

# PRESENZA DI CADMIO IN *OCTOPUS VULGARIS*: VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER LA SALUTE PUBBLICA

## ***CADMIUM IN OCTOPUS VULGARIS: AN INPUT TO ASSESS HUMAN HEALTH RISK***

Bonerba E., de Candia G., Ceci E.

Dipartimento di Sanità Pubblica e Zootecnia. Facoltà di Medicina Veterinaria Università degli Studi di Bari

### **SUMMARY**

Cadmium concentrations has been evaluated in *Octopus vulgaris* sampled from two sites of Apulian coast (South Italy) and compared with import cephalopods to estimate if maximum levels of cadmium established for these organisms by the European Commission were exceed. In all local samples mean cadmium concentrations were higher in hepatopancreas than in flesh, this is an important evaluation if consider the traditional and unusual consumption in certain population of Mediterranean region of raw and whole cephalopods. The cadmium estimated weekly intake for whole cephalopods between 2,25 and 2,84 g Kg<sup>-1</sup> of body weight underlines the necessity to determine the real risk and implications for public health through a correct assessment of contribution made by this specie among certain consumers group to the TWI set by the EFSA. A particular attention from competent authorities to prevent human toxicity is required.

### **Key words**

Cadmium, *Octopus vulgaris*

### **INTRODUZIONE**

I cefalopodi, che rappresentano un anello essenziale nella catena trofica marina, sono tra i prodotti ittici più rappresentati nella dieta delle popolazioni mediterranee. È nota la capacità che questi organismi hanno di produrre metallotioneine in grado di sequestrare i metalli che vanno ad accumularsi in diversi tessuti raggiungendo elevate concentrazioni principalmente nell'epatopancreas (1, 2, 3). Tra i metalli pesanti più indagati negli alimenti, il cadmio riveste particolare importanza, sia perché largamente usato nelle produzioni industriali, sia perché la sua tossicità è strettamente correlata al lungo tempo di decadenza (half-life) nei tessuti umani (4). Nell'uomo la presenza di cadmio induce lo sviluppo di diverse forme di carcinogenesi a carico di fegato, polmone, prostata, sistema emopoietico e stomaco (5, 6, 7). Nell'uomo, fatta eccezione per i soggetti oc-

cupazionalmente esposti, la fonte principale di apporto di Cadmio è l'assunzione del metallo con gli alimenti (4, 8, 9).

In Italia l'*Octopus vulgaris* è la specie di mollusco che si trova con molta facilità sul mercato e nelle regioni del Sud la tradizione ne prevede un consumo crudo e non eviscerato. Il Regolamento Comunitario 629/2008 che fissa i livelli massimi di diversi contaminanti negli alimenti, a scopo preventivo, impone quale limite massimo per il cadmio 1 mg/Kg riferendolo al prodotto eviscerato.

Scopo del presente lavoro è quello di determinare le concentrazioni di Cadmio nella parte edibile (mantello) di soggetti di *Octopus vulgaris* pescati nel litorale pugliese e confrontarle con i valori riscontrati sul prodotto di importazione (già eviscerato).

Per quanto attiene il pescato locale la ricerca di residui di cadmio è stata rivolta anche all'epatopancreas per poter effettuare una stima del poten-

ziale rischio nei soggetti che consumano cefalopodi crudi e interi.

## MATERIALI E METODI

Sono stati prelevati 180 campioni di *Octopus vulgaris*, acquistati presso mercati ittici o peschierie pugliesi di diversa provenienza (80 campioni pescati nei litorali dell'Isola San Pietro nel Mar Grande di Taranto, 50 campioni provenienti dal Litorale Ionico di Lecce, 50 campioni di importazione), suddivisi in base al loro peso e taglia per minimizzare le differenze individuali tra di essi e tra i diversi siti di campionamento (Tabella 1), e quindi sezionati.

Per ogni esemplare sono stati analizzati 5 g di mantello e 1 g di epatopancreas (per il pescato locale).

Ogni campione è stato posto in tubi di vetro da 25 ml con 8 ml di acido nitrico concentrato e 3ml di acido perclorico. La digestione dei campioni è stata condotta a 120°C per 240 minuti in DK6 Heating Digester (Velp Scientifica). Il campione è stato raffreddato a temperatura ambiente e portato a volume di 25 ml con acqua distillata.

La concentrazione di cadmio è stata determinata utilizzando uno spettrofotometro ad assorbimento atomico munito di fornello di grafite (Solar M Series- Unicam, lunghezza d'onda 228,8 nm)

L'accuratezza e la precisione della procedura analitica utilizzata è stata verificata analizzando tre bianchi e aggiungendo concentrazioni note di cadmio prima della digestione, consentendo di determinare il *detection limit* e la percentuale di recupero. I risultati ottenuti ( $0.080 \pm 0.010$ ) sono stati perfettamente sovrapponibili ai valori di riferimento ( $0.086 \pm 0.010$ ) e hanno indicato una buona capacità di recupero del metodo che si è attestata a  $96 \pm 4\%$ . La procedura analitica è stata validata utilizzando materiali di riferimento certificati (BCR 668). Ogni campione è stato analizzato in doppio e l'errore percentuale non ha superato il 7%.

## RISULTATI

In Tabella 2 sono riportate le concentrazioni di Cadmio rilevate nel mantello e nell'epatopancreas divise in pool a seconda dell'origine di provenienza.

Secondo quanto già riportato in letteratura le concentrazioni ritrovate nell'epatopancreas sono

Tabella 1: Numero di campioni, peso, lunghezza e zona di provenienza

Zona di provenienza	Peso (g) <sup>a,b</sup>	Lunghezza (cm) <sup>a</sup>	N° campioni
TARANTO (Mar Grande Isola S. Pietro)	500-1840 (836,25 ± 437,06)	55-82 (68,75 ± 8,20)	80
Porto Cesareo (Litorale Ionico)	480-1140 (718 ± 239,06)	51-110 (70,7±17,17)	50
Import	420-560 (494 ± 58,99)	32-40 (36,4 ± 3,04)	50

<sup>a</sup> Range (media ± deviazione standard); <sup>b</sup> Peso umido

Tabella 2: Concentrazioni di Cadmio (µg g<sup>-1</sup> peso umido) rilevate in mantello ed epatopancreas espresse sia come range di concentrazioni che come media.

ZONA DI CAMPIONAMENTO	CADMIO (µg g <sup>-1</sup> peso umido)			
	Mantello		Epatopancreas	
	Range	Media (SD)	Range	Media (SD)
TARANTO 80 campioni	0,018-0,069	(0,03 ± 0,01)	4,548-28,626	(16,09 ± 9,83)
LECCE 50 campioni	0,013-0,066	(0,03 ± 0,02)	11,32-15,57	(13,44 ± 1,49)
ESTERI 50 campioni (già eviscerati)	0,027-0,069	(0,05 ± 0,01)		

considerevolmente superiori a quelle rilevate nei mantelli, indicando che l'assunzione di cefalopodi interi espone i consumatori ad un pericolo di intossicazione notevole.

## CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Il rischio potenziale per questi consumatori può essere stimato calcolando l'apporto settimanale di Cadmio che deriva dal consumo di cefalopodi non eviscerati e comparando il dato ottenuto con il TWI indicato dall'EFSA (20 marzo 2009) stabilito in 2,5 microgrammi per chilogrammo di peso corporeo ( $\mu\text{g}/\text{kg pc}$ ). Questo limite è stato dettato recentemente da esperti scientifici sui contaminanti nella catena alimentare facenti parte dell'EFSA basandosi sull'analisi di nuovi dati. Il precedente PTWI indicato dal "Joint Expert Committee on Food Additives" (11) era di  $7 \mu\text{g}/\text{kg pc}$ , ma gli esperti sottolineavano la necessità di ridurre l'esposizione al cadmio per tutti i consumatori, in ragione anche di particolari abitudini alimentari come per i vegetariani e per le popolazioni della costa.

Già nel 2005 Storelli et al(10) avevano calcolato l'apporto settimanale di cadmio, desunto dal consumo di una porzione di 26 g di *Octopus vulgaris* intero (25 g di mantello and 1g of epatopancreas) per un adulto di 60 kg di peso corporeo, raccomandando l'esclusione dell'epatopancreas dal consumo in considerazione delle alte concentrazioni di cadmio rilevate.

In Tabella 3 è stato riportato il calcolo dell'apporto settimanale di cadmio conseguente al consumo di 26 g di cefalopode intero per un adulto di 70 kg di peso corporeo; il dato ottenuto risulta inferiore al TWI fissato dall'EFSA.

Tuttavia risulta necessario stabilire un valore di TWI più appropriato per quei soggetti che abitualmente consumano cefalopodi interi e crudi ma in quantitativi settimanali di molto superiori a quelli previsti nel il calcolo effettuato.

In base a questo assunto, soprattutto per le tradizioni alimentari pugliesi e del Sud Italia abbiamo sviluppato il calcolo del TWI considerando un consumo settimanale di 100 g di cefalopode intero (96 g di mantello + 4 g di epatopancreas); in questo caso i valori di cadmio ingeriti sono superiori al TWI indicato e variano tra 2,25 and 2,84  $\text{g Kg}^{-1}$  di peso corporeo.

Inoltre si deve tener conto che vegetali e cereali sono tra le fonti principali che apportano cadmio (12,13), e pertanto il semplice calcolo del TWI per un solo alimento non consente di gestire il rischio in maniera completa.

I dati ottenuti con la nostra indagine testimoniano come la valutazione del rischio per i contaminanti ambientali debba considerare le diverse filiere produttive, l'ambiente e soprattutto le varie fonti di esposizione di gruppi specifici della popolazione.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Miramand, P. & Bentley D. (1992). Concentration and distribution of heavy metals in tissues of two cephalopods, *Eledone cirrhosa* and *Sepia officinalis*, from the French coast of the English channel. *Mar. Biol.*, 114, 407-414
- 2) Bustamante, P., Caurant, F., Fowler, S. W., & Miramand, P. (1998). Cephalopods as a vector for the transfer of cadmium to top marine predators in the north-east Atlantic Ocean. *Sci. Total Environ.*, 220, 71-80.
- 3) Bustamante, P., Cosson, R. P., Gallien, I., Caurant, F. & Miramand, P. (2002). Cadmium detoxification processes in the digestive gland of cephalopods in relation to accumulated cadmium concentrations. *Mar. Environ. Res.*, 53, 227-241.
- 4) International Programme on Chemical Safety. (1992). Cadmium. Environmental health criterion 134. World Health Organization, Geneva.

Tabella 3: Stima dell'apporto settimanale di cadmio derivante dal consumo di cefalopodi per un adulto di 70 kg di peso corporeo.

Zona di campionamento	Apporto settimanale di Cadmio ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ di peso corporeo):		
	Mantello	Visceri	intero
Taranto	0,011	0,229	0,240
Lecce	0,011	0,192	0,203
Importato	0,018		

- 5) International Agency for Research on Cancer. (1993). Cadmium. IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risks Hum., 58, 119-238.
- 6) Waalkes, M. P. (2000). Cadmium carcinogenesis in review. *J. Inorganic Biochem.*, 79, 241-244.
- 7) Waalkes, M. P., & Misra, R. R. (1996). Cadmium carcinogenicity and genotoxicity. In L. W. Chang (ed.), *Toxicology of metals* (pp. 231-243). CRC Press, Boca Raton, Fla.
- 8) World Health Organization. (1992). Cadmium. International Programme on Chemical Safety environmental health criterion 134. World Health Organization, Geneva.
- 9) SCOOP-task 3.2.11 Assessment of the dietary exposure to arsenic, cadmium, lead and mercury of the population of the EU Member States.
- 10) Storelli, M. M., Giacomini-Stuffler, R., Storelli, A., & Marcotrigiano G. O. (2006). Cadmium and mercury in cephalopods molluscs: Estimated weekly intake. *Food Additives and Contaminants*, 23(1), 25-30.
- 11) World Health Organization. (2003). Summary and conclusion of the sixty-first meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JEFCA), JEFCA/61/SC. Rome, 10 to 19 June 2003.
- 12) Cuadrado, C., Kumpulainen, J., Carbajal, A., & Mor-eiras, O. (2000). Cereals contribution to the total dietary intake of heavy metals in Madrid, Spain. *J. Food Comp. Anal.*, 13, 495-503
- 13) Watanabe, T., Zhang Z. W., Moon, C. S., Shimbo, S., Nakatsuka, H., Matsuda-Inoguchi, N., HogashiKawa, K., & Ikeda, M. (2000). Cadmium exposure of women in general populations in Japan during 1991-1997 compared with 1997-1981. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, 73, 26-34