



## Calcio e induzione lipolitica.

del dott. FRANCESCO CASILLO

foto di ANGELO BANI

*"A Don Ciccio Casillo,  
Generale e Maestro di vita,  
un grazie ed un saluto per sempre"*

# UN CALCIO AL GRASSO

**I calcio**, è risaputo, è un minerale indispensabile e dalle vitali funzioni biologiche.

Tutti sanno quanto esso sia indispensabile per la **densità della matrice ossea dello scheletro** e che un impoverimento del suo introito e/o della sua fissazione nel tessuto, a causa (in quest'ultimo caso) di un declino del fisiologico *pattern* (modello) ormonale, sia motivo di decadimento del tessuto stesso (osteoporosi).

Altri, più o meno ferrati in fisiologia, e nella fattispecie in **fisiologia della contrazione del muscolo scheletrico** (argomento a noi riguardante più da vicino) sono a conoscenza del ruolo biologico dello stesso per far modificare la disposizione spaziale della tropomiosina, attraverso l'interazione con la sua "subunità C", sul filamento sottile di actina, facendo così dismettere il suo ruolo inibitorio sulla stessa per poter rendere possibile l'interazione tra miosina ed actina e quindi la formazione dei ponti trasversali.

Ma non è finita qui: il suo ruolo è ancora più singolare a livello della **muscolatura miocardica**.

Nel muscolo scheletrico la relazione "tensione-lunghezza" viene spiegata in base alla teoria dello scorrimento dei miofilamenti o protofibrille. Variando la lunghezza del muscolo, varia il grado di sovrapposizione tra filamenti spessi (miosina) e sottili (actina), e quindi il numero totale di ponti trasversali che possono essere formati a seguito dell'attivazione. Al **contrario**, nel muscolo cardiaco il fattore geometrico (cioè il grado di sovrapposizione dei miofilamenti) sarebbe responsabile solo in parte (25%) delle variazioni della tensione sviluppata in funzione della lunghezza. È dimostrato infatti che le variazioni di lunghezza modificano l'affinità della "troponina C" per il calcio: aumentando la lunghezza, l'affinità per lo ione attivatore cresce, consentendo quindi, a parità di concentrazione intracellulare di calcio, la formazione di un più importante numero di interazioni tra le due protofibrille (actina e miosina).

Questa esposta finora è solo una premessa a carattere riassuntivo delle principali funzioni biologiche relative al calcio, funzioni che non suonano nuove al bagaglio tecnico, scientifico e culturale della maggior parte degli appassionati. Ma il presente articolo si propone di disquisire (mediante i dovuti riferimenti

bibliografici) sul ruolo biologico del calcio collocato nell'orizzonte di una nuova frontiera d'applicazione: **il dimagrimento**.

Diversi studi sono stati condotti per valutare gli effetti della supplementazione del calcio e del consumo di prodotti caseari sul contenuto minerale osseo e sull'osteoporosi (1, 2, 3).

Alcuni di questi studi hanno inaspettatamente portato alla luce anche altri effetti da quelli originariamente oggetto di studio e promuoventi gli studi stessi; si osservò, ad esempio, una relazione inversamente proporzionale tra apporto di calcio e/o latticini e prodotti caseari ed i valori di peso e percentuale di grasso corporeo (4); più alta era l'assunzione dietetica di calcio più risultava facile il mantenimento del peso corporeo ideale. Gli stessi studi mettono in luce che **il calcio promuove la perdita di peso/grasso**, all'interno di un contesto alimentare caratterizzato da restrizione calorica, soprattutto nella regione addominale, riportando altresì che i prodotti caseari/latticini elicitano un maggior effetto sia sulla perdita di grasso che sulla distribuzione dello stesso rispetto ad un equivalente apporto di calcio proveniente dai supplementi.

Un dato di fatto è che la maggior parte degli individui impegnati in un contesto dietetico volto alla riduzione di massa grassa, eliminano completamente i latticini dal proprio registro alimentare. La serie di studi riportati di seguito dovrebbero fare riflettere, prima di escludere i latticini dalle proprie abitudini alimentari finalizzate alla riduzione di grasso.

**Carruth** (5) e colleghi riportarono che bambini i quali consumavano elevate quantità di calcio, lipidi e prodotti caseari nella loro dieta avevano meno grasso corporeo rispetto a bambini la cui dieta era povera di tali nutrienti o cibi.

**Lin** (4) e colleghi riportarono che individui con un elevato apporto di calcio e bassi livelli di vitamina A acquisivano meno peso e grasso corporeo.

Queste ed altre ricerche suggeriscono che l'apporto di calcio sia l'elemento più influente per favorire la perdita di grasso durante programmi mirati al decremento ponderale, nonché sugli incrementi di peso associati all'età.

Tali risultati hanno mosso i ricercatori a valutare il ruolo sia del calcio che dei macro-micronutrienti contenuti nei prodotti caseari sulla perdita di peso e grasso corporeo.

La ricerca ha messo alla luce che il calcio modula la "1,25-dihydroxyvitamina D", la quale regola a sua volta i livelli intracellulari di calcio all'interno delle cellule adipose (8).

Il modello più accreditato del meccanismo attraverso il quale il calcio si correla alle fluttuazioni della massa grassa, si basa sul fatto che un **basso introito di calcio fa elevare i livelli ematici dell'ormone paratiroideo e della forma attiva della vitamina D**. La conseguenza è un innalzamento dei livelli di calcio all'interno degli adipociti ed un relativo *shift* (cambiamento) dei meccanismi lipolitici in favore di quelli lipogenetici (4,6,7).

L'incremento della disponibilità dietetica di calcio riduce la "1,25-dihydroxyvitamina D" e promuove la riduzione della massa grassa negli animali (8).

Inoltre, il consumo dietetico di calcio si è rivelato significativo nel sopprimere la crescita dell'adipocita e nell'inibire l'aumento ponderale durante periodi di elevato introito calorico (9).

L'incremento dell'apporto dietetico di calcio si è anche dimostrato efficace promotore del catabolismo dei trigliceridi adipocitari, e preservatore della termogenesi durante periodi di restrizione calorica (9,8). A sostegno di tale teoria **Davies** e colleghi (3) riportarono che il calcio era correlato negativamente col peso corporeo e che la supplementazione di calcio (1000mg pro/die) per un periodo pari a quattro anni ha portato ad una perdita di 8kg di peso corporeo. **Zemel** e colleghi riportarono che la supplementazione di calcio (800mg pro/die) o elevati apporti di calcio (1200-1300mg pro/die) durante un programma di perdita di peso della durata di 24 settimane, promosse una perdita di peso significativamente maggiore (26-70%) e un'altrettanto rilevante perdita di massa grassa (38-64%) in confronto ad un gruppo di controllo con basso apporto di calcio (400-500mg pro/die). Questi risultati hanno rafforzato la convinzione di una fondata correlazione negativa tra apporto di calcio e perdita di massa grassa.

È interessante, invece, constatare attraverso altre valide ricerche che le **fonti casearie di calcio** sono del 50-100% più efficaci dei supplementi di calcio nella riduzione della massa grassa (8). A tal proposito **Zemel** e colleghi trovarono che l'aggiunta di latte ad una colazione fortificata in calcio duplicava il tasso

di decremento di massa lipidica nei topi. In modo del tutto simile gli stessi ricercatori constatarono che il consumo di *yogurt*, quale fonte supplementare di calcio, promuoveva una maggiore perdita di massa grassa nei topi rispetto all'utilizzo di carbonato di calcio (10).

I ricercatori hanno suggerito che le fonti casearie di calcio possono essere più efficaci dei supplementi di calcio per i diversi ingredienti e le frazioni bioattive (peptidi del siero del latte con enzimi d'inibizione della conversione dell'angiotensina, acidi linoleici coniugati ed aminoacidi ramificati) contenuti nei prodotti stessi.

### Peptidi del siero del latte

Il siero del latte è una qualità proteica contenuta (insieme ad altre) nei latticini, ed oggi giorno è la proteina più in voga per i suoi diversi effetti positivi - tra i quali si segnalano le osannate ed esaltate proprietà proteico-anaboliche. I più informati tra coloro che si allenano con i pesi sanno bene che le proteine del siero del latte sono **una delle migliori fonti proteiche**.

Sebbene esse siano importanti per la costruzione e la rigenerazione muscolare, vi è evidenza che le proteine del siero del latte contenute nei prodotti caseari/latticini possono indurre anche perdita di massa grassa. A tal riguardo, va notato che i prodotti caseari e latticini contengono un'elevata concentrazione di peptidi del siero del latte, con proprietà ACE-inibitorie (8, 11). Benché gli ACE-inibitori vengano utilizzati come mezzo di controllo dell'alta pressione, sussiste l'evidenza che anche gli adipociti possiedono un sistema renina-angiotensina e che la lipogenesi (formazione di tessuto adiposo) è regolata in parte dall'**angiotensina II**.

Il consumo di prodotti caseari e latticini che contengono proteine del siero del latte con proprietà ACE-inibitorie può perciò risultare coadiuvante della soppressione della lipogenesi, attraverso l'inibizione del sistema angiotensina-renina nelle cellule adipose (8, 11).

### Acidi linoleici coniugati

Il nome acidi linoleici coniugati (CLA) è il termine generico per descrivere degli isomeri (composti con la stessa formula chimica ma con differente struttura) dell'acido octadecadienoico. Sebbene rientrino nella categoria di acidi grassi "trans", essi hanno mostrato, nei

test *in vivo* sugli animali ed in laboratorio, effetti anti-obesità, anti-aterosclerotici, anti-cancerogenici, anti-diabetici ed anche effetti positivi sul sistema immunitario.

I CLA sono un gruppo di acidi grassi polinsaturi che si presentano in diverse forme o isomeri; gli isomeri primari che si trovano nella carne e nei prodotti caseari e latticini sono c9t11, c7t9, c11t13, c8t10 e il t10c12. La maggior parte dei supplementi di CLA contengono una miscela di isomeri del tipo c9t11 e t10c12 (12).

Studi condotti sugli animali hanno sistematicamente messo in evidenza che l'aggiungimento di CLA al cibo induceva un marcato decremento del grasso corporeo (12, 13). Poiché i prodotti caseari e latticini contengono CLA, alcuni hanno suggerito che i CLA contenuti negli stessi possano amplificare-ottimizzare l'effetto lipolitico (catabolismo dei trigliceridi contenuti nella cellula adiposa) operato dal calcio presente negli stessi alimenti (12, 14).

A supporto di tale contenuto alcuni recenti studi mostrano che la supplementazione di CLA promuove una modesta perdita di grasso nell'uomo (15, 16).

Nonostante l'evidenza riportata da alcuni studi a favore dell'effetto lipolitico dei CLA, altri studi indicano che la supplementazione con gli stessi (da 1,7 a 12 grammi al giorno, per un periodo oscillante da 4 settimane a 12 mesi) aveva fatto riportare risultati limitati a tal riguardo - o addirittura nessuno - sulla perdita di peso e grasso nell'uomo (17, 18). Alcuni ricercatori credono che il motivo di tali risultati contrastanti sull'uomo sia che gli studi condotti finora hanno utilizzato CLA contenenti una miscela di isomeri: c9t11, t10c11, t9t12 e/o t10c12. Una recente ricerca ha mostrato come l'isomero t10c12 sia il responsabile nella promozione della perdita di grasso nell'uomo (12, 19).

Belury e colleghi riportarono che individui col diabete di tipo II che assumevano 8g al giorno di CLA per 8 settimane (di cui il 37% sotto forma di isomero c9t11 e il 39% sotto forma di t10c12) avevano significativamente decrementato il loro peso corporeo. La concentrazione dell'isomero t10c12 nel sangue era correlata positivamente con la perdita di peso. Gli studiosi conclusero che l'isomero t10c12 rappresenta l'isomero bioattivo dei CLA, che a sua volta promuove la perdita di peso. Questi risulta-



Un'altra immagine dell'autore dell'articolo, Francesco Casillo (il quale si è recentemente specializzato in "Scienze e tecnica dello sport", dopo aver conseguito la laurea in Scienze Motorie, presso la facoltà di Medicina dell'Università di Cagliari).

ti supportano la tesi che il consumo di prodotti caseari e latticini contenenti CLA può promuovere una maggiore perdita di grasso rispetto alla sola supplementazione di calcio.

### Aminoacidi a catena ramificata

Leucina, isoleucina e valina sono coinvolti in un elevato numero di importanti vie metaboliche, ad esempio come substrato per la sintesi proteica ed il metabolismo energetico (in modo particolare in caso di regime ipoglicidico), precursori per la sintesi di alanina e glutammina.

Layman sostiene che il fabbisogno di BCAA aumenta sensibilmente quando ci si sottopone ad un severo regime dietetico, e che un aumentato introito proteico nella dieta (in modo particolare derivante da prodotti caseari e latticini contenenti calcio e BCAA) possa aiutare a preservare la massa muscolare dagli eventi catabolici ed incrementare il metabolismo basale. Lo stesso ricercatore ritiene che questa potrebbe essere la ragione per cui i regimi iperproteici-ipoipidici sono più efficaci nel promuovere una riduzione di grasso, rispetto ad assetti nutrizionali intesi in chiave iperglicidica-ipoipidica.

La conferma dell'effetto lipolitico dei prodotti caseari, mediato dal calcio, viene soddisfatta dall'ultimo studio pubblicato da Zemel (9). Nel corso dello studio, 32 soggetti obesi ricevettero in modo "randomizzato" e seguirono per 24 settimane una delle 3 diete qui di segui-

to riportate (implicanti un deficit giornaliero di 500kcal).

**Dieta 1** - 11 soggetti (*high dairy group*) seguivano una dieta ipocalorica ricca in latticini e prodotti caseari consistente in 3-4 porzioni giornaliere di latte o formaggio o yogurt (1200-1300mg calcio/pro die).

**Dieta 2** - 11 soggetti (*high calcium group*) seguivano una dieta ipocalorica povera in latticini e prodotti caseari e ricca in calcio derivato dal supplemento di carbonato di calcio (800mg calcio/pro die).

**Dieta 3** - 10 soggetti (*standard reduced caloric group*) seguivano una dieta ipocalorica con un apporto di 1 sola porzione di latticini e prodotti caseari (400-500mg calcio/pro die).

Il peso corporeo e la circonferenza della vita dei soggetti furono misurati settimanalmente, ed il grasso corporeo (rilevato con "Dexa"), la pressione sanguigna, i livelli insulinemici, la lipemia e la glicemia furono monitorati e misurati all'inizio dello studio, nonché dopo 12 e 24 settimane rispettivamente.

**Risultati.** L'introito calorico medio era di 1309kcal +/-253kcal/pro-die per i soggetti del gruppo 3; di 1186kcal +/-155kcal/pro-die per i soggetti del gruppo 2; di 1370kcal +/-216kcal/pro die per i soggetti del gruppo 1.

Il gruppo con la dieta ricca in latticini e prodotti caseari perse mediamente il 10,9% del proprio peso corporeo; quello con la dieta povera in latticini e prodotti caseari e ricca in calcio perse mediamente l'8,6%; ed il gruppo la cui dieta comportava solo 1 sola porzione di latticini e prodotti caseari perse mediamente il 6,4% (P<0,01).

Il decremento della massa grassa fu di 7,16kg, di 5,61kg e di 4,81kg per i tre gruppi rispettivamente, secondo lo stesso ordine summenzionato (P<0,01).

La perdita di grasso dal tronco rispetto al decremento totale di massa adiposa fu rispettivamente del 66,2%, del 50,1% e del 7,9% per i tre gruppi, sempre considerati nell'ordine sequenziale di cui sopra (P<0,01).

Questo è il primo studio che conferma l'effetto ottimizzatore-amplificatore dell'introito giornaliero di elevate quantità di calcio (di derivazione dietetica e da supplemento) sull'azione lipolitica indotta da una dieta concepita in chiave ipocalorica. Tale effetto si mostra superiore, a parità di introito di calcio, quando questo è di derivazione alimentare.

In conclusione, il presente articolo, avallato dai riportati riferimenti scientifici, vuole essere indirizzato a tutti coloro che hanno abbandonato il consumo di latticini e dei prodotti caseari – magari in conseguenza di un banale “sentito dire”, oppure sulla scorta di “voci di corridoio” o altra generica e non documentata fonte in relazione agli inconvenienti (ipoteticamente) indotti da un’assunzione degli stessi sulla composizione corporea. Voci e indicazioni sommarie, non altrettanto attendibili della bibliografia scientifica sulla quale il presente articolo fortemente si basa.

Il messaggio è dunque quello di **riflettere sulle reali motivazioni** inducenti ad un abbandono del consumo di latticini e dei prodotti caseari; motivazioni che devono trovare giustificazione all’interno di un contesto di intolleranza individuale agli stessi, e non certo per eventuali fattori riguardanti la composizione corporea. Inoltre, il consumo di tali alimenti non deve scoraggiare nemmeno coloro che vogliono **eliminare l’apporto di grassi saturi** dalla loro dieta, poiché oggi sono facilmente reperibili, attraverso la grande distribuzione, prodotti con

formule “light” o “zero fat” nell’ambito di tale categoria di alimentare.

Come sempre, il consiglio più importante e sempre valido è quello di affidare il più possibile le proprie scelte – tanto in campo nutrizionale quanto nell’allenamento – alle esperienze della scienza e della tecnica, ed ai successivi adattamenti delle stesse (attraverso l’applicazione e il riscontro fattuale e soggettivo) per conseguire l’*optimum* dei risultati. Insomma: *stay updated on science!*



#### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1) Barr, S.I. – “Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans?”, *J. Nutr.* 133:245S-248S, 2003.
- 2) Lin, Y.C., Lyle R.M., McCabe L.D., McCabe G.P., Weaver C.M., Teegarden D. – “Daily calcium is related to changes in body composition during a two year exercise intervention in young women”, *J. Am. Coll. Nutr.* 19:754-760, 2000.
- 3) Davies, K., Heaney R., Recker R., Lappe J., Barger-Lux M., Rafferty K., Henders S. – “Calcium intake and body weight”, *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 85:4635-4638, 2000.
- 4) Parikh S.J., Yanovski J.A. – “Calcium intake and adiposity”, *American Journal of Clinical Nutrition* 77:281-7, 2003.
- 5) Carruth B.R., Skinner J.D. – “The role of dietary calcium and other nutrients in moderating body fat in preschool children”, *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 25:559-566, 2001.
- 6) Zemel M.B. – “Nutritional and endocrine modulation of intracellular calcium: implications in obesity, insulin resistance and hypertension”, *Molecular and Cellular Biochemistry* 188:129-36, 1998.
- 7) Zemel M.B. – “Role of dietary calcium and dairy products in modulating adiposity”, *Lipids* 38:139-146, 2003.
- 8) Zemel M.B. – “Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanisms and implications”, *J. Am. Coll. Nutr.* 21:146S-151S, 2002.
- 9) Zemel M.B., Thompson W., Zemel P.,

Nocton A., Milstead A., Morris K., Campbell P. – “Dietary calcium and dairy products accelerate weight and fat loss during energy restriction in obese adults”, *Clin. Nutr.* 75, 2002.

10) Zemel M.B., Geng X. – “Dietary calcium and yogurt accelerate body fat loss secondary to caloric restriction in a P2-agouti transgenic mice”, *Obes. Res.* 9:146S, 2001.

11) Zemel M.B. – “Mechanisms of dairy modulation of adiposity”, *J. Nutr.* 133:252S-256S, 2003.

12) Belury, M.A., Mahon A., Banni S. – “The conjugated Linoleic Acid (CLA) Isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in Body Weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus”, *J. Nutr.* 133:257S-260S, 2003.

13) Thiel-Cooper R.L., Parrish E.C. Jr., Sparks J.C., Wiegand B.R., Ewan R.C. – “Conjugated linoleic acid changes swine performance and carcass composition”, *J. Anim. Sci.* 79:1821-1828, 2001.

14) Teegarden D. – “Calcium intake and reduction in weight or fat mass”, *J. Nutr.* 133:249S-251S, 2003.

15) Riserus U., Berglund L., Vessby B. – “Conjugated linoleic acid (CLA) reduced abdominal adipose tissue in obese middle-aged men with signs of the metabolic syndrome: a randomised controlled trial”, *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 25:1129-1135, 2001.

16) Blankson H., Stakkestad J.A., Fagerlund H., Thom E., Wadstein J., Gudmundsen O. – “Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans”, *J. Nutr.* 130:2943-2948, 2000.

17) Kreider R.B., Ferreira M.P., Greenwood M., Wilson M., Almada A.L. – “Effects of conjugated linoleic acid supplementation during resistance training on body composition, bone density, strength, and selected haematological markers”, *J. Strength Cond. Res.* 16:325-334, 2002.

18) Zambell K.L., Keim N.L., Van Loan M.D., Gale B., Benito P., Kelley D.S., Nelson G.J. – “Conjugated Linoleic Acid supplementation in humans: effects on body composition and energy expenditure”, *Lipids* 35:777-782, 2000.

19) Roche H.M., Noone E., Sewter C., McBennett S., Savage D., Gibney M.J., O’Rahilly S., Vidal-Puig A.J. – “Isomer dependent metabolic effects of conjugated linoleic acid: insights from molecular markers sterol regulatory element-binding protein-1c and LXRalpha”, *Diabetes* 51:2037-2044, 2002.

Il dott. Francesco Casillo, specializzato in Scienze e tecnica dello sport, può essere contattato al n. 339 6619771 – e-mail: fcasillo@inwind.it.