

Michael Krieg: "M?agradaria veure mes ciencia audac sobre la fascinant interseccio entre la llum i la biologia"

Allo que va comencar com una qüestio curiosa sobre com le algues detecten la llum i hi reaccionen s'ha convertit en una eina ara premiada amb el Nobel, per controlar el cervell. El professo de l'ICFO Michael Krieg explica com l'optogenetica obrira la port a nous avencos en fotonica i ajudara a portar-los del laboratori al pacients, comencant per la recuperacio de la vista.

October 09, 2026

Un interruptor molecular capac d'encendre i apagar neurones amb llum: aixo es el que ha reconegut enguany el Premi Nobel de Fisiologia o Medicina. Peter Hegemann i Georg Nagel van descobrir que la canalrodopsina, una proteina de l'alga unicel·lular Chlamydomonas, funciona com un canal ionic, el qual genera un senyal electric quan rep llum. Mes tard, Karl Deisseroth va introduir aquesta proteina en cel·lules nervioses i la va utilitzar per caracteritza i manipular l'activitat neuronal en animals vius. Aixi, com si res, va neixer l'optogenetica, u

camp completament nou en la confluencia de la genetica, la fotonica i la neurociencia
Des d'aleshores, la comunitat cientifica ha aconseguit entendre molt millor com funciona e cervell. Els records, les emocions, els trastorns neurologics i psiquiatrics, la ceguesa... Avu en sabem molt mes gracies a la llum i a aquella proteina que un dia va despertar l'interes del guardonats
El professor de l'ICFO Michael Krieg es un dels molts cientifics que es van senti profundament atrets per aquest interruptor neuronal. Despres de doctorar-se al laboratori d Maquines Cel·lulars de la Technische Universitat Dresden i decidir continuar la seva carre a en l'ambit academic, va comencar a explorar les tecniques optogenetiques, primer com a investigador postdoctoral a l'Institut Max Planck de Biologia Cel·lular Molecular i Genetica i, despres, a la Facultat de Medicina de la Universitat de Stanford. El 2017 va fundar a l'ICFO el grup de Neurofotonica i Biologia de Sistemes Mecanics, que dirigeix des d'aleshores. Alla, ll i el seu equip utilitzen noves eines optogenetiques per mesurar les forces mecanique a l'interior de cel·lules i animals, i per observar-ne els efectes mentre aquests es despla en, perceben el seu entorn i envellei
en. Ara que l'optogenetica ha rebut el Nobel de Fisiologia o Medicina, el professor Krieg exp ica per que la feina dels guardonats es tan important per a la ciencia en general i com ha influi , i probablement continuara influint, en la seva propia rece

Quina rellevancia te aquest Premi Nobel per a la ciencia?
Una rellevancia enorme, sens dubte, perque torna a demostrar que, quan la curiositat impulsa la recerca basica, es poden produir descobriments sense precedents amb possibles aplicacions cliniques. De fet, mentre parlem, ja s'estan duent a terme assajos clinics amb optogenetica, concretament amb canals ionics activats per llum, per tractar trastorns de la visio. Tot i que aplicar-la al cervell huma encara es un repte pendent, l'optogenetica ens ha proporcionat una eina unica per estudiar de manera no invasiva la relacio causal entre l'activitat neuronal i el comportament que aquestes neurones codifiquen.

Podria esmentar algun descobriment important que no hauria estat possible sense la feina dels guardonats d'enguany?
Un dels descobriments i aplicacions mes importants es la recuperacio de la visio en persones cegues. Pero n'hi ha molts mes. Per exemple, l'optogenetica ha permes estudiar de manera causal la funcio de diferents regions cerebrals. Aixo es especialment rellevant, ja que abans era practicament impossible activar neurones individuals i esbrinar quina funcio exerceixen dins d'un teixit tan complex com el cervell. L'optogenetica ha estat clau per canviar-ho.

I en el seu cas concret, que li ha permes estudiar aquest descobriment? Com utilitza les eines optogenetiques en la seva recerca diaria?
Depen de com sigui d'estricta la definicio d'optogenetica. Pero si ens cenyim a l'us de canals

ionics activats per llum, la fem servir sobretot per manipular les concentracions d'ions dins de les cel·lules. Aixo ens permet reconfigurar circuits neuronals endogens, es a dir, xarxes d neurones que ja existeixen de manera natural al cervell. Tambe podem suprimir el dolor o l por, o fer que un animal se senti atret per olors que normalment li resultarien desagradables modificant com s'integren els senyals en sinapsis concretes entre dues neurones. Ara matei ens interessen especialment les bombes de protons d'entrada i els canals ionic ultrasensibles i desplacats cap al vermell, perque aixo ens permetra ampliar les possibilitat de les nostres tecniques d'enginyeria sinaptica

En mecanobiologia, una de les principals linies de recerca del meu grup, l'optogenetica no t tant de pes com en neurociencia, pero igualment ens ofereix un conjunt d'eines pe manipular cel·lules concretes dins d'un organisme amb llum. Per exemple, amb ein s optogenetiques especifiques podem canviar la localitzacio d'una proteina o aturar la cineti a d'un enzim, cosa que ens permet manipular amb precisio les proteines motores que suport n i generen force

Fa mes de deu anys que treballa en optogenetica. Que el va atreure d'aquest camp en un primer moment? Va influir en la seva decisio la recerca dels guardonats?

Vaig entrar en contacte amb aquest camp durant la meva etapa postdoctoral, quan treballava just al costat del laboratori de Karl Deisseroth. En aquell moment, feia servir l'optogenetica principalment com a eina per estudiar la relacio entre l'activitat neuronal i el comportament. Volia comprovar si les modificacions genetiques que introduia en els animals deixaven intactes l'excitabilitat neuronal i la transmissio sinaptica. El veritable salt va arribar quan vaig muntar el meu propi laboratori, perque volia desenvolupar maneres no invasives i autonomes d'activar les canalrodopsines (la proteina que van descobrir en Peter Hegemann i en Georg Nagel) utilitzant la llum que emeten els organismes bioluminescents.

Com es va sentir quan es va anunciar el Premi Nobel?

Em vaig alegrar moltissim de veure que una feina tan llarga i exigent rebia el reconeixement d'un premi tan important. Feia temps que ho esperava. Evidentment, felicito els guardonats pel premi, pero sobretot pel seu descobriment i per haver donat origen a tot un nou camp.

Com podria influir aquest premi en l'evolucio del camp en els proxims anys?

Un Premi Nobel sempre atrau gent nova al camp. Ho vam veure quan es van premiar els canals Piezo i TRP, i ara veurem un augment semblant de l'atencio i del reconeixement, que al seu torn comportara mes talent i mes creativitat. Si ho combinem amb altres tecnologies fotoniques i amb l'enginyeria de proteines, crec que arribarem a veure la neuromodulacio no invasiva i que, amb el temps, l'optogenetica passara del laboratori a la clinica. M'agradaria veure mes ciencia audac i mes financament per explorar les diferents facetes d'aquesta fascinant interseccio entre la llum i la materia, tant en la recerca clinica com, sobretot, en la

basica. Al cap i a la fi, si la recerca basica no ens hagues mostrat aquestes possibilitats, avui no seriem aqui parlant d'aixo.