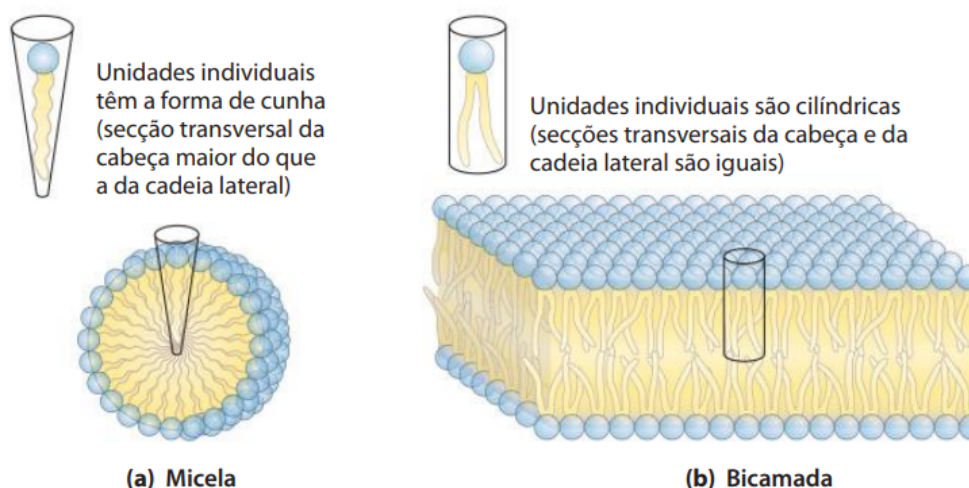


Lista de exercícios 4 – Lipídeos e membranas biológicas

- 1) Por que forma e volume de lipídios afetam o tipo de estrutura (micela ou bicamada) formada em solução aquosa?

Micelas e bicamadas são estruturas dependentes de moléculas que possuam disposições espaciais específicas. Micelas possuem formato esférico, favorecido pelo agrupamento de moléculas anfifílicas que ocupem no espaço um volume com formato similar ao de um cone, garantido pela cabeça polar (corresponderia a base do cone) e uma única cadeia apolar (corresponderia ao corpo do cone). Bicamadas, por outro lado, possuem maior extensão e são favorecidas pelo agrupamento de moléculas anfifílicas que ocupem um volume com formato cilíndrico, garantido pela cabeça polar e presença de ao menos duas cadeias apolares.



- 2) Uma hipótese central na pesquisa de membranas é que os lipídios da membrana devem ser fluidos (em oposição a "congelados") a fim de que a membrana possa desempenhar suas funções. O apoio para esta hipótese é fornecido pela observação de que a composição de ácido graxo das membranas pode ser alterada pelas condições nas quais a bactéria cresce. Por exemplo, se a bactéria está crescendo em temperatura menor que a normal, as quantidades observadas de ácidos graxos insaturados (relativas ao conteúdo de ácido graxo saturado) estão acima do normal. Contrariamente, se a bactéria está crescendo em temperatura acima da normal, as quantidades observadas de ácidos graxos insaturados nos lipídios da membrana (relativas aos ácidos graxos saturados) estão abaixo do normal.

a) Sugira razões para o fato de que o conteúdo lipídico na membrana bacteriana deve ser fluido para que a membrana intacta opere apropriadamente.

A membrana plasmática não é estática. Processos diversos envolvem modificações e movimentações da membrana como divisão celular, fagocitose, endocitose, inserção de proteínas e outras moléculas na membrana, etc. Uma alta rigidez dessa estrutura inviabilizaria tais movimentações, comprometendo a função da membrana.

b) Explique como a alteração observada nos níveis dos ácidos graxos insaturados relativa aos níveis dos ácidos graxos saturados, em diferentes temperaturas de crescimento, apóia a hipótese da fluidez da membrana.

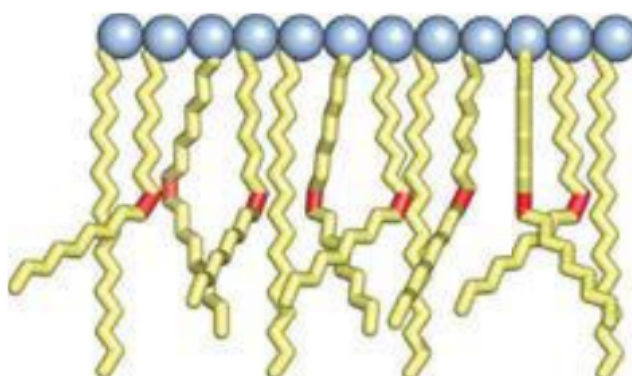
A fluidez da membrana é dada por sua composição de ácidos graxos. Ácidos graxos insaturados possuem estrutura mais estendida e linear, favorecendo interações fracas entre as cadeias apolares e diminuindo a fluidez (o ponto de fusão de ácidos graxos saturados é maior em comparação aos insaturados). No caso dos insaturados, a presença de uma dupla ligação (em configuração cis) promove um desvio da linearidade da cadeia apolar, dificultando as interações entre cadeias adjacentes. Assim, quanto maior o conteúdo de ácidos graxos insaturados (cis), maior a fluidez da membrana.

A temperatura também exerce forte influência sobre a fluidez da membrana. Altas temperaturas aumentam a fluidez, sendo necessário um maior conteúdo de ácidos graxos saturados para evitar rompimento da bicamada. Baixas temperaturas diminuem a fluidez, sendo necessário um maior conteúdo de ácidos graxos insaturados para garantir a fluidez necessária para o desempenho das funções da membrana.

(c) Ácidos graxos saturados



(d) Mistura de ácidos graxos saturados e insaturados

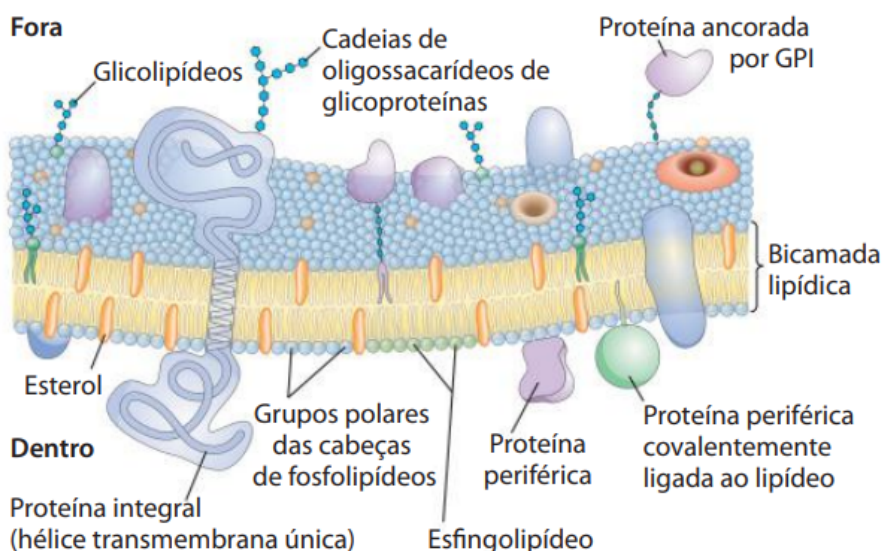


3) Descreva os mecanismos pelos quais detergentes afetam membranas biológicas e são capazes de extrair proteínas integrais de membrana, mantendo-as em solução.

Detergentes são constituídos por moléculas de caráter anfifílico, assim como os fosfolipídeos que compõem as membranas biológicas. Assim, os detergentes interagem com a porção interior da membrana através de sua porção apolar, mantendo suas interações com a água a partir de sua porção polar carregada, desestabilizando a membrana até seu rompimento e liberando para a solução o conteúdo intracelular e proteínas integrais de membrana anteriormente inseridas na estrutura desfeita. Tais proteínas, com porções hidrofóbicas, interagem também com os detergentes, permitindo sua solubilização.

4) Explicar o modelo de mosaico-fluido das membranas. Que tipo de moléculas, além dos fosfolipídeos, contribuem para estrutura e função da membrana plasmática?

O modelo de mosaico-fluido descreve a organização das membranas em bicamadas fosfolipídicas nas quais estão inseridas uma série de outras moléculas (o que caracteriza o “mosaico”), com certa mobilidade ao longo da estrutura, dada sua fluidez. Além dos fosfolipídeos, unidades estruturais fundamentais, as membranas também são compostas por outros lipídeos como os derivados de esteróides (como o colesterol) que modulam a fluidez geral e local das membranas e glicolipídeos que possuem papel importante para a sinalização celular. Além disso, proteínas integrais de membrana também estão presentes e desempenhando papéis fundamentais no transporte, sinalização, morfologia, adesão e outras funções das células.



5) Explicar o termo “gordura trans” e os motivos para que essa seja considerada prejudicial à saúde.

“Gordura trans” se refere aos lipídeos derivados de ácidos graxos de cadeias insaturadas com duplas ligações em configuração trans. Nessa configuração, mesmo com as duplas ligações, as cadeias apolares permanecem em

uma forma estendida e linear (sem desvios), o que resulta em propriedades semelhantes a de cadeias saturadas, incluindo maior ponto de fusão (ler questão 2b). Com maior ponto de fusão, aumenta o risco de acúmulo e obstrução em vasos sanguíneos e doenças cardiovasculares decorrentes do fenômeno.