

Le siero proteine del latte



Le siero proteine di latte sono rappresentate da un gruppo di proteine che rimangono solubili dopo precipitazione della caseina a pH 4,6 e temperatura 20°C ed includono: beta lattoglobulina (β -LG), alfa-lattalbumina (α -LA), albumina sierica (SA), immunoglobuline (Ig), lattoferrina (LF) e frazione peptido-proteica. Sono inoltre presenti ulteriori proteine quali: la lattoperossidasi, la beta- microglobulina, il lisozima, l'insuline-like growth factor, la gamma-globulina e altre proteine minori.

L'attività delle siero proteine di latte è mediata da peptidi che derivano dalla loro digestione nel tratto gastroenterico e che contribuiscono a molte funzioni importanti per lo stato di salute dell'organismo: modulazione della pressione sanguigna e dei processi infiammatori, controllo dell'iperglicemia e regolazione dell'assunzione di cibo.

Da un punto di vista qualitativo, le sieroproteine di latte contengono tutti gli aminoacidi essenziali e sono pertanto le proteine a più elevata qualità proteica con una dose proteica efficace (p.e.r. = protein efficiency ratio) di 3,2 (rispetto per esempio ai 2,6 della caseina) ed un valore biologico di 104 (rispetto al valore 100 dell'uovo) che è il massimo riscontrabile.

Le siero proteine di latte sono proteine a rapida digestione e provocano, dopo l'ingestione, un rapido ma breve e transitorio incremento degli aminoacidi nel plasma: un apporto di 0,45 g/kg di sieroproteine di latte nell'uomo determina un notevole aumento degli aminoacidi plasmatici tra i 40 minuti e le 2 ore dopo l'ingestione con un ritorno ai valori basali dopo 3-4 ore.

La composizione aminoacidica delle sieroproteine di latte è interessante perché importante cofattore implicato nella regolazione dell'intake (assunzione) energetico. Le sieroproteine di latte contengono, rispetto alle altre proteine, una maggiore concentrazione di aminoacidi a catena ramificati, soprattutto L-leucina. La leucina agisce come stimolatore nel sistema di controllo della sintesi proteica nel pathway di segnalazione dell'insulina che contribuisce a preservare i tessuti proteici (muscoli) e a mantenere stabili i livelli di glucosio durante la restrizione dietetica; entra inoltre più rapidamente delle altre proteine nel torrente circolatorio e contribuisce alla regolazione ipotalamica dell'intake calorico.

LE PROTEINE DEL SIERO DEL LATTE NELLA DIETA

Le proteine del siero del latte rappresentano un importante alimento addizionale alla dieta per il loro elevato contenuto di aminoacidi essenziali che gli attribuisce un ruolo di primo piano nel controllo dell'appetito e del peso corporeo.

Numerosi e recenti studi dimostrano infatti che una dieta normocalorica ad elevato contenuto proteico incrementa la sazietà e diminuisce l'intake calorico favorendo il calo ponderale e che, se condotta a lungo termine, determina riduzione di grasso addominale, in relazione alla termogenesi indotta dagli aminoacidi, che sono fra tutti i nutrienti i più termogenici.

Nei soggetti obesi è stata osservata e dimostrata la presenza di un aumento delle citochine infiammatorie nel tessuto adiposo bianco, caratteristica associata alla sindrome metabolica insieme con l'ipertensione; le sieroproteine di latte riducono significativamente i livelli di queste citochine infiammatorie.

È inoltre dimostrato che le siero proteine di latte, dopo l'assunzione per 2 settimane, riducono i trigliceridi il colesterolo e il colesterolo LDL.

Le proteine del siero del latte giocano un ruolo significativo anche nel controllo del peso attraverso la risposta insulinica ai carboidrati. È infatti dimostrato che il consumo di siero proteine di latte modifica la risposta insulinemica e glicemica all'intake di carboidrati nei soggetti

Le siero proteine del latte

diabetici ed in sovrappeso, favorendo un più rapido utilizzo degli stessi attraverso un aumento dell'insulinemia postprandiale ed una riduzione della resistenza insulinica con una riduzione della glicemia ematica, mediata dal rapido incremento ematico di aminoacidi, in particolare di quelli a catena ramificata.

Dall'idrolisi delle siero proteine di latte, ed in particolare dall'alfa-LA e dalla beta-LG derivano alcuni peptidi chiamati lattochinine, ad azione ACE- inibitoria con attività antipertensiva ed anti-obesogenica mentre altri due piccoli peptidi, la alfa-lattorfina e la beta-lattorfina, riducono la lipogenesi adipocitaria e inibiscono l'intake alimentare tramite l'interazione con recettori oppiacei periferici.

Tra le proteine il potere saziante e di controllo del peso attraverso di esso è poi estremamente variabile e dipendente dalle caratteristiche fisico-chimiche della proteina stessa che ne determinano la digestione e l'assorbimento e conseguentemente il rilascio in circolo di aminoacidi il cui livello postprandiale è tra i principali fattori che influenzano il senso di sazietà. A tal proposito fu introdotto da Boire nel 1997 il concetto di "fast-protein" e "slow-protein" in relazione ai differenti tempi di digestione ed assorbimento e conseguentemente del loro contributo alla sintesi proteica ed alla concentrazione post-prandiale di aminoacidi nel plasma.

È da considerarsi evidente che gli effetti delle siero proteine di latte sull'intake e sul senso di sazietà sono mediati dagli effetti sul rilascio degli ormoni della sazietà. Vengono rilasciati dal tratto gastrointestinale più di ventidue peptidi ad attività ormonale, alcuni dei quali sono quelli implicati nella soppressione dell'intake calorico dopo ingestione di siero proteine di latte: CCK, GLP-1, GIP, PYY E GRIELINA sono quelli di principale interesse.

CCK: è stato definito l'ormone della sazietà ed una dieta proteica rappresenta nell'uomo il più importante fattore secretagogo (che stimola la secrezione) mentre la digestione proteica stessa è necessaria al rilascio dello stesso: le siero proteine di latte determinano un picco del CCK nel plasma

che inizia a 15-20 minuti e prosegue approssimativamente per 90 minuti.

GLP-1: viene stimolata sia dai grassi che dai carboidrati ma l'intake di latte e pertanto di siero proteine di latte incrementa e stimola il rilascio del GLP-1 indipendentemente dalla presenza degli altri nutrienti; la sua concentrazione risulta più alta dopo introduzione di siero proteine di latte rispetto a sostituti a prevalenza di carboidrati e la sua influenza sul controllo dell'appetito è mediata dalla CCK.

GIP: viene rilasciato dalle cellule del duodeno dopo ingestione di cibo. Il ruolo importante che gioca nell'insorgenza dell'obesità è dimostrato da studi sui ratti in cui ratti con il blocco per il recettore GIP erano resistenti all'obesità anche se sottoposti a dieta grassa. Nell'uomo è dimostrato che le siero proteine di latte determinano un incremento della risposta dell'ormone GIP.

PYY: è un ormone secreto dalle cellule L del fondo del pancreas in seguito ad un pasto ed in proporzione all'intake calorico ed alla composizione in macronutrienti. La concentrazione di PYY nel plasma aumenta dopo somministrazione di siero proteine di latte o dei peptidi idrolizzati derivati dalle siero proteine di latte.

La grelina è l'unico ormone oressizzante finora conosciuto. Viene rilasciato nel circolo ematico dalle cellule dello stomaco, raggiunge un picco di concentrazione nel sangue prima del pranzo ed è soppresso dall'assunzione di cibo.

In conclusione è possibile affermare su basi scientifiche evidenti che un'aggiunta alla dieta di siero proteine del latte contribuisce con modalità fisiologiche ed importanti al controllo dell'appetito e del peso corporeo e alla gestione delle conseguenze del sovrappeso.

ANORESSIA E MALNUTRIZIONE

L'integrazione con proteine del siero di latte è in grado di incrementare il glutatone splenico, che normalmente risulta ridotto in soggetti affetti da anoressia nervosa riducendo le capacità detossificanti dell'organismo nei confronti di metaboliti elettrofili e radicali liberi, e presenta un'azione immunomodulante. Le proteine del siero del latte sono da preferire come

Le siero proteine del latte

fonte proteica rispetto ad altre fonti di origine animale o vegetale nell'alimentazione del soggetto malnutrito. Tuttavia queste proteine potrebbero avere una importante limitazione per il loro uso in soggetti anoressici in quanto, come riscontrato da Hall WL et al. (2003), la somministrazione di una miscela pura di proteine del siero del latte induce un senso di sazietà maggiore rispetto ad una miscela pura di caseina, correlato all'incremento immediato degli aminoacidi plasmatici e ad una più elevata secrezione di CCK. Questo potenziale inconveniente potrebbe essere superato associando a queste proteine quelle derivanti dall'idrolisi di caseina. Di fatto, nel latte vaccino le proporzioni di proteine derivanti dalla caseina sono circa 80% del totale delle proteine, mentre quelle derivanti dal siero corrispondono a circa 20% del totale. La presenza anche di caseina potrebbe quindi consentire di minimizzare il senso di sazietà correlato alle proteine di siero di latte. Infatti è noto che la caseina contiene frammenti peptidici che possono avere attività agonista nei confronti dei recettori agli oppioidi determinando anche modificazioni comportamentali.

È interessante notare come la stimolazione dei recettori degli oppioidi a loro volta sia in grado di indurre iperfagia, come già descritto quasi 80 anni fa. Recentemente, altri autori hanno esteso queste prime evidenze sperimentali riscontrando che la stimolazione dei recettori degli oppioidi è in grado di partecipare ai meccanismi neuronali che governano la preferenza nella scelta della qualità del cibo. Questi studi hanno infatti dimostrato come la stimolazione dei recettori degli oppioidi a livello del sistema nervoso centrale faccia preferire l'assunzione di alimenti maggiormente palatabili e in particolare quelli ricchi in grassi.

BIBLIOGRAFIA

1. Aziz A, Anderson GH: The effect of dairy components on food intake and satiety: mechanisms of actions and implications for the development of functional foods. In Saarela M (ed): "Functional Dairy Products." Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, vol.2, 2007.
2. Boirie Y, Dangin M, Gachon P, Vasson MP, Maubois JL, Beaufrere B: Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc Natl Acad Sci USA* 94:14930-14935, 1997.
3. Bowen J, Noakes M, Trenerry C, Clifton PM. Energy intake, ghrelin, and cholecystokinin after different carbohydrate and protein preloads in overweight men. *J Clin Endocrinol Metab* 91:1477-1483, 2006.
4. Calbet JA, Holst JJ. Gastric emptying, gastric secretion and enterogastrone response after administration of milk proteins or their peptide hydrolysates in humans. *Eur J Nutr* 43:127-139, 2004.
5. Canello R, Clement K. Is obesity an inflammatory illness? Role of low-grade inflammation and macrophage infiltration in human white adipose tissue. *Bjog* 113:1141-1147, 2006.
6. Cummings DE, Overduin J. Gastrointestinal regulation of food intake. *J Clin Invest* 117:13-23, 2007.
7. Dangin M, Boirie Y, Guillet C, Beaufrere B. Influence of the protein digestion rate on protein turnover in young and elderly subjects. *J Nutr* 132:3228S-333S, 2002.
8. Due A, Toubro S, Skov AR, Astrup A. Effect of normal-fat diets, either medium or high in protein, on body weight in overweight subjects: a randomised 1-year trial. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28:1283-1290, 2004.
9. Hall WL, Millward DJ, Long SJ, Morgan LM. Casein and whey exert different effects on plasma amino acid profiles, gastrointestinal hormone secretion and appetite. *Br J Nutr* 89:239-248, 2003.
10. Hoffman JR, Falvo MJ. Protein - which is best? *J Sports Sci Med* 3:118-130, 2004.
11. Johnston CS, Day CS, Swan PD. Postprandial thermogenesis is increased 100% on a high-protein, low-fat diet versus a highcarbohydrate, low-fat diet in healthy, young women. *J Am Coll Nutr* 21:55-61, 2002.
12. Nilsson M, Holst JJ, Bjorck IM. Metabolic effects of amino acid mixtures and whey protein in healthy subjects: studies using glucose-equivalent drinks. *Am J Clin Nutr* 85:996-1004, 2007.
13. Nilsson M, Stenberg M, Frid AH, Holst JJ, Bjorck IM. Glycemia and insulinemia in healthy subjects after lactose-equivalent meals Bof milk and other food proteins: the role of plasma amino acids and incretins. *Am J Clin Nutr* 80:1246-1253, 2004.
14. Pupovac J, Anderson GH. Dietary peptides induce satiety via cholecystokinin-A and peripheral opioid receptors in rats. *J Nutr* 132:2775-2780, 2002.
15. Skov AR, Toubro S, Ronn B, Holm L, Astrup A. Randomized trial on protein vs carbohydrate in ad libitum fat reduced diet for the treatment of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 23:528-536, 1999.
16. Weigle DS, Breen PA, Matthys CC, Callahan HS, Meeuws KE, Burden VR, Purnell JQ. A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations. *Am J Clin Nutr* 82:41-48, 2005.
17. Yalcin AS. Emerging therapeutic potential of whey proteins and peptides. *Curr Pharm Des* 12:1637-1643, 2006.