

## Com regula la física el nostre cos?

*Dins les cèl·lules les forces mecàniques tenen una traducció biològica | El Premi Ciutat de Barcelona de Ciències Experimentals han reconegut una recerca que estudia els processos biològics des de la física*



Les forces físiques tenen incidència en el nostre cos | Flickr: John Steven Fernandez

**En la vida quotidiana estem sotmesos a diferents forces.** Ni ens n'adonem, però és la força de la gravetat que ens fa tenir un pes. I és el fregament que permet que les nostres sabates puguin agafar-se contra la Terra i així permetre'ns de caminar; sobre el glaç, que té molt poc fregament, és molt més difícil. Sense les forces físiques, doncs, seria impensable realitzar moltes activitats importants de la vida.

**Les relacions de força tenen presència en tots els nivells.** Moviments macroscòpics com parpellejar, moure una mà, respirar o caminar tenen una traducció microscòpica en què les cèl·lules exerceixen, transmeten, detecten o es resisteixen a forces que són sotmeses contínuament. Dins les cèl·lules, doncs, les forces mecàniques tenen una traducció biològica.

### *Les forces poden deformar les cèl·lules*

**Les relacions de força tenen un paper rellevant tant en situacions de normalitat, com de patologia.** La seva intervenció s'associa a processos que tenen a veure amb el creixement cel·lular; més o menys controlat, més o menys programat. Ja que regulen el desenvolupament embrionari, el creixement tumoral i la cicatrització de ferides. És a dir estan relacionats amb la

capacitat de controlar la maduració i diferenciació cel·lular, i la lectura i expressió de determinats gens.

**Fa vint anys hi va haver un canvi en l'estudi del comportament cel·lular.** Fins aleshores, el creixement cel·lular s'estudiava sota el punt de vista bioquímic: com una sèrie de reaccions moleculars podia arribar a desencadenar l'expressió de gens promotors del càncer. Aleshores es va començar a estudiar l'efecte de les forces en el destí de les cèl·lules. A fi de comptes, els tumors no són físicament més rígids que el teixit que els circumda?

**Les forces poden deformar les cèl·lules. La publicació** ([http://www.cell.com/cell/comments/S0092-8674\(17\)31192-3](http://www.cell.com/cell/comments/S0092-8674(17)31192-3)) **del grup de Pere Roca-Cusachs** (<http://ibebarcelona.eu/cellmolmech>), investigador de l'institut de Bioenginyeria de Catalunya, va ser reconeguda pel jurat del Premi Ciutat de Barcelona de Ciències Experimentals per provar com experimentalment es pot aplanar el nucli cel·lular i com a conseqüència de la deformació s'obren els porus de la membrana nuclear i es provoca una permeabilitat.

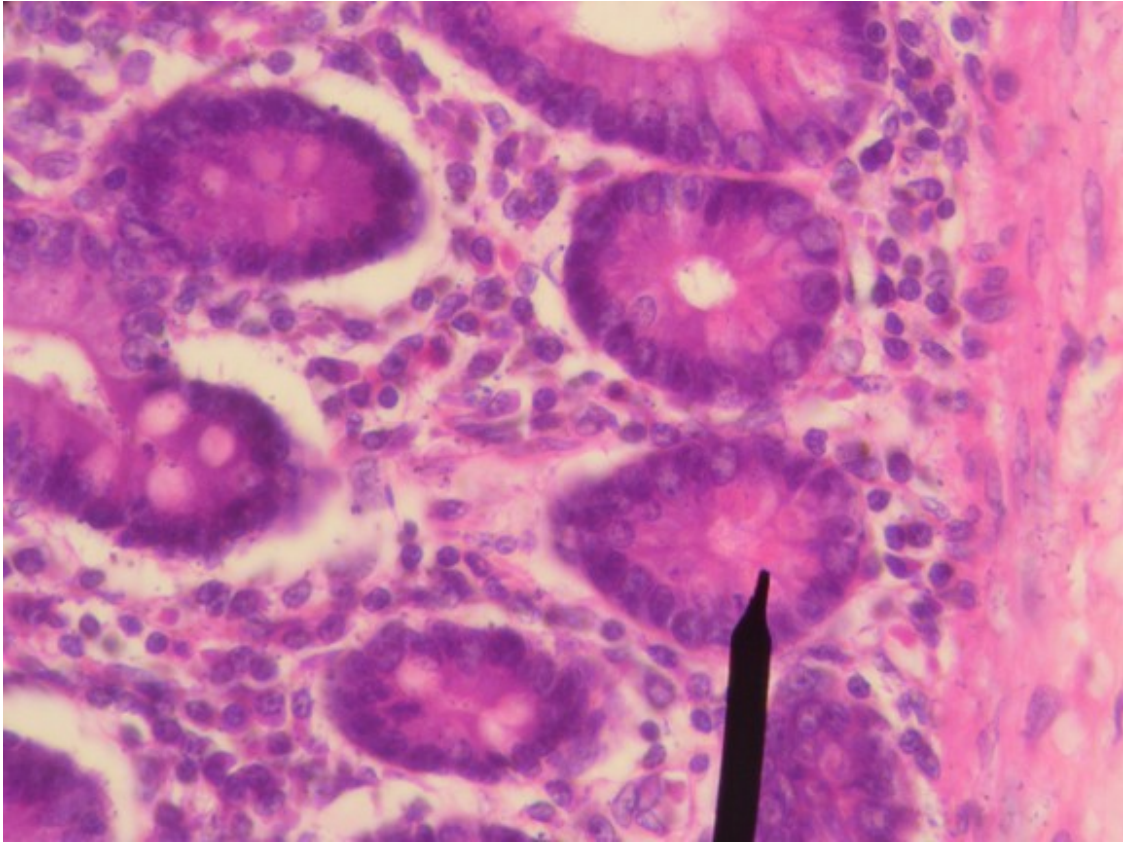
## *Només per forces físiques una cèl·lula veu determinada la seva supervivència i la seva capacitat de proliferació*

**Un porus més gran permet l'entrada de determinades molècules.** En concret, van estudiar la proteïna YAP, un factor que pot intervenir en diversos processos. En el desenvolupament embrionari, regula la mesura dels òrgans. En el creixement tumoral, augmenta la proliferació cel·lular i impedeix la mort de les cèl·lules canceroses. En aquest darrer cas, doncs, es comporta com un factor oncogènic.

**La forma de la cèl·lula pot canviar el seu destí.** Segons les forces rebudes, una cèl·lula pot veure deformat el seu nucli, i en conseqüència veure canviada la relació d'equilibri de concentració del factor de transcripció YAP entre el nucli i el citoplasma. Un cop dins el nucli, aquest factor activarà l'expressió de gens capaços de generar tumors. Així, només per forces físiques una cèl·lula veu determinada la seva supervivència i la seva capacitat de proliferació.

**La recerca dels investigadors barcelonins va un pas més enllà en la comprensió de la transducció cel·lular mecànica:** la deformació nuclear és suficient perquè s'obrin els porus de la membrana nuclear i s'afavoreixi l'entrada d'una determinada proteïna que tingui un efecte en l'expressió d'uns determinats gens. Aquest treball ha estat triat perquè ha de permetre de comprendre fenòmens moleculars de molt diversa mena, com ara en el desenvolupament embrionari. I, alhora, conèixer el mecanisme pot permetre de pensar en dianes terapèutiques que desactivin processos tumorals.

El lliurament dels Premis Ciutat de Barcelona 2017 (<http://ajuntament.barcelona.cat/premisciutatbcn/>) tindrà lloc dijous vinent, quinze de febrer, al Saló de Cent.



*Cèl·lules humanes Foto: Wikimedia Commons*