

Material berri biobateragarriagoak aplikazio bioelektronikoetarako

Ohiko polimero eroale bat eta diseinuko proteinak konbinatuz aplikazio bioelektronikoak dituzten material berriak sintetizatzea proposatzen dute

CIC biomaGUNEen egindako ikerketak aukera berri bat ireki du eroankortasun ioniko eta elektronikoko handiko material biobateragarriak nahieran sortzeko

Donostia, 2024ko otsailaren 27a. Bioelektronikaren ikerketa-eremuan, bat egiten dute biologiak eta elektronikak. Medikuntzan, adibidez, kanpo-korronte elektriko bat erabiltzen da nerbio-sistemako gaixotasunak sendatzeko edo monitorizatzeko, baita biomarkatzaileak *in situ* monitorizatzeko ere. Aplikazio horietarako, material eroalez osatutako gailuak erabiltzen dira.

Orain arte aplikazio energetiko eta biomedikoetan gehien erabiltzen den polimero eroalea PSSarekin dopatutako PEDOTa da; PEDOT:PSS izenez ezaguna. Propietate bikainak dituen arren, baditu zenbait muga, eta, horiek gainditzeko, material eroale berriak garatu behar dira. Muga horietako bat biobateragarritasuna da.

CIC biomaGUNEren [Nanoteknologia Biomolekular](#)reko taldeak egindako ikerketa batek mekanismo bat proposatzen du PEDOTa diseinuko proteina sendo batekin dopatzeko (PEDOT:Proteina), zeinaren bidez lortu baitute eroankortasun ionikoa eta elektronikoa dituen material hibrido bat —kasuren batean, PEDOT:PSSaren eroankortasunaren nahiko antzekoa duena—. “Lehen aldia da diseinuko proteina bat polimero eroale baten dopatzaile gisa erabiltzen dela; orain arte erabilitako dopatzaileek mugatu egiten dute zelulekin edo ehunarekin duten integrazioa, eta, gainera, zail dira modulatzeko”, azaldu du Ikerbasqueko irakasle Aitziber L. Cortajarenak, taldeko ikertzaile nagusi eta CIC biomaGUNEko zuzendari zientifikoak.

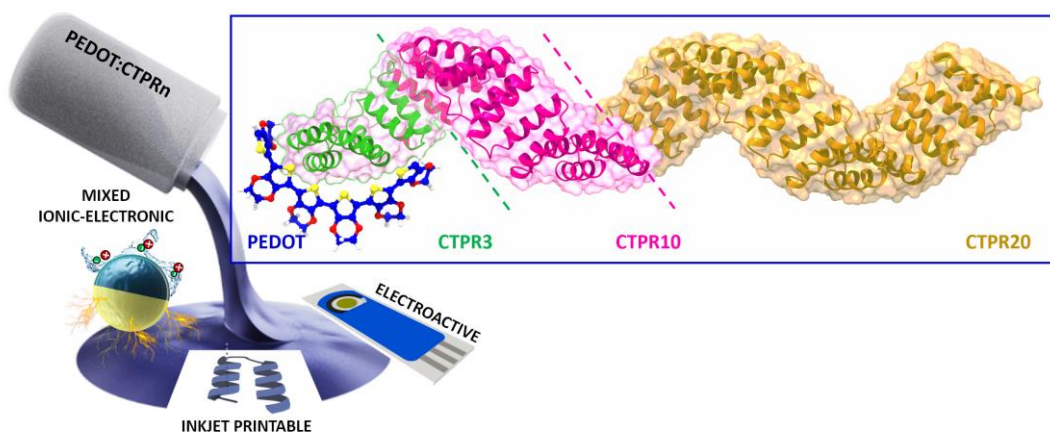
Diseinuko proteina horiek biobateragarriak, biodegradagarriak eta jasangarriak direnez eta zelula-mekanismoetan funtzio interesgarriak dituztenez, ikerketa honek, “proteina elektrikoaren biobateragarritasunari esker, aurrerapauso bat ematea lortu du material biobateragarriagoen, jasangarriagoen eta askoz ere integrazio biologiko handiagokoen familia berri baten garapenean”, dio Cortajarenak. “Proteinez osatutako material eroaleak erabiltzeko aukerak argi eta garbi hobetzen du biomaterial eroalearen eta material hori jartzen den ehunaren edo zelulen arteko interfazea eta biointegrazioa”, gehitu du. Gainera, lortu dute tinta inprimagarri optimizatuak sortzea, zeinek inprimatu ondoren elektroaktibitate-propietateak mantentzen baitituzte.

Material-familia berri horrek berebiziko garrantzia du bioelektronikan aplikazio edo erabilera berriak garatzeko: “Gaur egun eskuragarri dauden materialekin —sinpleegiak direnez— landu ezin diren helburuetarantz aurrera egiteko aukera emango dute”, adierazi du Antonio Dominguez-Alfaro CIC

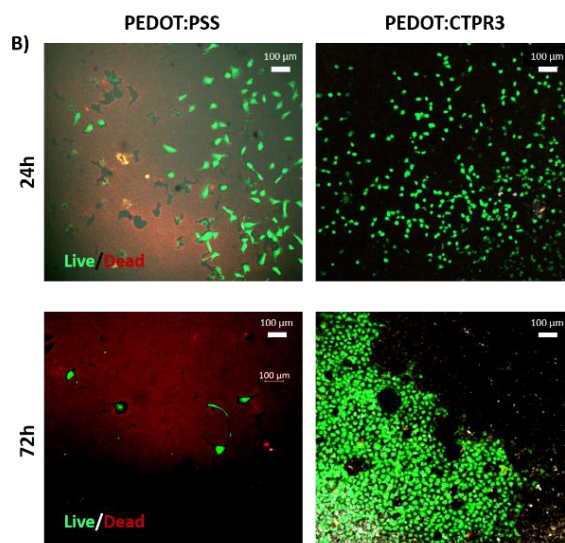
biomaGUNEko ikertzaileak. Adierazi dutenez, material horiek diseinatzen dituen pertsonaren irudimenarekiko proportzionala da aplikazio-kopurua, baina zenbait aukera aipatu dituzte: “Garuneko inplanteetarako elektrodoak lor litezke; haien bidez, parkinsonetik eratorritako dardarak edo epilepsiaren ondoriozko krisiak kontrolatu daitezke. Halaber, erlojuen moduko gailu eramangarrietan erabiltzen diren larruzal-elektrodoetan ere —bizi-konstanteak neurtzen dituztenak, hala nola bihotz-erritmoa— aplika daitezke”. Bestalde, material horien abantaila handienetako bat da biomolekulak ezagutzeko gai izan litezkeela, hala nola glukosa. Hala, “haren aurrean ‘erreakzionatuko’ lukete, eta, era horretan, gaur egungo metodoak bezain inbaditzaileak ez diren bidez neurtzeko gai izango lirateke; adibidez, izerdiaren bidez”. Azkenik, material horiek ahalbidetuko lukete erabiltzen diren bateriak biobateragarriagoak izatea, bai eta gorputzarekin kontaktuan jartzeko onargarriagoak ere.

e-Prot, diseinuko proteina eroaleak garatzeko proiektu europarra

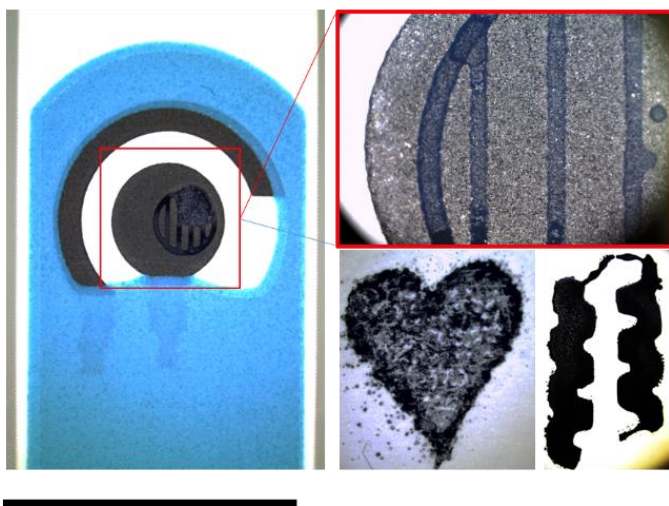
Ikerketa hau [e-Prot](#) proiektuaren esparruan egin da. Europako Batzordeak finantzatzen du proiektua, FET Open 2020 (Future and Emerging Technologies) programaren barruan, eta Aitziber L. Cortajarena irakasleak gidatu du. Proiektuaren helburu nagusia da sistema bioelektronikoetarako plataforma teknologiko bat garatzea, proteinetan eta elektrizitatea eraginkortasunez eramateko proteinek duten gaitasunean oinarrituta. Hala, industria elektronikoan erabili ohi diren teknologien ordezkoa lortu nahi da, proteinetan oinarritutako egitura eta material eroankorrak ekoitziz.



Argazki-oina: PEDOT ohiko polimero eroalea eta diseinuko proteinak (CTPRak) konbinatzea lortu da, aplikazio bioelektronikoak dituzten material berriak sintetizatzen (CIC biomaGUNE).



Argazki-oina: Material berriak (PEDOT:CTPR3) askoz ere integrazio biologiko eta biobateragarritasun handiagoak ditu, gaur egun erabiltzen diren materialek baino (PEDOT:PSS). Irudian zelula biziak berdez eta hilak gorriz erakusten dira (CIC biomaGUNE).



Argazki-oina: Biomaterial eroale berri hori duten tinta inprimagarriak lortu dira, eta tinta-zurrusta bidezko inprimaketa optimizatu da. Gainera, inprimatu ondoren ere elektroaktibitate-propietateei eusten diete. Irudian inprimatze-patroi batzuk erakusten dira: paper-substratu baten gainean egindakoa, argazki-paperaren gainean egindakoa eta elektrodo serigrafiatu baten gainean tinta-zurrustada bidez egindakoa.

Erreferentzia bibliografikoa

Antonio Domínguez-Alfaro, Nerea Casado, Maxence Fernández, Andrea García-Esnaola, Javier Calvo, Daniele Mantione, María Reyes Calvo, Aitziber L. Cortajarena

Engineering Proteins for PEDOT Dispersions: A New Horizon for Highly Mixed Ionic-Electronic Biocompatible Conducting Materials

Small

DOI: [10.1002/sml.202307536](https://doi.org/10.1002/sml.202307536)

CIC biomaGUNEri buruz

CIC biomaGUNE Biomaterialen Ikerketa Kooperatiboko Zentroak, zeina Basque Research and Technology Allianceko ([BRTA](#)) kide baita, punta-puntako ikerkuntza egiten du Kimikaren, Biologiaren eta Fisikaren arteko eremuan, eta arreta berezia jartzen du nanoegitura biologikoen eskala molekularreko propietateetan, bai eta haien aplikazio biomedikoetan ere. 2018an, "María de Maeztu" Bikaintasun Unitate izaera aitortu zioten bikaintasun-baldintzak betetzeagatik, zeintzuen bereizgarri baita dagokion jarduera-esparruan inpaktu handia eragitea eta lehiakortasun-maila handia izatea mundu mailako zientzian.