



A edição anterior do Hot Topic abordou o papel essencial da fração de gordura colostrar devido à sua composição lipídica única. Esta edição se concentrará na estrutura dos glóbulos de gordura, o que também contribui para os efeitos fisiológicos do colostro.

Membrana do glóbulo de gordura do leite

A gordura do colostro e do leite formam gotículas com diâmetro variável entre 1 a 8 μm . As gotículas de gordura do colostro geralmente têm um tamanho maior do que os glóbulos de gordura do leite. Esses glóbulos de gordura do leite (**MFG**, Figura 1) são recobertos pela chamada membrana do glóbulo de gordura do leite (**MFGM**, Figura 2). A MFGM tem três camadas, a mais externa delas **(1)** consiste em uma bicamada fosfolipídica, intercalada com proteínas transmembranas anexadas e colesterol. No centro **(2)** encontra-se uma segunda camada densa, composta principalmente de proteínas, e **(3)** adjacente ao núcleo de triglicerídeos do glóbulo está uma monocamada de lipídios polares. A membrana tem de 10 a 50 nm de espessura. **Sua composição única atua como um agente estabilizador de emulsão natural que impede a floculação e coalescência e protege os glóbulos de gordura contra a degradação enzimática e oxidação.**

Atividade biológica da MFG & MFGM

Além de sua função protetora e emulsificante, a MFGM contribui para as funções biológicas da gordura do colostro e do leite devido à fração proteica e aos lipídios funcionais contidos na membrana e no núcleo do MFG.

O número de diferentes **proteínas** contidas nos glóbulos de gordura varia entre 20 e 411, pois a composição proteica dos glóbulos depende de muitos fatores, incluindo idade, raça, paridade e nutrição do animal, bem como o tamanho do glóbulo de gordura. As descobertas científicas atuais mostram que as proteínas associadas à membrana da gordura do leite exercem funções relacionadas à sinalização e metabolismo celular, homeostase epitelial intestinal e respostas imunes, entre outras. Entre as principais proteínas funcionais estão lisozimas, lactoferrina, catelicidinas e imunoglobulinas. Como uma mudança no tamanho do MFG está relacionado a uma diferença nas proteínas contidas no MFG, hipotetiza-se que a mudança na composição proteica reflete a mudança nas necessidades da vaca em lactação e de sua prole. Por exemplo, à medida que a lactação continua, as proteínas relacionadas às funções imunológicas e antimicrobianas demonstraram diminuir

A maior parte (cerca de 98 %, dependendo do tamanho do glóbulo) da **fração lipídica** do MFG consiste no núcleo de triacilglicerol. Alguns exemplos de lipídios polares contidos na MFGM são fosfolipídios como esfingomielina, fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina e fosfatidilinositol, e glicosfingolipídeos, compreendendo cerebrosídeos e gangliosídeos. Muitas das funções biológicas do leite e da gordura colostrar, como o envolvimento no desenvolvimento cognitivo e na maturação intestinal, são atribuídas aos fosfolipídios da membrana. Como mostrado no Hot Topic anterior, o perfil dos ácidos graxos individuais na fração de gordura muda à medida que a lactação progride. Em parte, isso também se aplica aos lipídios contidos na MFGM, semelhante as proteínas e ácidos graxos. Esta mudança está associada à mudança da exigência do animal jovem.

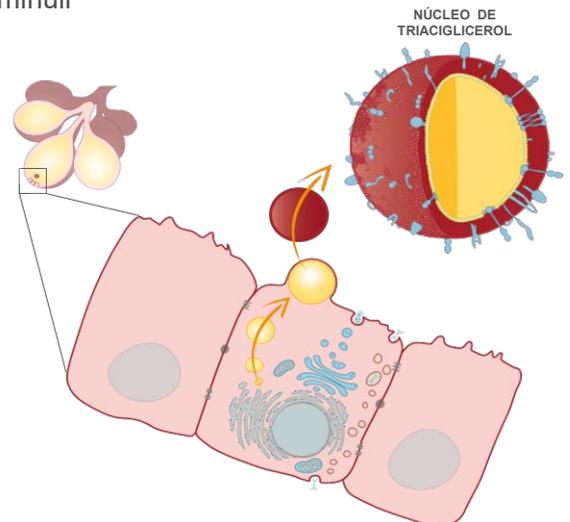


Figura 1: A síntese e secreção de gordura do leite ocorre a partir do retículo endoplasmático rugoso (uma organela celular) nas células endoteliais mamárias. Durante a passagem em direção à parede celular, as gotículas de leite aumentam de tamanho e são cobertas com o complexo MFGM.

HOT TOPIC

A gordura colostrar é um componente valioso – não descarte, mas manuseie com cuidado!

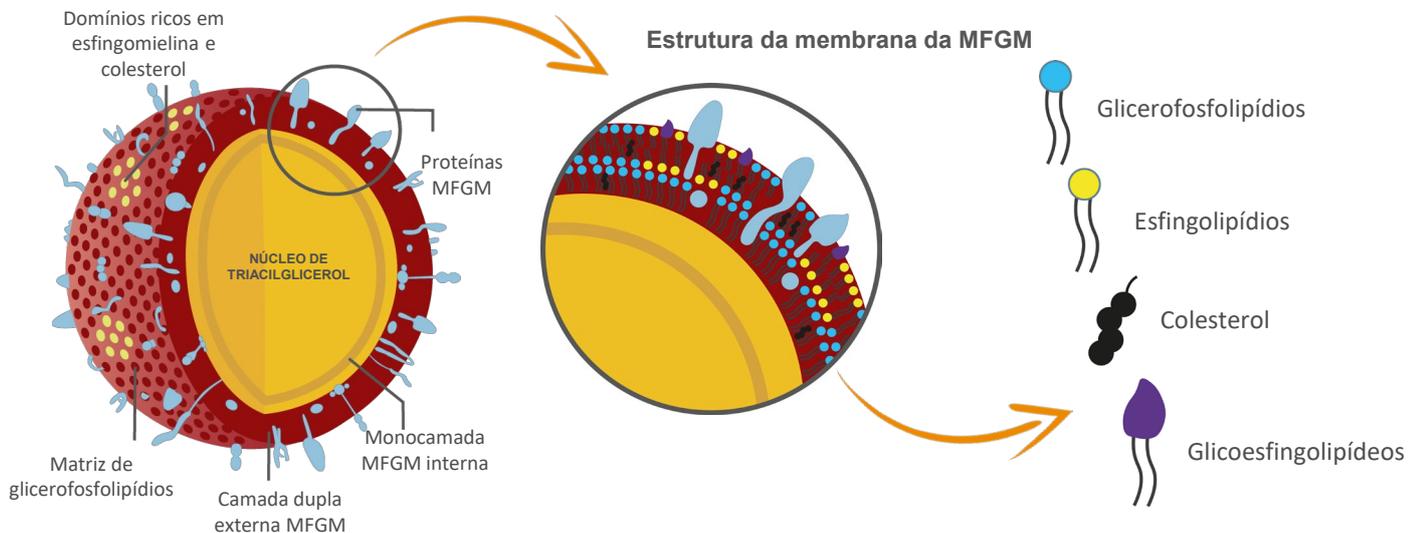


Figura 2: Distribuição dos fosfolipídios e proteínas bioativas selecionadas que constituem a MFGM

Para resumir a seção anterior, os lipídios do leite contribuem significativamente para a maturação estrutural e imunológica do trato intestinal. A proliferação de células epiteliais, a expressão de proteínas das *tight junction* e o estabelecimento da microbiota intestinal são acelerados quando os animais recém-nascidos consomem a MFGM. Estes benefícios são perdidos quando substitutos do colostro desengordurados são usados. **Devido à interligação de proteínas e da porção de gordura, a maioria dos processos de desengorduramento também causa a perda parcial de proteínas funcionais altamente valiosas.**

Vulnerabilidade da estrutura da MFG e possíveis impactos das técnicas de processamento

Os efeitos biológicos da MFGM estão parcialmente ligados à sua integridade estrutural. Como mencionado acima, a composição da MFGM estabiliza o glóbulo e impede a floculação. Portanto, técnicas de processamento que podem perturbar a estrutura da MFGM podem alterar os efeitos fisiológicos da fração de gordura. Por exemplo, o aquecimento do colostro acima de 60 °C leva à separação de fases dos lipídios e a uma distribuição diferente da camada externa da MFGM. Embora o efeito sobre a digestão e a funcionalidade ainda não esteja totalmente claro, a maioria dos processos de secagem usando altas temperaturas pode alterar a MFGM da fração de gordura colostrar. Além disso, o processo de secagem por pulverização demonstrou causar a degradação dos fosfolipídios da MFGM.

Neste contexto, a secagem a vácuo representa a maneira mais suave de secar o colostro cru. A temperatura durante o processo é mantida abaixo de 7 °C e nenhuma tensão mecânica é aplicada.

Conclusões

- Além do seu valor nutricional, a gordura colostrar tem vários outros papéis funcionais.
- A estrutura do glóbulo de gordura do leite é relevante para a sua atividade biológica.
- As técnicas de processamento e secagem do colostro devem ser tão suaves quanto possível para proteger os frágeis glóbulos de gordura do leite.
- O processo de secagem a vácuo a 7 °C promete a melhor preservação das moléculas bioativas.

