

Latte umano e latte vaccino¹

Il latte umano è il primo e naturale alimento che garantisce la crescita del neonato nei primi mesi di vita. Se necessario, il latte umano viene integrato e/o sostituito con formule derivate da latte vaccino.

La crescita neonatale, particolarmente rapida ed esuberante, è dovuta sia ai nutrienti presenti nel latte stesso (lattosio, proteine, grassi), che alla concomitante stimolazione, indotta dall'assunzione di latte, di ormoni "anabolici", in particolare insulina, ormone della crescita ed IGF-1 (*Insulin-like Growth Factor-1*).

Il latte umano e quello vaccino presentano importanti differenze di composizione: la concentrazione di lattosio nel latte umano è circa il 40% più elevata di quella del latte vaccino, mentre la concentrazione di proteine è 3-4 volte maggiore nel latte vaccino. La composizione proteica è assai diversa tra i due tipi di latte: nel latte umano il ≈60% è costituito da sieroproteine, il restante ≈40% da caseina, mentre nel latte vaccino queste proporzioni sono del ≈20% e ≈80% rispettivamente. La caseina è quindi predominante nel latte vaccino, mentre la concentrazione assoluta di sieroproteine è molto simile tra latte umano e vaccino.

Il ruolo relativo delle proteine (e degli aminoacidi) e della risposta ormonale anabolica, è particolarmente importante per garantire una normale, fisiologica crescita nel neonato, evitando sia una ipo/malnutrizione che un eccesso di crescita che può predisporre a malattie metaboliche in età adolescenziale ed adulta.

La stimolazione ormonale è indotta dagli stessi nutrienti presenti nel latte, soprattutto da lattosio e proteine. Con l'ingestione di latte, l'aumento della concentrazione plasmatica di glucosio (derivato dal lattosio) e di aminoacidi (derivati dalla digestione intestinale delle proteine), stimola la secrezione ormonale. Lattosio e aminoacidi hanno inoltre un effetto sinergico sulla secrezione di insulina.

Oltre a stimolare l'insulina, i nutrienti del latte inducono in parallelo la secrezione di alcuni ormoni gastrointestinali ("incretine") che a loro volta rinforzano la secrezione di insulina indotta dai nutrienti stessi.

La conoscenza del funzionamento di questo complesso sistema metabolico-ormonale è essenziale per comprendere come l'ingestione di latte può controllare la crescita ed il metabolismo dell'organismo.

In un precedente studio "pilota" di ricercatori svedesi, era stato dimostrato che assunzioni lattosio-equivalenti di latte umano e di latte vaccino aumentavano nella stessa entità la secrezione insulinica, benché la quantità di proteine ingerite, e l'incremento della concentrazione di aminoacidi plasmatici, fossero assai inferiori assumendo il latte umano. Tali dati sperimentali apparivano incongruenti con il ruolo altrettanto essenziale degli aminoacidi sulla secrezione di insulina.

Perciò, stimolati da tali osservazioni, ci siamo proposti di rivalutare la secrezione insulinica dopo assunzione di latte umano e vaccino, mediante somministrazione in giovani volontari sani ambo sesso di:

¹ **Rif. alla pubblicazione: Neither incretin or amino acid responses, nor casein content, account for the equal insulin response following iso-lactose loads of natural human and cow milk in healthy young adults.**

Autori: Paolo Tessari¹, Alessandro Toffolon¹, Monica Vettore¹, Elisabetta Iori¹, Anna Lante², Emiliano Feller³, Elisabetta Alma Rocco¹, Monica Vedovato¹, Giovanna Verlatto⁴, Massimo Bellettato⁵.

Nutrients 2022, 14, 1624. <https://doi.org/10.3390/nu14081624>.

¹ Department of Medicine (DIMED), Diabetes and Metabolism Division, University of Padova, 35128 Padova PD, Italy;

² Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals & Environment (DAFNAE), University of Padova, 35123 Padova PD, Italy;

³ Centrale del latte di Vicenza Spa, via A. Faedo 60, 36100 Vicenza, Italy;

⁴ Dept. of Pediatrics, Padova City Hospital, via Giustiniani 1 - 35128 Padova, Italy;

⁵ Dept. of Pediatrics, Vicenza City Hospital, viale Rodolphi, 37 - 36100 Vicenza, Italy;

1. Latte vaccino intero (commerciale) (proteine totali: 3,4 g/100 mL).
2. Latte umano (fornito dalla BLUD, Banca del Latte Umano Donato, afferente alla Divisione di Pediatria dell'Ospedale Civile di Vicenza) (proteine totali: ≈ 1 g/100 mL). I campioni di latte venivano prelevati congelati a domicilio dal laboratorio autorizzato per la pastorizzazione presso la Centrale del Latte di Vicenza. I campioni utilizzati nello studio sono stati concessi per la presente sperimentazione in quanto prossimi alla scadenza e non più somministrabili in neonati.
3. Latte vaccino modificato in laboratorio per quantità e qualità delle proteine, allo scopo di renderlo simile a quello umano (quindi "ipoproteico" e con prevalenza delle siero-proteine sulla caseina).
4. Latte umano addizionato con caseina, cioè reso simile a quello vaccino (proteine totali: $\approx 3,4$ g/100 mL, con prevalenza della caseina, $\approx 80\%$, sulle siero-proteine, $\approx 20\%$).

Il contenuto di lattosio è stato parificato in tutti a ≈ 7 g/100 mL, onde eliminare una variabile potenziale. Il protocollo è stato approvato dal Comitato Etico per la Sperimentazione Clinica dell'Azienda Università-Ospedale di Padova, è stato condotto secondo le linee-guida della Dichiarazione di Helsinki, ed è stato registrato nel sito internazionale *ClinicalTrial.gov*. I volontari firmavano un consenso informato allo studio. Lo studio è stato condotto negli anni 2015-2021, incluse le determinazioni analitiche e l'analisi statistica.

Sono stati eseguiti in totale 32 tests somministrando i 4 tipi di latte:

- I tests con i latti (1) e (2) sono serviti per costituire i gruppi interni di controllo.
- I tests nei latti ipoproteici (2) e (3) sono serviti per confrontare direttamente latte umano e latte vaccino alla stessa (ridotta) composizione proteica quali-quantitativa (sieroproteine > caseina).
- I latti (4) ed (1) sono serviti per valutare il possibile ruolo interferente della caseina sulla secrezione di insulina indotta dalle sieroproteine del latte umano.
- In tutti i test sono state misurate le concentrazioni plasmatiche di glucosio, insulina, C-peptide (un marker addizionale di secrezione insulinica), incretine, ed aminoacidi.

In sintesi, i nostri dati dimostrano che:

1. **Latte umano e latte vaccino si confermano equivalenti sulla secrezione di insulina**, nonostante la minore concentrazione proteica, e la minore aminoacidemia, associate all'assunzione di latte umano.
2. **La secrezione di incretine è risultata inferiore con il latte umano**, non essendo quindi responsabile della sua specifica potenza sulla secrezione di insulina.
3. **Il latte umano ha un effetto maggiore di quello vaccino modificato sulla secrezione di insulina**, alla stessa composizione proteica quali-quantitativa (proteine totali: ≈ 1 g/100 mL).
4. **La caseina aggiunta al latte umano non interferisce con la secrezione insulinica.**

Le ipotesi/spiegazioni fisiologiche possibili sono quindi le seguenti:

- A. **Il latte umano possiede una potenza specie-specifica sulla secrezione di insulina** (cioè a parità di ridotto contenuto proteico esso è relativamente più efficace rispetto al latte vaccino nell'uomo).
- B. **Le sieroproteine sono determinanti nel garantire una "normale" secrezione di insulina da latte umano** (pari a quella da latte vaccino), nonostante il ridotto contenuto di caseina del latte umano.
- C. **Il latte umano, sebbene \approx ipoproteico, assicurerebbe una normale secrezione insulinica ed una fisiologica crescita nel neonato, prevenendo un accelerato accrescimento da eccesso di proteine.**