

4. Exposoma i salut

4.1. L'EXPOSOMA DURANT LA PRIMERA ETAPA DE LA VIDA I DESENVOLUPAMENT DE LA SALUT

Les primeres etapes de la vida representen períodes crítics per al desenvolupament de la salut, en els quals les exposicions ambientals durant aquest temps exerceixen efectes profunds i duradors. La hipòtesi dels orígens del desenvolupament de la salut i la malaltia (DOHaD, de l'anglès *developmental origins of health and disease*) planteja que les exposicions ambientals durant períodes crítics del desenvolupament primerenc, especialment durant la vida prenatal i primerenca postnatal, poden influir significativament en els resultats de salut a llarg termini. Aquest concepte suggereix que les exposicions ambientals adverses durant les etapes de desenvolupament sensibles poden programar sistemes fisiològics, i provocar amb el temps més susceptibilitat a les malalties no transmissibles (MNT).

Un dels exemples més coneguts que il·lustren la hipòtesi DOHaD és l'estudi holandès sobre la fam, realitzat pel professor David Barker i els seus col·legues. Aquest estudi històric va examinar individus que estaven exposats a una desnutrició severa durant la gestació a l'úter a causa de la gran fam holandesa de 1944-1945. Els investigadors van trobar que les persones que estaven exposades prenatalment a la fam presentaven a llarg termini taxes més altes de malalties cròniques, com ara obesitat, malalties cardiovasculars i diabetis, en comparació amb les persones no exposades. Aquests resultats van proporcionar evidències concloents sobre el vincle entre les exposicions primerenques i els resultats de salut posteriors, la qual cosa establia les bases per a més investigacions sobre la hipòtesi DOHaD (Barker *et al.*, 1989).

Des de llavors, nombrosos estudis de tot el món han donat suport i han ampliat la hipòtesi DOHaD, amb investigacions sobre l'impacte de diverses exposi-

cions primerenques en el desenvolupament de la salut. La recerca ha explorat els efectes de la nutrició materna, l'exposició a contaminants ambientals, l'estrès i altres factors durant l'embaràs i la infància sobre el risc de MNT en la descendència.

Per exemple, a Espanya, l'estudi de cohorts INMA (INfància i Medi Ambient) és un estudi de cohorts de naixements a gran escala que investiga els efectes de l'exposició ambiental sobre la salut i el desenvolupament infantil (Guxens *et al.*, 2012).



FIGURA 12. Xarxa de cohorts de naixement INMA.

FONT: Projecte INMA (2018), *INMA - Infància i medi ambient* (en línia), <<https://www.proyectoinma.org/ca/proyecto-inma/disseny-de-lestudi/>>.

Algunes conclusions clau de la cohort INMA inclouen:

- *Exposicions prenatales*: diverses exposicions prenatales, com ara la contaminació de l'aire, el fum del tabac i la dieta materna, s'associen amb resultats adversos per a la salut dels infants. Per exemple, l'exposició als contaminants de l'aire durant l'embaràs s'ha relacionat amb una disminució del pes en néixer i problemes respiratoris en els nadons.

- *Resultats del neurodesenvolupament*: l'exposició prenatal a certs contaminants ambientals, com ara bifenils policlorats (PCB) i pesticides organofosforats,

pot estar associada amb retards en el desenvolupament neurològic i deterioraments cognitius en infants.

— *Asma infantil*: les exposicions prenatales i primerenques a la contaminació de l'aire i al fum del tabac són factors de risc per a l'asma infantil i les al·lèrgies respiratòries.

— *Creixement i desenvolupament*: les exposicions ambientals tenen un impacte en els patrons de creixement i el desenvolupament físic dels infants. Per exemple, l'exposició materna a substàncies químiques que alteren el sistema endocrí durant l'embaràs s'ha relacionat amb trajectòries de creixement alterades en la descendència.

La primera part del curs vital presenta importants finestres d'oportunitat per a la prevenció. La salut i la malaltia són processos complets del curs vital i és ben reconegut que les primeres parts del curs de la vida, des de la concepció i fins i tot la preconcepció, són especialment vulnerables a les influències ambientals amb conseqüències al llarg de la vida. Les MNT més comunes tenen almenys una part del seu origen en els primers divuit anys de vida, i la prevenció durant aquests períodes no només pot millorar la salut infantil, sinó que pot millorar la salut al llarg de la vida i les trajectòries de la malaltia. Per tant, la construcció d'eines i dades d'exposició per al futur ha de començar a la primera part del curs de la vida.

4.2. EXPOSOMA I SALUT REPRODUCTIVA I SEXUAL: EL CAS DELS DISRUPTORS ENDOCRINS

Recentment, s'ha demostrat que alguns compostos poden actuar com a disruptors endocrins, *alterant el funcionament normal de les vies hormonals*. Des del punt de vista molecular, aquests compostos presenten unes estructures molt semblants a les de les hormones, substituint-les en els diferents passos necessaris per dur a terme la seva funció, la qual cosa provoca alteracions en el sistema hormonal. L'exposició a disruptors endocrins pot ser perjudicial en qualsevol etapa de la vida, però és més rellevant durant les finestres de susceptibilitat, especialment durant l'embaràs, la lactància i la infància, períodes crítics en el desenvolupament en què les hormones tenen un paper essencial. En aquest sentit, l'avenç i desenvolupament recent de les tecnologies òmiques permeten la caracterització de cadascuna de les molècules a les quals estem exposats. Gràcies a això, l'exposoma està tenint un paper decisiu a l'hora de determinar fins a quin punt els disruptors endocrins representen un risc per a la salut humana.

Un exemple de compostos sintètics que actuen com a disruptors endocrins són els ftalats, utilitzats habitualment en plàstics, PVC, cosmètics o productes de cura personal. Quan aquests compostos entren en contacte directe amb sang o fluids que contenen lípids, poden entrar fàcilment al torrent sanguini i migrar a