



Esercizi e riassunto Biochimica del latte materno

Biochimica del latte materno

Sintesi del latte materno

1. **Mammogenesi**: sviluppo della struttura mammaria dalla gestazione fino alla prima gravidanza
2. **Lattogenesi I o differenziazione secretoria**: dal **primo trimestre di gravidanza** (16-20 sem) fino a **30 - 40hr postparto**.
3. **Lattogenesi II o attivazione secretoria**: **secondamento** della placenta (- progesterone, + prolattina; insulina, cortisolo e citrato permettono l'attivazione);
↑ PRL -> ↑ alfa lactoalbumina -> sintesi lattosio in lattociti -> ↑ acqua via osmosi -> latte
4. **Lattogenesi 3 (galattopoiesi)**: stabilizzazione dell'allattamento materno. Il drenaggio del seno determina la sintesi. Passaggio di regolazione endocrina e autocrina.

Sintesi del latte materno

- Controllo **endocrino**: gli ormoni hanno il controllo della produzione. Non dipende dall'offerta/domanda (stadio iniziale esclusivamente).
- Controllo **autocrino**: occorre in seguito all'attivazione secretoria verso un **controllo locale**. Quanto più si drena il seno, più latte viene prodotto.

Biochimica del latte materno

Sintesi del latte materno: velocità di produzione

- **FIL**: fattore inibitore della lattazione. Proteina che si accumula nel lume del lattocito. A maggiore quantità, minore sintesi del latte. ?
- **Recettori di prolattina**: se i lattociti aumentano di dimensione a causa dell'accumulo di latte nel lume, i recettori si deformano e non possono ricevere
- **PRL**- diminuisce la produz. Quando i lattociti tornano alla loro dimensione, i recettori possono ricevere PRL e ristabilire la produzione.
- **Globuli-vescicole di grasso**: man mano che il seno viene **drenato**, il contenuto di **grassi** del latte aumenta. I globuli di grasso del latte materno sono estremamente complessi, si crede che possa essere correlato con la velocità di sintesi del latte materno. Se queste vescicole non vengono drenate aderiscono alla parete dei dotti un seno molto pieno senza massaggio manuale sarà un seno con un contenuto più acquoso.
- La velocità e frequenza del drenaggio determina l'intensità di sintesi del latte;
- Quanto più si drena completamente il seno e più frequenti siano le poppate, maggiore sarà la produzione di latte.

Biochimica del latte materno

Fattori che influenzano la composizione del latte

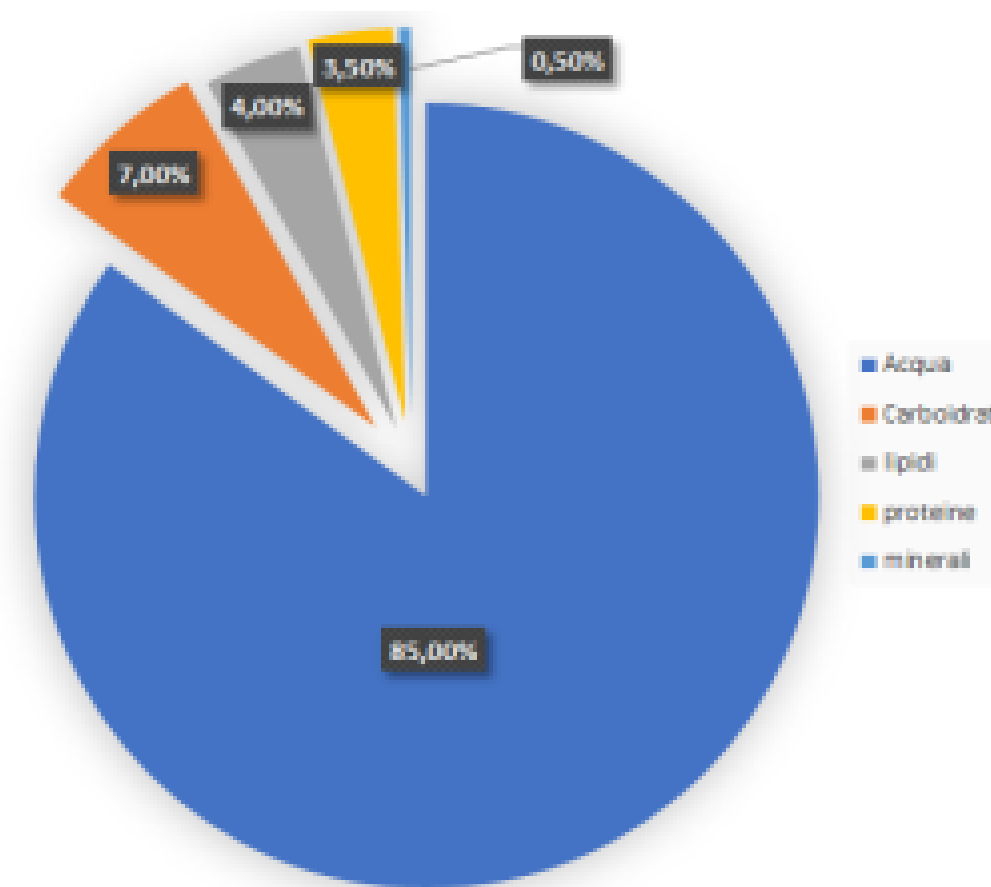
- **Momento:** momento dell'anno, ora del giorno, latte finale / iniziale
- **Tappa dell'allattamento:** colostro, transizione, latte maturo, mastite, involuzione
- **Età gestazionale:** prematuro, a termine, post-termine
- **Sesso del neonato, multipli (gemelli), primipararità.**
- **Tipo di alimentazione:** AM esclusivo, parziale, solo formula, latte estratto.
- **Stato materno:** diabete, sovrappeso / obesità, aumento di peso gestazionale
- **Metodo di raccolta del latte.**

Biochimica del latte materno

Componenti basici del latte materno

Il latte materno maturo è un'emulsione complessa di grasso e liquido che contiene principalmente acqua:

- 85% Acqua
- 7% Carboidrati
- 4% lipidi
- 3,5% proteine
- 0,5% minerali
- Cellule preziose
 - Molecole immunoattive
 - Energia: 60 - 77 Kcal / 100mL



Biochimica del latte materno

Quali sono le principali differenze tra il colostro ed il latte maturo?

Quali componenti cambiano maggiormente e quali rimangono invariabili (o quasi)?

Biochimica del latte materno

Acqua

- Il latte materno è composto approssimativamente per l'85% d'acqua.
- Tutti i componenti sono sciolti, dispersi o sospesi nell'acqua.
- Anche nei climi aridi, il latte materno provvede a tutto il fabbisogno d'acqua del bambino.
- Dare acqua al bambino può incrementare il rischio di iperbilirrubinemia, perdita di peso e interferire con la stabilizzazione dell'allattamento.
- Troppa acqua può causare un'"intossicazione" con abbassamento della temperatura, gas e convulsioni.

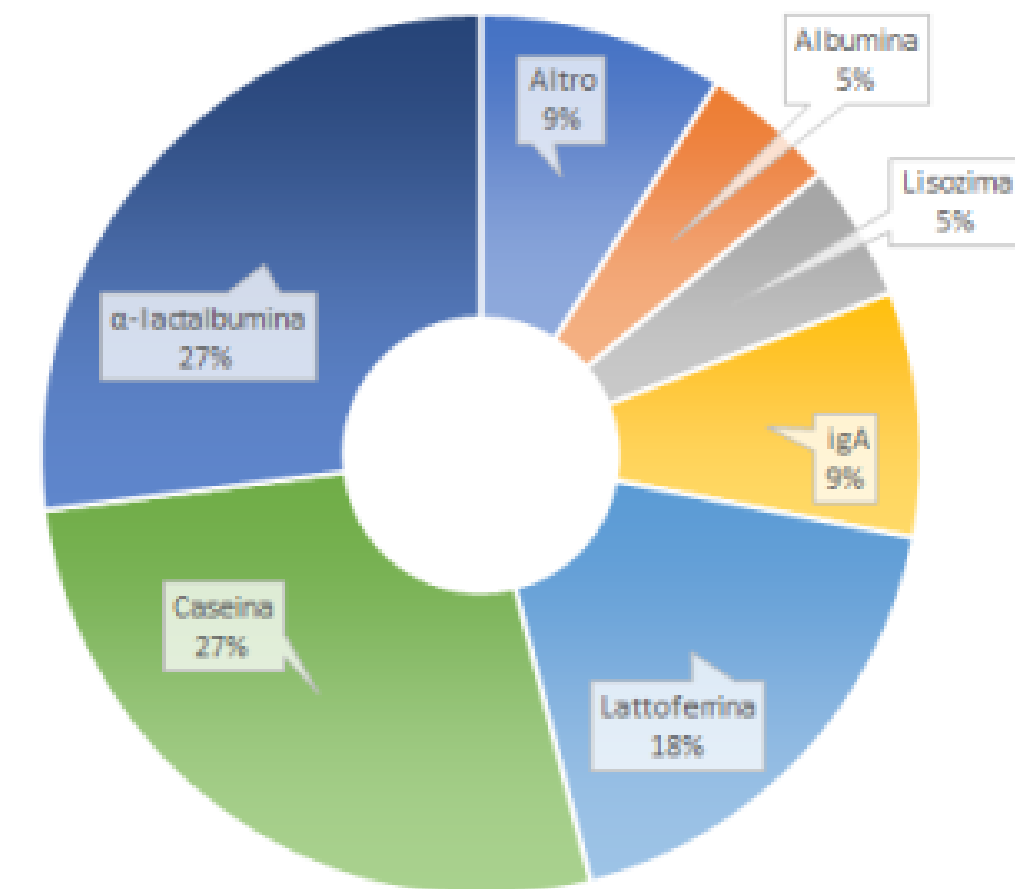
Colostro

- Funzione principale - protezione: ricopre l'intestino per evitare l'aderenza dei patogeni e promuove la chiusura delle pareti intestinali (grazie alla IgAs);
- Effetti lassativi per eliminare il meconio e la riserva di bilirubina.
- La sua produzione comincia intorno alla 16^a settimana di gestazione.
- Molto denso, giallognolo (per i betacaroteni).
- Aumenta il proprio volume rapidamente (= dimensione dello stomaco del bebè)
 - Giorno 1: mediamente 37,1 mL (7-122mL) stomaco 7mL (2mL/kg)
 - Giorno 3: mediamente 408ml (98 - 775ml) stomaco 27 ml (8ml/kg)
 - Giorno 5: mediamente 705 ml (425 - 876ml) stomaco 57ml (17 ml/kg) latte di transizione

-La concentrazione media dei **macronutrienti** è:

- 5-6g/dl di **carboidrati**;
- 2,3g/dl di **proteine** ((siero sotto sintesi di caseina): IgAs, lisozima, α -lactalbumina, lattoferrina, enzimi, ormoni e fattori di crescita)
- 2,9g/dl di **lipidi**.
- grandi quantità di:
 - **Immunoglobuline** secretorie **IgAs** (72 h pp.)
 - **Globuli bianchi** (polimorfonucleati)
 - **Vit. A, E, carotenoidi, sodio, zinco, cloro e potassio.**
- Piccole quantità di:
 - **Lattosio, grasso, vitamine idrosolubili;**
 - **Carboidrati** (99% lattosio, glucosio e oligosaccaridi.)
 - Fornisce circa **58kcal/dl.**

-il suo PH è di 7,45, favorendo lo svuotamento gastrico.



Biochimica del latte materno

Stomaco del neonato



1 Giorno
Dimensione di una
ciliegia
5 - 7 ml
1 - 1,4 cucchiaini



3 Giorni
Dimensione di una
noce
22 - 27 ml
0,75 - 1 oz



1 Settimana
Dimensione di una
albicocca
45 - 60 ml
1,5 - 2 oz



1 Mese
Dimensione di una
uovo
80 - 150 ml
2,5 - 5 oz

- Le dimensioni dello stomaco alla nascita sono di circa 20ml
- La velocità di svuotamento => poppata ogni 60 minuti
- Lo stomaco cresce tanto velocemente e con una velocità così variabile che la rappresentazione grafica può causare confusione e ridurre le poppate.
- È meglio spiegare la valutazione dell'assunzione di latte attraverso pipì-deposizioni- stato del bambino.

Biochimica del latte materno

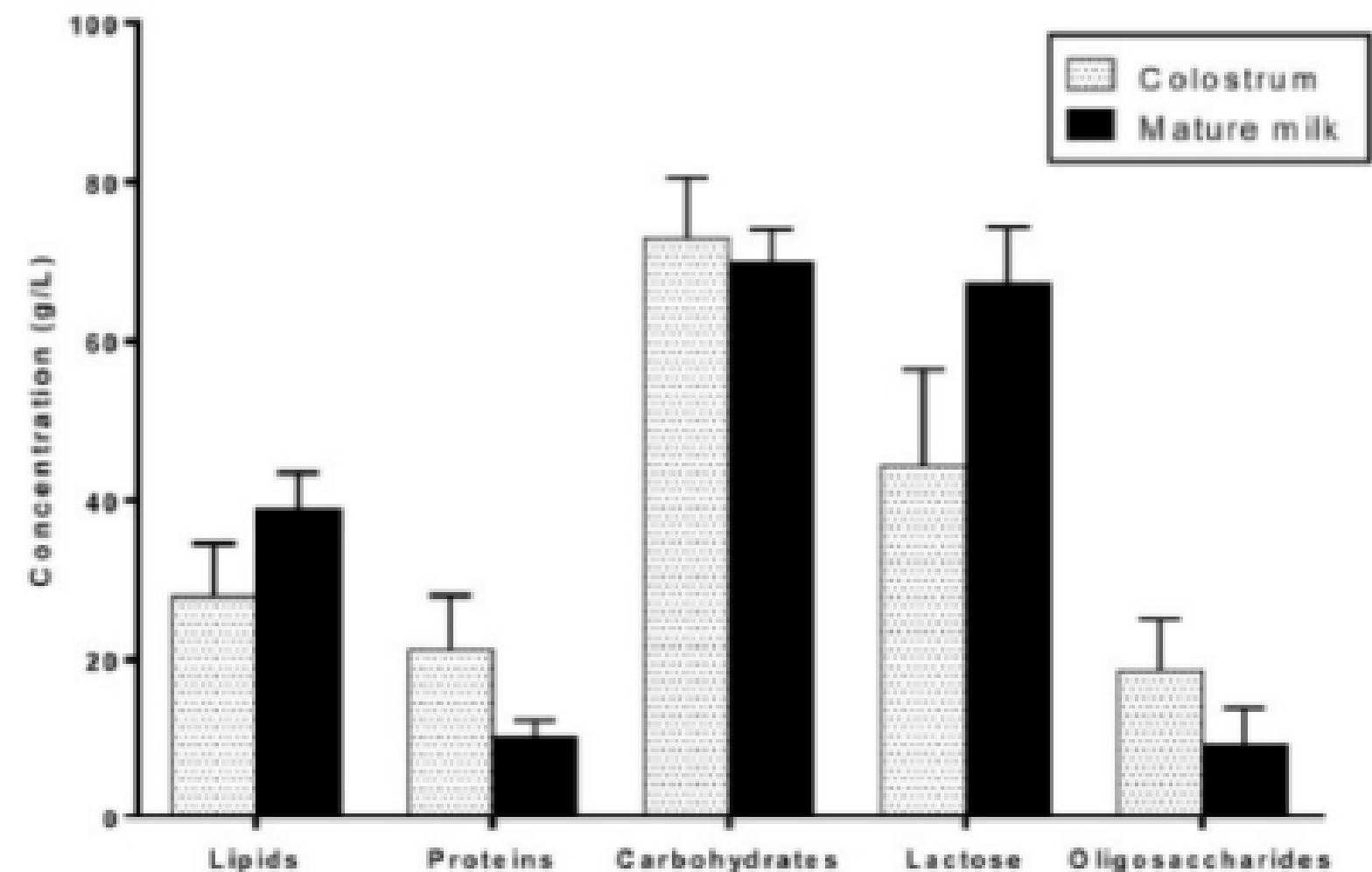
Latte di transizione

- Tra il colostro e il latte maturo non c'è un cambio immediato, ma **progressivo**.
- La transizione comincia nel **2-4 giorno** di vita e può finire nel **10-15 giorno**. Il colore passa da giallo/arancione a bianco.
- L'inizio della produzione di **lattosio**, è immediato. Osmosi-acqua quindi aumenta in volume e avviene la montata lattea.
- Il PH si abbassa a **7,0** durante la seconda settimana e gradualmente ritorna a salire a **7,4** ai 10 mesi. (colostro 7,45)
- **Diminuisce** la quantità di **proteine** e **anticorpi** e **aumentano** i **grassi**, i **carboidrati** e le **calorie**.

Biochimica del latte materno

Latte maturo

- Arriva a circa **14 - 21 giorni**;
- Contiene più **acqua, grasso**, carboidrati e meno proteine;
- La **melatonina** diminuisce fino a raggiungere un **ritmo circadiano**;
- Le quantità e composizioni si aggiustano a seconda della **frequenza** delle poppate, del tipo di estrazione...
- A partire dal 1° mese la quantità media è di **750ml** e si mantiene più o meno costante fino all'alimentazione complementare (AC)



Biochimica del latte materno



Involuzione e mastite

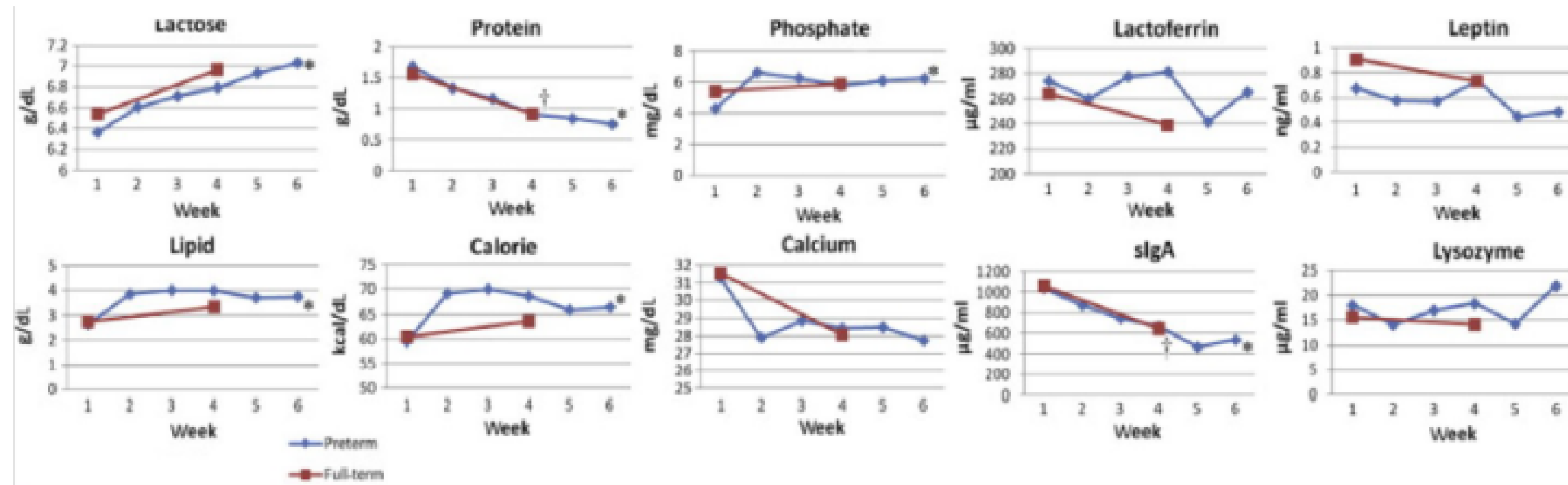
- Durante l'involuzione e la mastite i **lattociti** sono più **separati** per ridurre la pressione e "restituire" il latte ai **fagociti** (giunzioni aperte).
- Nell'involuzione le cellule ritornano ad uno stadio **latente** o addirittura di **apoptosi**.
- Si rigenera il tessuto dello **stroma** tornando ad una situazione precedente alla gravidanza

Latte nei prematuri

Il latte delle madri dei bambini prematuri è differente.

Contiene maggiori quantità di **proteine**, **grassi**, **aminoacidi** liberi, **carboidrati** e **minerali**.

Il **calcio** è **minore** e non sembra aumentare, e il **sodio**, **rame** e **zinco** sono più **alti** anche se **diminuiscono** con il tempo.



- Il **lattosio** e i **grassi** (fino alla seconda settimana post parto) **aumentano**, mentre le **proteine diminuiscono** lentamente; Al diminuire delle proteine, si consolidano le proteine simili a quelle del latte maturo, a seconda dell'età gestazionale e la situazione del bambino;
- C'è una relazione tra il contenuto **proteico** e il **peso** alla nascita, ma non tra il livello di **calcio** e la **settimana di gestazione**;
- Il livello di **IgAs diminuisce** man mano che aumentano le settimane gestazionali, mentre le altre proteine bioattive rimangono a livelli comparabili.

Biochimica del latte materno

Quali sono i macrinutrienti principali del latte materno?
Ed i micronutrienti? Quali sono i ruoli principali dei componenti del latte?

Biochimica del latte materno

Come possiamo classificare le vitamine contenute nel latte materno?
Quali sono i minerali che compongono il latte materno?

Biochimica del latte materno

Come cambia la composizione del latte all'interno di una poppata?
E di una poppata all'altra? Come possiamo aumentare la quantità di grassi?

Biochimica del latte materno

Molti dei componenti del latte materno hanno vari ruoli.

- **Alfalattoalbumina:** sintesi di nutrienti, carica metalli, previene le infezioni
- **Lattoferrina:** trasporta ferro, previene infezioni, previene infiammazioni includendo NEC, favorisce la crescita cellulare e i lattobacilli nell'intestino.
- **IgAs:** il bambino riceve 0,5-2,5 g/dL nel primo mese, che gradualmente si riduce. Nel colostro è molto alto. Previene le infiammazioni, si attiva contro virus e batteri respiratori, parassiti intestinali e patogeni. Stimola la produzione propria di IgAs.
- **Fattore di crescita epidermico:** previene infiammazione, favorisce la crescita, reazioni catalizzatrici.
- **Lipidi:** attuano anche contro virus e parassiti intestinali.
- Oligosaccaridi: ognuno una funzione diversa
 - **Beta-carotene:** antiossidante e nutriente
- Agenti anti-infettivi: lipidi, proteine (lattoferrina, IgAs, lisozima), enzimi (lipasi BSS contro protozoi), fattori non specifici (complementi, interferoni, fattori bifidus, fattori antivirali), globuli bianchi (linfociti T e B, macrofagi, neutrofili).

Influenza della dieta materna nella composizione del latte

Influenza della dieta materna: riassunto

VOLUME TOTALE DEL LATTE	NO, TRANNE MALNUTRIZIONE ESTREMA
CARBOIDRATI	NO
PROTEINE	NO
LIPIDI	TIPO DI ACIDI GRASSI NO QUANTITA'
COMPONENTI CELLULARI	NO
FATTORI IMMUNOLOGICI	NO
VITAMINE IDROSOLUBILI	SÌ A SECONDA DELLA DIETA
VITAMINE LIPOSOLUBILI	LEGGERA VARIAZIONE SECONDO IL TIPO DI GRASSO
MINERALI	No (macronutrienti, ferro, cromo, cobalto). Possibile per iodio, fluoro, zinco, manganese, selenio, piombo)

Variazioni del latte

Variazioni

- Cambiamenti durante una poppata
- Differenza tra un seno e l'altro
- Cambiamenti sul lungo periodo:
 - diminuisce lo zinco
 - variano le prot. siero/caseina (incrementa la caseina)
 - diminuisce il calcio
 - variano i livelli di DHA.
- Latte di bambino prematuro:
 - livelli più alti di proteine, sodio e cloro
 - livelli più bassi di lattosio
- Colore, odore e sapore
 - Sicuramente influenzato dalla dieta materna
 - Se ha un colore rosso o marrone, investigare la causa mentre continua l'allattamento. Se c'è sangue consultare. Rosa fucsia- *serratia marcensens* (batterio gran positivo).

