



BIOMEDICINA



Alguns dels gens zombis que han detectat estan directament relacionats amb el desenvolupament embrionari, és a dir, amb l'inici de la vida. GETTY

## Els gens zombis continuen la vida més enllà de la mort

Els científics identifiquen mil gens que continuen actius setmanes després de morir

David Bueno

Periòdicament, algunes sèries de televisió, el cinema o la literatura juvenil han posat de moda els zombis. Que ningú es confongui, els zombis són pura ficció i no tenen cap validesa científica. Però un estudi recent indica que, després de morir, a les cèl·lules del difunt s'activen alguns programes genètics que es mantenen en funcionament diversos dies després del decés. En aquest procés hi hauria més de mil gens implicats, segons els autors de l'estudi, un equip format per investigadors dels EUA, Alemanya i Croàcia, encapçalat per Peter A. Nobel. Ho han analitzat en dos models animals, peixos i ratolins, i ho han publicat a la plataforma digital bioRxiv.

Com a mínim d'ençà que tenim constància històrica, les persones ens hem preguntat, des de la perspectiva filosòfica i religiosa, si la mort significa la fi de l'existència. Malgrat que el coneixement científic no ha pogut, i probablement no podrà mai, demostrar ni refutar la possibilitat d'una nova existència després de la mort, el treball publicat per aquest equip internacional indica que almenys un grup específic de gens continua actiu uns quants dies després de morir.

### Trobada casual

La descoberta d'aquests gens zombis, com informalment els han anomenat, va ser fruit de l'atzar. L'equip de Nobel estava examinant la proliferació de bacteris als diferents òrgans del cos després de la mort, una investigació que pot ser molt útil en medicina forense. En un moment donat van haver de desenvolupar una tècnica de quantificació genètica que fos més sensible per calibrar l'activitat de determinats gens dels bacteris. Quan la van assajar als seus models animals, peixos i ratolins, van descobrir

que molts gens d'aquests organismes ja difunts es mantien actius, fins a quatre dies en peixos i dos dies en ratolins, la qual cosa els va impulsar a obrir aquesta nova línia de recerca per investigar quins gens s'activen després de la mort i per quin motiu.

Malgrat que informalment els han anomenat gens zombis, el nom científic és tanatotranscriptoma, literalment "quins gens estan actius (el transcriptoma)" "després de la mort" (*thánatos*, el mot grec que significa *mort*). El tanatotranscriptoma està format per més de mil gens dels aproximadament vint mil que, com els humans, també tenen els peixos i els ratolins. Alguns d'aquests gens ja estaven actius abans de morir però incrementen la seva activitat espectacularment, mentre que d'altres sembla que s'activen de manera específica. Entre tots els gens identificats en destaquen de dos tipus, segons la seva

funció en el cos. Un primer grup està format per gens que s'activen de manera natural en els organismes vius davant una emergència biològica, per respondre a una infecció o a una ferida. Són gens implicats en l'activació del sistema immunitari, en la regulació de la inflamació i en la disminució de l'estrès.

Segons els autors, l'estimulació d'aquests gens podria correspondre a una situació que les cèl·lules perceben, individualment, com una emergència biològica, abans que tots els sistemes corporals comencin a degenerar. Dit d'una altra manera, en un primer moment després de la defunció moltes cèl·lules encara no sabrien que l'individu, en el seu conjunt, ha traspassat, i respondrien com si fos una emergència puntual.

Més difícil de justificar és el segon grup, format per gens implicats en el desenvolupament embrionari, molts dels quals feia molt de temps que estaven inactius. Des d'una perspectiva exclusivament poètica, es podria dir que és una manera de tancar el cicle vital de la mateixa manera que va començar, però no és en cap cas, que quedi clar, una explicació científica.

Segons els autors, podria ser un efecte col·lateral de la desactivació del metabolisme cel·lular, fruit de la degeneració progressiva del cos. Molts d'aquests gens embrionaris, si s'activen durant l'edat adulta, poden esdevenir tumorals i per això les cèl·lules tenen mecanismes per mantenir-los reprimits. En desconnectar-se el metabolisme cel·lular, aquesta repressió desapareix, i això comporta un breu període de forta activitat, fins que la desconnexió total els afecta també a ells.

**D. Bueno** és professor i investigador de genètica a la Universitat de Barcelona