

# Intra-abdominal Adiposity In Preterm Infants: An Explorative Study

*Adiposità Intra-Addominale In Nati Pretermine: Studio Esplorativo*

Taroni F,<sup>1</sup> Forzenigo L,<sup>2</sup> Tondolo T,<sup>3</sup> Liotto N,<sup>1</sup> Bracco B,<sup>1</sup> Garavaglia E,<sup>1</sup> Garbarino F,<sup>1</sup> Biondetti P,<sup>2</sup> Mosca F.<sup>1</sup>

*Key words: Pretermine- Composizione corporea- Adiposità intra-addominale*

## Abstract

**Objective:** The aim of the present study was to compare the total body fat mass and the intra-abdominal adipose tissue between preterm infants assessed at term corrected age and full-term newborns.

**Methods:** An observational explorative study was conducted. 25 preterm and 10 full term infants were evaluated at 0-1 month of corrected and postnatal age, respectively. The total body fat mass was assessed by means of an air displacement plethysmography system (Pea Pod COSMED, USA) and the intra-abdominal adipose tissue by means of magnetic resonance imaging (software program SliceOMatic, Version 4.3, Tomovision, Canada).

**Results:** Total body fat mass (g) of preterm and term infants was 633 ( $\pm 183$ ) and 538 ( $\pm 203$ ) respectively while intra-abdominal fat mass (g) was 14.2 ( $\pm 4.9$ ) and 19.9 ( $\pm 11.4$ ).

**Conclusions:** Preterm infants, although exhibiting a total body fat mass higher than full term infants, do not show an increased intra-abdominal adipose tissue.

## Riassunto

**Obiettivo:** Scopo del presente studio è di valutare l'adiposità totale e intra-addominale nel neonato pretermine rispetto al neonato a termine.

**Metodi:** È stato condotto uno studio osservazionale esplorativo in 25 neonati pretermine e 10 neonati a termine. I neonati sono stati valutati entro il primo mese di età corretta se nati pretermine ed entro il primo mese di vita se nati a termine.

La massa grassa totale è stata misurata mediante pletismografo ad aria pediatrica (PEA POD- Infant Body Composition System, Cosmed, USA). La massa grassa intra-addominale è stata valutata tramite risonanza magnetica nucleare (software program SliceOMatic, Version 4.3, Tomovision, Canada).

**Risultati:** I neonati pretermine presentavano una massa grassa corporea totale pari a 633 g ( $\pm 183$ ) e una massa grassa intra-addominale di 14.2 g ( $\pm 4.9$ ). I neonati a termine presentavano una massa grassa corporea totale pari a 538 ( $\pm 203$ ) e una massa grassa intra-addominale di 19.9 g ( $\pm 11.4$ ).

**Conclusioni:** I risultati ottenuti da questo studio dimostrano la presenza di una quantità maggiore di massa grassa totale nel neonato pretermine rispetto al nato sano a termine. Inoltre i nati pretermine non presentano un'augmentata adiposità intra-addominale.

## Introduzione

È stato dimostrato che un'augmentata adiposità rappresenta un fattore di rischio per lo sviluppo di malattia cardiovascolare e diabete. Inoltre, non soltanto la quantità totale di tessuto adiposo, ma anche la sua distribuzione, gioca un ruolo chiave condizionante lo stato di salute dell'individuo.<sup>1</sup>

Il nato pretermine è stato riportato essere a rischio di sviluppare un'augmentata ed alterata adiposità fin dalle prime epoche della vita. Cooke e collaboratori<sup>2</sup> in 125 neonati pretermine hanno riscontrato una percentuale di massa grassa, valutata tramite densitometria assiale a raggi X, superiore rispetto a quella dei nati a termine quan-

<sup>1</sup> NICU, University Department of Maternal and Pediatric Sciences, Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy

<sup>2</sup> U.O. Radiologia, Fondazione IRCCS "Ca' Granda" Ospedale Maggiore Policlinico, University of Milan,

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biomediche – Sezione di Scienze Radiologiche, Ospedale San Paolo, Milan, Italy

Indirizzo per la corrispondenza (Corresponding author):

Francesca Taroni

Via Commenda 12

20122 Milano

Tel 0255032483 Fax 0255032436

francesca.taroni@unimi.it

Tabella 1		
CARATTERISTICHE BASALI		
	Gruppo pretermine (n= 25)	Gruppo termine (n=10)
Età gestazionale (settimane)	30.2 (2)	38 (0.8)
Peso nascita (g)	1165 (252)	3383 (505)
Lunghezza nascita (cm)	36.2 (3.6)	49.3 (2.2)
Circonferenza cranica nascita (cm)	27.3 (2.2)	34.8 (1.6)
Maschi (n)	12 (48.0)	5 (50.0)

I dati sono presentati come valore medio (SD) o come numero di osservazione (%)

Tabella 2		
CARATTERISTICHE DEI SOGGETTI AL MOMENTO ESECUZIONE DELLA RMN		
	Gruppo pretermine	Gruppo termine
Età postconcezionale (settimane)	42.5 (1.5)	41.6 (1.2)
Peso (g)	3155 (541)	3326 (141)
Lunghezza (cm)	48.1 (2.7)	52.3 (2.4)
Circonferenza cranica (cm)	35.1 (2.0)	36.7 (1.6)

I dati sono presentati come valore medio (SD).

Tabella 3		
MASSA GRASSA TOTALE E TESSUTO ADIPOSO INTRA-ADDOMINALE NEI DUE GRUPPI		
	Gruppo pretermine	Gruppo termine
Massa grassa (g)	633 (183)	538 (203)
% Massa grassa	19.8 (3.8)	17.5 (5)
Massa grassa intra-addominale (g)	14.18 (4.9)	19.9 (11.4)

I dati sono presentati come valore medio (SD)

do corretta per il peso. Roggero e al.<sup>3</sup> riportano, inoltre, una correlazione positiva tra l'aumento di massa grassa a 40 settimane di età corretta e l'incremento di peso durante la degenza in Terapia Intensiva, suggerendo che, anche quando il target della velocità di crescita intrauterina viene raggiunto, la composizione corporea del pretermine presenta caratteristiche differenti dal nato a termine. Uthaya et al. hanno inoltre dimostrato in nati pretermine, valutati alla 40<sup>a</sup> settimana di età corretta, un incremento dell'adiposità intra-addominale.<sup>4</sup>

Scopo del presente studio è di valutare l'adiposità totale e intra-addominale nel neonato pretermine. L'ipotesi da testare è che il neonato pretermine presenti una adiposità totale ed intra-addominale aumentata al raggiungimento del presunto termine rispetto ai neonati nati a termine.

## Materiali e Metodi

E' stato condotto uno studio osservazionale esplorativo presso la Clinica Mangiagalli dell'Università degli Studi di Milano in 25 neonati pretermine (12 maschi), e in 10 neonati a termine con peso adeguato all'età gestazionale (5 maschi). Il consenso informato è stato ottenuto da entrambi i genitori.

I criteri di inclusione per i neonati pretermine erano: peso alla

nascita < 1500 g, età gestazionale < 32 settimane, gravidanza singola, razza caucasica, ritardo di crescita extra-uterino al presunto termine < alle meno 1 deviazione standard. I criteri di inclusione per i neonati a termine erano: un peso alla nascita superiore al decimo percentile secondo le curve dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, gravidanza singola, un'anamnesi ostetrico-ginecologica negativa per patologie materne o fetali. I criteri di esclusione sia per i neonati a termine che per i pretermine erano: presenza di patologie congenite, cromosomopatie, patologie cardiache o gastrointestinali severe.

Il gruppo dei pretermine è stato sottoposto, durante la degenza in terapia intensiva neonatale, ad un regime nutrizionale protocollato. In prima giornata di vita i neonati prematuri venivano sottoposti a nutrizione parenterale ed enterale minima. La nutrizione enterale veniva quindi progressivamente aumentata, riducendo la quota di nutrienti ricevuta per via parenterale. I neonati pretermine erano alimentati per via enterale con latte materno fortificato o formula per pretermine. I neonati a termine erano alimentati esclusivamente con latte materno.

I neonati sono stati valutati entro il primo mese di età corretta se nati pretermine ed entro il primo mese di vita se nati a termine. Il peso dei soggetti è stato misurato mediante bilancia elettronica con un'accuratezza di 0,1 g e la lunghezza è stata misurata utilizzando uno statimetro per neonati

(Harpندن, Holtain Ltd, UK) approssimando al mm più vicino. La circonferenza cranica è stata misurata con metro non elastico, approssimando al mm più vicino.

La massa grassa totale è stata misurata tramite pletismografo ad aria pediatrico (PEA POD Infant Body Composition System, COSMED, USA). I neonati sono stati misurati nudi. Ogni misurazione ha richiesto complessivamente circa 5 minuti. La misurazione del peso ha richiesto da 5 a 20 secondi, mentre quella del volume ha richiesto 2 minuti. Il coefficiente di variabilità intra-operatore è stata stimata essere dello 0,3%. La pletismografia ad aria rappresenta un sistema innovativo, di semplice utilizzo, non invasivo e ad elevata accuratezza, che consente di determinare la composizione corporea sfruttando le leggi dei gas.<sup>5</sup> La massa grassa (FM) e la massa magra (FFM) venivano determinate sulla base della densità corporea ottenuta mediante determinazione di peso e volume corporeo.<sup>6-8</sup>

La massa grassa intra-addominale è stata misurata mediante risonanza magnetica nucleare (RMN). Le scansioni sono state ottenute mentre il neonato dormiva in sonno spontaneo in posizione supina, avvolto in un telino. Sono state applicate mezzi di protezione acustica.

L'esame è stato condotto alla presenza di un pediatra con monitoraggio continuo dei parametri di frequenza cardiaca e saturazione arteriosa di O<sub>2</sub>. La durata dell'intero esame è stata di circa 10 minuti durante i quali sono state acquisite scansioni di spessore di 5 mm con il sistema Philips 1.5-Tesla 40-50. Le immagini sono state analizzate da un singolo operatore usando il software program SliceOMatic, Version 4.3, Tomovision, Montreal, Canada (Figura 1).

Il tessuto adiposo intra-addominale è stato definito come il tessuto adiposo interno presente nelle scansioni ottenute tra il polo superiore del fegato e la testa del femore all'interno del piano fasciale. Il tessuto adiposo veniva espresso inizialmente come volume e convertito in seguito in massa grassa (g) come descritto da Uthaya et al.<sup>9,10</sup> Il totale della massa grassa è stato espresso in grammi e come percentuale del peso corporeo. Il tessuto adiposo intra-addominale in grammi.

## Risultati

Le caratteristiche basali dei due gruppi di neonati esaminati sono riportate in tabella 1. Al momento dell'esecuzione della RMN i due gruppi presentavano età post-concezionale, peso e circonferenza cranica simili mentre la lunghezza risultava essere inferiore nei neonati pretermine rispetto ai neonati a termine (tabella 2).

I neonati pretermine presentavano una massa grassa totale (g) e una percentuale di massa grassa maggiore rispetto ai neonati a termine. La quantità di tessuto adiposo intra-addominale risultava essere tendenzialmente inferiore nel gruppo di nati pretermine (tabella 3).

## Conclusioni

I risultati ottenuti da questo studio dimostrano la presenza di una quantità maggiore di massa grassa totale nel neonato pretermine rispetto al nato sano a termine confermando i dati precedentemente pubblicati in letteratura.<sup>3</sup> Per quanto riguarda la distribuzione del tessuto adiposo intra-addominale, i dati ottenuti indicano che i nati pretermine non presentano un'aumentata adiposità. Questo risultato differisce dai dati riportati da Uthaya et al.<sup>4</sup> Gli autori hanno riscontrato in neonati pretermine, al presunto termine, rispetto ai nati a termine un significativo incremento dell'adiposità intra-addominale associato con la presenza di comorbidità e durata della degenza. La non presenza di un'aumentata adiposità intra-addominale nella popolazione da noi studiata potrebbe essere spiegata dal fatto che il nostro gruppo di nati pretermine non includeva pazienti con patologia severa e quindi non potenzialmente esposti agli effetti negativi dei glucocorticoidi.<sup>11</sup>

La valutazione della quantità e qualità della crescita rappresenta un aspetto molto importante del follow up del neonato pretermine. In particolare la RMN addominale fornisce informazioni dirette

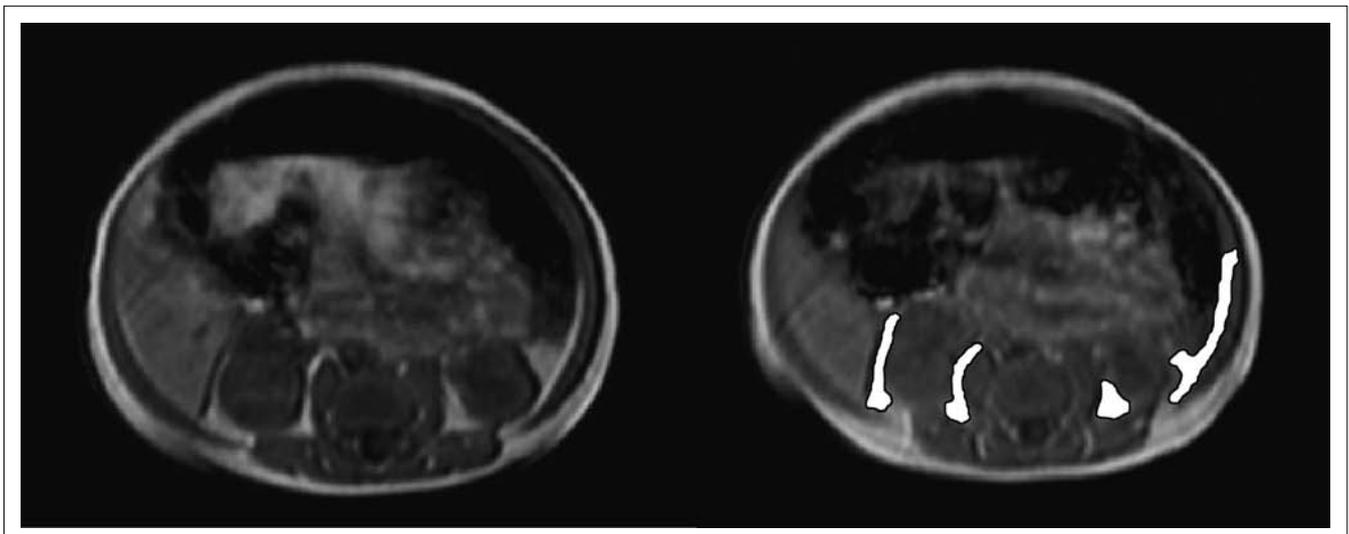


Figure 1.

riguardo la distribuzione del tessuto adiposo che, in aggiunta alla valutazione dell'adiposità globale, possono rappresentare fattori condizionanti la salute a medio e lungo termine.

## Bibliografia

- <sup>1</sup> Wajchenberg BL, Giannella-Neto D, da Silva ME, Santos RF. Depot-specific hormonal characteristics of subcutaneous and visceral adipose tissue and their relation to the metabolic syndrome. *Horm Metab Res* 2002; 34:616-621.
- <sup>2</sup> Cooke RJ, Rawlings DJ, McCormick K, Griffin IJ, Faulkner K, Wells JC, Smith JS, Robinson SJ. Body composition of preterm infants during infancy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1999;80: F188-191.
- <sup>3</sup> Roggero P, Gianni ML, Amato O, Orsi A, Piemontese P, Morlacchi L, Mosca F. Is term newborn body composition being achieved postnatally in preterm infants? *Early Human Development* 2009;85:349-352.
- <sup>4</sup> Uthaya S, Thomas EL, Hamilton G, Doré CJ, Bell J, Modi N. Altered adiposity after extremely preterm birth. *Pediatr Res* 2005;57:211-215.
- <sup>5</sup> Wells JC, Fuller NJ, Wright A, Fewtrell MS, Cole TJ. Evaluation of air displacement plethysmography in children aged 5-7 years using a three component model of body composition. *Br J Nutr* 2003;90:699-707.
- <sup>6</sup> Urlando A, Dempster P, Aitkens S. A new air displacement plethysmograph for the measurement of body composition in infants. *Pediatr Res* 2003;53:486-492.
- <sup>7</sup> Sainz R, Urlando A. Evaluation of a new pediatric air-displacement plethysmograph for body composition assessment by means of chemical analysis of bovine tissue phantoms. *Am J Clin Nutr*: 2003; 77:364-370.
- <sup>8</sup> Yao M, Nommsen-Rivers L, Dewqy K, Urlando A. Preliminary evaluation of a new pediatric air displacement plethysmograph for body composition assessment in infants. *Acta Diabet* 2003; 40: S55-58.
- <sup>9</sup> Modi N, Thomas EL, Uthaya S, et al. Whole Body Magnetic Resonance Imaging of Healthy Newborn Infants Demonstrates Increased Central Adiposity in Asian Indians. *Pediatr Res* 2009;5:585-7.
- <sup>10</sup> Uthaya S, Bell J, Modi N. Adipose Tissue Magnetic Resonance Imaging in the Newborn- *Horm Res* 2004;62(suppl 3):143-148
- <sup>11</sup> Leipala JA, Raivio KO, Sarnesto A, Panteleon A, Fellman V. Intrauterine growth restriction and postnatal steroid treatment effects on insulin sensitivity in preterm neonates. *J Pediatr* 2002;141:472-476