

INTERFERENTI ENDOCRINI IN COSMETICI E CAPI DI ABBIGLIAMENTO



Tiziana Catone¹, Leonello Attias¹ e Alberto Mantovani²

¹Centro Nazionale Sostanze Chimiche, Prodotti Cosmetici e Protezione del Consumatore, ISS

²Dipartimento di Sanità Pubblica Veterinaria e Sicurezza Alimentare, ISS

RIASSUNTO - Gli interferenti endocrini sono sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino inducendo effetti avversi per la salute umana e/o ambientale. Questo articolo fornisce una rassegna degli interferenti endocrini noti (o sospetti) potenzialmente presenti nei prodotti di uso quotidiano con particolare attenzione ai capi di abbigliamento e ai cosmetici (prodotti per la cura personale) e alle azioni intraprese in ambito europeo per proteggere la salute umana dai possibili rischi derivanti dall'esposizione attraverso questi prodotti. Oltre che delle proprietà tossicologiche, occorre tenere conto dei livelli di esposizione, legati ai differenti usi, nonché della capacità di assorbimento da parte della cute, considerando le differenze fra adulti e bambini. La potenziale esposizione diffusa e i relativi rischi per la salute motivano la necessità di sostituire gli interferenti endocrini nei cosmetici e nel vestiario con sostanze prive di importanti caratteristiche di pericolosità.

Parole chiave: interferenti endocrini; cosmetici; abbigliamento

SUMMARY (*Endocrine disruptors in cosmetics and clothing*) - Endocrine disruptors are chemicals that alter the endocrine system, inducing adverse effects on human health and/or the environment. This article provides a review of known (or suspected) endocrine disruptors potentially present in everyday products with particular attention to clothing and cosmetics (personal care products) and the actions taken in the European context to protect human health from possible risks deriving from exposure through these products. In addition to the toxicological properties, risk assessment should consider the levels of exposure, linked to the different uses, as well as the absorption capacity by the skin, taking into account the differences between adults and children. The potential widespread exposure and related health risks motivate the need to replace endocrine disruptors in cosmetics and clothing with substances without important hazardous characteristics.

Key words: endocrine disruptors; cosmetics; clothing

tiziana.catone@iss.it

Gli Interferenti Endocrini (IE) sono sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino inducendo effetti avversi per la salute umana e/o ambientale. I rischi per la salute umana dovuti all'esposizione agli IE sono ben riconosciuti, tuttavia permangono ancora incertezze per una completa caratterizzazione del rischio. Diversi programmi di ricerca internazionali sono stati sviluppati e sono in corso per produrre nuove evidenze, che possano essere utilizzate dagli organi di sanità pubblica per pianificare azioni normative.

Nella valutazione del rischio per la salute umana da IE viene generalmente data attenzione prioritaria ad aspetti quali l'esposizione attraverso la contaminazione della catena alimentare, in particolare riguardo alle sostanze capaci di bioaccumulo, ai pesticidi o ad alcuni plastificanti. Tuttavia, per quanto importante, l'esposizione agli IE dovuta alla catena alimentare non può spiegare, da sola, la reale entità del problema: la presenza di IE è stata riscontrata nell'uomo in diversi fluidi biologici, e la loro varietà e provenienza è stata evidenziata anche in studi condotti dall'Istituto ►

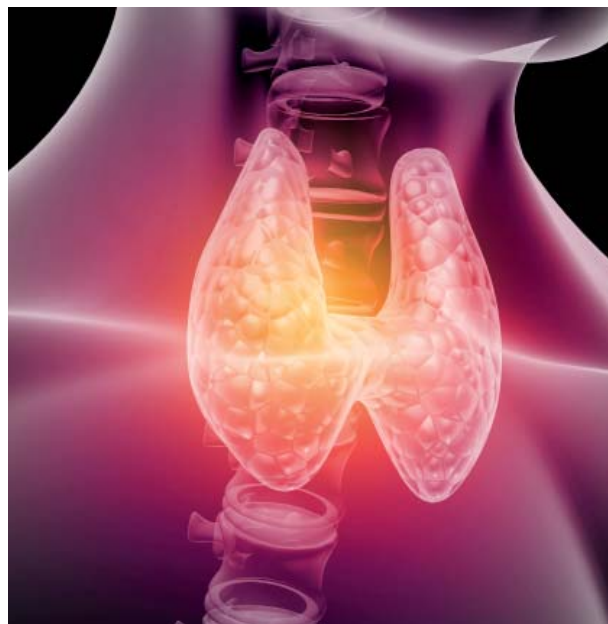
Superiore di Sanità (ISS). I dati mettono in evidenza un'esposizione aggregata dovuta sia agli alimenti che all'ambiente di vita (1-3). Pertanto, la valutazione del rischio degli IE nella popolazione generale deve tenere debitamente conto anche dell'esposizione legata alla loro presenza in prodotti e articoli di uso quotidiano, come abbigliamento e cosmetici. Tale presenza può costituire una frazione significativa dell'esposizione complessiva a una specifica sostanza e, inoltre, deve essere considerata anche la potenziale esposizione combinata a diversi IE con simile bersaglio d'azione (4).

In ambito europeo, l'ISS partecipa alle attività di selezione e valutazione delle sostanze con possibili o sospetti effetti endocrini e all'individuazione di adeguate misure di gestione del rischio.

Interferenti endocrini nell'abbigliamento

Nella vita di tutti i giorni le persone entrano più volte in contatto con diverse tipologie di tessuto: con i vestiti, con la biancheria (lenzuola e asciugamani) e anche, ad esempio, quando si è seduti sul divano. Tutti i tessuti subiscono trattamenti durante i quali, per vari motivi, vengono aggiunti prodotti chimici. Nel loro complesso, le sostanze chimiche utilizzate nel settore tessile possono essere suddivise in sostanze ausiliarie, coloranti e sostanze per il finissaggio (4).

Le sostanze ausiliarie coprono una vasta gamma di funzioni, dalla pulizia delle fibre naturali agli agenti



che rendono i prodotti tessili più resistenti ad acqua, alle macchie, alle pieghe, o per proteggere dall'azione di batteri e muffe come, ad esempio, le sostanze biocide utilizzate su alcuni tipi di calzature e capi di abbigliamento. In diversi prodotti vengono, inoltre, aggiunti idrorepellenti per renderne più pratico l'uso all'aperto oppure sostanze atte a prevenire la comparsa, nei tessuti, di pieghe indesiderate durante il trasporto.

Molti tessuti possono contenere agenti tensioattivi, che riducono la tensione superficiale dell'acqua per rimuovere più facilmente grasso e olio. Naturalmente, anche i coloranti sono ampiamente utilizzati e in alcuni casi - come nei jeans - per conferire un aspetto specifico vengono inserite anche sostanze che consentono lo sbiancamento progressivo richiesto da alcuni consumatori. Le operazioni di finissaggio, inoltre, possono comportare l'utilizzo di sostanze per irrigidire o ammorbidire il tessuto allo scopo di facilitarne la stiratura.

Due gruppi di sostanze con caratteristiche di interferenza endocrina, i polibromurati e i composti perfluoroalchilici, caratterizzati sia da elevata persistenza che dalla capacità di alterare l'azione e il metabolismo degli ormoni steroidi e tiroidei, possono essere inoltre aggiunti ai tessuti come ritardanti di fiamma conferendo resistenza alle alte temperature. Altri prodotti chimici possono rilasciare IE, come gli alchilfenoli etossilati (utilizzati, ad esempio, nella





concia delle pelli), che rilasciano alchilfenoli (IE con azione estrogenica), e i pentaclorofenoli con azione antibatterica e antifungina, che a contatto col calore rilasciano diossine.

Gli abiti possono anche avere parti in plastica e metallo con possibili componenti di particolare rilevanza tossicologica. Le parti in plastica possono essere applicate a camicie, borse e scarpe, e queste parti possono contenere ftalati (alcuni dei quali sono identificati come IE) per renderle più morbide e flessibili. Anche la presenza di metalli non deve essere trascurata. Le cerniere o le altre parti metalliche possono contenere nichel mentre i prodotti in pelle possono contenere cromo VI residuo dai processi di conceria. Il pericolo più evidente derivante da questi metalli sono le reazioni allergiche al contatto con la pelle. Inoltre, entrambi i metalli possono causare tossicità sistemica, associata anche a meccanismi endocrini. Il nichel è un agente tossico per la riproduzione nei roditori, agisce sull'asse ipotalamo-ipofisi-gonadi oltre a essere un agonista del recettore degli estrogeni-a (5). Il cromo VI, noto cancerogeno per l'uomo, può compromettere la maturazione riproduttiva interrompendo la biosintesi degli steroidi (6).

È probabile, quindi, che il normale abbigliamento quotidiano contenga molte sostanze chimiche; tuttavia, mentre è possibile che la quantità di ciascuna sostanza chimica sia bassa (in termini di peso per cen-

timetro quadrato di pelle o per kg di peso corporeo), il contatto può essere prolungato e ripetuto durante il giorno.

Nell'Unione Europea (UE) tutte le sostanze chimiche, utilizzate in prodotti e articoli, rientrano nel campo di applicazione del Regolamento REACH (registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche) (7). Il processo di raccolta e analisi delle informazioni pertinenti è complesso e per alcune sostanze sospette di essere "particolarmente preoccupanti" (SVHC), tra cui gli IE, la valutazione delle loro proprietà pericolose può richiedere parecchio tempo. Tuttavia, il sistema assicura che, sulla base di solide evidenze scientifiche, gli IE vengano progressivamente vietati, in primo luogo per usi che comportano una significativa esposizione umana. Il problema è che per molte sostanze chimiche utilizzate negli indumenti le informazioni tossicologiche sono ancora scarse e al momento un sistema di screening per individuare i potenziali IE è ancora in fase di sviluppo.

In questo ambito, l'ISS ha un ruolo rilevante: contribuisce con le proprie attività di ricerca a produrre evidenze per la valutazione degli IE e partecipa con i propri esperti alla selezione delle sostanze, inclusi i potenziali IE, da sottoporre a valutazione e a eventuali azioni regolatorie, quali restrizioni e/o procedura autorizzativa in ottemperanza alle richieste del Regolamento REACH. ▶



trazione del principio attivo, il tempo di contatto e l'assorbimento cutaneo che è associato all'esposizione sistemica, ovvero alla presenza della sostanza in un sito diverso da quello di contatto una volta che la sostanza è entrata all'interno dell'organismo.

La maggior parte dei dati tossicologici sono ottenuti da studi condotti su animali per via orale. Pertanto, per valutare in termini quantitativi la tossicità per via cutanea si effettua una valutazione comparativa del metabolismo per via orale e cutanea della sostanza in esame. Se è previsto l'uso in un prodotto destinato ai bambini, dovranno essere necessariamente considerate le differenze rispetto all'adulto per stimare correttamente la potenziale penetrazione cutanea e la distribuzione nei tessuti. Va ricordato che i meccanismi e i bersagli degli IE (ad esempio, tiroide, sviluppo puberale) sono di particolare rilievo per la salute in età pediatrica; pertanto, va data una speciale attenzione a questa fascia di età (11). È necessario, inoltre, considerare il possibile trasferimento delle sostanze attraverso la placenta e l'allattamento al seno poiché i cosmetici sono ampiamente e continuamente utilizzati anche dalle donne durante la gravidanza e dopo il parto (12-14).

Pertanto, anche per i cosmetici, come per i capi di abbigliamento, deve essere considerata la potenziale esposizione della popolazione generale ed è necessario identificare tempestivamente gli IE e sostituirli con sostanze prive di importanti caratteristiche di pericolosità per la salute umana e per l'ambiente. ■

Dichiarazione sui conflitti di interesse

Gli autori dichiarano che non esiste alcun potenziale conflitto di interesse o alcuna relazione di natura finanziaria o personale con persone o con organizzazioni, che possano influenzare in modo inappropriato lo svolgimento e i risultati di questo lavoro.

Riferimenti bibliografici

1. La Rocca C, Tait S, Guerranti C, et al. Exposure to endocrine disruptors and nuclear receptors gene expression in infertile and fertile men from Italian areas with different environmental features. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(6):12425-45.
2. Deodati A, Sallemia A, Maranghi F, et al. Serum levels of Polybrominated diphenyl ethers in girls with premature thelarche. *Horm Res Paediatr* 2016;86(4):233-9.
3. Tait S, Carli F, Busani L, et al. Biomonitoring of Bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) in Italian children and adolescents: Data from LIFE PERSUADED project. *Environ Res* 2020;185:109428.1.
4. Catone T, Attias L, Mantovani A. Endocrine Disrupting Chemicals in clothing and cosmetics. In: Mantovani A, Fucic A (Ed.). *Challenges in endocrine disruptor toxicology and risk assessment*. London: Royal Society of Chemistry;2020.
5. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA J* 2015;13(2):4002.
6. Samuel JB, Stanley JA, Roopha DP, et al. Lactational hexavalent chromium exposure-induced oxidative stress in rat uterus is associated with delayed puberty and impaired gonadotropin levels. *Hum Exp Toxicol* 2011;30(2):91-101.
7. Europa. Regolamento (CE) N. 1907/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche(REACH), che istituisce un'agenzia europea per le sostanze chimiche, che modifica la direttiva1999/45/CE e che abroga il regolamento (CEE) n. 793/93 del Consiglio e il regolamento (CE) n. 1488/94 della Commissione, nonché la direttiva 76/769/CEE del Consiglio e le direttive della Commissione 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE e 2000/21/CE. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L* 136/3, 29 maggio 2007.
8. European Commission. Report from the Commission to the European Parliament and the Council. Review of Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council on cosmetic products with regard to substances with endocrine-disrupting properties (<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/EN/COM-2018-739-F1-ENMAIN-PART-1.PDF>).
9. European Commission. DG SANTE. Scientific Committee for Consumer Safety (https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety_en).
10. Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS). *The SCCS Notes of guidance for the testing of cosmetic ingredients and their safety evaluation 10th revision*. 24-25 October 2018. SCCS/1602/18..
11. Narciso L, Catone T, Aquilina G, et al. The juvenile toxicity study as a tool for a science-based risk assessment in the children population group. *Reprod Toxicol* 2017;72:136-41.
12. The Scientific Committee on Consumer Safety (SCCS). Opinion on Parabens. Updated request for a scientific opinion on propyl- and butylparaben. Colipa n° P82. 2013 (https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_132.pdf).
13. Scientific Committee on Consumer Safety. Opinions 2016–2021. Final opinions (https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/opinions_en#fragment2).
14. Lu S, Wang N, Ma S, et al. Parabens and triclosan in shellfish from Shenzhen coastal waters: Bioindication of pollution and human health risks. *Environ Pollut* 2019;246:257-63.