídeos a l'enllaç: <http://ow.ly/NbHh9>

La microscòpia evolucionava cap a la “nanoscòpia” i revoluciona les ciències de la vida

- Els nous microscopis permeten seguir el moviment de cèl·lules dins l'organisme, visualitzar les sinapsis entre neurones, veure la propagació del càncer i seguir, en viu, el desenvolupament d'embrions.
- El desenvolupament de la microscòpia 3D, la superresolució i la *Light Sheet Microscopy* (un tipus de microscòpia que il·lumina les mostres amb una làmina de llum) empenyen la biologia cap a noves preguntes.
- L'IRB Barcelona i el Centre de Regulació Genòmica (CRG) reuneixen a 420 experts en la 15a edició de l'ELMI, el destacat congrés europeu anual de microscòpia que se celebra a Sitges del 19 al 22 de maig.

Barcelona, dimecres 20 de maig de 2015.- Observar el moviment de cèl·lules dins d'un organisme, seguir en viu durant dos dies el desenvolupament d'un embrió o veure com es generen les sinapsis entre les cèl·lules nervioses en el cervell són algunes de les fites de la microscòpia i les ciències de la vida avui. Els desenvolupaments tecnològics en microscòpia es van sofisticant i, amb ells, la recerca i les preguntes que es poden plantejar especialment en l'àmbit de les ciències de la vida i, més en concret, en la biologia cel·lular.

“El que acostuma a passar és que els científics acaben dissenyant projectes d'acord amb les eines que hi ha disponibles. Tanmateix, és igualment cert que els científics empenyen la tecnologia i molts dels desenvolupaments que es duen a terme són fruit de les preguntes que hi ha al darrere esperant resposta”, apunten **Julien Colombelli** i **Timo Zimmermann**, al capdavant de les plataformes de microscòpia avançada de l'Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona) i del Centre de Regulació Genòmica (CRG) respectivament, i coorganitzadors del 15è congrés internacional de microscòpia (19-22 de maig a Sitges) impulsat per l'*European Light Microscopy Initiative* (ELMI), la principal xarxa de microscòpia d'Europa.

El seu congrés anual és la cita més esperada pels responsables de microscòpia dels principals centres de recerca d'Europa, la indústria - hi ha més de 35 empreses desenvolupadores, entre les quals s'hi inclouen les potents Nikon, Leica, Carl Zeiss i Olympus - i els científics. Són 420 participants, dels quals, 290 són acadèmics.

Veure per comprendre i per fer noves preguntes

Els avenços no sempre procedeixen de les empreses especialitzades, sinó que els propis científics desenvolupen la seva pròpia tecnologia d'acord amb les seves necessitats. Aquest és el cas del biòleg britànic James Sharpe, coordinador del programa de biologia de sistemes al CRG i professor d'investigació ICREA, que ha inventat i patentat l'*Optical Projection Tomography* (OPT), una tècnica de microscòpia que li permet estudiar el desenvolupament embrionari en ratolins. “Els científics tendeixen a centrar-se en intentar resoldre i comprendre elements biològics diminuts: cèl·lules, òrgans i ara fins i tot molècules possible gràcies a la superresolució. De tota manera, en els darrers 10 anys ens

hem adonat que tenim seriosos problemes per estudiar, a nivell d'imatge i en 3D, elements més grans com teixits i òrgans. Per aquest motiu vaig desenvolupar l'OPT, adequada per veure a escala mil·limètrica, que és el que mesuren els embrions en desenvolupament", explica. Sharpe investiga el desenvolupament de les extremitats en vertebrats com a exemple de sistema complex i mira de comprendre'l tant a nivell de regulació dels gens com de les interaccions entre cèl·lules i teixits, el que s'anomena biologia de sistemes.

El cervell és un dels principals reptes de la biologia del segle XXI. Rafael Yuste és un dels científics més reconeguts en neurociència i líder del projecte BRAIN que es durà a terme els propers anys gràcies al suport de l'administració de Barak Obama. "Les tecnologies òptiques revolucionaran l'estudi del cervell" diu **Rafael Yuste**, investigador al Howard Hughes Medical Institute de la Universidad de Columbia de Nueva York, que oferirà aquesta tarda la xerrada inaugural de l'ELMI. "Tenim làsers, interruptors òptics, maneres d'excitar i mesurar amb la llum com mai al llarg de la història. Aquestes tècniques han arribat a la neurobiologia per visualitzar l'activitat neuronal i canviar-la. S'utilitzen colorants per mapar neurones i làsers que penetren dos mil·límetres dins del teixit cerebral per veure'l en tres dimensions i en viu. L'optoquímica, l'optogenètica i la microscòpia amb làser són les tècniques més prometedores."

Aquest neurocientífic nascut a Madrid el 1963 estudia la xarxa de neurones en ratolins vius amb noves tècniques de neuroimatge i fotoactivació. El seu objectiu és intentar comprendre com es produeix la ràpida i eficient comunicació entre neurones i així anar desxifrant els mecanismes moleculars subjacents.

Els biòlegs cel·lulars i, sobretot els especialitzats en desenvolupament, es beneficien d'un dels darrers avenços en microscòpia. Es tracta de la *Light Sheet Microscopy* (*microscòpia de làmina de llum*). És l'evolució més recent i important dels microscopis de fluorescència i permet capturar imatges en viu durant dos dies sense malmetre la mostra.

"Observar la progressió d'un embrió en viu ens fa revisar conceptes de la biologia del desenvolupament, per exemple, com es produeix la migració de cèl·lules amb clares implicacions en biomedicina, com la metàstasi", explica Jordi Casanova. Cap de grup a l'IRB Barcelona i professor d'investigació del CSIC, Casanova estudia el desenvolupament del sistema respiratori (de tràquees) en embrions de la mosca de la fruita (*Drosophila melanogaster*) i segueix en viu el moviment de cèl·lules. El seu objectiu és investigar els fonaments bàsics del desenvolupament d'òrgans i oferir noves pistes sobre com aquests principis poden ajudar a explicar l'aparició i expansió del càncer (*veure els videos a l'enllaç de Dropbox*). "L'observació et permet identificar els processos biològics, un requisit per entendre'ls", afegeix.

A banda de la captura en viu, gran part de l'optimització de les tècniques de microscòpia ha estat el pas de les imatges en dues dimensions a 3D amb prou resolució. L'evolució més destacada és la criomicroscòpia electrònica en què es poden utilitzar mostres de teixit més gruixudes i combinades amb tècniques de tomografia permeten reconstruir les imatges en 3D.

Els especialistes també destaquen la superresolució com una de les principals tendències en microscòpia, les primeres aplicacions de la qual van aparèixer el 2005. De fet, aquesta tècnica va fer mereixedors del Premi Nobel de Química 2014 als seus desenvolupadors, perquè permet baixar el límit dels 200 nanòmetres marcat per un problema clàssic de la difracció de la llum, fins els 20 nanòmetres, o a escala nanomolecular. Ara es poden arribar a veure molècules individuals, entendre la funció que exerceixen dins les cèl·lules i descobrir noves estructures de complexes de proteïnes.



“La superresolució, i altres tècniques, són tan i tan punteres que ara per ara no són accessibles per a tothom. En els propers 10 anys en veurem la seva democratització i arribaran a ser d'ús corrent en tots els laboratoris.”, explica Colombelli.

Un sistema complet de microscòpia pot costar des dels 100.000 euros fins els 2 milions o més. “La microscòpia és essencial per als científics en ciències de la vida”, diuen Zimmermann i Colombelli. “Cada euro està ben invertit si se'n maximitza l'ús. Les nostres plataformes donen servei constant durant tot l'any i això repercuteix en la producció científica dels nostres instituts, per tant la relació cost/benefici és molt bona.”

ENLLAÇ AL PROGRAMA COMPLET DE L'ELMI aquí: <http://www.elmi2015.eu/scientific-program/>

Més informació:

Sònia Armengou. Oficina de Premsa. IRB Barcelona
93 403 72 55/ 618 294 070 (armengou@irbbarcelona.org)

Laia Cendrós. Oficina de Premsa. Centre de Regulació Genòmica (CRG)
93 316 02 37/ 607 611 798 (laia.cendros@crg.eu)