

CONTAMINAZIONE DA IDROCARBURI IN LATTE MATERNO:INDAGINE PRELIMINARE

HYDROCARBON CONTAMINATION IN BREAST MILK: PRELIMINARY STUDY

Mercogliano R.¹, De Felice A.¹, Pezone G.², Raffone V.³, Chirichiello G.⁴,Cortesi M.L.¹

¹Dipartimento di Scienze Zootecniche e Ispezione degli alimenti – Università di Napoli

²Reparto struttura interdipartimentale SSD- Ristorazione collettiva- ASL Napoli 1

³Poliambulatorio Clinica Mediterranea- Napoli

⁴Reparto neonatologia Clinica Malzoni- Avellino

SUMMARY

Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), mainly formed by anthropogenic activities, are ubiquitous environmental contaminants. Due to environmental contamination and their chemical properties they migrate through the human food chain, and can be transferred from mother to infant via breastfeeding. The presence of PAHs in breast milk collected from 16 lactating women living in urban and rural areas of Campania (Italy) was investigated. Results showed the presence of 14 hydrocabons. Carcinogenic benzo(a)pyrene and potential carcinogenic dibenzo(ah)anthracene were found at concentrations rancing from 0.3 to 37.6 µg/kg and from 0.5 to 47.0, respectively.

KEYWORDS

polycyclic aromatic hydrocarbons, breast milk

INTRODUZIONE

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), contaminanti ambientali ubiquitari, sono sostanze chimiche organiche lipofile prodotte nel corso di processi di combustione incompleta di materia organica, che si rinvencono negli alimenti affumicati o cotti, nel fumo di tabacco, nei gas, nelle emissioni dei sistemi di riscaldamento domestico e in quelle dei veicoli a motore (1). Organizzazioni di protezione ambientale, come l'United States Environmental Protection Agency (USEPA) e l'International Agency for Research on Cancer (IARC) ritengono che abbiano proprietà mutagene, oncogene e siano "distruttori del sistema endocrino"(IARC 1983, USEPA 1984). In base al potere oncogeno (2) gli IPA sono classificati in tre gruppi: oncogeni per l'uomo (group 1), possibili oncogeni (group 2A), probabili oncogeni (group 2B) e il benzo(a)pyrene (BaP) è considerato l'idrocarburo marker.

Studi tossicologici ed epidemiologici suggeriscono che l'esposizione agli IPA durante

i periodi prenatale e neonatale possa indurre effetti negativi sullo sviluppo del feto (3). La determinazione di IPA nel latte materno è di importanza fondamentale per la valutazione del rischio nell'alimentazione nel lattante e dell'esposizione ambientale delle madri nel corso della gestazione e dell'allattamento. Il latte umano può essere infatti considerato un biomarker interessante per la valutazione dell'esposizione all'inquinamento, dal momento che si ottiene in maniera non invasiva e contiene un'elevata percentuale lipidica (3.9g/dl) nella quale gli idrocarburi possono accumularsi.

In bibliografia sono disponibili pochi dati relativi alla presenza di tali contaminanti nel latte materno (4). Inoltre la presenza di idrocarburi a basso peso molecolare, come acenaphthene e fluorene non è stata sufficientemente indagata, mentre i dati riguardanti quelli a più elevato peso molecolare risultano contrastanti (range concentrazioni 1ng/kg-1 -100 µg/kg-1).

Scopo della ricerca è stato quello di valutare la contaminazione da idrocarburi in latte di donne

residenti in aree urbane e rurali della Campania, valutando possibili correlazioni tra la presenza dei contaminanti e tre fattori di esposizione: a) area di residenza, b) fumo, c) alimentazione con prodotti affumicati.

MATERIALI E METODI

Nel periodo gennaio-luglio 2008 sono stati raccolti 16 campioni di latte di 8 donne primipare e 8 multipare nelle province di Napoli, Caserta, Avellino. Tutti i campioni analizzati rientravano in una fase di lattazione compresa tra il 3° e il 10°gg. Le donatrici sono state informate sugli obiettivi e sulle procedure della ricerca e hanno dato il loro consenso scritto. Ciascuna donatrice ha compilato un questionario riguardante l'area di residenza, l'abitudine al fumo e la dieta ed ha raccolto, mediante tiralatte, un'aliquota di latte in contenitori di vetro.

I campioni sono stati stoccati a + 4°C, trasportati presso i laboratori della Sezione di Ispezione degli Alimenti di Napoli e congelati a -20°C fino al momento delle analisi. Sono stati determinati i seguenti IPA: acenaphtene (Ap), fluoranthene (Fl), phenanthrene (Phen), anthracene (A), fluorene (F), pyrene (Py), benzo(a)antracene (BaA), chrisene (Chr), benzo(b)fluoranthene (BbF), benzo(k)fluoranthene (BkF), benzo(a)pyrene (BaP), dibenzo(ah)antracene (DBahA), benzo(ghi)perylene (BghiP), indeno(cd)pyrene (IcdPy). Le analisi sono state eseguite mediante estrazione in cicloesano, purificazione su colonnine SPE e lettura cromatografica in HPLC/Fp (5).

RISULTATI

I risultati relativi ai campioni di latte materno indicano la presenza di tutti gli IPA ricercati. In

particolare i livelli del marker oncogeno (group 1) BaP hanno oscillato tra 0.3 e 37.6 µg/kg, quelli del probabile oncogeno (group 2A) DBahA da 0.5 a 47.0 µg/kg, mentre BaA, Chr, BbF, BkF, IcdPy, possibili oncogeni (group 2B), sono risultati presenti a concentrazioni comprese rispettivamente fra 0-16.5, 0-39.6, 0-88.3, 0-42.7, 0.4-36.7 µg/kg (figg.1,2,3).

Figura 1. IPA oncogeni per l'uomo

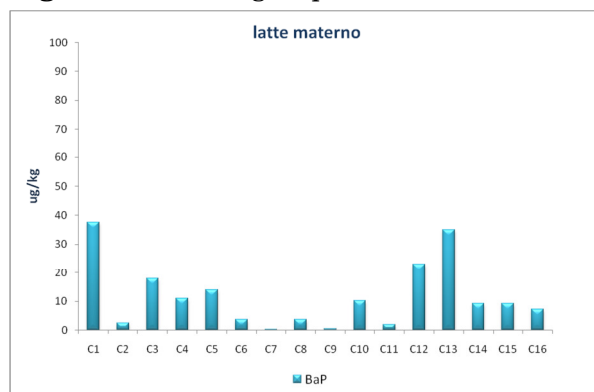


Figura 2. IPA probabili oncogeni

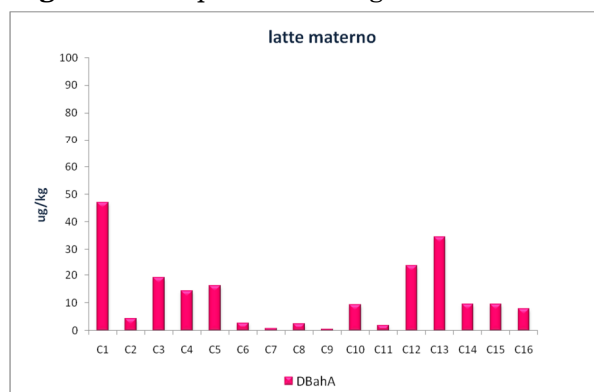
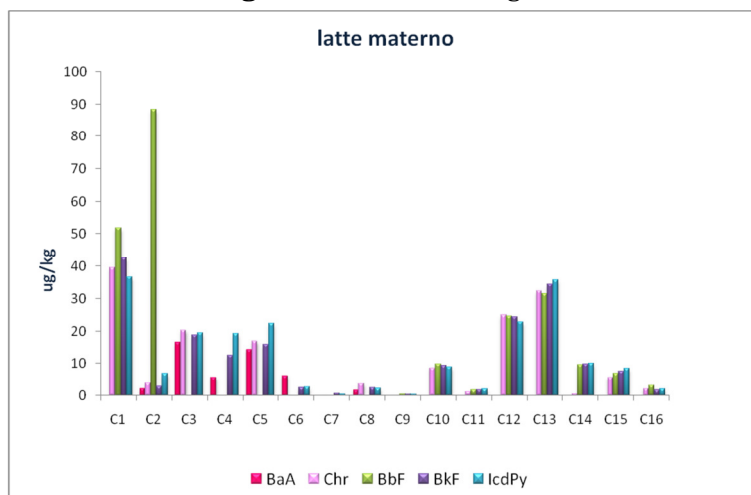


Figura 3. IPA non oncogeni



CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Nella Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in Food Chain, espressa nell'ambito del Programma internazionale sulla sicurezza chimica (EFSA, 2008) è indicato che il BaP è ritenuto un valido marker dell'esposizione umana e che 13 idrocarburi (BaA, BbF, BkF, BaP, Chr, DBahA, IcdPy, oltre a BjF, DBaePy, DBaiPy, DBalPy 5-metilChr) hanno fornito evidenza di mutagenicità/genotossicità e mostrato chiari effetti oncogeni in animali da esperimento. Pertanto tali composti costituiscono un gruppo prioritario nella valutazione del rischio di effetti avversi a lungo termine sulla salute umana a seguito di una loro assunzione tramite l'alimentazione. E' noto, inoltre, che anche idrocarburi non considerati oncogeni possono comportarsi da sinergisti/promotori dell'oncogenesi. La contaminazione ambientale induce l'escrezione di idrocarburi nel latte di ruminanti (6). Un'esposizione cronica agli idrocarburi indotta mediante somministrazione orale di una miscela di IPA in capretti lattanti, dimostra l'escrezione latte di metaboliti mono-idrossilati (Fl-, Phen-, Py-OH) di alcuni idrocarburi, che perdura fino a due settimane dall'esposizione. Anche se la presenza di molecole parentali, e non di forme native, degli IPA sembra indicare la mancata attivazione del metabolismo, e quindi della potenzialità oncogena, non si esclude che un lieve aumento delle concentrazioni di idrocarburi possa determinare l'escrezione di molecole biologicamente attive nel latte (6). L'Unione Europea, con il Reg. CE 1881/06, ha definito limiti di concentrazione del solo BaP compresi tra 1.0 µg/kg (alimenti per l'infanzia) e 10.0 µg/kg (molluschi bivalvi) in diversi alimenti, tra i quali non sono ancora stati presi in considerazione latte e derivati.

In bibliografia sono riportate concentrazioni di IPA totali pari a 0.99 µg/kg in latte commerciale, 2.01 µg/kg in formulazioni per l'infanzia e 0.75 µg/kg in latte umano (4).

Nel latte materno analizzato nel corso della presente indagine sono stati individuati tutti gli IPA ricercati, sia oncogeni che potenzialmente oncogeni, a livelli più elevati di quelli sopra riportati. In 13 campioni i livelli di BaP sono risultati anche 3 volte superiori al limite massimo normativo, fissato per altre tipologie di alimenti, e sono stati rinvenuti unitamente a livelli significativi anche del probabile oncogeno DBahA e degli idrocarburi non oncogeni.

In 3 campioni, provenienti da donatrici non fumatrici, due delle quali residenti in zona rurale, le concentrazioni del marker oncogeno sono ri-

sultate inferiori a 2 µg/kg e sono stati evidenziati livelli molto ridotti dei restanti idrocarburi. Tuttavia, anche in questo caso, in due dei campioni Phen, Py e A, non oncogeni, erano presenti a concentrazioni significative.

La residenza delle donatrici in aree urbane, caratterizzate da una maggiore contaminazione ambientale, ha condizionato livelli di idrocarburi più elevati rispetto a quelli rinvenuti nel latte di donatrici residenti nelle aree rurali, come dimostra la presenza di idrocarburi, quali Phen, Ap e Fl, generalmente correlata alla vicinanza a fonti di emissioni di scarico dei veicoli a motore (4).

Dal punto di vista della contaminazione ambientale va considerata sia la presenza di IPA volatili come A, BaA e Chr, sia di quelli pesanti e persistenti come BaP, DBahA, BkF e IcdPy. Mentre i primi possono essere trasportati da fonti di emissione poste anche a notevole distanza, la presenza dei secondi, caratterizzati da un rapido deposito dopo l'emissione, sembra maggiormente legata a fonti locali e potrebbe fornire indicazioni rispetto all'origine delle fonti dell'emissione urbana (6).

I dati relativi alle due sole fumatrici abituali, una residente in zona rurale, l'altra in zona urbana, mostrano concentrazioni significative di A e Py, in accordo con quanto evidenziato da Zanieri et al.(2007). In particolare va sottolineato che idrocarburi come Fl e Phen, rinvenuti nelle donatrici fumatrici, sono considerati tra i più importanti IPA riscontrabili nella fase particolare del fumo di sigaretta (1).

Il consumo settimanale di prodotti affumicati nelle ultime tre settimane prima del parto non sembra invece aver inciso sui livelli di idrocarburi presenti nel latte di sei donatrici.

In conclusione i risultati preliminari relativi al latte materno raccolto nelle tre provincie campane indicano un grado di contaminazione superiore ai livelli riportati in bibliografia e suggeriscono un contributo importante sia della contaminazione ambientale urbana, probabilmente legata al traffico degli autoveicoli, sia relativamente ai due casi esaminati, del fumo. I dati confermano la necessità di estendere le analisi ad ulteriori gruppi di donatrici, di monitorare, nelle aree considerate, con frequenza adeguata al rischio, la presenza di idrocarburi nel latte materno e di correlare la loro presenza ai diversi fattori di contaminazione.

BIBLIOGRAFIA

1. Del Bubba M., Zanieri L., Galvan P., Donzelli G.P., Checchini L., Lepri L.(2005). Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in human milk. Società Chimica

- Italiana, 95, 629-641
2. WHO International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs Program on the Evaluation of Carcinogenesis Risks to Human s, 32, IARC: Lyon, France 1987
 3. Perera F.P., Tang D., Rauh V., Lester K., Tsai W. Y., Tu Y.H., Weiss L., Hoepner L., King J., Del Priore G., Lederman S.A.(2005). Relationships among polycyclic aromatic hydrocarbons- DNA adducts and effects on fetal growth. *Environ. Health Perspect.*, 113, 1062-1067
 4. Zanieri L., Galvan P., Checchini L., Lepri L., Donzelli G.P., Del Bubba M. (2007) Polycyclic aromatic hydrocarbons in human milk from Italian women: Influence of cigarettes smoking and residential area. *Chemosph.*, 67, (7),1265-1274
 5. Dafflon, O., Gobet, H., Koch H., Bosset, J.O. (1995). Le dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le poisson, les produits carnés et le fromage par chromatographie liquide à haute performance. *Trav.chim.aliment.hyg.*, (86), 534-555
 6. Grova N., Feidt C., Crèpineau C., Laurent C., Lafargue P.E., Hachimi A., Rychen G.2002. Detection of polycyclic aromatic hydrocarbon levels in milk collected near potential contamination sources. *J. Agric. Food Chem.*50,4640-4642
 7. The EFSA Journal (2008) 724, 1-114