



Alternative al latte vaccino: aspetti nutrizionali delle formule speciali, dei latti di altre specie animali e delle bevande vegetali

a cura della Commissione
Allergie Alimentari della
SIAIP

Elvira Verduci¹
Annamaria Bianchi²
Francesca Atzeri³
Giulia Brindisi⁴
Barbara Cuomo⁵
Francesca Ferrara⁶
Giusy Romano⁷
Samuele Palazzo¹
Mauro Calvani² (coordinatore)

¹ Dipartimento di Scienze della Salute Università degli Studi di Milano; ² UOC di Pediatria, Azienda Ospedaliera S. Camillo Forlanini, Roma; ³ UOC Pediatria-Neonatologia, ASST Rhodense, P.O. Garbagnate Milanese; ⁴ Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università degli Studi di Roma La Sapienza; ⁵ UOC Pediatria, Ospedale Belcolle, Viterbo; ⁶ Unità Operativa di Pediatria, ASST Fatebenefratelli Sacco, Milano; ⁷ Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università "Magna Graecia" di Catanzaro

Parole chiave: *nutrizione, latte vaccino, alternative, APLV*

Corrispondenza

Elvira Verduci
Dipartimento di Scienze della Salute
Università degli Studi di Milano
E-mail: elvira.verduci@unimi.it

Abstract

Il latte vaccino e i suoi derivati rivestono da sempre un ruolo continuo e fondamentale nell'alimentazione e nella salute dell'individuo. La sua non sempre diretta disponibilità e/o recenti scelte personali genitoriali hanno fatto sì che venisse sostituito sempre più con latti e bevande di differente origine, sia animale che vegetale; da qui la necessità di colmare un gap conoscitivo circa le principali differenze quali- e quantitative in termini di macro- e micronutrienti, di modo da poter offrire una più logica, obiettiva ed esaustiva panoramica delle opzioni più valide per poter effettuare una scelta consapevole. In tale direzione è stata condotta anche un'analisi delle formule speciali sostitutive per bambini affetti da allergia alle proteine del latte vaccino (APLV) attualmente disponibili.

Il latte ed i prodotti lattiero-caseari svolgono un ruolo fondamentale nell'alimentazione e nella salute dell'individuo durante il corso della sua vita ed, in tale contesto, la domesticazione degli animali ha svolto un ruolo fondamentale nello sviluppo delle civiltà¹. Costituisce il primo alimento introdotto nella dieta sin dalla nascita, quando non è possibile somministrare il latte materno, o nei primi mesi di vita, quando il latte materno non è sufficiente, sotto forma di latti formulati o di formule speciali (ad es gli idrolisati estensivi di proteine del latte vaccino nei bambini con allergia alle proteine del latte vaccino). Ma anche in seguito continua a costituire una parte importante dell'alimentazione, essendo frequentemente proposto come tale in uno o più degli abituali pasti quotidiani che consumano i bambini nei primi anni di vita (prima colazione e merenda). Difatti, il latte è un alimento consolidato nelle abitudini alimentari di quasi tutto il mondo. Per secoli è stato una fonte irrinunciabile ed unica di nutrienti, apportando proteine nobili, minerali come il calcio, vitamine (vitamina E e vitamine del gruppo B) e biopeptidi, con effetti benefici sulla salute. La composizione media del latte vaccino prevede il 3,5% di proteine (80% caseine, 20% sieroproteine), il 3-4% di lipidi (trigliceridi), il 4,6% di carboidrati (lattosio), circa l'1% di sali minerali (calcio, fosforo, potassio, magnesio, sodio), vitamine (soprattutto B1, B2, B6, retinolo, caroteni, tocoferolo) e l'88% di acqua.

Nonostante il latte vaccino sia la tipologia di latte più diffusa, dominando la produzione globale, l'utilizzo di latte proveniente da altre specie animali è negli ultimi anni aumentato.

In realtà, oltre al latte di vacca, che rappresenta l'83% della produzione globale, solo il latte di bufala contribuisce in modo sostanziale alla produzione di latte e prodotti lattiero-caseari, rappresentando il 13% della produzione globale, mentre il contributo del latte di capra (2,3%), pecora (1,4%) e cammella (0,3%) è limitato. Per quanto riguarda il latte di specie minori, che contribuiscono per lo 0,2% del mercato mondiale (ad es. la renna, lo yak, l'alce, il bue muschiato, il lama e l'alpaca (un mammifero di origine peruviana della famiglia dei camelidi),

vi è il problema che la sua composizione nutrizionale ha ricevuto poca attenzione da parte della ricerca scientifica. La mancanza di tali informazioni rappresenta un limite poiché, in realtà, queste specie hanno il potenziale di contribuire alla sicurezza alimentare, alla salute e alla nutrizione della popolazione, nonché alla generazione di reddito in molti Paesi¹. Il latte è considerato una buona fonte di energia, grassi, proteine ed altre sostanze nutritive, mostrando però variazioni interspecie. Infatti, anche se il latte di tutti i mammiferi contiene gli stessi componenti principali, la sua composizione può variare, sia relativamente ai macro che ai micronutrienti, non solo tra ruminanti e non ruminanti, ma anche tra le diverse specie di questi due gruppi, all'interno della stessa specie e tra singoli animali, oltre che in base a diverse modalità di allevamento². In generale, in termini di macronutrienti si possono distinguere i latti ricchi in proteine, grassi e poveri in lattosio, come quelli di renna e di alce, da quelli caratterizzati da un basso contenuto in proteine, grassi e da un alto contenuto in lattosio, come i latti di cavalla ed asina (Tab. I). Il lattosio rappresenta il principale carboidrato del latte, è coinvolto nell'assorbimento intestinale di calcio, magnesio e fosforo, nell'utilizzo della vitamina D, nello sviluppo cerebrale ed è fonte di energia rapidamente disponibile, fornendo il 30% dell'energia del latte vaccino, circa il 40% di energia del latte materno e il 53-66% di energia dei latti equini¹.

Ci focalizzeremo, quindi, sull'analisi delle principali caratteristiche nutrizionali del latte prodotto da diverse tipologie di mammiferi, dalle specie più comuni alle specie minori. In questo contesto, le diverse caratteristiche saranno analizzate in relazione a quelle del latte vaccino, la tipologia di latte più largamente diffusa, e del latte materno, ideale alimentazione del lattante. A tal proposito, un importante aspetto da considerare è che la gran parte della letteratura scientifica disponibile riguarda il profilo in acidi grassi di questi latti e in parte il profilo proteico¹. Considereremo inoltre le caratteristiche nutrizionali delle formule per il trattamento delle allergie alle proteine del latte vaccino e delle bevande vegetali.

Latti di mammiferi alternativi

Latte di bufala

Il latte di bufala contiene più del doppio del quantitativo di grassi del latte vaccino (7,5 g/100 g vs 3,3

g/100 g), risultando quindi in un maggior contenuto energetico; in aggiunta a questo dato la % di grassi saturi (65-75 g/100 g di acidi grassi [FA] totali) è paragonabile a quella del latte vaccino. L'elevato contenuto in grassi lo rende particolarmente adatto alla lavorazione per la produzione di prodotti lattiero-caseari (a scopo esemplificativo, 1 kg di burro è prodotto con 10 kg di latte di bufala, contro 14 kg di latte vaccino). Relativamente al contenuto proteico e in lattosio, il latte di bufala ha dei livelli di proteine leggermente superiori a quelli del latte vaccino mentre il quantitativo di lattosio è paragonabile¹.

Latte di capra

Il latte di capra ha una composizione nutrizionale molto simile a quella del latte vaccino: dal punto di vista lipidico la percentuale di grassi saturi è paragonabile, così come il quantitativo di acidi grassi trans. Il latte di capra è ricco, tuttavia, di acidi grassi a corta e media catena (6-10 atomi di C), presenti in un quantitativo anche doppio rispetto al latte vaccino; questi acidi grassi sono metabolizzati diversamente da quelli a catena lunga e sono una fonte di energia rapidamente disponibile. Inoltre la ridotta dimensione dei globuli di grasso rende il latte di capra più facilmente digeribile. Il caratteristico "sapore di capra" sembra legato alla presenza di acidi grassi a catena ramificata con meno di 11 atomi di C.

Per quel che riguarda il contenuto in carboidrati, questa tipologia di latte presenta quantità modificabili di lattosio, modulando la dieta dell'animale, ed elevati livelli di oligosaccaridi (il contenuto di acido sialico è 4 volte superiore a quello del latte vaccino) mentre, relativamente al contenuto proteico, il latte di capra presenta un quantitativo di proteine paragonabile a quello del latte vaccino.

Infine, parlando di micronutrienti, sempre comparato al latte vaccino, il latte di capra presenta un maggiore contenuto di retinolo, un quantitativo di vitamina B12 di un ordine di grandezza inferiore, scarsi livelli di folati ed elevati livelli di aminoacidi liberi (specialmente taurina)¹.

Latte di pecora

Per quanto concerne il latte di pecora, al pari del latte di capra, la dimensione media dei globuli di grasso è inferiore a quella del latte vaccino, il che lo rende più facilmente digeribile. Esso ha elevati livelli di proteine

Tabella I. Composizione nutrizionale dei diversi tipi di latte di origine animale. Fonte FAO ¹.

| Composizione su 100 g | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|------|---------|-------|------------|----------|--------|------|------|--------|-------|------|
| | Umano | Mucca | Bufala | Capra | Pecora | Yak | Cavalla | Asina | Dromedaria | Cammella | Mithun | Bue | Lama | Alpaca | Renna | Alce |
| Energia (kcal) | 70 | 62 | 99 | 66 | 100 | 100 | 48 | 37 | 56 | 76 | 122 | 85 | 78 | 71 | 196 | 129 |
| Acqua (g) | 87,5 | 87,8 | 83,2 | 87,7 | 82,1 | 82,6 | 89,8 | 90,8 | 89 | 84,8 | 78,6 | 83,6 | 84,8 | 83,7 | 67,9 | 76,8 |
| Proteine totali (g) | 1,0 | 3,3 | 4,0 | 3,4 | 5,6 | 5,2 | 2,0 | 1,6 | 3,1 | 3,9 | 6,5 | 5,3 | 4,1 | 5,8 | 10,4 | 10,5 |
| Grassi totali (g) | 4,4 | 3,3 | 7,5 | 3,9 | 6,4 | 6,8 | 1,6 | 0,7 | 3,2 | 5,0 | 8,9 | 5,4 | 4,2 | 3,2 | 16,1 | 8,6 |
| Lattosio (g) | 6,9 | 4,7 | 4,4 | 4,4 | 5,1 | 4,8 | 6,6 | 6,4 | 4,3 | 4,2 | 4,4 | 4,1 | 6,3 | 5,1 | 2,9 | 2,6 |
| Ceneri | 0,2 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,6 | 0,7 | 1,6 | 1,5 | 1,6 |
| Minerali | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcio (mg) | 32 | 112 | 191 | 118 | 190 | 129 | 95 | 91 | 114 | 154 | 88 | | 195 | | 320 | 280 |
| Ferro (mg) | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | | 0,2 | | | | | | | 0,3 |
| Magnesio (mg) | 3 | 11 | 12 | 14 | 18 | 10 | 7 | 4 | 13 | 8 | | | 15 | | 19 | 23 |
| Fosforo (mg) | 14 | 91 | 185 | 100 | 144 | 106 | 58 | 61 | 86 | 132 | 147 | | 122 | | 270 | 276 |
| Potassio (mg) | 51 | 145 | 112 | 202 | 148 | 95 | 51 | 50 | 151 | 186 | | | 120 | | 156 | 111 |
| Sodio (mg) | 17 | 42 | 47 | 44 | 39 | 29 | 16 | 22 | 66 | 66 | | | 27 | | 48 | 78 |
| Zinco (mg) | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,2 | 0 | 0,6 | 0,7 | | | | | 1,1 | 0,6 |
| Rame (mg) | 0,1 | | | | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0 | 0,2 | | | | | | | 0,3 |
| Selenio (µg) | 1,8 | 1,8 | | 1,1 | 1,7 | | | | | | | | | | | 11 |
| Manganese (µg) | | 8 | | 18 | 18 | | | | 106 | | | | | | | 1 |
| Vitamine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Retinolo (µg) | 60 | 35 | 69 | 45 | 64 | | | | | | | | | | | |
| Carotene (µg) | 7 | 16 | | 13 | | | | | | | | | | | | |
| Vitamina A (µg RE) | 61 | 37 | 69 | 48 | 64 | | | | | 97 | | | | | | |
| Vitamina E (mg) | 0,08 | 0,08 | 0,19 | 0,05 | 0,11 | | | | | 0,15 | | | | | | |
| Tiamina (mg) | 0,01 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | | 0,03 | 0,06 | | 0,01 | | | | | | |
| Riboflavina (mg) | 0,04 | 0,2 | 0,11 | 0,13 | 0,34 | | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,12 | | | | | | |
| Niacina (mg) | 0,18 | 0,13 | 0,17 | 0,24 | 0,41 | | 0,07 | 0,09 | | | | | | | | |
| Acido pantotenico (mg) | 0,22 | 0,43 | 0,15 | 0,3 | 0,43 | | | | | | | | | | | |
| Vitamina B6 (mg) | | 0,04 | 0,33 | 0,05 | 0,07 | | | | | 0,05 | | | | | | |
| Folati (µg) | 5,0 | 8,5 | 0,6 | 1 | 6 | | | | | | | | | | | |
| Biotina (µg) | | 2 | 13 | 2,5 | 2,5 | | | | | | | | | | | |
| Vitamina B12 (µg) | 0,05 | 0,51 | 0,4 | 0,07 | 0,66 | | | | | | | | | | | |
| Vitamina C (mg) | 5 | 1 | 2,5 | 1,1 | 4,6 | | 4,3 | | 3,8 | 3 | | | | | | |
| Vitamina D (µg) | 0,1 | 0,2 | | 0,1 | 0,2 | | | | | 1,6 | | | | | | |

(5,6 g/100 g) e lipidi (6,4 g/100 g); tra le specie più comuni solo il latte di bufala presenta più grassi. Il profilo in acidi grassi del latte di pecora è abbastanza simile a quello del latte di capra: cinque acidi grassi

rappresentano più del 75% del grasso ed il contenuto di acidi grassi saturi (65-75 g/100 g di acidi grassi totali) è paragonabile a quello di mucca, bufala e capra. Il latte di pecora contiene anche più lattosio del latte

umano, vaccino, di bufala e caprino. Inoltre, relativamente ai minerali, sebbene contenga inferiori livelli di sodio e di potassio, la maggior parte degli altri minerali è presente in quantità più elevate, in linea con il contenuto di ceneri più elevato. Infine il latte di pecora ha più retinolo del latte di capra e di vacca. Come nel latte di capra, è presente anche l'aminoacido taurina ¹.

Latte di cavalla e di asina

Cavalla e asina sono specie che producono latte simile, senza differenze significative tra loro per il contenuto proteico, lipidico, in lattosio e ceneri. **La composizione, in generale, è più simile a quella del latte materno per gli elevati livelli di lattosio, i bassi livelli di proteine, di caseine (40-45% delle proteine totali) e ceneri. Tuttavia è bene sottolineare che il contenuto in grassi è nettamente inferiore rispetto a quello del latte materno con conseguente minor contenuto energetico.**

Questi latti hanno un contenuto in proteine e grassi minore rispetto al latte vaccino con elevati livelli di acidi grassi polinsaturi (PUFA) e bassi livelli di acidi grassi saturi. Essi contengono l'acido alfa-linolenico (ALA, serie omega 3) e l'acido linoleico (LA, serie omega 6) (Box 1), acidi grassi essenziali precursori, rispettivamente, di acido docosaesaenoico (DHA) ed acido arachidonico (ARA). Gli alti livelli di questi acidi grassi precursori sono attribuibili con tutta probabilità al fatto che cavalla e asina sono animali monogastrici per cui gli acidi grassi non sono idrogenati prima dell'assorbimento, come invece succede nei ruminanti, determinandone la trasformazione in saturi ¹.

Le uniche differenze tra i due latti equini sono:

- il latte d'asina non contiene acidi grassi trans e acido linoleico coniugato (CLA);
- il latte di cavalla contiene acidi grassi trans e CLA in quantità trascurabili;
- il latte di cavalla contiene fino a 15 mg di acido ascorbico/100 g, molto più del latte vaccino.

Gli acidi grassi trans in maniera naturale li troviamo

negli alimenti derivanti dai ruminanti (latte e derivati). Possono essere insaturi e poliinsaturi con almeno un doppio legame in configurazione trans. L'acido vaccinico (C18:1, trans-11) è uno degli acidi grassi trans più abbondanti presente nel latte vaccino e derivati e nel latte materno (presente in base alla dieta della mamma) ed è il precursore intermedio dell'acido linoleico coniugato (C18:2, cis-9, trans-11). Tali acidi grassi trans naturali hanno delle proprietà diverse rispetto ai trans che originano dagli oli vegetali parzialmente idrogenati avendo in realtà funzioni immunoregatorie.

Latte di dromedaria e cammella

Il dromedario ed il cammello hanno un ruolo importante nelle aree aride e semi-aride come fonte di latte per la popolazione; sono chiamati semi-ruminanti poiché hanno uno stomaco con 3 compartimenti (anziché 4) con proprietà funzionali simili a quelle dei ruminanti.

I latti di dromedaria e di cammella hanno quantità di lattosio simili tra loro, ma differenti quantità di lipidi (maggiore nel latte di cammella). Entrambi presentano 1-2 g di ALA e LA/100 g di acidi grassi totali. Il latte di dromedaria ha una composizione molto simile al latte vaccino, con un contenuto di saturi leggermente inferiore (60 g/100 g acidi grassi totali) e un contenuto di acidi grassi monoinsaturi superiore. Il latte di cammella ha un contenuto di acidi grassi saturi inferiore rispetto al latte vaccino (50 g/100 g acidi grassi totali). La caratteristica più importante riguarda la frazione proteica: i livelli di β -lattoglobulina non sono misurabili (simile al latte materno); la sieroproteina più presente è la α -lattoalbumina; la principale caseina è la β -caseina (simile al latte materno). Queste caratteristiche conferiscono ai due latti una maggiore digeribilità e una minore incidenza di allergie rispetto al latte vaccino. Inoltre entrambi i latti hanno maggiori quantità di sostanze bioattive e antimicrobiche (lisozima, lattoferrina, immunoglobuline) rispetto al latte vaccino e di bufala. I livelli di vitamina C nel latte di dromedaria sono solitamente compresi tra 2,5 mg/100 g a 18,4 mg/100 g, in base alla razza. Tuttavia, bisogna considerare che questa vitamina C può essere più sensibile al calore di quella presente nel latte di vacca e si può ridurre di circa il 27% quando il latte viene pastorizzato ¹.

Latte di bue muschiato

Il bue muschiato è un mammifero artico, appartenente alla sottofamiglia Caprinae, come capra e pecora. Po-

Box 1. Quantitativo di ALA ed LA nei latti di asina e cavalla rispetto ai valori nel latte vaccino, capra e pecora.

| | |
|------------------|--------------------------|
| Latte di cavalla | 6 g ALA/100 g FA totali; |
| | 10 g LA/100 g FA totali |
| Latte d'asina | 4 g ALA/100 g FA totali; |
| | 6 g LA/100 g FA |

chi dati sono disponibili sulla composizione del suo latte. Approssimativamente, sulla base di quanto disponibile, il latte di bue muschiato contiene più proteine e lipidi (5,4 g/100 g di lipidi, quantitativo tuttavia non elevato per un animale artico) rispetto al latte vaccino. La quantità di lattosio e acqua è inferiore, mentre il contenuto di ceneri è più del doppio del latte vaccino (1,6 g/100 g vs 0,7 g/100 g) ¹.

Latte di yak

Unico bovino allevato nelle montagne della Cina, Mongolia, Russia, Nepal e Uzbekistan. Diversi stabilimenti in queste regioni producono latte di Yak in polvere per uso domestico. La composizione del latte di yak è molto simile a quella del latte di bufala, da cui differisce solo nel contenuto proteico totale. Come nel latte di bufala, il contenuto in grassi del latte di yak è molto superiore a quello del latte vaccino. Gli acidi grassi predominanti nel latte di yak sono gli stessi contenuti nel latte vaccino e di bufala ed è riportata solo una piccola quantità di acidi grassi polinsaturi (2 g/100 g di FA totale). I grassi saturi rappresentano circa 65 g/100 g di acidi grassi totali. Il contenuto in acidi grassi a corta catena è basso e sono state anche riportate piccole quantità di CLA. Inoltre, nel latte di yak, rispetto al latte vaccino, è presente un quantitativo quasi doppio di β -lattoglobulina, e i livelli di lattoferrina sono 2-6 volte maggiori ¹.

Latte di mithun

Il mithun si trova prevalentemente nelle regioni collinari di India, Myanmar, Bangladesh, dove ha un ruolo importante nella vita economica, sociale e culturale delle popolazioni locali. Pochi studi sono disponibili sulla composizione del suo latte. Esso contiene più grassi totali (8,9 g/100 g) e proteine totali (6,5 g/100 g) rispetto al latte vaccino (3,3 g di grassi e 3,3 g di proteine/100 g di latte); ciò è attribuibile alla stazza di questa specie e al suo basso rendimento nella produzione di latte ¹.

Latte di lama e di alpaca

Anche per quanto riguarda i latti di lama e di alpaca sono disponibili poche informazioni. Entrambe le specie rappresentano una risorsa nutrizionale ed economica da sempre poco sfruttata dalle persone che vivono nelle zone montuose del Sud America. Il latte di alpaca è più ricco in proteine e ceneri ri-

spetto ai latti degli altri camelidi e al latte vaccino; non sono disponibili studi sulla sua composizione lipidica. Il latte di lama non contiene livelli misurabili di β -lattoglobulina. Relativamente al profilo lipidico, esso presenta proporzioni di grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi paragonabili a quelli del latte vaccino; contiene acidi grassi trans (3 g/100 g FA totali) e piccole quantità di CLA (0,4 g/100 g FA totali) ¹.

Latte di renna e di alce

Renna e alce sono note per i loro latti concentrati, dalla consistenza cremosa e con livelli molto elevati di grassi e proteine.

Nel latte di renna il grasso totale può essere più di 6 volte superiore e il contenuto proteico 4 volte superiore a quello del latte vaccino. L'elevato contenuto proteico implica anche un contenuto elevato in aminoacidi, in quantità che sono 2-6 volte quelle presenti nel latte vaccino. Questo aspetto ha suggerito un suo possibile utilizzo come integratore proteico, specialmente per gli atleti. Circa l'80% delle proteine del latte di renna è rappresentato dalla caseina (simile al latte vaccino in tal senso). Il profilo in acidi grassi del latte di renna è simile a quello del latte vaccino: gli acidi grassi predominanti sono C16:0, C18:1, C18:0 e C14:0; inoltre contiene 3 g di acidi grassi trans/100 g di FA totali e 2 g di LA/100 g di FA totali.

Per quanto riguarda il latte di alce nessuna informazione è stata trovata sul profilo proteico e ben poche sul profilo lipidico: il quantitativo di grassi saturi è inferiore a quello del latte vaccino, mentre quello di PUFA è maggiore. Presenta inoltre più acido linoleico del latte di renna.

Entrambi i latti presentano bassi livelli di lattosio (circa il 50% del valore del latte vaccino), hanno un elevato contenuto di ceneri e nel latte di alce sono stati riportati valori elevati di calcio, sodio e fosforo ¹.

Un sguardo da vicino sui micronutrienti...

Nella Tabella I è possibile osservare la composizione in termini di macro e micronutrienti delle diverse tipologie di latte di mammifero. In particolare, confrontando i diversi tipi di latte si può notare come elementi comuni siano la carenza di ferro, sodio ed il buon apporto di calcio. Il latte di alce contiene notevoli quantità di

selenio, mentre i latti di bufala, capra, pecora e cammella sono buone fonti di vitamina A. Il latte di pecora è ricco di riboflavina mentre quello vaccino, di capra, di bufala e di cammella ne sono fonti adeguate. Il latte di bufala presenta un elevato contenuto di vitamina B6 ed ha un buon contenuto di biotina. I latti di pecora, cavalla e dromedaria possono essere considerati fonti di vitamina C, contenenti rispettivamente una media di 4,6, 4,3 e 3,8 mg/100 g; il latte di cammella presenta inoltre un maggior contenuto di vitamina D¹.

Messaggi chiave

- Il **latte di bufala** ha quantità maggiori di grassi e, quindi, è più energetico del latte vaccino. Il livello di proteine è leggermente superiore a quello del latte vaccino mentre il quantitativo di lattosio è paragonabile.
- Il **latte di capra** ha quantità di lipidi e proteine simili al latte vaccino. È deficitario di vitamina B12 e folati.
- Il **latte di pecora** ha quantità maggiori di lipidi, proteine e lattosio rispetto al latte vaccino.
- I **latti equini** (asina, cavalla) hanno quantità di proteine e lattosio simili al latte materno, ma minore quantità di lipidi (qualitativamente contiene, però, più PUFA che saturi). Il latte di cavalla ha un maggior contenuto di vitamina C.
- Il **latte di dromedaria e cammella** hanno composizione simile al latte vaccino. Per quanto riguarda le proteine i livelli di β -lattoglobulina non sono misurabili (simile al latte materno); la sieroproteina più presente è la α -lattalbumina; la principale caseina è la β -caseina (simile al latte materno). Il latte di cammella presenta inoltre un maggior contenuto di vitamina D.
- Il **latte di yak** ha una composizione simile a quello di bufala. Rispetto al latte vaccino è presente un quantitativo quasi doppio di β -lattoglobulina e i livelli di lattoferrina sono 2-6 volte maggiori.
- Il **latte di renna ed alce** hanno quantità maggiori di proteine e lipidi e minori di lattosio rispetto al latte vaccino (circa il 50% in meno).

Allergia alle proteine del latte vaccino (APLV): formule speciali e latti alternativi

Un elemento che sicuramente ha determinato un aumento dell'interesse verso queste tipologie di latte "alternativo" è rappresentato dalla possibile insorgenza di allergie che vedono coinvolto, in primis, il latte vac-

cino. A tal proposito, la componente proteica del latte vaccino rappresenta, difatti, il più comune allergene nei primi anni di vita. In realtà l'80-90% dei soggetti che presentano allergia alle proteine del latte vaccino nei primi anni di vita acquisisce tolleranza allo stesso entro il sesto anno di vita. Infatti, è stato stimato che la vera prevalenza di APLV è pari al 1,5-3,0% nel primo anno di vita e si riduce a meno dell'1% entro i 6 anni di vita e allo 0,1-0,5% negli adulti, mentre il numero di casi autodiagnosticati è circa dieci volte più elevato^{3,4}. Per la scelta del sostituto al latte vaccino è raccomandato fare riferimento alle linee guida più recenti, adeguando la scelta terapeutica alle esigenze e problematiche specifiche del singolo paziente⁵.

Le formule speciali (sostituti del latte nei bambini affetti da allergie alle proteine del latte vaccino)

L'allergia alle proteine del latte vaccino coinvolge tra il 1,9% e il 4,9% dei bambini. In questi bambini è richiesta l'eliminazione del latte vaccino e derivati dalla dieta con conseguente rischio a livello nutrizionale, poiché il latte è un alimento importante per soddisfare il fabbisogno di tutta una serie di nutrienti, quali principalmente proteine e lipidi ma anche calcio, fosforo e vitamina B12⁶, in particolare per i bambini nei primi anni di età.

Da qui la necessità di trovare delle formule (nella Tabella II sono riportate le principali caratteristiche di composizione) che possano soddisfare le esigenze nutrizionali in questa fascia di popolazione pediatrica. Nel caso di allergia che si manifesti nel corso dell'allattamento al seno è indicato continuare con il latte materno, se sufficiente⁵.

Formule estensivamente idrolizzate a base di latte vaccino

I bambini allergici al latte vaccino non sono allergici al latte in quanto tale, ma ad alcune delle proteine in esso contenute. Gli idrolisati estensivi (eHF) vengono ottenuti dopo processi di idrolisi enzimatica e ultrafiltrazione delle proteine del latte vaccino (idrolisati di sieroproteine o di caseina). Secondo le linee guida EAACI⁷ le formule di idrolisati estensivi rappresentano la prima scelta in caso di allergia alle proteine del latte vaccino in caso di assenza di latte materno o impossibilità ad allatta-

re al seno. In generale eHFs sono adeguati dal punto di vista nutrizionale e ben tollerati, mentre i principali svantaggi sono legati alla scarsa palatabilità e ai costi (2-3 volte superiori alle formule standard). D'altra parte nel 5-10% dei casi possono risultare a loro volta non tollerati (per la presenza di sequenze di peptidi ancora immunogeni) e quindi potenzialmente causa di reazioni allergiche fino alla anafilassi. Per tale motivo nelle linee guida DRACMA sono consigliati solo se il bambino non ha manifestato in precedenza anafilassi ⁵.

Formule a base di aminoacidi

Le formule a base di aminoacidi sono le sole formule completamente non allergiche, consigliate nei soggetti che non rispondono agli eHFs o che abbiano presentato anafilassi o quelli con grave ritardo di crescita o con sindromi non IgE mediate, quali la *Food Protein-Induced Enterocolitis Syndrome* (FPIES) e le gastroenteropatie eosinofile ⁷.

Formule a base di soia

Le formule a base di soia sono, in genere, ben tollerate nei bambini con allergie alle proteine del latte vaccino. In passato sono state indicate diverse carenze nutrizionali in queste formule. Attualmente vengono arricchite con aminoacidi come metionina, taurina e carnitina,

non sono carenti in ferro, zinco, calcio, fosforo⁵. Il contenuto di alluminio è più di 50 volte maggiore nelle formule di soia rispetto al latte materno, ma questo è ancora più vero per le formule idrolizzate della soia (80 volte maggiore). Tuttavia il 95% dell'alluminio ingerito non viene assorbito nell'intestino e il rene elimina il 5% di quello assorbito, quindi non ci sono significative differenze nei livelli plasmatici di alluminio nei bambini alimentati con diverse formule ⁵. Considerazioni simili sono valide anche per manganese. In passato le formule di soia contenevano fitati, noti per la loro capacità chelante, con possibile interferenza sull'assorbimento di micronutrienti. Attualmente i fitati sono stati rimossi quasi del tutto nelle formule di soia. Restano due potenziali problematiche nutrizionali nell'uso delle formule di soia. Uno riguarda il possibile effetto ormonale sul sistema riproduttivo a causa della presenza di isoflavoni presenti nelle proteine della soia. Tuttavia, ad oggi, i dati a disposizione non supportano tali preoccupazioni⁸. L'altro problema da prendere in considerazione è l'uso di soia transgenica nelle formule. Secondo i dati dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, fino al 93% delle colture di soia sono transgeniche.

A causa di questi problemi nutrizionali, oltre che per il fatto che le formule di soia si sono dimostrate a loro volta allergizzanti e meno tollerate degli idrolisati estensi-

Tabella II. Caratteristiche generali delle formule speciali per bambini con APLV (da Fiocchi et al., 2016 ⁵, mod.).

| Caratteristiche generali | |
|--------------------------|---|
| Energia | Simile al LM |
| Proteine | All'interno dei normali intervalli raccomandati, ma le PLV sono idrolizzate, o sono presenti intere proteine completamente differenti da quelle del LM; alcune formule sono supplementate con lisina, treonina o triptofano |
| Lipidi | Solo il 15% ha quantitativi di acido α -linolenico simili al LM; il 31% ha più acido linoleico del LM; il 46% non include il DHA |
| Carboidrati | Il 70% delle formule non contiene lattosio; tutte hanno un quantitativo di carboidrati superiore al LM |
| Micronutrienti | Fe \leq che nel LM (rischio deficit di ferro). Il contenuto degli altri minerali è da considerare caso per caso |
| Vitamine A, E, D | I quantitativi necessitano una revisione, basandosi su altri fattori (> 25% dei bambini consuma < 2/3 della RDI di Ca, Vitamine E e D) |
| Nucleotidi | Il 77% contiene nucleotidi |
| Colina | Esiste una notevole variabilità dei livelli di colina tra le diverse formule |
| Taurina | Il 92% contiene taurina |
| Carnitina | Il 92% contiene carnitina |
| Prebiotici | Il 15% è addizionata con FOS/GOS |
| Probiotici | L'8% è addizionata con probiotici |

vi, l'EAACI e l'ESPGHAN consigliano di non usare la soia nei bambini con APLV durante il primi 6 mesi di vita e in presenza di sintomi gastrointestinali ⁵⁷.

Formule a base di riso

Il riso è uno degli alimenti meno allergizzanti, dando problemi in meno dell'1% dei bambini allergici. Esso non contiene lattosio e fitoestrogeni. Per questo motivo sono state prodotte formule ipoallergeniche con proteine del riso idrolizzate. Queste formule sono ora in uso da più di 10 anni in Italia. La composizione delle proteine del riso è naturalmente diversa rispetto alle proteine bovine: sebbene siano ricche di aminoacidi essenziali, tre di questi non raggiungono il rispettivo valore contenuto nel latte materno. Le formule di proteine parzialmente idrolizzate di riso vengono quindi arricchite con lisina, treonina, triptofano, carnitina e taurina, ferro e zinco, diventando quindi delle formule sicure per i bambini allergici al latte vaccino e alla soia ⁵. Da diversi studi è emersa la sicurezza degli idrolisati di riso (RHF), sia dal punto di vista nutrizionale che allergologico. Il loro impiego viene comunque consigliato come una seconda scelta, quando gli idrolisati estensivi di proteine del latte risultino non graditi o non tollerati, anche in caso di forme gravi di allergia alle proteine del latte vaccino. Per quanto riguarda la problematica dell'arsenico nel riso è stato recentemente pubblicato che i livelli di arsenico nelle formule RHF commercializzate in Italia, Francia e Belgio rientra nei range di sicurezza riportati da ESFA/WHO.

Focus su calcio e vitamina D nel bambino allergico in dietoterapia

Per quanto riguarda il fabbisogno di calcio e Vitamina D, sarà necessario verificare che la dieta nel bambino allergico ne apporti quantità sufficienti. In particolare le RDA per il calcio e per la Vit D sono rispettivamente 200 mg e 400 UI (10 µg) al giorno nei primi 6 mesi di vita, 260 mg e 400 UI dal 6 al 12° mese, e 700 mg e 600 UI dal 1° al 3° anno (LARN 2014). La gran parte delle formule speciali sono supplementate sia di calcio che di Vit D ma in modo piuttosto variabile. È necessario quindi verificare le quantità di latte assunte e il contenuto di calcio e vit D nel latte di formula assunto e nella restante dieta. Nel caso il consumo di formula sia inferiore ai 500 ml/die, è molto probabile sia necessario integrare la dieta con una supplementazione di calcio di 500 mg/die nei primi anni di vita

(meglio il calcio carbonato che contiene il 40% di calcio elementare) ¹⁰. La vitamina D va comunque supplementata dalla nascita e proseguita nel primo anno di vita alla dose di 400 UI/die e dall'anno di vita con un dosaggio di 600 UI al giorno.

Latte di capra e APLV

Alcuni studi hanno suggerito che il latte di capra abbia più bassa allergicità rispetto al latte vaccino. Questi studi riportano che pur contenendo le stesse proteine (β-lattoglobulina) del latte vaccino, alcune differiscono nei loro polimorfismi genetici, con conseguente minore allergicità⁶. In realtà, diversi studi hanno dimostrato la sua non adeguatezza, a causa della cross-reattività presente nelle caseine (allergene più frequentemente responsabile delle APLV, in specie delle forme persistenti) tra le proteine bovine e caprine, e le linee guida internazionali affermano che esso non debba essere utilizzato come sostituto del latte vaccino in bambini con APLV ¹¹.

Latti equini e APLV

L'elevato costo e la scarsa palatabilità dei latti "speciali" in presenza di APLV fa sì che molte mamme cerchino delle alternative, cioè latti di altri mammiferi purtroppo non sempre nutrizionalmente adeguati. Escludendo il latte di capra e di pecora a causa della cross-reattività con il latte vaccino, dell'elevato contenuto proteico e degli scarsi livelli di vitamine (B6, B12, acido folico), l'attenzione dei genitori si potrebbe focalizzare sui latti equini. A conti fatti, **il latte di cavalla e di asina sono i più simili al latte materno ma non possono essere presi in considerazione nel primo anno di vita, specialmente se non modificati per renderli più adatti ai fabbisogni energetici e nutrizionali del lattante ¹¹. Questi latti presentano, difatti, una scarsa frazione lipidica con un apporto energetico inferiore rispetto agli altri latti, senza dimenticare il basso contenuto di ferro.**

Assunzione di latte di capra e latti equini: qualche consiglio pratico

Sono latti che se non modificati non possono essere utilizzati nel primo anno di vita ^{5 10 11}. Successivamente qualora il genitore dovesse optare per la scelta di queste tipologie di latti sarà fondamentale valutare al meglio l'assunzione dei nutrienti più critici richiedendo la compilazione di un diario alimentare di 3 o 7 giorni. Questo strumento permetterà, difatti, di evidenziare

l'eventuale sbilanciamento nell'assunzione di alcuni macro e micro nutrienti, rispetto al fabbisogno specifico per età, in modo da poter eventualmente considerare un bilanciamento con altri alimenti e/o valutare supplementazioni mirate.

Messaggi chiave

- La formula ad idrolisi estensiva a base di caseina o sieroproteine è utilizzato come prima scelta nel bambino con APLV senza storia di anafilassi.
- La formula di soia può essere utilizzata nel bambino con APLV con età > 6 mesi e senza sintomi gastrointestinali.
- La formula idrolisata a base di riso può essere utilizzata come scelta alternativa nei bambini con APLV che non gradiscono gli idrolisati estensivi a base di latte vaccino.
- Il latte di capra non può essere utilizzato come sostituto delle formule a base di latte vaccino nei bambini con APLV.
- Il latte equino (cavalla ed asina) non "modificato" non è indicato per il primo anno di vita come sostituto delle formule per lattanti o di proseguimento per lattanti sani o degli idrolisati a base di latte vaccino in bambini con APLV.

Bevande vegetali

Negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione del consumo pro capite di latte vaccino ed, allo stesso tempo, ad una crescita del consumo di bevande vegetali¹² di cui è stata prevista una crescita di mercato del 15% dal 2013 al 2018¹³. Queste bevande sono degli estratti in base acquosa di legumi, semi oleosi, cereali o pseudocereali che simulano il latte vaccino per l'aspetto e la consistenza¹⁴; tuttavia, secondo il regolamento 1308/2013, non è possibile utilizzare il termine "latte" per le bevande di origine vegetale. Difatti, solo quello ottenuto dalla mungitura può essere etichettato come "latte"; per cui, fatta eccezione per il latte di mandorla e di cocco, tutti gli altri prodotti possono essere denominati come "bevanda" o "drink". È bene quindi comprendere come, anche dal punto di vista nutrizionale, le caratteristiche di queste bevande siano diverse da quelle del comune latte vaccino o latte materno.

Non è ad oggi chiaro se il loro consumo possa associarsi a qualche beneficio sulla salute ma è ben noto che una inadeguata sostituzione delle formule o del latte vaccino (dopo il primo anno di vita) con le bevande vegetali possa associarsi a importanti deficit nutrizionali e Kwashiorkor nei bambini più piccoli, specie se la bevanda vegetale costituisce la sola o la prevalente dieta del bambino^{12 13}.

Le principali motivazioni che hanno influenzato nel tempo le scelte dei consumatori rivolte, in misura sempre maggiore, verso le bevande vegetali sono diverse: motivazioni di origine medica (intolleranza al lattosio e APLV), ipercolesterolemia, crescente interesse nei confronti di diete a base vegetale, preoccupazioni, peraltro infondate, riguardanti residui di antibiotici ed ormoni della crescita nel latte vaccino e percezione di scelta maggiormente salutistica; per queste ragioni si è stimato che il 15% della popolazione europea eviti prodotti lattiero caseari¹⁴.

Secondo definizione, i sostituti vegetali del latte sono sospensioni colloidali o emulsioni comprendenti materiale vegetale disciolto e disintegrato: queste sono preparate tradizionalmente macinando le diverse materie prime in sospensione e filtrandole per rimuovere le particelle più grossolane¹⁴.

Le bevande vegetali possono essere classificate in 5 categorie: a base di cereali (avena, riso, mais, farro); a base di legumi (soia, arachidi, lupino, fagiolo dall'occhio); a base di frutta a guscio (mandorla, cocco, nocciola, pistacchio, noce); a base di semi (sesamo, lino, canapa, girasole); a base di pseudo-cereali (quinoa, teff, amaranto).

In questo contesto esamineremo le caratteristiche delle principali tipologie di bevande presenti sul mercato italiano.

Bevanda di soia

La bevanda di soia, il cui utilizzo risale a circa 2000 anni fa in Cina, come primo "latte" vegetale utilizzato per fornire nutrienti alla popolazione¹³, contiene una quantità molto inferiore di carboidrati e di grassi rispetto al latte vaccino. Ha, dunque, un minor valore energetico mentre l'apporto proteico è appena inferiore. Per quanto riguarda il profilo lipidico contiene bassi livelli di acidi grassi saturi, mentre rappresenta una buona fonte di insaturi, sia MUFA che PUFA (ALA e LA).

Questione micronutrienti: sono presenti isoflavoni, probabilmente responsabili degli effetti benefici della

soia come l'attività protettiva contro cancro, malattie cardiovascolari e osteoporosi, e fitosteroli, noti per la loro capacità di abbassare i livelli di colesterolo¹³. La bevanda di soia si caratterizza per un deficit nell'apporto di calcio e vitamina B12, motivo per cui molto spesso risulta fortificata con questi micronutrienti. I benefici associati al consumo di questa bevanda sono l'assenza di lattosio e colesterolo, l'elevato valore nutrizionale, la maggiore qualità proteica rispetto alle altre bevande (PDCAAS) e l'elevata digeribilità. Tuttavia tali bevande non devono essere assunte dai bambini più piccoli (primi anni di vita). Successivamente sarà importante ricorrere alla somministrazione di un diario alimentare di 3 o 7 giorni in modo da definire il livello di assunzione dei micronutrienti critici rispetto al fabbisogno per età. Inoltre non è utilizzabile in allergici alle proteine della soia, può determinare possibile flatulenza e presenta un caratteristico sapore di fagioli¹⁴.

Latte di mandorla

Il latte di mandorla, rispetto al latte vaccino, ha un contenuto proteico minore e un quantitativo di carboidrati e lipidi quasi comparabile a quello del latte vaccino. Relativamente al profilo lipidico esso presenta nello specifico minori livelli di grassi saturi e maggiori livelli di insaturi, sia MUFA (acido oleico) che PUFA (ALA e LA). Per quel che riguarda i micronutrienti il latte di mandorla si caratterizza per buoni livelli di vitamina E, importante soprattutto per la sua attività antiossidante, e manganese, in aggiunta a piccole quantità di calcio, potassio, magnesio, ferro, selenio, rame e zinco¹⁰. Questo lo rende del tutto inadatto a essere l'unico alimento della dieta nel lattante e laddove fosse somministrato sarà anche in questo caso fondamentale valutare eventuali fortificazioni della bevanda stessa e la necessità di integrare l'alimentazione del bambino con alcuni micronutrienti critici quali calcio e B12, in base al fabbisogno.

Tra le proprietà da evidenziare della mandorla, da cui deriva questa bevanda, vi sono l'effetto ipocolesterolemizzante e le potenziali proprietà prebiotiche che possono determinare l'incremento delle popolazioni di bifidobacteria¹³.

Complessivamente, questa bevanda è nutrizionalmente migliore di altre vegetali e rappresenta una buona fonte di grassi insaturi e vitamina E ma non è scevra da *downsides*: la prevalenza di allergia ai frutti a guscio

e il costo elevato ne limitano il consumo¹³. Nonostante le sue proprietà essa non può comunque essere considerata un sostituto del latte ma, piuttosto, una bevanda da poter assumere dai bambini durante spuntini e merende.

Bevanda di riso

La bevanda di riso risulta essere ricca di zuccheri semplici, quindi energia prontamente disponibile. In assoluto, invece, rispetto alle altre bevande rivela un minor contenuto di lipidi: non contiene grassi saturi ma principalmente insaturi, sia MUFA che PUFA. Inoltre, relativamente al contenuto proteico, anche in questo caso, la bevanda di riso si caratterizza per il più basso quantitativo di proteine rispetto alle altre bevande vegetali. Per quanto riguarda i micronutrienti, i livelli di calcio, magnesio e ferro sono paragonabili a quelli del latte vaccino, rispetto al quale possiede un maggior quantitativo di vitamina A e D.

Doveroso fare un breve accenno al possibile utilizzo inadeguato di questa bevanda nei lattanti. Difatti, ad esempio, in presenza di bambino con APLV che possa beneficiare dell'utilizzo di una formula idrolisata per lattanti a base di riso sarà fondamentale sottolineare al genitore la rilevante differenza tra il latte formulato a base di riso e la bevanda, cercando di ridurre al minimo il rischio di assunzione di quest'ultima, sicuramente non adeguata a rispondere ai fabbisogni nutrizionali dei più piccoli. Inoltre, come è stato recentemente sottolineato dal comitato di nutrizione dell'ESPGHAN, elevate concentrazioni di arsenico sono state rilevate in bevande di riso utilizzate nei bambini (non nelle formule idrolisate a base di riso come sopra riportato), motivo per cui si raccomanda di evitare il consumo di bevande di riso nei lattanti e nei bambini più piccoli¹⁶.

Latte di cocco

Il latte di cocco ha un ruolo importante nella cucina del Sud-Est asiatico, sia come bevanda che come ingrediente di diverse ricette. Esso viene difatti spesso utilizzato per dare corposità al piatto¹⁴.

Questo "latte" si caratterizza per un quantitativo di lipidi molto elevato, ed è quindi una bevanda ad alto contenuto energetico: nello specifico, il profilo lipidico è caratterizzato da elevati livelli di saturi, soprattutto laurico, e da bassi livelli di grassi insaturi (caratteristi-

che ne limitano fortemente il consumo). A fare da contraltare, un minor contenuto proteico e di carboidrati e fibra. Relativamente ai micronutrienti, si segnalano elevati livelli di potassio, magnesio, ferro e zinco, assieme a quantità significative di vitamina C ed E. Relativamente all'acido laurico, essendo un acido grasso saturo, bisogna stare attenti all'assunzione giornaliera di saturi con la dieta. È da precisare, però, che si tratta di un acido grasso saturo presente anche nel latte materno, con un ruolo nella promozione dello sviluppo cerebrale, nella stimolazione del sistema immunitario e nel favorire il mantenimento dell'elasticità dei vasi sanguigni ¹⁴.

È doveroso comunque segnalare che le bevande presenti in commercio presentano solitamente un quantitativo minimo di latte di cocco, risultando in questo modo estremamente "diluite", in cui spesso sono aggiunti zuccheri semplici. Questo implica in realtà un contenuto energetico e lipidico ben inferiore rispetto a quello del "vero" latte di cocco.

Bevanda di avena

La bevanda di avena ha un minor contenuto lipidico – prevalentemente PUFA – e proteico, ma con buon profilo aminoacidico rispetto alle altre bevande vegetali. Grande attenzione viene riservata a questo cereale per la presenza di fibra, composti fitochimici (antiossidanti e polifenoli) e per il suo elevato valore nutrizionale. I β -glucani, una fibra solubile con proprietà nutraceutiche, incrementano la viscosità e ritardano lo svuotamento gastrico incrementando la durata del transito intestinale, con conseguente riduzione dei livelli di glucosio ed effetto ipocolesterolemizzante (riduzione sia del colesterolo totale che del colesterolo LDL). Tale proprietà ipocolesterolemizzante persiste anche nella bevanda che ne deriva ¹⁴. Tra gli elementi a sfavore troviamo la presenza di acido fitico, un antinutriente (ovvero una sostanza che è in grado di interferire con l'assorbimento di alcuni nutrienti), e lo scarso contenuto di calcio, per cui necessita di fortificazione.

Le bevande vegetali verso il latte vaccino

Cercando di evidenziare, complessivamente, le caratteristiche più importanti delle bevande vegetali, soprattutto a confronto con il latte vaccino, è bene focalizzare l'attenzione su alcuni importanti aspetti (Tab. III). Relativamente alle proteine, solo la bevan-

da di soia ha valori comparabili al latte vaccino, con un contenuto proteico che va dal 2,9 al 3,7%; tutti gli altri prodotti mostrano contenuti molto bassi di proteine e solo la bevanda di quinoa, canapa e avena ne rivelano un contenuto $\geq 1\%$. Inoltre le proteine vegetali hanno, in genere, una qualità nutrizionale inferiore rispetto alle proteine animali, dovuta sia agli amminoacidi limitanti (Lys nei cereali e Met nei legumi) che alla ridotta digeribilità ¹⁵. Questi aspetti possono rappresentare un rischio nel momento in cui queste bevande sono utilizzate per sostituire il latte vaccino senza conoscerne le differenze esistenti e, in particolar modo, quando vengono assunte dai bambini più piccoli ¹⁵. A tal proposito, negli ultimi anni si è assistito a un aumento del consumo di bevande vegetali inadeguate come alternativa alle formule per lattanti, spesso in caso di supposta allergia alle proteine del latte vaccino. È bene evidenziare alcune criticità: la loro composizione non rispetta le raccomandazioni europee; sono formulazioni ipocaloriche e con contenuto di proteine, vitamine e minerali inadeguato per la primissima infanzia. Queste bevande spongono, quindi, il lattante a deficit nutrizionali severi. Difatti, tra il 2008 e il 2011 si sono verificati 9 casi di gravi carenze nutrizionali causate dal consumo di bevande vegetali (età compresa tra 4 e 14 mesi). Le bevande consumate erano a base di riso, soia, mandorle e castagne; 3 di questi 9 casi di grave malnutrizione calorico-proteica manifestavano anche una ipoalbuminemia grave (< 20 g/L) ed edema diffuso ¹⁷.

Per quel che riguarda il profilo lipidico, i sostituti vegetali del latte generalmente presentano bassi livelli di grassi saturi ad eccezione della bevanda di cocco ¹⁴; nonostante ciò alcuni prodotti mostrano contenuti energetici simili a quelli del latte vaccino intero, derivanti principalmente da zuccheri ed altri carboidrati ¹³. Inoltre, alcune di queste bevande contengono zuccheri o dolcificanti aggiunti, e, per quanto riguarda il profilo dei carboidrati, si nota una differenza tra il latte vaccino ed i suoi sostituti: assenza di lattosio e galattosio in questi ultimi ¹⁸. Un recente studio ha determinato il diverso indice glicemico (IG) delle bevande vegetali, mostrando valori elevati per le bevande di riso e cocco (IG > 96), caratterizzate da un alto contenuto in glucosio, valori medi per la bevanda di avena (IG = 59), verosimilmente grazie al contenuto in β -glucani, e valori bassi per alcuni campioni pro-

Tabella III. Composizione nutrizionale su 100 g di prodotto delle diverse tipologie di bevande vegetali vs latte vaccino. Fonte BDA-IEO/USDA.

| | Latte vaccino intero (FAO/IEO) | Bevanda di soia (IEO) | Latte di cocco (IEO) | Latte di mandorla (IEO) | Bevanda di riso (USDA) |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Energia, kcal | 62 | 32 | 236 | 56 | 47 |
| Proteine totali (g) | 3,3 | 2,9 | 2,3 | 1,3 | 0,28 |
| Lipidi totali (g) | 3,3 | 1,9 | 23,8 | 3,3 | 0,97 |
| Colesterolo (mg) | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Carboidrati disponibili (g) | 4,7 | 0,8 | 3,3 | 5,5 | 9,17 |
| Fibra alimentare totale (g) | 0 | 0 | 2,2 | 0,8 | 0,3 |
| Acqua (g) | 87,8 | 89,7 | 67,6 | 89,2 | 89,28 |
| Acidi grassi | | | | | |
| Acidi grassi saturi totali (g) | 2,11 | 0,21 | 21,14 | 0,28 | 0 |
| Acido laurico, (g) | 0,11 | | 10,58 | 0 | |
| Acido miristico, (g) | 0,37 | | 4,18 | 0 | |
| Acido palmitico, (g) | 0,92 | | 2,02 | 0,21 | |
| Acido stearico, (g) | 0,39 | | 1,23 | 0,06 | |
| Acidi grassi monoinsaturi totali (g) | 1,1 | 0,33 | 1,01 | 2,37 | 0,625 |
| Acido oleico (g) | 0,93 | 0,32 | 1,01 | 2,34 | |
| Acidi grassi polinsaturi totali (g) | 0,12 | 0,83 | 0,26 | 0,65 | 0,313 |
| Acido linoleico (g) | 0,07 | 0,73 | 0,26 | 0,63 | |
| Acido linolenico (g) | 0,05 | 0,1 | 0 | 0,02 | |
| Micronutrienti | | | | | |
| Calcio (mg) | 112 | 13 | 16 | 14 | 118 |
| Sodio (mg) | 42 | 32 | 15 | 1 | 39 |
| Potassio (mg) | 145 | 120 | 263 | 47 | 27 |
| Magnesio (mg) | 11 | | 37 | 16 | 11 |
| Ferro (mg) | 0,1 | 0,4 | 1,6 | 0,2 | 0,2 |
| Zinco (mg) | 0,4 | 0,2 | 0,67 | 0,16 | 0,13 |
| Vitamina A (µg RE) | 37 | tr | 0 | 0 | 63 |
| β-carotene (µg) | 16 | tr | 0 | 0 | |
| Folati totali (µg) | 8,5 | 19 | 16 | 3 | 2 |
| Vitamina B12 (µg) | 0,5 | | 0 | 0 | 0,63 |
| Vitamina B6 (µg) | 0,04 | 0,07 | 0,03 | 0,1 | 0,04 |

venienti da bevande di soia (IG: 47-61) e mandorla (IG: 49-64) di marche diverse. A differenza delle altre bevande, la bevanda di riso presentava anche alto carico glicemico¹⁸.

Come già emerso, a causa del basso contenuto in proteine, vitamine (principalmente B12, B2, D ed E)

e minerali (calcio in particolar modo) della maggior parte delle bevande vegetali, spesso si ricorre alla fortificazione di questi prodotti. Bisogna però tenere in considerazione la non equivalenza nutrizionale tra il latte vaccino e le bevande fortificate, in quanto la biodisponibilità dei nutrienti può variare notevolmente

tra le diverse bevande¹³. Proprio per questo motivo, il latte vaccino non dovrebbe essere rimosso e sostituito con tali bevande nei bambini più piccoli, in assenza di reali indicazioni mediche¹³.

In conclusione, ad oggi numerosi sono gli stimoli provenienti dal mercato alimentare sia relativamente ai lattini di mammiferi alternativi al latte vaccino che relativamente alle bevande vegetali, sempre più diffuse sugli scaffali dei nostri supermercati. Sebbene ciascun "latte" o "bevanda" presenti caratteristiche peculiari e potenziali effetti benefici e svantaggi, è bene prestare attenzione al consumo di questi alimenti da parte dei bambini, soprattutto i più piccoli, evitando soprattutto che le bevande vegetali vadano a sostituire il latte, il cui ruolo fondamentale nella nutrizione e nella salute dell'individuo durante il corso della sua vita è ben noto.

Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi rispetto agli argomenti trattati nell'articolo.

Bibliografia

- 1 Muehlhoff E, Bennett A, McMahon D, Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). Milk and dairy products in human nutrition. Rome. E-ISBN: 978-92-5-107864-8 (PDF). Disponibile online: <http://www.fao.org/docrep/018/i3396e/i3396e.pdf>.
- 2 Claeys WL, Verraes C, Cardoen S, et al. Consumption of raw or heated milk from different species: an evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control* 2014;42:188-201.
- 3 Martorell-Aragonés A, Echeverría-Zudaire L, Alonso-Lebrero E, et al. Position document: IgE-mediated cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2015;43:507-26.
- 4 Crittenden RG, Bennett LE. Cow's milk allergy: a complex disorder. *J Am Coll Nutr* 2005;24(6 Suppl):582S-91S.
- 5 Fiocchi A, Dahda L, Dupont C, et al. Cow's milk allergy: towards an update of DRACMA guidelines. *World Allergy Organ J* 2016;9:35.
- 6 Groetch M, Nowak-Węgrzyn A. Practical approach to nutrition and dietary intervention in pediatric food allergy. *Pediatr Allergy Immunol* 2013;24:212-21.
- 7 Muraro A, Werfel T, K. Hoffmann-Sommergruber K, et al. EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy* 2014;69:1008-25.
- 8 Vandenplas Y, Castrellon PG, Rivas R, et al. Safety of soya-based infant formulas in children. *Br J Nutr* 2014;111:1340-60.
- 9 Meyer R, Carey MP, Turner PJ, et al. Low inorganic arsenic in hydrolysed rice formula used for cow's milk protein allergy. *Pediatr Allergy Immunol* 2018 Apr 27. doi: 10.1111/pai.12913. [Epub ahead of print].

Messaggi chiave

Tutte le bevande vegetali non sono utilizzabili come sostituti delle formule e del latte vaccino nei bambini con età < 24 mesi. Alcune di queste bevande contengono zuccheri o dolcificanti aggiunti.

- La **bevanda di soia** ha quantità minori di zuccheri e grassi, prevalentemente insaturi, rispetto al latte vaccino. Contiene isoflavoni e fitosteroli. È deficitaria di Vitamina B12 e calcio. Non contiene colesterolo e lattosio. Non può essere assunto da bambini allergici alle proteine della soia.
- Il **latte di mandorla** è ricco in vitamina E e grassi insaturi e potrebbe essere indicato come bevanda per spuntini e merende.
- La **bevanda di riso**, rispetto al latte vaccino, ha un minore contenuto di lipidi, principalmente PUFA, e proteine. Ha un maggiore contenuto di vitamina A e D. Contiene arsenico ed è, pertanto, sconsigliata nei lattanti e nei bambini nei primi anni di vita.
- Il **latte di cocco** ha quantità maggiori di lipidi, potassio, magnesio, ferro, zinco, vitamina C ed E ed è minore quantità di proteine, zuccheri e fibra rispetto al latte vaccino.
- La **bevanda di avena** ha minore quantità di lipidi, proteine e calcio rispetto al latte vaccino. Contiene un antinutriente che ostacola l'assorbimento di alcuni nutrienti. Ha proprietà ipocolesterolemizzante.

- 10 Giovannini M, D'Auria E, Caffarelli C, et al. Nutritional management and follow up of infants and children with food allergy: Italian Society of Pediatric Nutrition/Italian Society of Pediatric Allergy and Immunology Task Force Position Statement *Ital J Pediatr*. 2014;40:1.
- 11 Ribeiro AC, Ribeiro SDA. Specialty products made from goat milk. *Ruminant Res* 2010;89:225-33.
- 12 Fiocchi A, Brozek J, Schünemann H, et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines. *World Allergy Organ J* 2010;3:57-161.
- 13 Singhal S, Baker RD, Baker SS. A comparison of the nutritional value of cow's milk and nondairy beverages. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;64:799-805.
- 14 Sethi S, Tyagi SK, Anurag RK. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *J Food Sci Technol* 2016;53:3408-23.
- 15 Mäkinen OE, Wanhalinna V, Zannini E, et al. Foods for special dietary needs: non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016;56:339-49.
- 16 Hojsak I, Braegger C, Bronsky J, et al. Arsenic in rice: a cause for concern. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;60:142-5.
- 17 Le Louer B, Lemale J, Garcette K, et al. Severe nutritional deficiencies in young infants with inappropriate plant milk consumption]. *Arch Pediatr* 2014;21:483-8.
- 18 Jeske S, Zannini E, Arendt EK. Evaluation of physicochemical and glycaemic properties of commercial plant-based milk substitutes. *Plant Foods Hum Nutr* 2017;72:26-33.