

La TAC nel bambino con dolore addominale è veramente necessaria?

Non offre benefici evidenti e aumenta il rischio di cancro da radiazioni

Giovanna Riccipetoni, Claudio Vella, Claudia Filisetti

UOC di Chirurgia Pediatrica e Dipartimento di Pediatria, Ospedale dei Bambini V. Buzzi, Milano

Recensione degli articoli: Hryhorczuk AL, Mannix RC, Taylor GA. Pediatric abdominal pain: use of imaging in the emergency department in the United States from 1999 to 2007. *Radiology* 2012;263(3):778-85. doi: 10.1148/radiol.12111726.

Fahimi J, Herring A, Harries A, et al. Computed tomography use among children presenting to emergency departments with abdominal pain. *Pediatrics* 2012;130(5):e1069-75. doi: 10.1542/peds.2012-0739.

Abstract

Is a CT scan in a child with abdominal pain necessary? Risk from radiation exposure increases and there are no clear benefits

The two papers investigate the use of imaging techniques, specifically CT scan, in children with acute abdominal pain referring to emergency wards. A cohort of patients from the database of the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS) are analyzed. The first paper regards data of 4972 emergency care visits sampled from a total of 16.9 million from 1997 to 2007 in patients less than 20 years of age. An annual increase of CT scans, from 2% to 16% was found.

The second paper regards data from 1998 to 2008 in children aged 0-18 years. The evaluated outcome is based on the type of imaging technique, the need for hospitalization and the final diagnosis of acute appendicitis. The use of CT scan increases from 0.9% to 15.4% ($p < 0.001$). In both studies the increased use of CT scans was not associated with an increase of ultrasound imaging, a diagnosis of acute appendicitis or hospital admission. Demographic data analysis also led to the same conclusions: the use of CT scan was higher in white patients living in urban areas with private insurance and in patients referred to general rather than paediatric emergency wards.

Quaderni acp 2013; 20(3): 119-122

Key words Abdominal pain. CT scan. Ultrasound (US). Acute appendicitis

Gli articoli valutano il trend nell'impiego delle indagini diagnostiche e in particolare della TAC nei pazienti pediatrici con dolore addominale, osservati nel Dipartimento di Emergenza. Entrambi i lavori analizzano retrospettivamente una coorte di pazienti dal database del National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS). Lo studio 1 considera i dati di 4972 visite urgenti, campionate su un totale di 16.900.000 prestazioni, in pazienti di età inferiore a 20 anni nel periodo 1997-2007 e rileva un incremento progressivo annuo nel ricorso alla TAC dal 2% al 16%. Lo studio 2 fa riferimento al periodo 1998-2008, prende in esame l'outcome in base al tipo di imaging, alla necessità di ricovero e alla diagnosi finale di appendicite acuta nei pazienti da 0 a 18 anni. Anche in questa serie viene rilevato un incremento degli esami TAC dallo 0,9% al 15,4% ($p < 0,001$). In entrambi gli studi all'incremento della TAC non è corrisposto un aumento degli esami ecografici, né delle diagnosi di appendicite acuta. L'analisi dei dati demografici ha portato a conclusioni concordi: il ricorso alla TAC è risultato maggiore nei pazienti bianchi, residenti in zone urbane, provvisti di assicurazione privata, e nei pazienti osservati nei DEA adulti rispetto ai DEA pediatrici.

Parole chiave Dolore addominale. TAC. Ecografia. Appendicite acuta

Introduzione

Nelle casistiche di dolore addominale del bambino la diagnosi di appendicite acuta ricorre con una frequenza del 5-6%.

Il rischio di avere un'appendicite in tutto l'arco della vita è stimato intorno al 6,7%

nelle femmine e all'8,6% nei maschi. La mortalità può arrivare sino al 5% nelle peritoniti da perforazione [1-2-3].

L'appendicite acuta è la causa più frequente di addome chirurgico in età pediatrica, nonché di contenzioso medico-legale.

Agli inizi degli anni Novanta una corretta diagnosi di appendicite acuta alla prima osservazione veniva effettuata nel 50-70% dei casi [4]. Questo spiega il progressivo incremento del ricorso a tecniche di immagine nella valutazione del bambino con dolore addominale acuto nel dipartimento di emergenza (Pronto Soccorso). L'ecografia addominale (US) si è così affermata come esame di uso corrente, ma negli ultimi anni anche la TAC ha visto un crescente impiego, soprattutto negli ospedali nordamericani [3-5-6].

Questo dato, confermato dall'analisi di importanti database, genera inevitabilmente allarme per l'uso indiscriminato e diffuso di una metodica che impiega alte dosi di radiazioni nella popolazione pediatrica e che si associa ad aumento del rischio di comparsa di tumore nelle epoche successive della vita [7-8-9].

Un contributo importante nell'analisi del trend nell'impiego della TAC viene da due lavori recenti, pubblicati rispettivamente da Hryhorczuk e coll., del Dipartimento di Radiologia ed Emergenza del Children's Hospital di Boston, su *Radiology* di giugno 2012, e da Fahimi e coll., del Dipartimento di Emergenza di Oakland e San Francisco, su *Pediatrics* di novembre 2012 [1-2]. Entrambi sono studi retrospettivi di coorte, basati sul database del National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS) degli USA.

Valutazione metodologica

L'NHAMCS è un sistema annuale di rilevamento delle visite effettuate nei dipartimenti di emergenza ospedalieri e negli ambulatori per esterni, realizzato dal Centro Nazionale di Statistica Sanitaria dei CDC in aree urbane definite dal

Per corrispondenza:
Giovanna Riccipetoni
e-mail: giovanna.riccipetoni@icp.mi.it

Census Bureau negli USA. Il sistema di rilevamento si basa su un campionamento probabilistico a 4 stadi, in cui le unità in ordine gerarchico sono: area geografica, ospedali all'interno dell'area, servizi ambulatoriali e di emergenza dentro gli ospedali, visite dei pazienti negli ambulatori e nei dipartimenti di emergenza. I dati sono relativi a 480 ospedali; le informazioni sulle visite vengono raccolte una volta all'anno durante un periodo di 4 settimane individuato in modo random. Sono stati considerati DEA pediatrici quelli in cui il 90% delle visite viene effettuato a pazienti di età inferiore a 19 anni, DEA di insegnamento (universitari) quelli in cui il 25% delle visite è effettuato da medici in formazione.

Nello studio di Hryhorczuk e coll. sono state prese in esame diverse variabili per valutarne la possibile influenza sull'utilizzo dell'imaging, tra cui: caratteristiche del dipartimento di emergenza (pediatrico o per adulti), caratteristiche dell'ospedale (livello, localizzazione geografica), caratteristiche demografiche della popolazione (età, sesso, razza, etnia), tipo di assicurazione ed eventuale accesso al pronto soccorso nelle 72 ore precedenti. In un modello di regressione logistica multivariata la modalità di studio (US o TAC) rappresenta la variabile dipendente, mentre le altre costituiscono le variabili indipendenti.

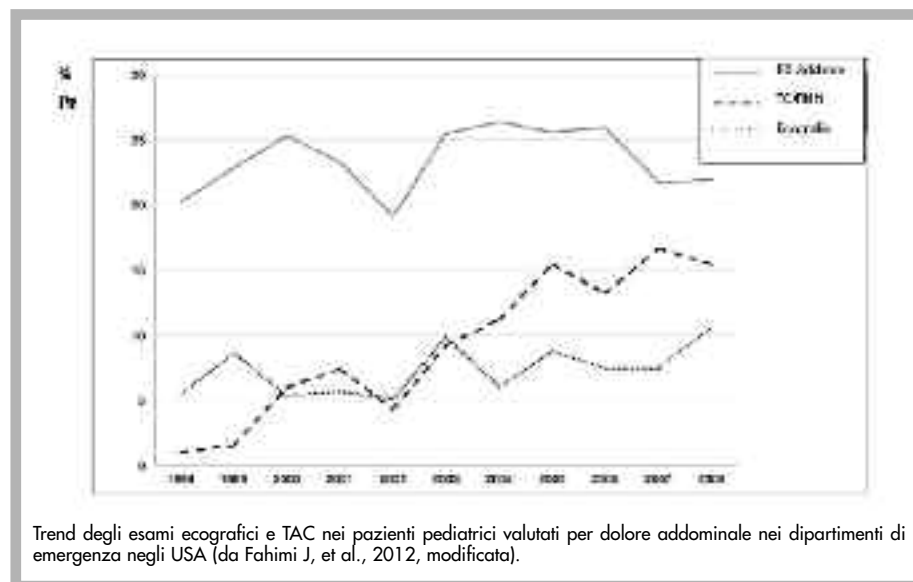
Le associazioni sono state considerate statisticamente significative per un valore di $p < 0,05$ e per ogni variabile è stato calcolato l'odds ratio (OR) con intervallo di confidenza (IC) al 95%. I risultati più importanti dell'analisi multivariata sono presentati in *tabella 1*.

Nello studio di Fahimi e coll. sono state utilizzate le medesime variabili indipendenti dello studio di Hryhorczuk e coll. e per stimare l'OR dei fattori associati all'uso della TAC si è ricorso parimenti alla regressione multivariata di tipo gerarchico. Il test "chi quadrato" (χ^2) è stato impiegato per valutare il trend annuale dell'uso degli esami diagnostici, della frequenza di diagnosi di appendicite e del numero di ricoveri (*figura*). Le visite sono state stratificate in blocchi di 3 anni usando sempre il test chi quadrato di Pearson per comparare le proporzioni non aggiustate. Le covariate inserite nell'analisi multivariata erano quelle associate con l'uso della TAC nell'analisi

TABELLA 1: RISULTATI DELL'ANALISI MULTIVARIATA PER L'IMPIEGO DI ECOGRAFIA E TAC NEI BAMBINI E RAGAZZI CHE SI PRESENTANO AL DIPARTIMENTO DI EMERGENZA PER DOLORE ADDOMINALE; OR E IC 95% (DA HRYHORCZUK AL, ET AL. 2012 MODIFICATA)

VARIABILI	ECOGRAFIA	TAC
Anno	1,06 (1,04-1,08)	1,16 (1,15-1,18)
Sesso maschile	0,41 (0,38-0,44)	1,03 (0,99-1,06)
Età (paragonata con adolescenti)		
Lattante	0,18 (0,12-0,26)	0,24 (0,19-0,30)
Divezzo	0,11 (0,08-0,16)	0,21 (0,19-0,24)
Bambino	0,19 (0,14-0,26)	0,45 (0,40-0,50)
Non di razza bianca		
Regione (paragonata con Nord-Est)	1,08 (0,99-1,18)	0,79 (0,75-0,82)
Sud	0,95 (0,80-1,13)	0,96 (0,86-1,08)
Midwest	1,05 (0,88-1,27)	1,12 (1,01-1,25)
Ovest	1,55 (1,32-1,82)	1,03 (0,93-1,12)
Non-MSA (Metropolitan Statistic Area)	0,48 (0,37-0,62)	0,65 (0,58-0,73)
Pagamento privato	0,92 (0,84-1,01)	0,82 (0,77-0,87)
Assicurazione pubblica	0,76 (0,70-0,83)	0,87 (0,83-0,91)
Tipo di ospedale		
Universitario	1,02 (0,88-1,19)	1,04 (0,93-1,18)
Pediatrico	0,92 (0,62-1,39)	0,72 (0,58-0,90)
Valutato nelle 72 ore precedenti	0,86 (0,72-1,03)	0,86 (0,77-0,95)
Ricoverato o trasferito	1,72 (1,58-1,89)	2,99 (2,84-3,14)

FIGURA



univariata con un $p < 0,20$. Come nello studio precedente l'analisi statistica è stata effettuata con Stata 11.1, e la metodologia di campionamento ha seguito le specifiche dell'NHAMCS; è stato considerato come statisticamente significativo un valore di $p = 0,5$. I risultati più impor-

tanti di questo studio sono illustrati nella *tabella 2*.

Risultati

Nello studio 1 i pazienti pediatrici visitati per dolori addominali nei dipartimenti di emergenza erano prevalentemente

TABELLA 2: RISULTATI DELL'ANALISI MULTIVARIATA PER L'IMPIEGO DELLA TAC NEI BAMBINI E RAGAZZI CHE SI PRESENTANO AL DIPARTIMENTO DI EMERGENZA PER DOLORE ADDOMINALE, RAGGRUPPATI IN ANNI (DA FAHIMI J, ET AL., 2012 MODIFICATA)

VARIABILI	OR (IC 95%)		
	Totale	1998-2000	2006-2008
Età			
da 0 a 4	Ref	Ref	Ref
da 4 a 12	2,56 (1,17-5,62)	0,52 (0,08-3,15)	3,06 (1,27-7,40)
da 12 a 18	4,02 (1,95-8,29)	1,36 (0,39-4,75)	5,21 (2,33-11,64)
Sesso			
Femmina	Ref	Ref	Ref
Maschio	1,46 (1,11-1,92)	2,54 (1,19-5,39)	1,33 (0,91-1,94)
Razza/Etnia			
Bianca/non ispanica	Ref	Ref	Ref
Nera/non ispanica	0,50 (0,31-0,81)	0,28 (0,05-1,58)	0,55 (0,32-0,96)
Ispanica	0,82 (0,56-1,20)	0,98 (0,31-3,10)	0,75 (0,45-1,23)
Altre	0,64 (0,28-1,47)	1,49 (0,16-13,11)	0,24 (0,09-0,65)
Assicurazione			
Privata	Ref	Ref	Ref
Medicare	0,34 (0,07-1,61)	ND	0,22 (0,03-1,89)
Medicaid	0,81 (0,56-1,16)	0,90 (0,27-3,01)	0,70 (0,45-1,08)
Nessuna	0,57 (0,34-0,97)	0,51 (0,14-1,81)	0,55 (0,27-1,10)
Altre	0,56 (0,33-0,94)	0,26 (0,03-2,11)	0,35 (0,15-0,79)

adolescenti (55,4%), femmine (66,3%), di razza bianca (67,8%), residenti in aree urbane (83,7%); il 40,6% aveva un'assicurazione privata, il 36,4% una pubblica e il 22,9% ricorreva ad altre forme di pagamento. L'81,6% dei casi veniva osservato per la prima volta nel DEA. La diagnosi finale di appendicite acuta è stata formulata nel 4,4% dei casi. Lo studio evidenzia un incremento progressivo annuo nel ricorso alla TAC che è variato dal 2% nel 1999 al 16% nel 2007.

A fronte dell'impiego di questa tecnica di immagine ad alta complessità ed esposizione a radiazioni, non si è osservato un incremento nell'utilizzo degli US, né un incremento del numero di pazienti in cui è stata posta la diagnosi di appendicite acuta. Dei pazienti con diagnosi definitiva di appendicite acuta solo l'11% aveva eseguito US, il 39% la TAC e il 3% entrambe le indagini. L'analisi univariata ha evidenziato un aumento del ricorso alla TAC, mentre l'impiego degli US non è aumentato significativamente. L'analisi multivariata ha evidenziato come alcune variabili (sesso femminile, età 13-19 anni, residenza in area urbana e negli Stati dell'Ovest) fossero associate a un incremento negli esami US, mentre il disporre di un'assicurazione pubblica fosse associato a una probabilità più

bassa di essere sottoposti a questo esame. Il modello multivariato per la TAC ha dimostrato un OR significativamente superiore a 1 negli adolescenti, nei soggetti di razza bianca, nei residenti negli Stati dell'Est e in zona urbana e nei pazienti ricoverati o trasferiti. Al contrario, l'OR era significativamente più basso nei pazienti con assicurazione pubblica, in quelli osservati in DEA pediatrici o valutati nelle precedenti 72 ore.

Il lavoro 2 si basa su 91.669 visite di pazienti pediatriche registrate nel database NHAMCS dal 1998 al 2008; 5516 di queste visite (6%) erano per dolori addominali. Sebbene il numero di visite pediatriche in totale abbia mostrato un trend in aumento negli anni, le visite per dolore addominale non sono aumentate in maniera statisticamente significativa, mentre è stato rilevato un incremento nell'impiego della TAC dallo 0,9% nel 1998 al 15,4% nel 2008 ($p < 0,001$), non accompagnato da un incremento nel ricorso agli US ($p = 0,11$) o all'Rx dell'addome ($p = 0,46$). L'uso della TAC ha tuttavia raggiunto un plateau negli ultimi tre anni dello studio. Contestualmente non è stato rilevato un aumento delle diagnosi di appendicite ($p = 0,30$), né una riduzione nel tempo della proporzione di appendiciti perforate. Nell'analisi multi-

variata è stato riscontrato un aumento della probabilità di esame TAC all'aumentare dell'età dei pazienti; a confronto di quelli di 0-4 anni l'OR era di 2,56 (1,17-5,62) per quelli di 4-12 anni e di 4,02 (1,95-8,29) per quelli di 12-18 anni. I bambini neri, a confronto di quelli bianchi, hanno mostrato una probabilità ridotta del 50% (OR 0,50; 0,31-0,81) di ricevere la TAC, come pure i pazienti senza assicurazione privata (OR 0,57; 0,34-0,97).

Queste differenze sono risultate ancora più marcate nell'ultimo triennio di osservazione (2006-2008). La probabilità di esame TAC è risultata maggiore nei pazienti che, a seguito della visita nel dipartimento di emergenza, sono stati ricoverati (OR 4,01; 2,57-6,28). Nell'analisi univariata, infine, il ricorso alla TAC è risultato maggiore negli ospedali non di insegnamento e nelle aree geografiche del Nord-Est e del Midwest; queste due variabili, tuttavia, non soddisfacevano i criteri per essere inserite nell'analisi multivariata.

Commento e conclusioni

Entrambi gli studi dimostrano un progressivo e preoccupante aumento nell'utilizzo della TAC per la valutazione del paziente pediatrico con dolore addominale nei dipartimenti di emergenza nordamericani. Le ragioni e i benefici di tale trend non sono evidenti, poiché esso non si è accompagnato a un aumento delle diagnosi di appendicite acuta, né a una riduzione dei casi di perforazione appendicolare. Molteplici e indipendenti tra loro sono risultati i fattori che possono influenzare la condotta diagnostica, alcuni di ordine socio-economico, altri connessi alle caratteristiche dell'ospedale di osservazione: pediatrico o generale. La sensibilità della TAC come esame diagnostico è sicuramente elevata, soprattutto nei quadri complicati.

Tuttavia alcuni lavori recenti della letteratura hanno evidenziato come il rischio di comparsa di leucemia e tumori cerebrali nei bambini sottoposti a TAC sia aumentato fino a tre volte e come sia atteso un tumore maligno in più ogni 1000 TAC eseguite in bambini di età inferiore a 5 anni (vedi "Telescopio", *Quaderni acp* 2/2013) [7-11].

Un ulteriore motivo di allarme è rappresentato dal fatto che circa il 90% delle

TAC viene eseguito in ospedali non pediatrici, dove le metodiche con risparmio di radiazioni sono impiegate meno di frequente. Queste prassi non corrispondono a quanto affermato e suggerito dalla Società di Radiologia Pediatrica statunitense già nel 2001 con il concetto *As Low As Reasonable Achievable* (ALARA) [8].

Queste considerazioni, unitamente alla disponibilità di altre metodiche diagnostiche, devono indurre a una riflessione sul percorso diagnostico nel paziente con dolore addominale o con diagnosi di appendicite acuta. Oltre il 50% dei casi di appendicite può avvalersi di una diagnosi clinica e laboratoristica senza ricorso all'imaging per la tipicità dei sintomi. Nelle condizioni di presentazione atipica, nell'età adolescenziale e nel sesso femminile, l'indagine di prima scelta rimane l'ecografia; di fatto gli US sono la metodica più largamente utilizzata nella pratica pediatrica e nei dipartimenti di emergenza pediatrici.

È interessante notare come nei due studi recensiti, similmente ad altri esempi d'impiego dei servizi sanitari, i gruppi di popolazione socialmente più svantaggiati (nel caso in esame per etnia o razza, residenza geografica e tipo di copertura delle spese sanitarie) siano quelli più "protetti" dall'impiego di interventi assistenziali a rischio e spesso di non provata efficacia. È questo il paradosso derivante dall'impiego delle tecnologie sanitarie prevalentemente sulla base d'interessi di mercato, da una parte, e della cosiddetta medicina difensiva, dall'altra. A questo proposito, uno studio di Burr e coll. ha evidenziato come il ricorso alla TAC sia maggiore nelle ore notturne rispetto alle ore diurne [5].

L'associazione riscontrata in entrambi gli studi tra uso della TAC e successivo ricovero ospedaliero suggerirebbe che vi è la tendenza a prescrivere l'esame quando la decisione di ricoverare il paziente è stata già presa, mentre, al contrario, ci si aspetterebbe una maggiore utilità della tecnica diagnostica per dirimere i casi dubbi e consentire, quindi, di non procedere al ricovero per osservazione.

In conclusione, la TAC può riconoscere un'indicazione solo in situazioni specifiche ed eccezionali in cui gli US non riescono a definire una diagnosi. In queste evenienze, comunque, la RMN può divenire una valida alternativa. In caso di do-

BOX: CHE COSA ABBIAMO IMPARATO

Cosa evidenziano questi articoli

Vi è un significativo incremento circa il ricorso alla TAC nel dolore addominale pediatrico, a cui non corrispondono evidenti benefici. Non viene infatti rilevato un aumento delle diagnosi di appendicite acuta, né una riduzione dei casi di appendicite perforata. Per contro, vanno valutati i rischi di comparsa di tumore correlati all'esposizione a radiazioni ionizzanti.

Cosa aggiungono di nuovo

Gli studi analizzano il trend degli esami diagnostici eseguiti in emergenza per dolore addominale acuto evidenziando alcune importanti correlazioni: il ricorso alla TAC è maggiore negli ospedali generali, non di insegnamento, e nei pazienti in condizioni socio-economiche più favorevoli.

lore addominale acuto in bambini o ragazzi bisognerebbe rivolgersi preferibilmente a un DEA pediatrico, dotato di adeguate competenze cliniche necessarie per assicurare corrette indicazioni diagnostiche ed esposizione a basse dosi di radiazioni, dando la preferenza, quando possibile, a metodiche non radianti [12]. ♦

Bibliografia

- [1] Hryhorczuk AL, Mannix RC, Taylor GA. Pediatric abdominal pain: use of imaging in the emergency department in the United States from 1999 to 2007. *Radiology* 2012;263(3):778-85. doi: 10.1148/radiol.12111726.
- [2] Fahimi J, Herring A, Harries A, et al. Computed tomography use among children presenting to emergency departments with abdominal pain. *Pediatrics* 2012;130(5):1069-75. doi: 10.1542/peds.2012-0739.
- [3] Bachur RG, Dayan PS, Bajaj L, et al. (Pediatric Emergency Medicine Collaborative Research Committee of the American Academy of Pediatrics). The effect of abdominal pain duration on the accuracy of diagnostic imaging for pediatric appendicitis. *Ann Emerg Med* 2012;60(5):582-90. e3. doi: 10.1016/j.annemergmed.2012.05.034.
- [4] Balthazar EJ, Megibow AJ, Siegel SE, Birnbaum BA. Appendicitis: prospective evaluation with high-resolution CT. *Radiology* 1991;180(1):21-4.
- [5] Burr A, Renaud EJ, Manno M, et al. Glowing in the dark: time of day as a determinant of radiographic imaging in the evaluation of abdominal pain in children. *J Pediatr Surg* 2011;46(1):188-91. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2010.09.088.
- [6] Chin JY, Goldstraw E, Lunniss P, Patel K. Evaluation of the utility of abdominal CT scans in the diagnosis, management, outcome and information given at discharge of patients with non-traumatic acute abdominal pain. *Br J Radiol* 2012;85(1017):e596-602. doi: 10.1259/bjr/95400367.
- [7] Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 2012; 380(9840):499-505. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60815-0.
- [8] Muratore CS. Pediatric abdominal CT scans: do it correctly. Better yet, don't do it at all. *J Surg Res* 2012 Aug 24 [epub ahead of print].

[9] Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. *Pediatr Radiol* 2006;36(Suppl 2):121-5.

[10] Bernier MO, Rehel JL, Brisse HJ, et al. Radiation exposure from CT in early childhood: a French large-scale multicentre study. *Br J Radiol* 2012;85(1009):53-60. doi: 10.1259/bjr/90758403.

[11] Wakeford R. Childhood leukaemia following medical diagnostic exposure to ionizing radiation in utero or after birth. *Radiat Prot Dosimetry* 2008;132(2):166-74. doi: 10.1093/rpd/ncn272.

[12] Nosek AE, Hartin CW Jr, Bass KD, et al. Are facilities following best practices of pediatric abdominal CT scans? *J Surg Res* 2013;181(1):11-5. doi: 10.1016/j.jss.2012.05.036.

CONTRIBUTI ALLE MAMME PER GLI ASILI NIDO

È bene che i pediatri sappiano che le neo mamme e le mamme in gravidanza, dipendenti nel settore privato, possono usufruire di una incentivazione all'utilizzo dell'asilo nido compresa come misura sperimentale nella riforma Fornero che ha stanziato 20 milioni per il 2013-15. L'obiettivo è fare tornare le mamme al lavoro il prima possibile mediante l'accogliamento dei loro bambini al nido. Nel sito dell'INPS è possibile mettersi in lista per ottenere il contributo.

ERRATA CORRIGE

Nel numero di *Quaderni acp* 2/2013 nella rubrica "Farmacipi" (p. 89) è stata pubblicata in corsivo una introduzione che si riferisce in realtà al numero 1.

Ci scusiamo con l'Autore e i lettori.