

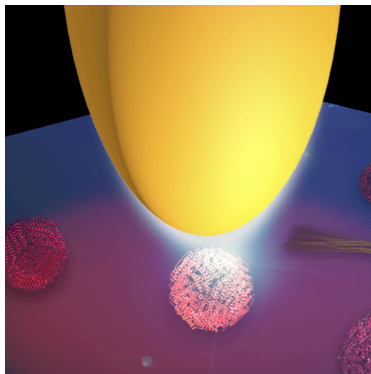
Infragorri bidez proteina bakarreko konplexuak argitu dituzte

* **Nano-FTIR teknikak bioespektroskopia infragorriaren difrakzio-muga gainditu du**

* **Teknika berritzailearen bidez proteina bakarreko konplexuen egitura sekundarioa azter daiteke**

CIC nanoGUNE ikerketa-zentroko, Berlingo Unibertsitate Libreko eta Neaspec erakundeko ikertzaile-talde batek, nano-FTIR espektroskopia erabiliz, proteinen identifikazio kimikoa eta estrukturala egin dute bereizmen espazial nanometrikoan eta proteina bakarreko konplexuekiko bereizmena attogramo bat (10^{-18} gramo) baino txikiagoa izanda. *Nature Communications* aldizkarian argitaratu dute berriki lana (I. Amenabar et al., *Nature Communications*, 2013, DOI:10.1038/ncomms3890).

Donostia, 2013ko abenduaren 16a. Proteinak bizitzaren oinarriko osagaiak dira. Proteinen kimika eta egitura funtsezkoak dira beren funtzioa betetzeko. Hain zuzen, proteina baten egiturak mugatzen du zer propietate mekaniko eta katalitiko izango dituzten, adibidez, entzimek. Funtzio horiek ematen diete forma egiazki bizidun guztiei. Gainera, proteinen egiturak ere zeregin garrantzitsua du gaixotasun askotan. Adibidez, proteina jakin baten egitura sekundarioa bat edo beste izatea (helize-formako (alfa) edo tolestutako orriaren itxurako (beta) barne egitura izatea), oso garrantzitsua da alzheimerra, parkinsona eta beste neuroendekapenezko gaixotasun sortzen dituen mekanismo patogenoarentzat. Proteinen kimika eta egitura aztertzeke zenbait metodo garatu badira ere, erronka handia da oraindik eskala nanometrikoan egitura sekundarioari antzematea eta horren mapa egitea, edo proteina bakarreko bereizmena lortzea. Nahiko berria den espektroskopia infragorriko teknika batek, nano-FTIR delakoak, aukera ematen du proteinen egitura sekundarioaren identifikazioa bereizmen handiarekin egiteko eskala nanometrikoan.



Irudia: Proteina baten nanoespektroskopiaren ilustrazioa. Metalezko punta bat (horiz) argi infragorriarekin argitzen da. Puntaren antena-funtzioaren eraginez, argia puntaren ertzean bildu eta proteinak argitzen dituen nanofoku bihurtzen da. Copyright: CIC nanoGUNE

nano-FTIR teknika optiko bat da s-SNOM (eremu hurbileko ekorketa-mikroskopia optikoa) eta FTIR (Fourierren transformatuaren bidezko espektroskopia infragorria) teknikak uztartzen dituenena. Ohikoa da tresna hori proteinen egitura sekundarioa aztertzeke erabiltzea, baina, bere horretan, ez du aukera ematen proteinen eskala nanometrikoko mapa egiteko. nano-FTIR espektroskopian punta metaliko zorrotz bat banda zabaleko laser infragorri batekin argizatzen da, eta atzerantz barreiatutako argia bereziki diseinatutako Fourierren transformatuaren bidezko espektroskopia batekin aztertzen da. Bada, teknika horren bidez, 30 nm



baino gutxiagoko bereizmen espazialarekin ebatzi ahal izan dute ikertzaileek proteinen espektroskopia lokal infragorria.

“Punta antena moduko bat da argi infragorriarentzat, eta puntaren puntan biltzen du argia. Goierpin horretako nanofokua argi infragorri-iturri ultratxiki gisa jo daiteke. Hain txikia da, 30x30 nm-ko azalera baino ez du argitzen, eta hori da, hain zuzen, proteina-konplexu handien eskala” dio Rainer Hillenbrand proiektuaren buruak.

nano-FTIRk proteinen eskala nanometrikoko espektroskopian duen moldaeraztasuna frogatzeko helburuz, bakarka hartutako birusen, ferritina-konplexuen, mintz purpuren eta intsulina-zuntzeken espektro infragorriak neurtu zituzten ikertzaileek. “Guztiek dituzte bariazioak egitura sekundarioan —deskribatu du Iban Amenabar-ek, nanoespektroskopiako esperimenduak egin zituenak—; birusek eta ferritinak alfa-helizeko egiturez eginak daude bereziki, eta, intsulina-zuntzekek, berriz, beta-orrien egiturez”. Simon Poly taldeko biologoak azaldu duenez, “intsulina-zuntzeken eta birusen nahaste batean, FTIR espektroskopia estandarrak ez zuen hauteman alfa-helizeko birusak zeudela. Nano-FTIR teknika erabiliz proteinen nanoegiturak banaka aztertu genituenean, argi antzeman genien birusei, alegia, alfa-helizeko egiturei, beta-orrien artean”.

Aipatzeko alderdi bat da, garrantzi praktiko handikoa, nano-FTIR espektroa oso ondo uztartzen dela ohiko FTIR espektroarekin, eta bereizmen espaziala 100 aldiz baino gehiago handitzen dela ohiko espektroskopia infragorriaren aldean. “Ferritina-partikula bakarraren espektro infragorriak neurtu ahal izango genituzke. 24 proteina besterik ez dituzten konplexuak dira. Oso masa txikia dute ferritina-konplexuek, 1 attogramokoa, eta, hala ere, argi bereizi ahal izango genuke bere alfa-helize egitura” azaldu du Amenabarrek.

Banaka hartutako intsulina-zuntzekak ere aztertu zituzten ikertzaileek. Neuroendekapenezko gaixotasunen eredu-sistema bat dira zuntzekak horiek. Ezaguna da intsulina-zuntzeken nukleoa beta-orriko egitura duela, baina oraindik ez dago erabat argi zein den haien egitura osoa. “Banaka aztertutako zuntzeken nano-FTIR espektroari esker, beta-orri egitura ez ezik, alfa-helize egitura ere hauteman genuen; garrantzitsua izan daiteke hori zuntzekak elkartzeko orduan” gaineratu du Alexander Bittner-ek, nanoGUNEko Automihiztadura Taldeko buruak.

“Zirraragarriak dira nano-FTIRk eskaintzen dituen aukera berriak. Punta zorrotzagoekin eta antenen funtzioa hobetuta, espero dugu etorkizunean proteina bakarren espektro infragorria lortzea. Erabilera asko izan ditzakeela uste dugu, hala nola egitura amiloideen konformazio-aldaketak maila molekularrean aztertzea, nanoeskalako proteina-aldaketen mapa egitea ehun biomedikoetan, edo mintz-proteinen *label-free* mapa egitea. Nanobioespektroskopia infragorriaren alor berri batera eraman gintzake horrek” dio, bukatzeko, Rainer Hillenbrand nanoGUNEko Nanooptika Taldeko buruak.

Jatorrizko argitalpena

I. Amenabar, S. Poly, W. Nuansing, E. H. Hubrich, A. A. Govyadinov, F. Huth, R. Krutokhvostov, L. Zhang, M. Knez, J. Heberle, A.M. Bittner and R. Hillenbrand.

"Structural analysis and mapping of individual protein complexes by infrared nanospectroscopy" *Nature Communications*, 2013, DOI: 10.1038/ncomms3890



CIC nanoGUNE

Donostiako CIC nanoGUNE Ikerketa Zentro Kooperatiboa xede honekin sortu zen: oinarritzko ikerketa eta nanozientzietan eta nanoteknologian aplikatutakoa garatzea, goi-mailako trebakuntza bultzatzea, ikertzaileak alor horretan prestatzea bultzatzea, lankidetzaz sustatzea Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sareko eragileen artean (unibertsitateak eta zentro teknologikoak), eta, orobat, eragile horien eta industriaren arteko lankidetzaz sustatzea.
www.nanogune.eu

Freie Universität Berlin

Berlingo Unibertsitate Librea Alemaniako ikerketa erakunde nagusienetako bat da. Bikaintasunerako Ekimen federal eta estatalak abiarazi zituen hiru inbertsio arloetan gailendu zen. Unibertsitatearen helburua da akademikoei, zientzialariei eta ikasleei ikerketa eta ikasketarako baldintza hoberenak eskaintzea.
www.fu-berlin.de/en/

Neaspec GmbH

2007. urtean sortu zuten Neaspec GmbH eremu hurbileko mikroskopiako adituek, Municheko Biokimikako Max-Planck Institutuko spin-off gisa, industriako eta erakunde akademikoetako ikerketa-laborategiei abangoardiazko irtenbideak eskaintzeko asmoz nanoeskalako irudi optikoko espektroskopian.
www.neaspec.com

Informazio gehiagorako: com@nanogune.eu

Irati Kortabitarte (Prentsa bulegoa - Elhuyar): 688 860 706

Itziar Otegui (Komunikazio arduraduna - CIC nanoGUNE): 943 574 000

Rainer Hillenbrand (Egilea - CIC nanoGUNEko Nanooptika Taldea):
r.hillenbrand@nanogune.eu