

1997ko Kimikako Nobel sariduna

John Walker:

“Biomakinen zatiak erabili beharrean, hobe da haien oinarri kimikoa ulertu eta aplikatzea”

Guillermo Roa Zubia

Elhuyar

Frantzia eta Estatu Batuetan lan egin zuen arren, John Walker biokimikari britainiarra Cambridgeko Unibertsitatera joan zen Fred Sanger biokimikariak gonbidatuta. Han garatu zuen bere ibilbide profesionala. Besteak beste, han ikertu zuen ATP sintasa proteina, eta, ondorioz, Kimikako Nobel saria jaso zuen 1997an.

Cambridgera joan zinen garaian, ospe handiko zientzialariak ari ziren han lanean. Zergatik Cambridge? Halabeharrez gertatzen dira gauza horiek?

Nik uste dut Cambridgeko Unibertsitatearen arrakasta ikerketaren tradizioan datzala. Jende onak egiten du han lan, eta horrek beste jende on asko erakartzen du. Horrela, pixkanaka, tradizioak aurrera egiten du, eta horrelako ikertzaile-belaunaldi garrantzitsuak elkartzea gerta daiteke. Horregatik, Ingalaterran Cambridge erreferente handia izan dela eta izango dela pentsatzen dut.

Zure ustez, Ingalaterran zientziaren inguruko interesa urritu egin da?

Cambridgen behintzat ez. Garai batean zientzialari garrantzitsu asko izan ziren, baina orain han daudenak ere oso onak dira, eta ez dut uste interes gutxiago dagoenik.



G. ROA ZUBIA

Ezagutu al zenituen Watson eta Crick?

James Watson ez, baina Cambridgera iritsi nintzenean, Francis Crick oraindik ari zen han lanean. Oso nortasun handiko pertsona zen, eztabaida teorikoen oso zalea. Garai hartan, unibertsitateko tabernan, kantuan, edozeinek plazaratzen zituen eztabaida 'publikoak'. Ez zen zaila horrelakoetan Crick aurkitzea. ➔

Eta Linus Pauling?

Bi aldiz egon nintzen Linus Paulingekin. Behin Cambridge hitzaldi bat ematera etorri zen. Bigarrena bitxia izan zen: Moskuko taberna batean topatu nuen. Ez zeuden gosaltzeko toki asko ni nengoen inguruan; horietako batera joan, eta bertan Linus topatu nuen. Nire burua aurkeztu nuen, eta elkarrekin gosaldtu genuen. Nire lanari buruz hitz egin nion, eta hark interes handiz entzun zidan. Entzuteko gaitasun handia zuen, Crickek ez bezala.

*“proteinak
erreakzio kimikoak
eragiten dituzten gailu
mekanikotzat har
daitezke”*

Zure ikerketaren gaiari helduz, nola kudeatzen du energia mitokondrioak?

Proteina-sistema konplexu bat erabiltzen du. Baina oinarria mintzaren barrualdean protoiak metatzea da. Horrela, protoi-kontzentrazioan gradienteak sortzen da, eta protoiak ateratzen uzteak energia askatzen du. Protoiek, beraz, urak zentral hidroelektrikoetan duen funtzio bera dute. Eta mitokondrioetako mintzean dauden proteinek energia horrekin ATP molekulak sintetizatzen dituzte. Zelularen gainerako prozesu kimikoek ATP molekuletan metaturik dagoen energia erabil dezakete.

John Walker kimikaria motor molekularrak ulertu zituen lehenetako bat izan zen.



G. ROA ZUBIA

Proteina horiek biomakina bat osatzen dute. Antzeko beste sistema batzuk ere izaten dira zeluletan?

Bai, eta ez zeluletan bakarrik. Biomakina horiek errotoreak dira, hau da, mintzean lotuta dagoen sistema horrek biraka ari diren zati mugikorrek ditu. Horregatik, mikroorganismo askok errotazio hori ATP sortzeko erabili beharrez, flagelo bat mugitzeko erabiltzen dute. Kasu horretan ere protoi-ponpa da, baina energia kimikoki metatu beharrean mekanikoki erabiltzen da.

Mekanikaren ikuspuntutik proteina baten mugimendu garrantzitsuena molekula osoaren konformazio-aldaketa da. Biofisikak proteinak aztertzeko modu berria da hori?

Konformazio-aldaketa horren aldaketa fisikoek eragiten dute erreakzio kimikoa. Erreakzionatzeko moduan elkarrekin dituzte parte hartu behar duten errektiboak. Mekanismo zehatza aztertuz gero, prozesua zein den hobeto ulertzen da. Aminoazido jakin batzuk elkartzean bakarrik sortzen da gune katalitikoa. Gune katalitikoa sortzeko mugimendu horiek proteinaren jarrera-aldaketa orokorrek batera doaz. Mekanismoaren zati dira. Eta ezinbestekoa da aldaketa horiek ulertzea han barruan gertatzen den erreakzio kimikoa ulertzeko. Beraz, proteinak erreakzio kimikoak eragiten dituzten gailu mekanikoak dira.

Gerta liteke proteina batek funtziorik gabeko erreakzio kimiko bat katalizatzea jarrera-aldaketa orokorra lortzeko bakarrik?

Gu ikertzen ari garen errotazio-mugimenduak eta proteinak katalizatzen duen erreakzio oso lotuta daude. Bat bestearen mende dago. Salbuespen gutxi batzuk badaude, baina oro har oso mugimendu espezifikoak dira, eta gertatzen den guztiak du helburu bat edo beste. Prozesu antzurik ez dago.

Dena dela, protoiek erreazioerik eragin gabe zeharka dezakete mintza batzuetan; beraz, bide antzua egin dezakete. Oso interesgarria da, eta ez da ulertzen nola gertatzen den horrelakorik. Izan ere, ekoizten dugun energiaren % 30 horrelako prozesuetan erabiltzen da. Beraz, ez gara inolaz ere % 100 eraginkorrak. Neurri batean, eraginkortasun txikieneko jendea zorionekoa da, asko janez gero, ez baita gizentzen; % 100 eraginkorrak direnak janari-kantitate berarekin asko gizentzen dira.

Horregatik, ikertzaileek interes handia dute gai horrekin; obesitatearekin lotutako prozesu biologikoak dira. Gure laborategian, adibidez, lehenetasun handiko gaia da. Obesitatea eta horrekin zerikusia duen diabetesa aztertzen ari gara.

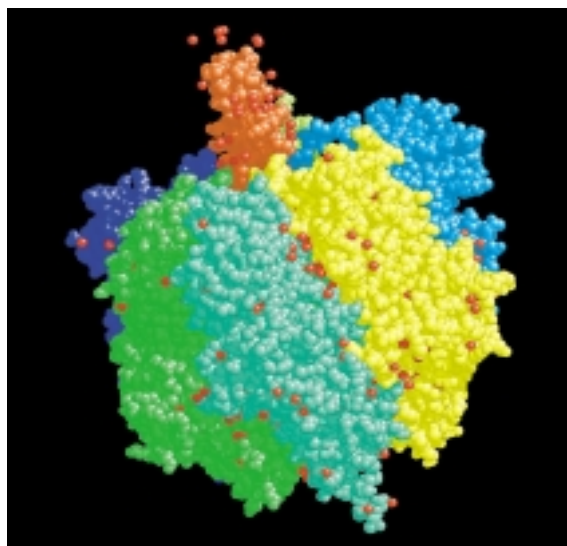
“biomakinak nanoteknologian erabiltzeak arazo handiak ekarriko lituzke, azkar degradatzen baitira”

Zein beste prozesu ari zarete ikertzen?

Gure laborategian, zahartzearen prozesu biologikoak ere ikertzen ditugu. Mitokondrioak prozesu horietan parte hartzen duen jakin nahi dugu. Energiaren transformazioaren mekanismoan oxigenoaren erradikalak sortzen dira albo-produktu moduan. Erradikal horiek oso kaltegarriak dira; mitokondrioetako DNA kalte dezakete, eta, gure ustez, prozesu horrek zahartzearekin zerikusia du.

Mitokondrioetako DNA nukleoetako baina lehenago hondatzen da, eta, ondorioz, zahartzen garen heinean, energia ekoizteko ahalmena galtzen dugu, gero eta nekatuago sentitzen gara eta abar. Nolabaiteko degeneratze-prozesua da. Horren mekanismoa ulertuta, honako galdera hau sortzen da: posible da prozesua etetea edo mantsoetzea? Horrek erradikalen aurkako substantzien ikerketarantz bideratzen gaitu, hots, C bitamina eta beste hainbat antioxidatzaile ikertzera. Baliteke produktu horiek erradikalen erreazioak saihestea.

Medikuntzaren esparru askotan aplikatu daitezke biologiaren oinarriko sistema horietatik ikasten dena.



ATPasa proteinaaren funtzionamendua argitzeagatik eman zioten Walkkerri Nobel saria.

ARTXIBOKOA

Ikertzen dituzuen proteina-sistemak molekulen taimainako errotoreak eta gailuak dira. Sistema horietako elementuak erabili daitezke nanoteknologian, hau da, nanomakina artifizialak egiteko?

Idea hori, noski, ezin da baztertu. Baina arazo asko dago. Biomakina horiek erraz hausten dira. Ez dira maneiatzeko errazak. Esate baterako, txip baten zati balira, inguru aproposa izan beharko lukete luzaroan egonkor irauteko, bestela azkar degradatuko lirakekeelako. Arazo handiak izango lituzkete; horregatik, beste proposamen bat egingo nuke nik. Biomakinen zatiak erabili beharrean, funtzionamendua oinarri kimikoa ulertzen eta ikasitako printzipioak giza-kiak egindako nanomakinetan aplikatzen saia gaitzeko. Nanomakinak, gainera, biomakinak baino sinpleagoak izango dira, azken horiek oso konplexuak direlako.

Adibide batzuk ere badaude. Zientzialari batzuek funtzio bioenergetikoak dituzten proteinak hartu dituzte, eta etengailu moduan erabili dituzte txipetan. Beraz, ezin da ideia baztertu, baina uste dut orainoz ez dela egiteko erraza.

Gaur egun, joera handiagoa dago biokimika kimikaren ikuspuntutik aztertzeke biologiaren ikuspuntutik baino. Hala dirudi behintzat. Bi hurbilketak beharrezkoak direla onartuta ere, nola ikusten duzu esparru bakoitzaren ekarpena?

Uste dut biak direla beharrezkoak. Ibilbide profesionala medikuntza-arloko ikerketan egin dut, baina lana jakintza-alor anitzeko institutuetan egin dut. Biologoak, kimikariak, medikuak, matematikari teorikoak eta zientziaren arlo askotako adituak izan ditut nirekin. Horrela, sistema biologiko jakin bati buruz berezko ikuspuntuarekin lan egiten zuen bakoitzak, baina beste guztien gorabeherak kontuan hartuz. Ikerketa horien guztien batura da emankorra. Beraz, uste dut horrelako sistemak ezin direla ulertu ikuspuntu bakarra erabilita, ez biologiatik abiatuta, ezta kimikatik abiatuta ere. □