

## Un estudi del BBRC associa la contaminació atmosfèrica amb senyals precoços de neuroinflamació en persones amb risc d'Alzheimer, especialment en dones

- L'estudi, publicat a la revista *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, analitza longitudinalment aquests biomarcadors en líquid cefalorraquidi i identifica canvis en processos astroglials i neuroinflamatoris associats a l'exposició a contaminants, de manera diferent segons el sexe.
- Els resultats apunten que l'exposició crònica a contaminació atmosfèrica relacionada amb el trànsit s'associa amb augments de la GFAP, un biomarcador de reactivitat astrogliar, i la proteïna IL-6, un marcador inflamatori, principalment en dones.
- La recerca s'ha realitzat amb dades de 226 persones cognitivament sanes, majoritàriament amb risc incrementat de desenvolupar Alzheimer, de la cohort ALFA+ del BBRC, amb el suport de la Fundació "la Caixa".



**Barcelona, 14 d'octubre de 2026** - La contaminació atmosfèrica és un factor de risc ambiental ben establert per a la salut cardiovascular i respiratòria, i l'evidència sobre el seu impacte en el cervell és cada vegada més sòlida. De fet, l'informe de la Lancet Commission de 2024 sobre prevenció de la demència ja inclou la **qualitat de l'aire entre els 14 factors de risc modificables associats a l'Alzheimer**, amb un pes estimat de prop del 3% dels casos de demència a tot el món.

Tot i això, el seu paper concret en les fases prèvies i asimptomàtiques de la malaltia era un àmbit poc explorat.

Ara, un estudi liderat per investigadores del BarcelonaBeta Brain Research Centre (BBRC), el centre de recerca de la Fundació Pasqual Maragall, **ha aportat la primera evidència científica en humans sans de la relació directa entre l'exposició crònica a contaminants atmosfèrics (òxids de nitrogen i partícules en suspensió (PM10 i PM2,5) i biomarcadors d'Alzheimer i de neuroinflamació en líquid cefalorraquidi (LCR).**

La recerca, publicada a la prestigiosa revista *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, mostra uns resultats compatibles amb la hipòtesi que la contaminació atmosfèrica pot afavorir processos neuroinflamatoris i respostes astroglials. Estudis previs han proposat tant vies directes, com la via olfactiva, com vies indirectes, a través de la inflamació sistèmica i l'estrès oxidatiu.

Durant tres anys, l'estudi ha seguit **226 persones cognitivament sanes de l'àrea metropolitana de Barcelona de la cohort ALFA+ del BBRC**, amb el suport de la Fundació "la Caixa". La cohort ALFA+ segueix persones sense deteriorament cognitiu, la majoria de les quals tenen antecedents familiars d'Alzheimer. Les dades de biomarcadors d'Alzheimer en líquid cefalorraquidi es van creuar amb dades de qualitat de l'aire utilitzant la metodologia del projecte europeu ESCAPE, una iniciativa que reuneix més de 30 estudis de cohort europeus amb l'objectiu de quantificar l'impacte de la contaminació atmosfèrica en la salut.

### **GFAP i IL-6, dos indicadors de la resposta del cervell a la contaminació**

Una de les principals troballes de l'estudi és l'associació entre una major exposició a la contaminació atmosfèrica i l'augment longitudinal de la **GFAP** (proteïna àcida fibril·lar glial, per les seves sigles en anglès). La GFAP és **una proteïna associada a la reactivitat dels astròcits**, cèl·lules glials que contribueixen al manteniment i la protecció de les neurones i que poden activar-se davant de diferents tipus d'estrès o dany, com per exemple la contaminació, alliberant aquesta proteïna.

En l'Alzheimer, els astròcits poden abandonar aquest estat normal i tornar-se "reactius". Quan això passa, els nivells de la GFAP augmenten: per això, **valors elevats del marcador reflecteixen que s'està produint aquesta activació astrogliàl.**

L'estudi també va analitzar la IL-6, una citocina, és a dir, una proteïna relacionada amb la senyalització inflamatòria. Les anàlisis van identificar diferències segons el sexe en l'evolució dels nivells d'IL-6 associats a la contaminació al llarg dels tres anys de seguiment. En conjunt, els resultats de la **GFAP i IL-6 apunten a respostes astroglials i neuroinflamatòries associades a l'exposició a la contaminació relacionada amb el trànsit, especialment en dones.**

A més, en les dones, l'augment de la proteïna GFAP explicava parcialment (aproximadament entre un **5% i un 10%**, segons el contaminant i el domini cognitiu) l'associació entre una exposició més elevada a la contaminació i l'empitjorament de **l'atenció i la funció executiva**. Els resultats apunten així a la reactivitat dels astròcits com una de les possibles vies que podrien connectar la contaminació atmosfèrica amb els canvis cognitius.

*"Els nostres resultats apunten que l'activació dels astròcits podria formar part de les vies biològiques que relacionen l'exposició a la contaminació atmosfèrica amb canvis cognitius, i que aquestes respostes poden diferir entre dones i homes. És un primer pas per entendre per què, davant un mateix nivell d'exposició, algunes persones presenten major vulnerabilitat", explica la Dra. Blanca Rodríguez, investigadora i coautora de l'estudi.*

Un altre aspecte rellevant de l'estudi és que aquestes associacions són independents de l'estatus APOE ε4 i dels biomarcadors clàssics de la malaltia, com la β-amiloide i tau. L'absència d'associacions amb els biomarcadors típics d'Alzheimer pot indicar que **els processos neuroinflamatoris induïts per la contaminació apareixen de manera primerenca o en paral·lel als canvis patològics clàssics de la malaltia d'Alzheimer en fases preclíniques.**

### Un factor de risc modificable

Aquestes troballes s'emmarquen en un cos d'evidència creixent que mostra que la contaminació atmosfèrica no només afecta la salut cardiovascular, sinó també la salut cerebral, i tenen implicacions rellevants per a la salut pública: reduir la contaminació podria comportar beneficis preventius a llarg termini per al cervell de la població.

L'estudi aporta nova evidència i reforça la idea que **la contaminació atmosfèrica és un factor de risc modificable rellevant per a la prevenció de la demència, especialment en dones.** Polítiques orientades a reduir les emissions relacionades amb el trànsit poden contribuir a reduir aquest risc.

*"Tot i que caldrà replicar aquests resultats en cohorts més àmplies i diverses, les nostres troballes reforcen la importància de reduir l'exposició a la contaminació relacionada amb el trànsit per afavorir la salut cerebral. A més, observar que l'associació entre la contaminació i els indicadors estudiats pot ser diferent en dones i homes ens ajuda a entendre millor quins grups poden ser especialment vulnerables als seus efectes.",* afegeix la **Dra. Natàlia Vilor-Tejedor**, autora principal de l'estudi i líder del grup de recerca en epidemiologia molecular i ciència de dades al BBRC.

L'equip investigador recorda que l'estudi presenta algunes limitacions pròpies de la seva fase inicial, com una mostra masculina reduïda que podria haver dificultat la detecció d'efectes similars en homes, o la mesura de l'exposició basada exclusivament en l'adreça residencial, sense tenir en compte desplaçaments o l'exposició a contaminants al seu lloc de treball. Els futurs passos de la recerca inclouran l'ús de sensors portàtils per a un seguiment més precís i individualitzat.

**Article de referència:** Vilor-Tejedor, N., Rodríguez-Fernández, B., Genius, P., Fernández-Bonet, A., González-Escalante, A., Brugulat-Serrat, A., Sanchez-Benavides, G., Cumplido-Mayoral, I., Minguillón, C., Cirach, M., Nieuwenhuijsen, M., Kollmorgen, G., Quijano-Rubio, C., Zetterberg, H., Blennow, K., Navarro, A., Suárez-Calvet, M., Gispert, J. D., & ALFA Study. (2026). Air pollution is associated with sex-specific longitudinal changes in astrocytic and neuroinflammatory processes linked to cognitive decline in Alzheimer's disease at-risk individuals. *Alzheimer's & Dementia*. <https://doi.org/10.1002/alz.71837>

### L'Alzheimer en xifres

Actualment, a Espanya s'estima que l'Alzheimer i altres demències afecten entre 850.000 i 950.000 persones, xifra que es tradueix en una de cada deu persones de més de 65 anys i un terç de les de més de 85 anys. Aquestes patologies

són una de les causes principals de mortalitat, discapacitat i dependència. Si no es troba una cura efectiva i amb l'esperança de vida en augment, l'any 2050 el nombre de casos podria triplicar-se al món, superant el milió i mig de persones només a Espanya, un fet que arribaria a col·lapsar els sistemes sanitaris i assistencials.

### **Sobre el Barcelonaβeta Brain Research Center i la Fundació Pasqual Maragall**

El Barcelonaβeta Brain Research Center (BBRC) és el centre de recerca de la Fundació Pasqual Maragall dedicat a la prevenció de la malaltia d'Alzheimer i a l'estudi de les funcions cognitives afectades en l'envelliment sa i patològic. La recerca del BBRC se centra en la fase preclínica de l'Alzheimer, un període previ a l'aparició dels primers símptomes, quan ja es produeixen canvis al cervell associats a la malaltia. El BBRC, impulsat per la Fundació "la Caixa" des de la seva creació, compta amb més de 150 professionals dedicats a contribuir a l'avantguarda de la recerca sobre l'Alzheimer i altres malalties neurodegeneratives.

La Fundació Pasqual Maragall és una entitat sense ànim de lucre que va néixer l'abril de 2008 com a resposta al compromís adquirit per Pasqual Maragall, exalcalde de Barcelona i expresident de la Generalitat de Catalunya, quan va anunciar públicament que li havien diagnosticat la malaltia d'Alzheimer. La missió de la Fundació és promoure la recerca per a prevenir l'Alzheimer i contribuir a la transformació social, millorant la qualitat de vida de les persones afectades i les seves famílies i sensibilitzant la societat sobre la malaltia.

La Fundació Pasqual Maragall compta amb el suport de més de 115.000 socis i sòcies i amb:



### **Contacte de premsa**

#### **Departament de Comunicació de la Fundació Pasqual Maragall**

Barcelonaβeta Brain Research Center

Sara Bosch

[sbosch@fpmaragall.org](mailto:sbosch@fpmaragall.org)

93 316 90 90/ 636 17 92 27

#### **Agència de Comunicació**

ATREVEIA

Mireia Martínez

[mmartinez@atrevia.com](mailto:mmartinez@atrevia.com)

667 63 29 09 / 644 24 11 67

#### **Àrea de Comunicació de la Fundació "la Caixa"**

Andrea Pelayo/ Montse Dalmau

[apelayo@fundaciolacaixa.org](mailto:apelayo@fundaciolacaixa.org)

[mdalmau@fundaciolacaixa.org](mailto:mdalmau@fundaciolacaixa.org)

618 12 66 85/ 659 02 64 57