

Les mosques nascudes a l'espai tenen les defenses baixes

La microgravetat afecta una família de gens que comparteixen mosques i humans, amb un paper clau per al bon desplegament del sistema immunitari

✖ DAVID BUENO

L'espai, l'última frontera... Amb aquestes paraules començaven els episodis d'una sèrie mítica de ciència-ficció de finals dels anys 60 que va estimular la imaginació de moltes persones, *Star Trek*. L'exploració de l'espai sempre ha estimulat la imaginació. Presenta moltes possibilitats de fer noves descobertes, i per això no falten projectes per portar persones més enllà de la Lluna. Tanmateix, encara cal resoldre tot un seguit de qüestions, no únicament tècniques sinó també relacionades amb la biologia humana, atesos els problemes físics que comporta una llarga estada a l'espai en absència de gravetat. Una és la davallada de funcionalitat del sistema immunitari, que es veu agreujada pel fet que, per motius que encara es desconeixen, a l'espai els bacteris i virus que sempre ens acompanyen es comporten de manera més agressiva que a la Terra. L'any 2006, en una missió de la NASA amb el Discovery, es van portar mosques dro-sòfiles –mosca de la fruita– a l'espai. L'estudi dels efectes de la microgravetat sobre el seu sistema immunitari, ara publicat a la revista *Plos One*, explica el motiu d'aquesta davallada en les defenses davant els microbis i, en conseqüència, permet començar a pensar en estratègies per evitar-la.

Els humans no som mosques

El sistema immunitari presenta dos sistemes diferents complementaris: la immunitat innata, que consisteix en el rebuig no selectiu d'organismes patògens, i l'adaptativa o específica, que es basa en la capacitat d'actuar de manera específica davant de cada patògen concret i que acostuma a ser més eficaç. Quan es produeix una infecció, la immunitat innata s'activa ràpidament, i això dóna un marge de temps a l'adaptativa per posar-se en marxa. Ja fa



NASA

temps que se sap que els mecanismes cel·lulars i genètics de la immunitat innata són extraordinàriament similars en la majoria d'animals, incloses les mosques i els humans, per la qual cosa l'estudi de les mosques aporta dades molt valuoses i raonablement aplicables a les persones.

A més, la utilització de mosques en aquests estudis presenta diversos avantatges: són fàcils de manipular, se'n poden portar milers a l'espai i amb un cost mínim es poden estudiar els efectes de la microgravetat en una generació completa, perquè el temps de generació de les mosques és només d'un parell de setmanes. En aquest experiment, les mosques es van tenir a l'espai durant 12 dies, és

a dir, que s'hi van desenvolupar completament, des dels ous fins a l'edat adulta. Fer un estudi similar amb persones, des que neixen fins a l'edat adulta, comporta problemes tècnics i ètics.

El retorn de les mosques

Quan les mosques van viatjar de l'espai que les va veure néixer a la Terra, les van sotmetre a diversos experiments. Se les va posar en contacte amb diferents organismes patògens: una soca infecciosa del bacteri intestinal *Escherichia coli* i un fong anomenat *Beauveria bassiana*. Els mecanismes genètics que activen la resposta immunitària innata depenen del tipus de patògen. Si són fongs o bacteris del grup dels grampositius, la defensa innata s'inicia amb l'activació del gen Toll; en canvi, si són virus o bacteris del grup dels gramnegatius, s'inicia amb el gen Imd. Els bacteris grampositius i gramnegatius es distingeixen per la seva coberta protectora. En comparar les mosques que havien crescut en microgravetat amb d'altres que s'havien mantingut a la Terra, es va veure que en les primeres els fallava el sistema del gen Toll, però no el de Imd.

Per què la microgravetat afecta un sistema i no l'altre? Per resoldre-ho, van examinar quins altres gens es veien alterats. Hi ha una família de gens coneguts com a xaperonines que en microgravetat no funciona correctament. La missió de les xaperonines és ajudar les proteïnes a plegar-se correctament; si una proteïna no agafa la forma correcta, generalment no pot dur a terme la seva funció. Seria com tenir un clip per subjectar papers completament estirat: no el podríem fer servir per subjectar cap full. Les xaperonines són força específiques, de manera que el seu funcionament anòmal pot afectar unes proteïnes i no unes altres. Segons hipotetitzen els autors del treball, "la funció anòmala de les xaperonines pot fer que algunes proteïnes com Toll no es pleguin correctament, i això afectaria

la seva funció i disminuiria l'eficàcia de la resposta immunitària innata". A més, aquest efecte de les xaperonines també explicaria altres problemes fisiològics que han d'afrontar els astronautes. Si es pogués establir la seva funció, l'exploració de l'espai llunyà estaria una mica més a prop.



GETTY IMAGES

PIONERA
La mosca de la fruita, com a model de laboratori, és pionera en moltes coses. Ara l'han fet néixer al Discovery i ha crescut en microgravetat