

Un equip d'investigadors desenvolupa biotransistors capaços d'escoltar petits batecs de vida

- Investigadors de l'IBEC i l'ICMAB han desenvolupat una plataforma de transistors biocompatibles, flexibles i econòmics capaços d'enregistrar un electrocardiograma en cèl·lules i microteixits durant períodes llargs de temps.
- La plataforma, basada en transistors orgànics de tipus EGOFET, també pot mesurar l'efecte dels fàrmacs en cèl·lules amb batec, com ara els cardiomiòcits, fet que obre la porta a diverses aplicacions, per exemple, de dispositius implantables per millorar la salut.

Barcelona, 10 de desembre de 2019

Una de les proves que gairebé tots els pacients han d'afrontar abans d'una cirurgia o qualsevol altra intervenció sanitària és un electrocardiograma. Per dur a terme aquest control, els metges acostumen a utilitzar un conjunt d'elèctrodes capaços d'enregistrar l'activitat elèctrica del cor. La qüestió és: què passa quan aquest senyal és molt més baix, com, per exemple, quan volem escoltar el batec de petites agrupacions de cèl·lules o de grups de cèl·lules dins de teixits?

La comunitat científica fa anys que està intentant solucionar aquest problema, ja que facilitaria el camí pel desenvolupament i el control dels fàrmacs. El desenvolupament d'aquestes tècniques, juntament amb l'ús de derivats de cèl·lules mare pluripotents, obre la porta, no només a trobar aplicacions immediates en el camp cardíac, sinó també en altres àrees de recerca crucials, com el neural.

Ara, experts de l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC), en col·laboració amb l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC), han assolit una nova fita. Han desenvolupat una plataforma biològica que integra un dispositiu electrònic orgànic anomenat "transistor orgànic d'efecte de camp de porta electrolítica" (EGOFET) al nucli.

D'aquesta manera, els investigadors han pogut monitorar el senyal elèctric de cèl·lules i microteixits durant llargs períodes de temps. Aquest treball és el resultat d'una profitosa col·laboració multidisciplinària entre un equip de dispositius electrònics orgànics (dirigit per la doctora Marta Mas-Torrent de l'ICMAB), un equip de bioenginyeria (dirigit pel professor de la UB Gabriel Gomila, a l'IBEC) i un equip d'enginyeria tissular de cèl·lules mare (dirigit per la professora de recerca ICREA Núria Montserrat, a l'IBEC), amb la col·laboració en desenvolupament d'instrumentació del doctor Tobias Cramer, de la Universitat de Bolonya a Itàlia.

“Ha estat increïble veure com la plataforma electrofisiològica desenvolupada amb cèl·lules cardíques sembrades es mantenia en funcionament durant diverses setmanes sense que se'n degradés el rendiment. Aquesta capacitat obre la porta a in comptables aplicacions en biologia i biomedicina.”

Dr. Adrica Kyndiah, autora principal de l'informe i investigadora de l'IBEC.

Els transistors impresos en substrats flexibles van ser fabricats pel grup de la doctora Marta Mas-Torrent a l'ICMAB-CSIC. Posteriorment, la superfície de l'EGOFET i tota la plataforma es van adaptar perquè interactuessin amb agrupacions de cèl·lules cardíques derivades de cèl·lules mare humanes pluripotents durant períodes llargs de temps (diverses setmanes). Segons els autors de l'informe, publicat a la revista *Biosensors and Bioelectronics*, l'avantatge principal d'utilitzar aquests EGOFET per a l'enregistrament bioelectrònic és triple:

En primer lloc, els EGOFET s'elaboren amb material orgànic sobre un substrat mecànicament flexible, són biocompatibles i mostren un rendiment consolidat quan es fan funcionar en un entorn fisiològic. En segon lloc, un transistor produeix l'ampliació intrínseca del senyal sense que calguin amplificadors externs, en comparació amb els elèctrodes convencionals, i això comporta un alt nivell de senyal en relació amb el soroll. I, en tercer lloc, funciona a baix voltatge, de manera que evita danys cel·lulars o un estímul no desitjat en la cèl·lula.

Els investigadors de l'IBEC no només van provar el dispositiu en cèl·lules i teixits cardíacs sinó que també van investigar l'efecte de dos fàrmacs coneguts que afecten el rendiment cardíac. Així, ara seria possible controlar nous compostos en els cardiomiòcits i altres cèl·lules elèctriques derivades de cèl·lules mare pluripotents (com les neurones). Aquest avenç, per la seva banda, afavoriria la reducció de l'ús de models animals per a aquestes aplicacions.

Segons l'equip multidisciplinari, els resultats podrien ampliar-se de l'estudi *in vitro* a l'enregistrament *in vivo* d'òrgans i teixits i a dispositius implantables per monitorar la salut.

Article de referència:

Kyndiah A, Leonardi F, Tarantino C, Cramer T, Millan-Solsona R, Garreta E, Montserrat N, Mas-Torrent M, Gomila G. [Bioelectronic Recordings of Cardiomyocytes with Accumulation Mode Electrolyte Gated Organic Field Effect Transistors](#). Biosens Bioelectron. 2019 Nov 6:111844. doi: 10.1016/j.bios.2019.111844

Contacte a l'IBEC:

Àngels López

alopez@ibecbarcelona.eu · 934 037 299

Contacte a l'ICMAB:

Anna May Masnou

amay@icmab.cat · 935 801 853 (ext 397)
