

Els virus que van fer evolucionar el cervell

Un retrovirus va contribuir a incrementar les capacitats cognitives dels éssers humans. Va incidir sobre un gen que també està involucrat en algunes malalties mentals

✱ DAVID BUENO

Una de les històries evolutives més fascinants és la que condueix cap a la nostra espècie. Hi ha nombrosos estudis sobre els factors genètics i ambientals que l'han propiciat i, tot i que encara quedi molta feina per fer, per exemple en el camp de l'evolució de la cognició, sovint sembla que poques sorpreses ens poden donar ja els nous descobriments. Res més lluny de la realitat: un grup de recerca encapçalat per Anton Buzdin i Charles Cantor, format per 20 científics de diverses universitats i centres de recerca de Moscou i de la Universitat de Boston, ha demostrat que els retrovirus han tingut un paper fonamental en l'evolució de les nostres capacitats cognitives, però també una conseqüència inesperada: afavorir la manifestació de determinades malalties mentals com l'esquizofrènia. Ho acaben de publicar a la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS).

Com ens infecten els virus

Els virus són uns éssers biològics que, darrere la seva aparent senzillesa, amaguen una gran heterogeneïtat funcional. Hi ha una família de virus, anomenats retrovirus, que poden fer que els seus gens s'integrin dins el genoma humà, on poden estar amagats molt de temps.

Quan un retrovirus infecta una cèl·lula, copia tota la seva informació genètica i la incorpora dins el genoma humà. Aquesta informació conté els gens que necessita per reproduir-se i fer nous retrovirus com ell, i també els elements reguladors que en controlen el funcionament.

Els retrovirus integrats es queden quietes fins que, per algun motiu, s'activen. Llavors comencen a

fer còpies d'ells mateixos, i surten disposats a infectar noves cèl·lules.

A vegades, però, alguns retrovirus integrats perden aquesta capacitat i es queden, per sempre més, dins la cèl·lula que han infectat, com a part del seu genoma. El genoma humà n'és ple, d'aquests elements que s'anomenen retrovirus endògens. I de tant en tant – molt de tant en tant, però – algun es desperta lleument i temporalment. Llavors es copia, però, en comptes d'anar a infectar altres cèl·lules, l'únic que fa és canviar de lloc dins el mateix genoma. Aquests canvis poden fer que es barregin els elements reguladors del retrovirus amb els nous gens veïns, i això pot alterar la seva funció. Els canvis evolutius estan en marxa.

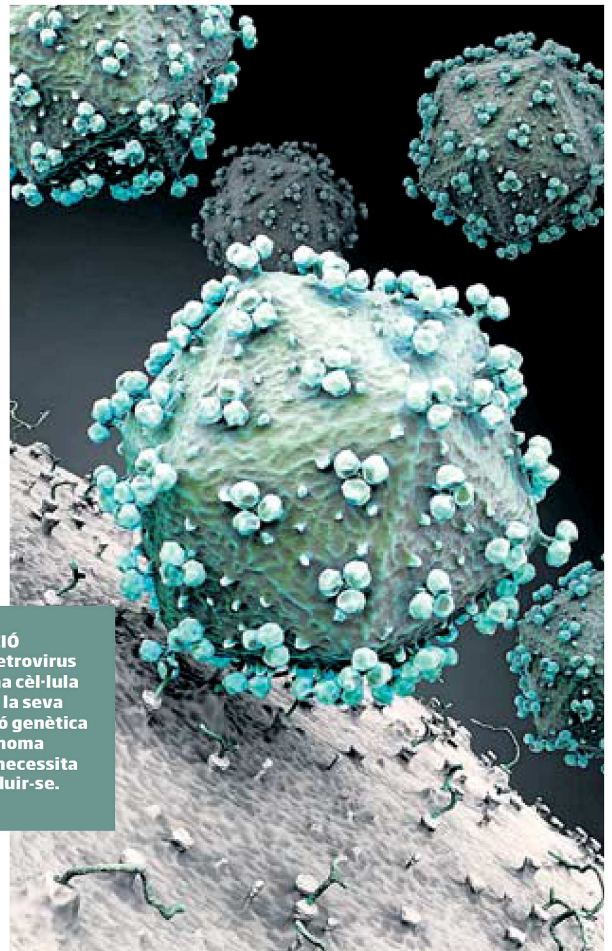
Virus i neurones

Per veure fins a quin punt els retrovirus endògens han contribuït a l'evolució humana, el grup de Buzdin i Cantor va comparar la localització d'un d'ells, anomenat *hsERV*, en el genoma dels ximpanzés i en el nostre. El primer que van observar és que és en molts llocs diferents de tots dos genomes, la qual cosa vol dir que la seva incorporació es va produir molt abans que els humans i els ximpanzés se separessin evolutivament, en algun avantpassat comú dels nostres llinatges, i que l'hem anat heretant. De tots els llocs on es localitza, n'hi ha quatre que són diferents entre els ximpanzés i nosaltres; i en un d'aquests llocs afecta un gen molt interessant per al funcionament del cervell humà.

Concretament, en l'espècie humana hi ha una còpia de l'*hsERV* que és just al costat d'un gen anomenat *PRODH*, que intervé en la síntesi

INTEGRACIÓ
Quan un retrovirus infecta una cèl·lula copia tota la seva informació genètica dins el genoma humà. La necessita per reproduir-se.

GETTY



ADAPTACIÓ
El gen humà que van modificar els virus s'expressa amb més intensitat en una zona del cervell, l'hipocamp, clau per consolidar la memòria.

de diversos neurotransmissors, com el glutamat i el GABA. El glutamat està implicat en l'aprenentatge, la memòria i la cognició, i el GABA contribueix a l'establiment de sinapsis neuronals, entre altres funcions. Doncs bé, els investigadors han comprovat que aquest canvi de lloc ha permès que un element regulador d'aquest retrovirus contribueixi també al control del gen *PRODH*, un aspecte que els ximpanzés no tenen.

Cara i creu

Això fa que en les persones aquest gen s'expressi amb més intensitat, especialment en una zona del cervell anomenada hipocamp, que intervé en la consolidació i la gestió de la memòria. Com remarquen els

investigadors al final del treball, "la inserció [d'aquest retrovirus] ha contribuït a l'evolució del nostre cervell", a l'increment espectacular de capacitats cognitives que caracteritza el nostre llinatge. Tanmateix, també destaquen una altra conseqüència important: algunes mutacions del gen es relacionen amb determinades malalties mentals, com l'esquizofrènia. El fet que el gen *PRODH* s'expressi més en humans com a conseqüència de la presència del retrovirus endogen afavoreix la manifestació d'aquesta i altres malalties mentals en la nostra espècie. Són la cara i la creu dels processos evolutius. —

DAVID BUENO ÉS INVESTIGADOR DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA