

Preàmbul

Plaguicides, contaminació atmosfèrica, plom, radiació ultraviolada, ozó, diclorodifeniltricloroetà (DDT), canvi climàtic... Tot el conjunt de factors ambientals que influeixen en la salut humana forma una vasta selva per la qual no és fàcil transitar. Alguns d'aquests factors i els seus efectes relacionats amb la salut són desastres ambientals visibles, com els de Seveso (incendi industrial), Txernòbil (accident d'una central nuclear), Yusho (desastre industrial) o Minamata (contaminació per mercuri), però d'altres són desastres silenciosos relacionats amb contaminants invisibles presents al nostre entorn.

La transició epidemiològica als països industrialitzats i l'antropocè han marcat l'era de les malalties cròniques (càncers, patologies cardiovasculars, trastorns mentals...). Aquests problemes de salut són multifactorials per naturalesa i plantegen un repte a la causalitat en medicina. Entendre les complexes interaccions entre els factors ambientals i la salut és crucial per a la prevenció i la gestió del risc. Prevenir o curar? Informar o prohibir? Actuar en nom del principi de precaució? *La investigació en salut ambiental és més oportuna que mai i requereix noves eines de recerca per a fer visible allò invisible.*

La Comissió de Contaminació i Salut de la revista científica *The Lancet* va informar que la contaminació va ser responsable de nou milions de morts prematures el 2022, que corresponen a una de cada sis morts a tot el món (Fuller *et al.*, 2022). Això fa que la contaminació representi el factor de risc ambiental més gran per a malalties i mort prematura a escala mundial. S'han produït reduccions en el nombre de morts atribuïbles als tipus de contaminació associats a la pobresa extrema. Tanmateix, aquestes reduccions de morts per contaminació de l'aire en l'àmbit domèstic (fogó) i de l'aigua se substitueixen per un augment de les morts atribuïbles a la contaminació ambiental de l'aire (trànsit de cotxes) i a la de contaminants químics tòxics (per exemple, el plom). Les morts per aquests «factores

de risc de contaminació moderns», que són la conseqüència no desitjada de la industrialització i la urbanització, han augmentat un 7 % des del 2015 i més del 66 % des del 2000.

És ben sabut que les característiques dels individus resulten de la combinació dels seus gens i altres factors no genètics, i només un petit percentatge de malalties es deuen exclusivament a causes genètiques. Tanmateix, la investigació biomèdica de les últimes dècades s'ha centrat principalment en la caracterització dels gens. Amb l'objectiu de restablir aquest desequilibri, *va sorgir el concepte d'exposoma, definit com tots els factors no genètics als quals està exposat un individu al llarg de la seva vida i que influeixen en el seu estat de salut o malaltia*. Els factors inclosos en aquesta categoria són els contaminants ambientals, els factors socioeconòmics, l'entorn urbà, els agents infecciosos o l'estil de vida de cada individu, entre d'altres.

Gràcies als avenços tecnològics en tècniques de mesura i anàlisi dels darrers anys, l'exposoma ha guanyat protagonisme en la recerca biomèdica a l'hora d'aprofundir en les causes de les malalties. De fet, s'han establert relacions causals entre factors no genètics que conformen l'exposoma i patologies específiques, com l'exposició a la radiació solar ultraviolada i el desenvolupament de melanomes o la presència de disruptors endocrins i la seva implicació en la desregulació hormonal o metabòlica dels individus, que donen lloc a una varietat de patologies del desenvolupament i de base hormonal o metabòlica.

Malgrat aquests avenços, estudiar l'exposoma és molt complex. La diversitat i quantitat de molècules o agents implicats, o el fet que l'exposoma sigui dinàmic, és a dir, que variï en el temps, són alguns dels aspectes que en dificulten l'estudi. Per tant, l'enfocament de l'estudi de l'exposoma ha de ser multidisciplinari, s'ha de basar en els coneixements d'altres disciplines com la toxicologia, l'epidemiologia, la medicina clínica, les ciències òmiques i les ciències de les dades, entre d'altres, i complementar-les.

Mitjançant la integració de la informació derivada d'aquestes àrees en el marc de l'estudi de l'exposoma, es podran identificar biomarcadors de risc per al desenvolupament de determinades patologies associades a exposicions específiques, dissenyar iniciatives per a prevenir malalties específiques o formular recomanacions d'hàbits saludables (dieta, exercici), tant per a grups de població com per a individus.

Encara que l'aplicació de la informació derivada de l'estudi de l'exposoma en la pràctica clínica actualment es limita a casos molt concrets i cal abordar encara reptes importants, és previsible que aquesta valuosa informació sigui fonamental per a dissenyar accions preventives, diagnòstiques i terapèutiques en la medicina futura, i esdevingui una eina indispensable en les polítiques de salut pública.