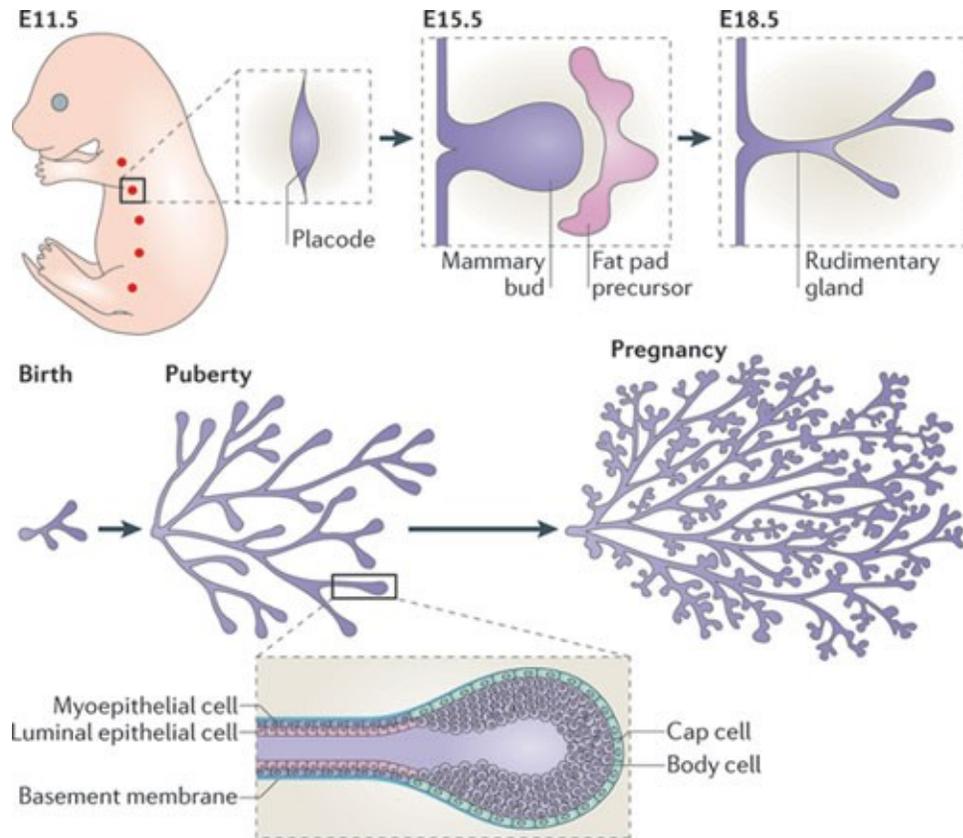


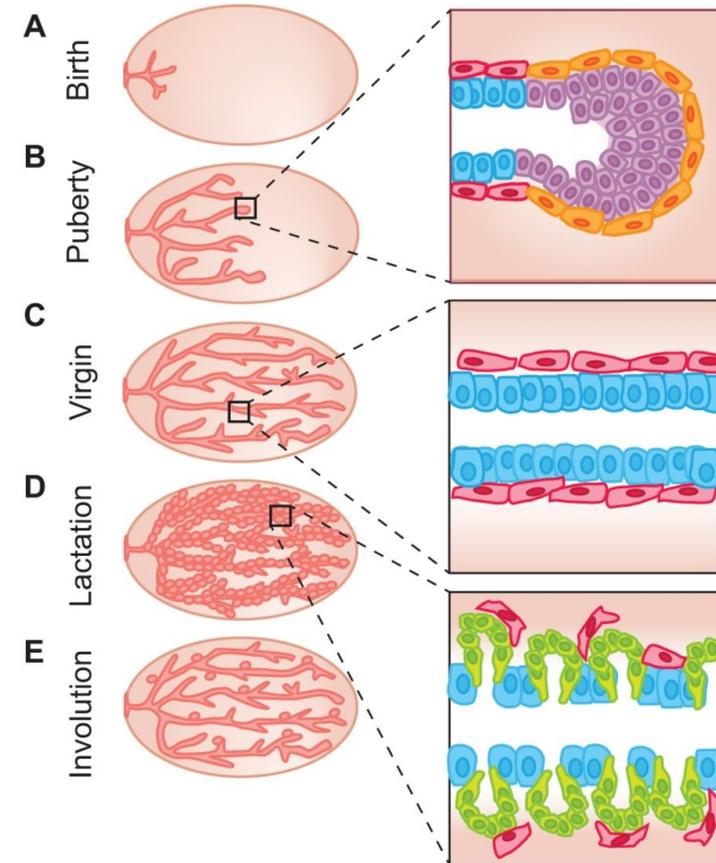
Lattazione



ACCRESIMENTO DELLA MAMMELLA



Nature Reviews | Molecular Cell Biology



Key

- Alveolar cells
- Epithelial cap cells
- Epithelial body cells
- Luminal epithelial cells
- Myoepithelial cells

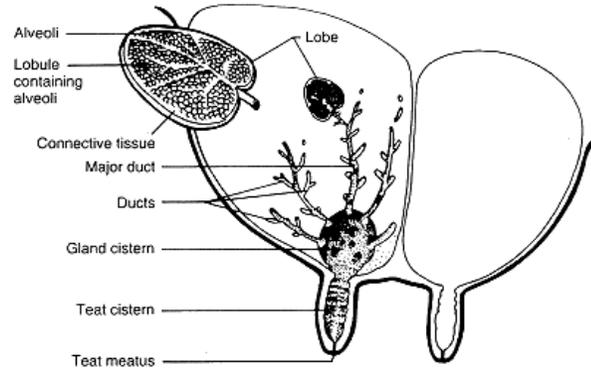


Figure 10-1 Diagram of the duct system in one quarter of the mammary gland of the cow with a single lobe illustrated. Four quarters are fused into a single gland complex.

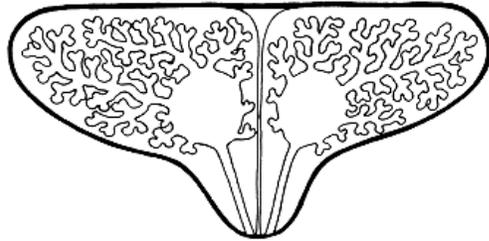


Figure 10-2 Diagram of the gland complex found in the mare.

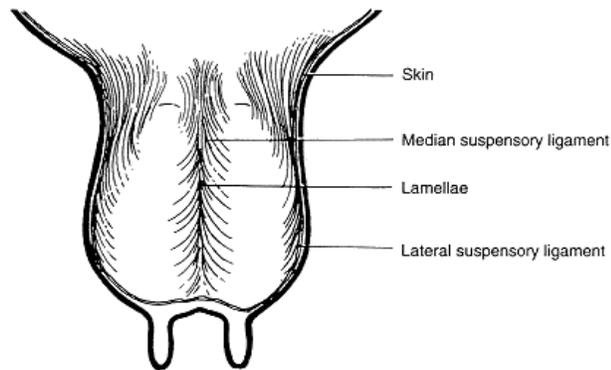


Figure 10-3 Diagram of a cross section of the supporting structures of the mammary glands of the cow as viewed from the rear.

Form lobe and lobules

a. lobule: contain 150 to 225 alveoli

b. Tissues involved in milk synthesis

Alveoli: See FIGURE 10-4

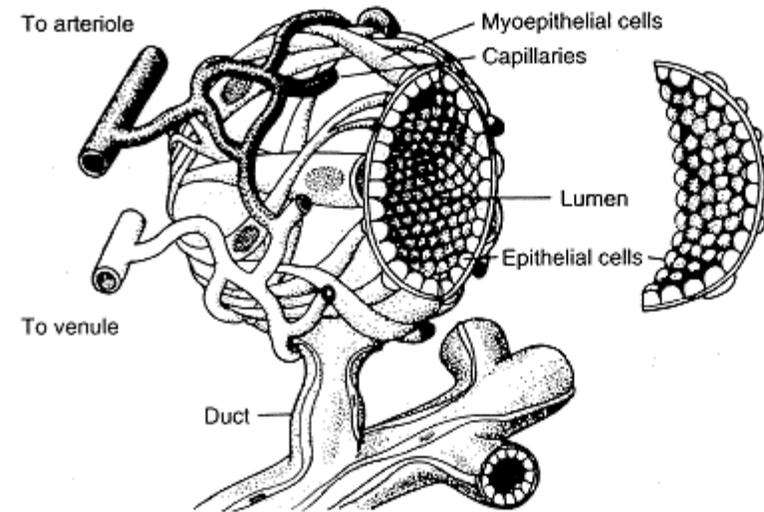
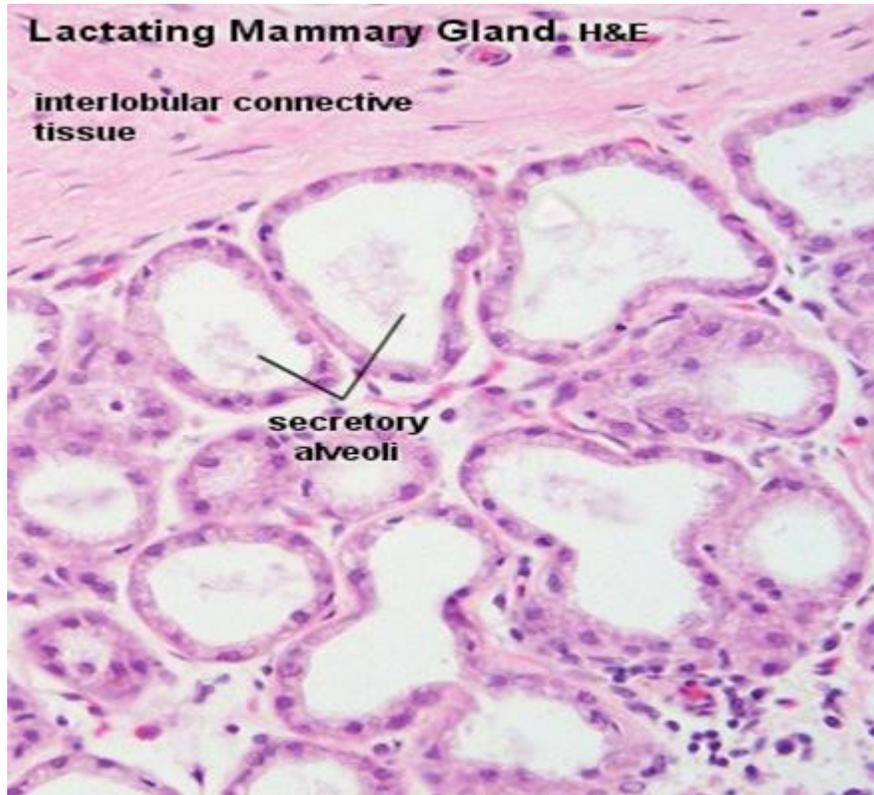
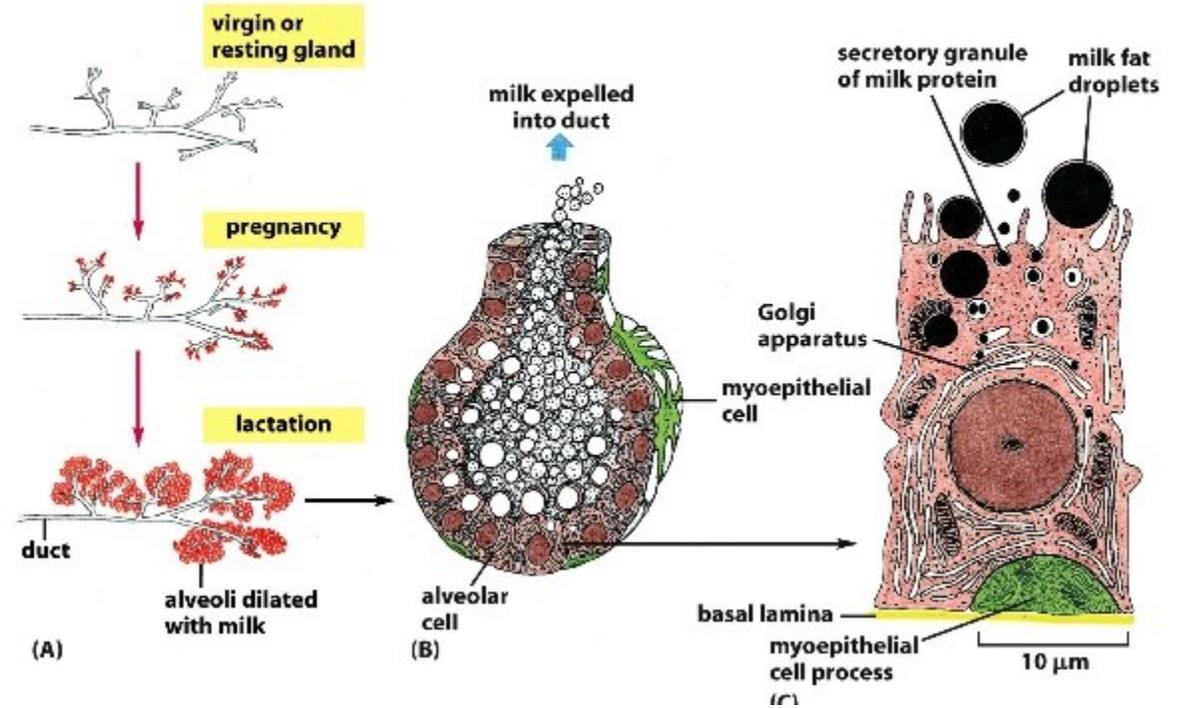


Figure 10-4 Diagram of alveolus showing lumen, epithelial cells, myoepithelial, and capillaries.

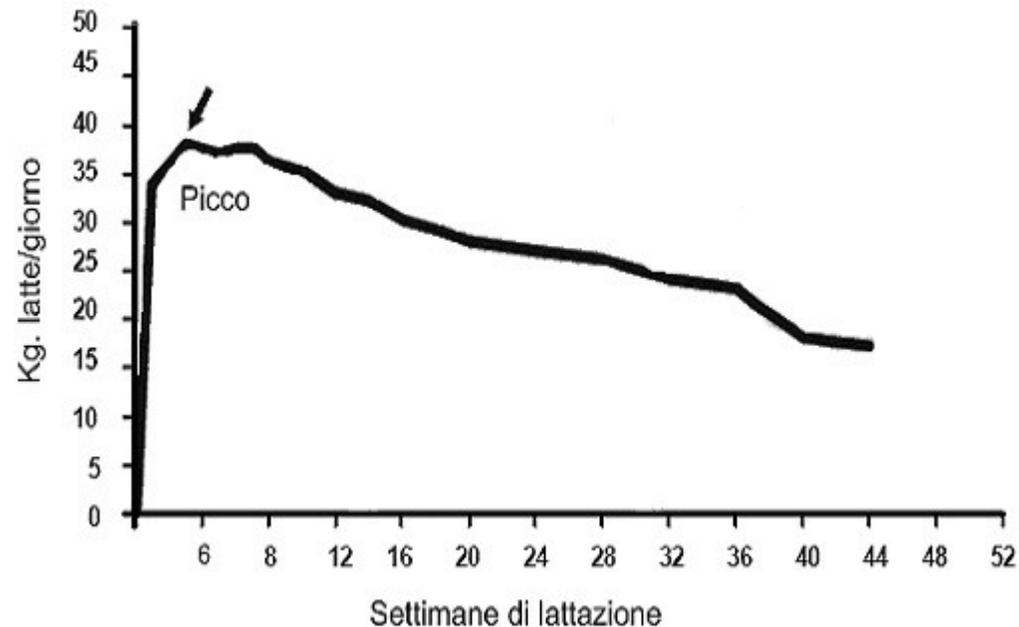


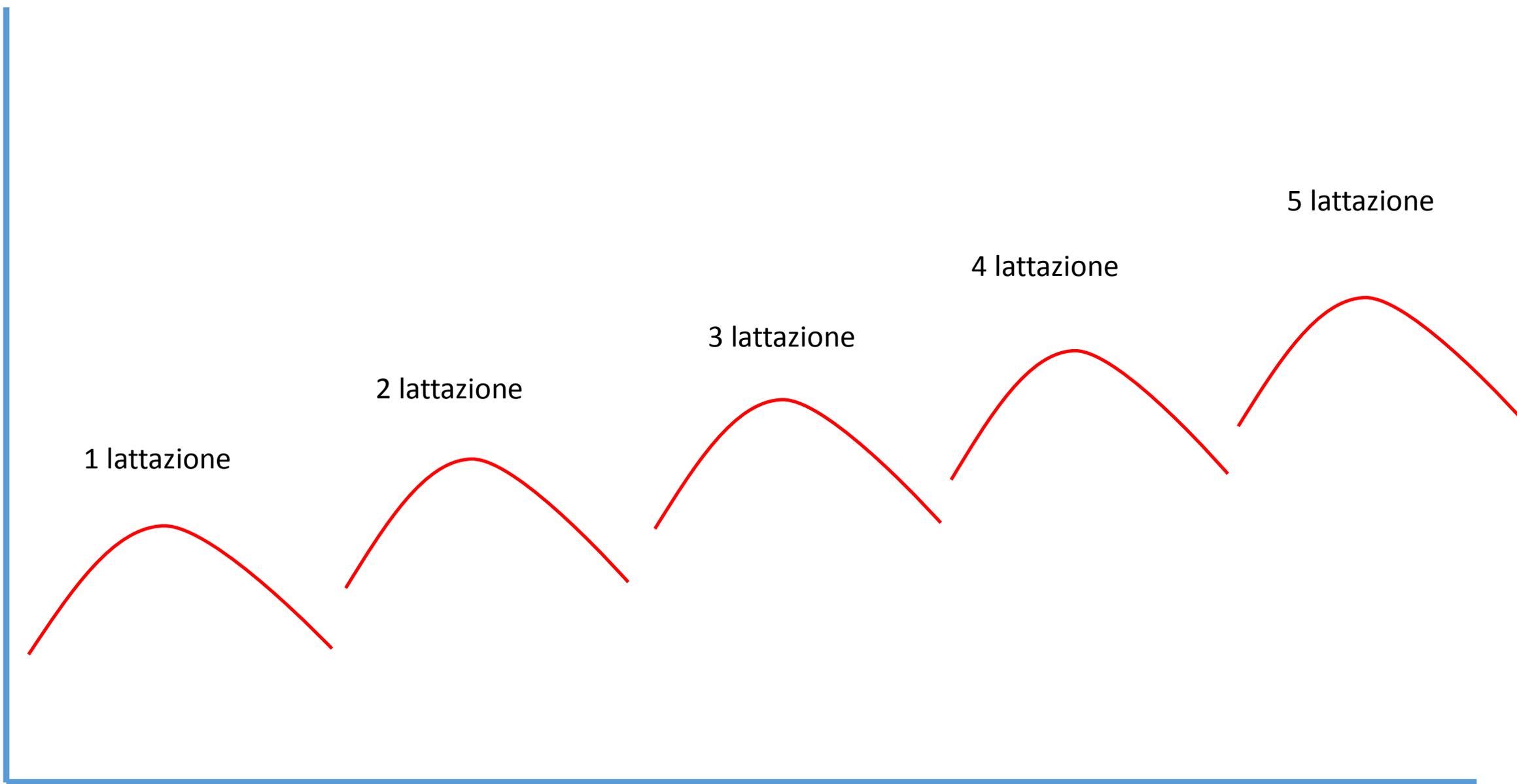
e.g. mammary gland epithelia



LATTAZIONE

- 3 FASI:
 - A) PRODUZIONE DI COLOSTRO
 - B) INIZIO E PICCO DELLA PRODUZIONE DI LATTE
 - C) RIDUZIONE DELLA SECREZIONE





1 lattazione

2 lattazione

3 lattazione

4 lattazione

5 lattazione

endocrinologia

- Ormoni mastoplastici: estrogeni, P4, PRL, GH, LP

In aggiunta: EGF, TGF α , TGF β , MDGI, IGF1, NGF

- Ormoni galattopoietici:

- Primo stadio: differenziazione e proliferazione

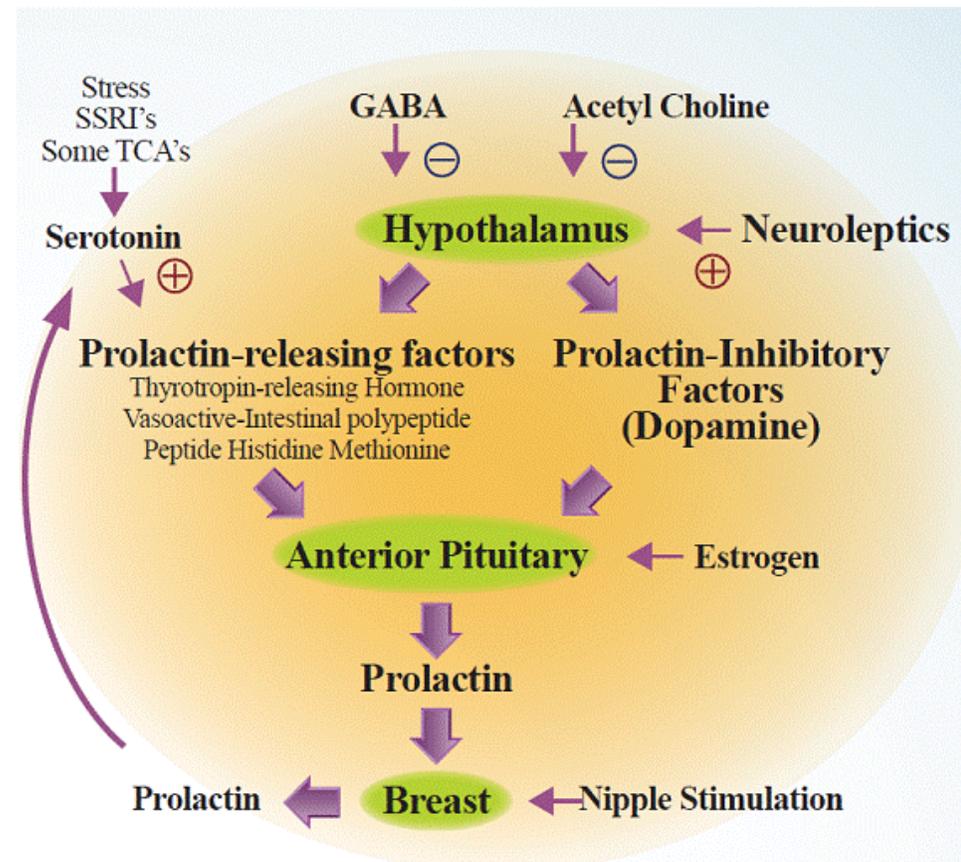
- Secondo stadio: sintesi del secreto mammario

PRL (inibita da P4)

PROLATTINA

La PRL è un ormone polipeptidico di 199 amminoacidi del peso di 23 kD prodotto dalle cellule lattotrope dell'adenoipofisi.

È l'unico ormone ipofisario il cui controllo è principalmente di tipo inibitorio:



Factors involved in prolactin secretion

- La **dopamina** è il principale fattore che inibisce la secrezione di PRL, legandosi ai recettori D2 dei lattotrofi. Ciò causa la diminuzione della concentrazione di cAMP, apre canali del potassio e diminuisce l'entrata di Ca²⁺.
- La secrezione di PRL presenta picchi durante il **sonno**.
- Anche il **TRH** stimola la liberazioni di PRL. I lattotrofi presentano recettori per TRH ed i meccanismi di azione del TRH nella secrezione della prolattina sono complessi.
- È stato dimostrato che un peptide, prodotto dalle modificazioni post traduzionali del precursore dell'ormone GnRH, il **GAP** (GnRH associated peptide), realizza un'inibizione della secrezione di prolattina. Ciò spiega il rapporto inverso esistente fra i livelli plasmatici di prolattina e di **GnRH**.
- Anche il **GABA** ha dimostrato di inibire la secrezione di prolattina in vitro.
- Altro ormone capace di aumentare la secrezione di prolattina è l'**ossitocina**.

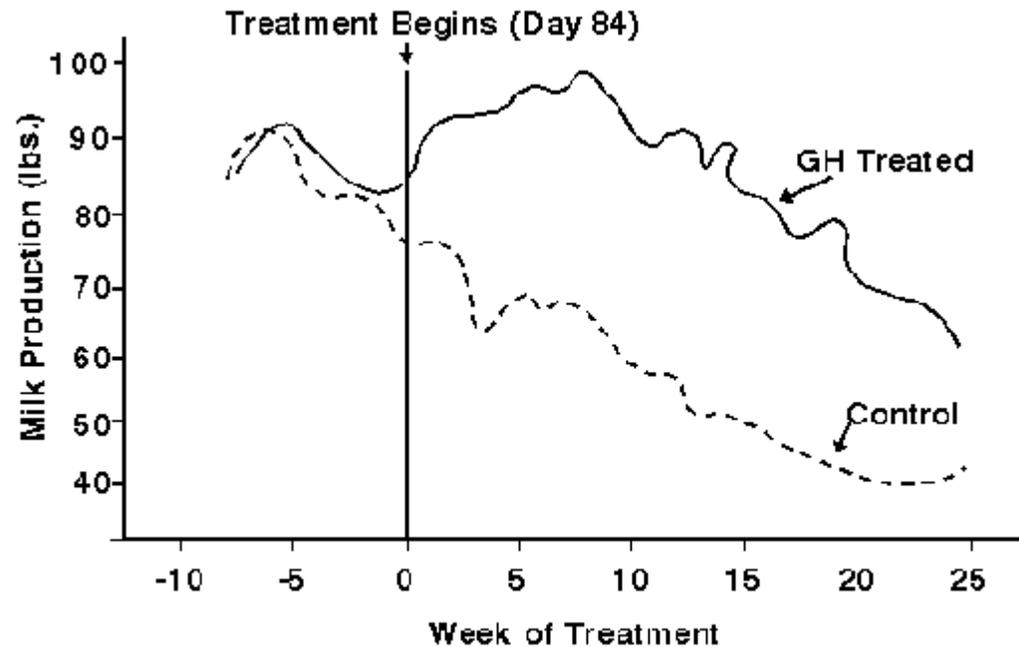
- La PRL ha un'emivita di circa 50 minuti e viene metabolizzata prevalentemente a livello epatico.
- I recettori cellulari della prolattina hanno un segmento extracellulare omologo a quello dei recettori dell'ormone della crescita (GH).
- Altre vie di trasduzione del segnale della prolattina includono la via delle MAP chinasi, secondi messaggeri di fosfatidilinositolo e canali del calcio.

- La PRL:
 - promuove la captazione degli amminoacidi e la trascrizione di geni che producono le proteine del latte, come la caseina, la lattoalbumina e la β -lattoalbumina.
 - Promuove la produzione di enzimi importanti per la sintesi del lattosio come la galattosiltrasferasi e la N-acetilattosamina sintetasi.
 - Aumenta la sintasi degli acidi grassi e dei fosfolipidi.

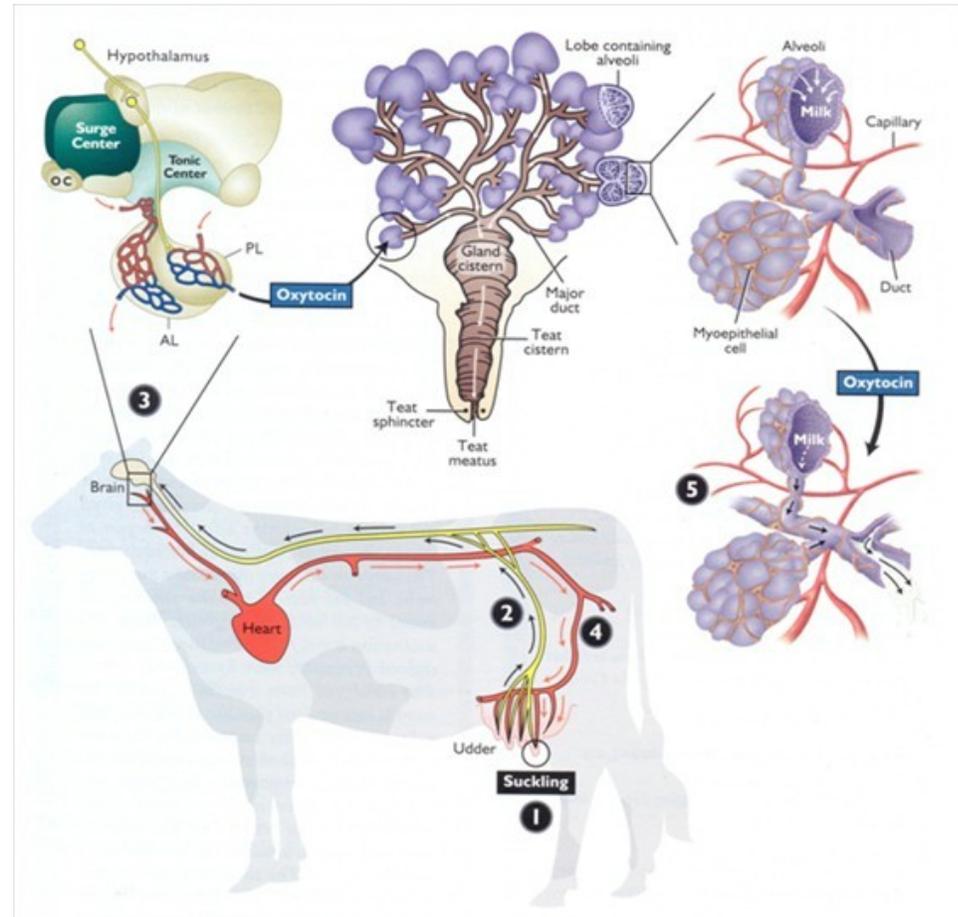
- Nei roditori la prolattina presenta una grande importanza nella regolazione del comportamento riproduttivo: nei ratti maschi riduce l'attività riproduttiva. Nelle femmine, partecipa dell'ovulazione e mantiene l'attività del corpo luteo, stimolando la secrezione di progesterone da parte di questo (ormone luteotrofico).

GH e produzione di latte

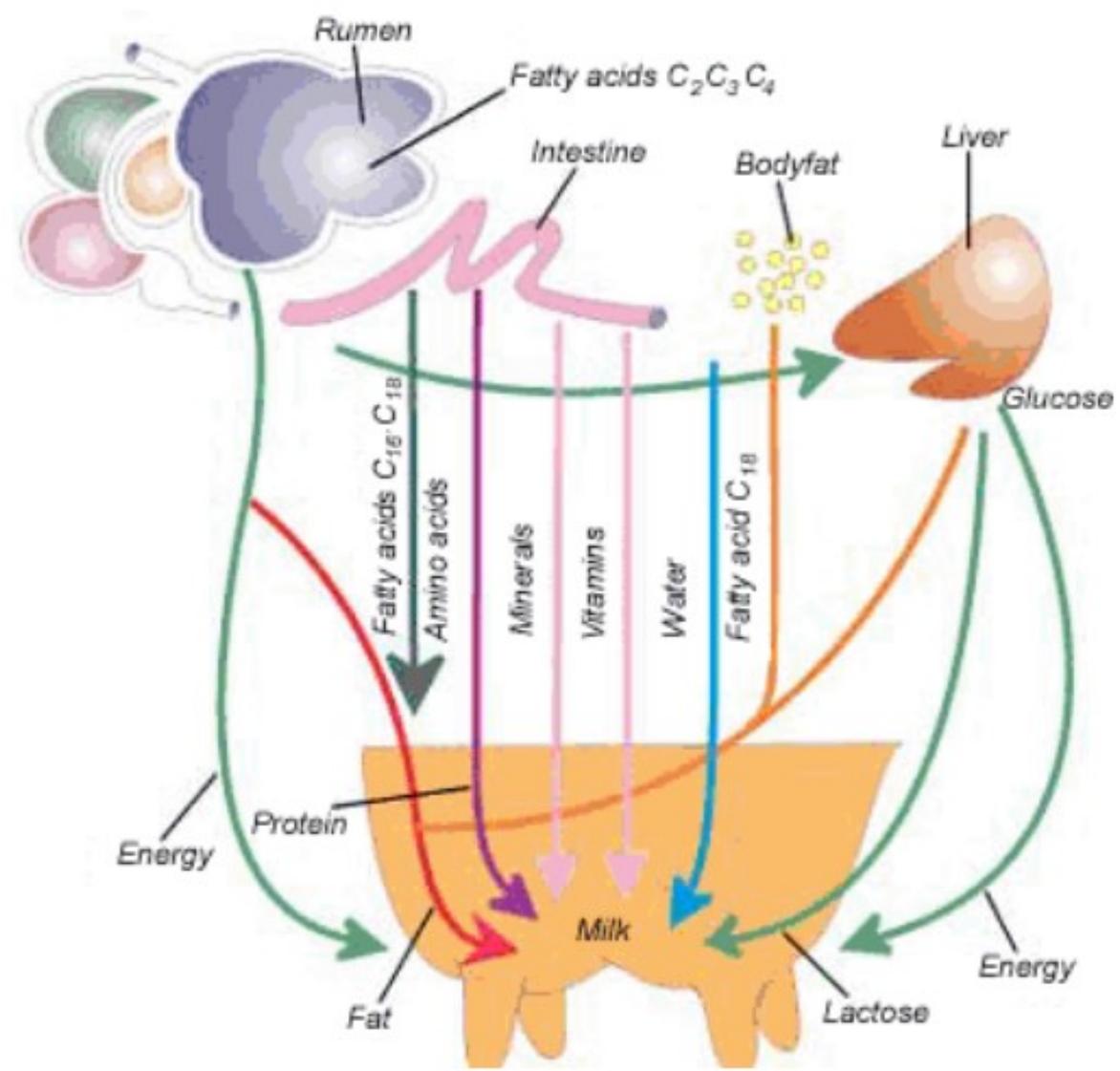
- Ha effetto soprattutto sulla produzione di latte, in particolare nella specie bovina.
- Probabilmente effetto mediato dalle somatomedine.
- La produzione di latte può aumentare anche del 40% (5-40%)



Riflesso di suzione



- In una bovina, in media, per 1ml di latte servono 400ml di sangue.
- Se si considera una produzione giornaliera di 35 litri, corrisponde a 14,000 litri di sangue (15% del lavoro cardiaco)



Il colostro

- Azione lassativa
- Contiene più proteine, sodio e cloro rispetto al latte e meno lattosio e potassio.
- Contenuto calorico doppio rispetto al latte (per proteine)
- Contiene IgG, IgM, IgA

Le IgA rimangono nel lume intestinale, IgG sono assorbiti e svolgono la funzione del pH intestinale (il complesso col recettore si forma solo a pH = 6,0 – 6,5 e si dissocia a pH 7,4). Assorbimento nel digiuno per via linfatica

LATTE

- Alimento per il neonato

Table 18. Gross milk composition of various species (percentage by weight)

<i>Species</i>	<i>Fat</i>	<i>Protein</i>	<i>Lactose</i>	<i>Ash</i>
Cow (<i>Bos taurus</i>)				
-Holstein	3.5	3.1	4.9	0.7
-Jersey	5.5	3.9	4.9	0.7
Buffalo (water)	7.4	3.8	4.8	0.8
Camel	3.9	3.2	4.6	0.7
Sheep	7.2	4.6	4.8	0.9
Goat	4.5	3.2	4.3	0.8
Horse	1.9	2.5	6.2	0.5
Sow	6.8	4.8	5.5	1.0
Rabbit	15.3	13.9	2.1	1.8

Reece 2004, partly

- PS: 1,029-1,040
- pH: 6,8
- Proteine: alto valore biologico, contengono tutti gli aa. essenziali.

Caseine, α lattealbumina, β lattoglobulina, albumina, immunoglobuline, lattoferrina, transferrina, ...

Caseine:

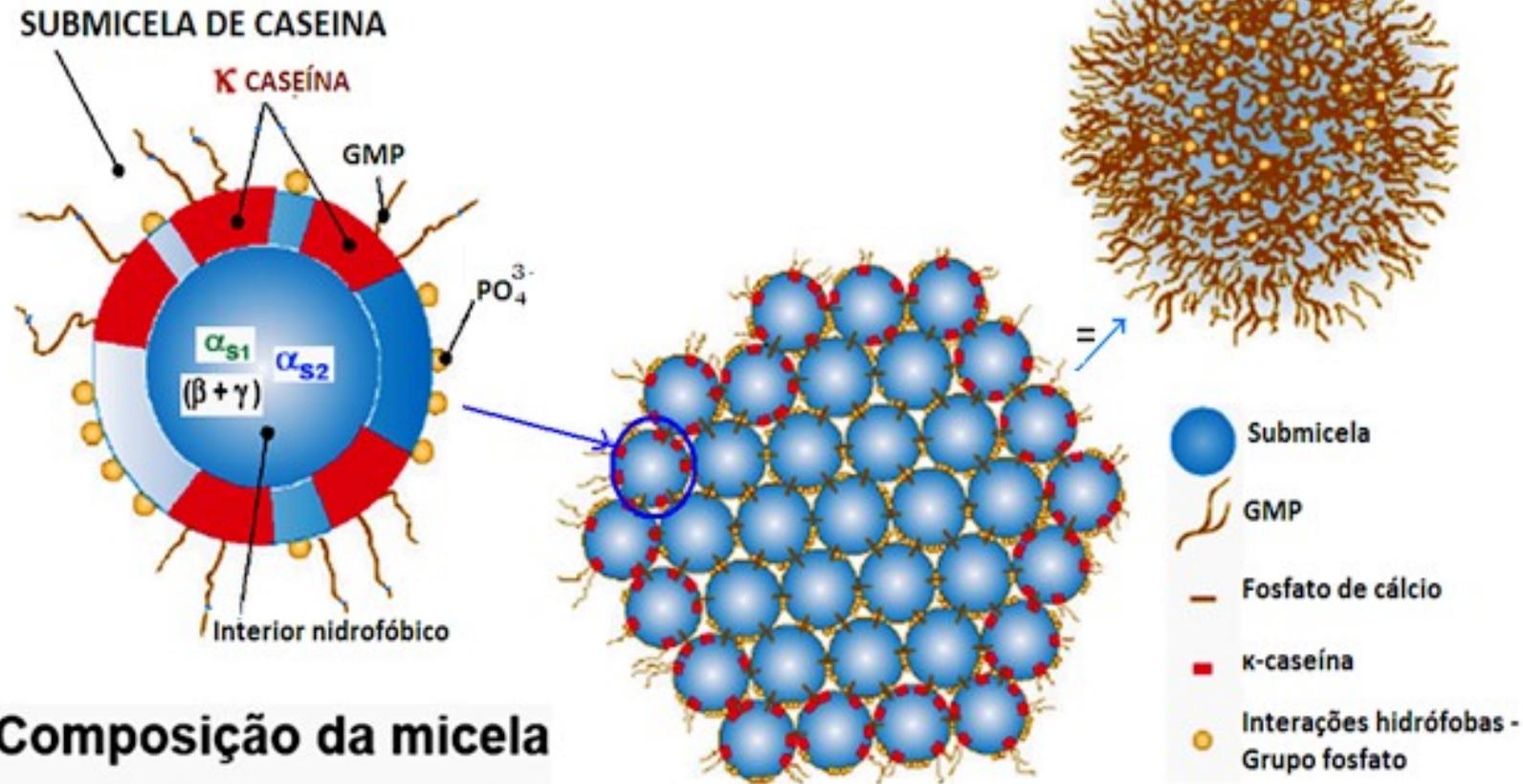
- Fosfoproteine, nella bovina arrivano all'80% del totale delle proteine.
- Si presentano sotto forma di dispersione colloidale di micelle di circa 20-600 microns

Le caseine sono coniugate ad acido fosforico esterificato. Questi gruppi fosforici sono importanti sia per la struttura della proteina che per la sua proposta funzione. Infatti sono in grado di legare ioni calcio e magnesio, da cui la supposta funzione di questa proteina, cioè quella di carrier, di trasportatore di calcio minerale. Sono anche quasi tutte piuttosto idrofobiche.

La conformazione delle caseine è simile a quella di proteine denaturate a causa della presenza di un alto numero di residui di prolina che impedisce alla proteina di potersi ripiegare per formare strutture più ordinate; inoltre le caseine non possiedono ponti di solfuro, in grado anch'essi di conferire alla proteina una struttura più ordinata.

Le caseine, tranne la K-caseina, sono proteine idrofobiche, per cui in una soluzione acquosa (come è, ad esempio, il latte), tendono ad unirsi formando micelle, dove vengono intrappolate diverse sostanze, tra cui appunto il calcio minerale, diversi enzimi ed altro ancora

MICELA DE CASEINA



Composição da micela

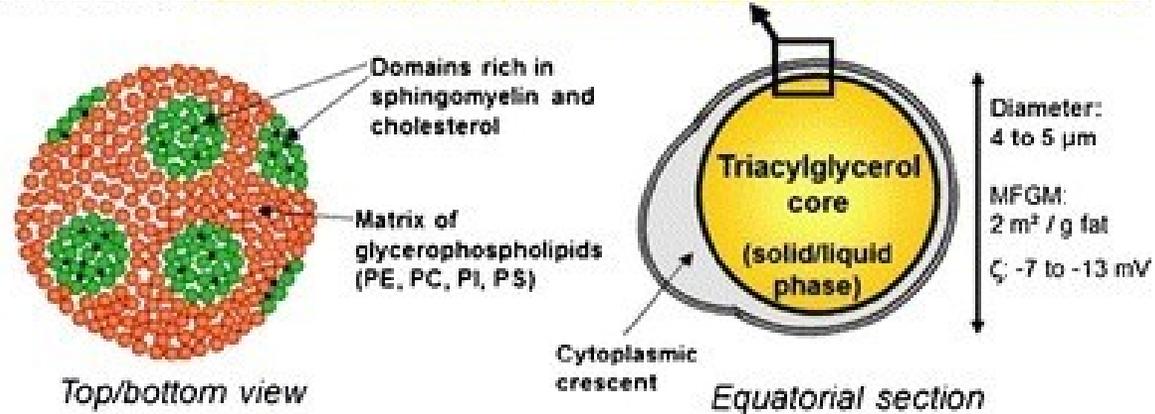
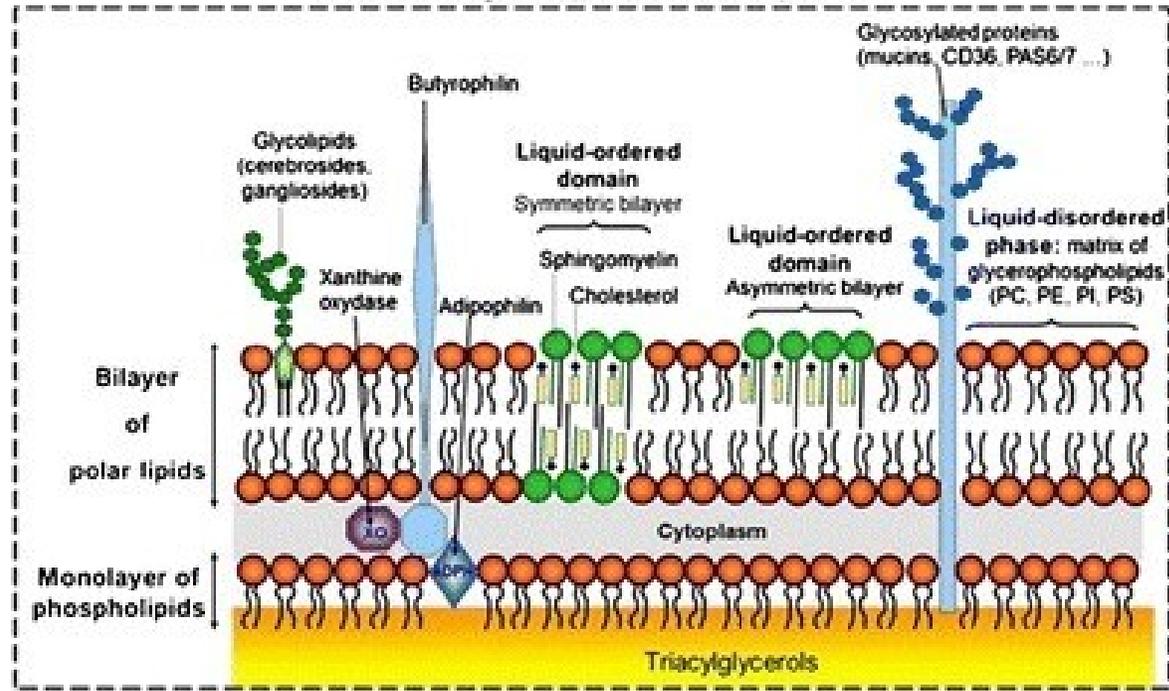
$\alpha_{s1} : \alpha_{s2} : (\beta + \gamma) : \kappa$

4 : 1 : 4 : 1,6

93% de Ptn; 2,8% Ca; 2,3% fósforo orgânico; 2,9% fósforo inorgânico;
0,4% citrato; baixo níveis de Mg, Na e K

Milk fat globule membrane:

a trilayer structure with a lateral organisation of polar lipids
and a heterogeneous distribution of proteins



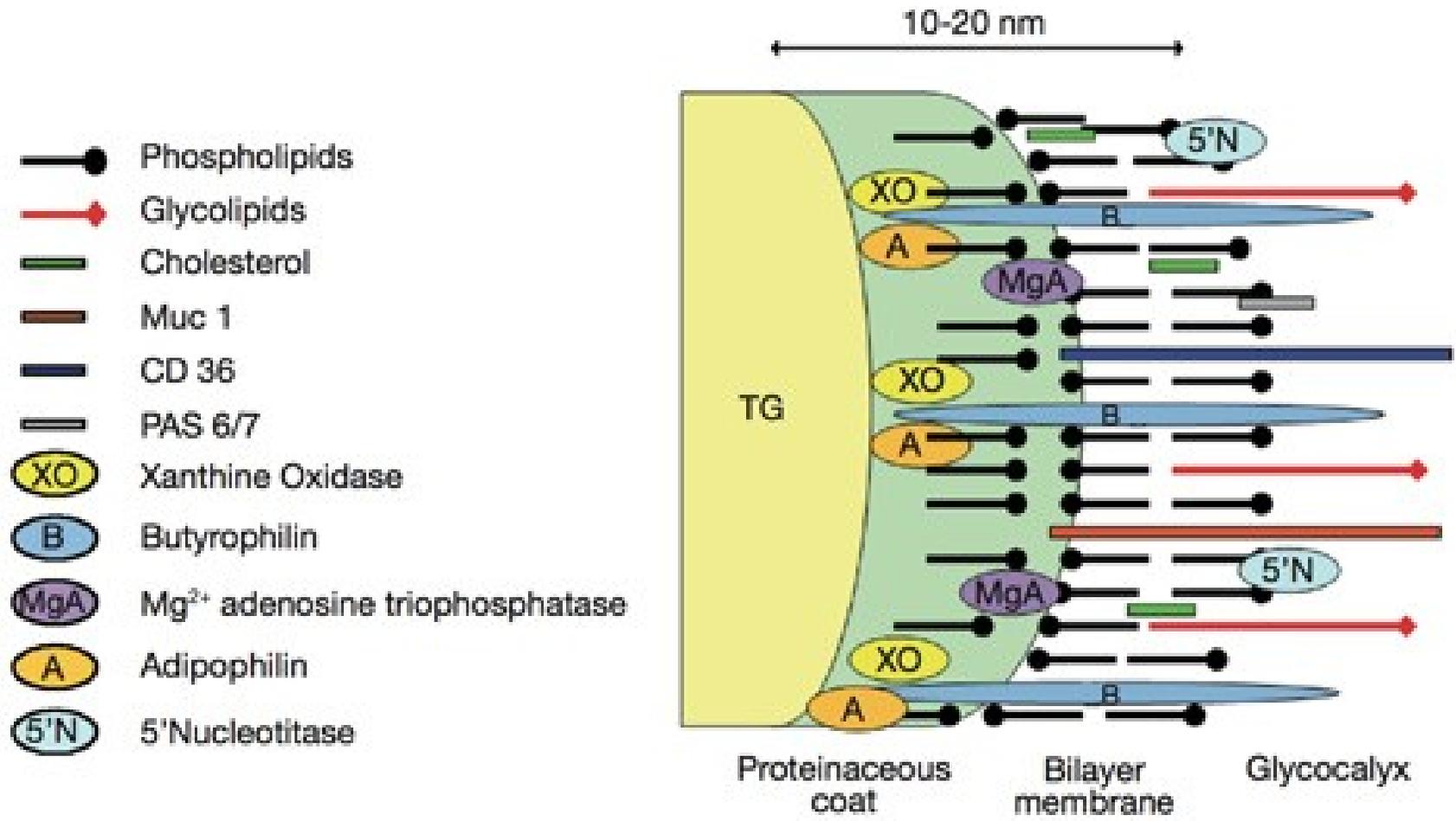


Figure 1. Milk fat globule membrane structure (inspired from Danthine et al., 2000; Evers, 2004; Michalski et al., 2005; Keenan et al., 2006; illustration not to scale) — *Structure de la membrane du globule gras du lait (modèle inspiré de Danthine et al., 2000; Evers, 2004; Michalski et al., 2005; Keenan et al., 2006; le dessin n'est pas à l'échelle).*

Fatty acid	Buffalo milk fat (%)	Cow milk fat (%)
Butyric	4.4	3.2
Caporic	1.5	2.1
Caprylic	0.8	1.2
Capric	1.3	2.6
Lauric	1.8	2.8
Myristic	10.8	11.9
Palmitic	33.1	30.6
Stearic	12.0	10.1
Oleic	27.2	27.4
Linoleic	1.5	1.5
Linolenic	0.5	0.6