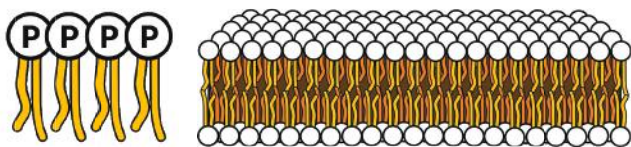


MEMBRANAS CELULARES

MEMBRANAS CELULARES

Uma **MEMBRANA CELULAR** é uma dupla camada fosfolipídica associada a proteínas. Os fosfolipídios, as estruturas fundamentais da membrana, são moléculas formadas por dois ácidos graxos e um fosfato. Como os ácidos graxos são hidrofóbicos (repelem água) e o fosfato é hidrofílico (atrai água), esse arranjo é chamado de **anfipático** ou **anfifílico**.

Vários fosfolipídios em um ambiente aquoso tendem a se reunir automaticamente em **micelas**, com os ácidos graxos voltados para dentro, protegidos da água, e os fosfatos para fora, em contato com a água. Se essas micelas forem grandes demais, haverá água dentro delas em contato com os fosfolipídios. A solução é fazer uma outra camada, invertida, do lado de dentro. É por isso que as membranas celulares são formadas por duas camadas de fosfolipídios: para serem fisicoquimicamente estáveis.



Mas, como os lipídios são impermeáveis, os nutrientes hidrofílicos não conseguiriam entrar numa célula sem ajuda. Para isso existem as **proteínas transportadoras**, que agem como portas para que as moléculas hidrofílicas possam entrar e sair da célula.

Nem toda proteína de membrana é um canal: algumas servem para identificar o tipo celular e outras servem como receptoras de mensagens. Frequentemente, essas proteínas possuem um carboidrato associado, formando o **glicocálice**. O glicocálice tem tanto função de sinalização (como os antígenos do sistema ABO) quanto de proteção (como a cobertura do epitélio do estômago, que precisa resistir ao ácido clorídrico).

Por causa dessas características, a membrana plasmática (a membrana que reveste a célula) possui as seguintes funções essenciais para a vida:

- 1 Dar o **limite** entre o meio intracelular e o meio extracelular;
- 2 Fazer o **transporte** seletivo de substâncias para dentro e para fora da célula;
- 3 **Transmitir** os sinais do meio extracelular para o meio intracelular;
- 4 Manter uma **diferença** de carga e de potencial elétrico entre os lados da membrana.

Através da membrana passam moléculas por **transporte passivo** (que ocorre sem o gasto de ATP), **transporte ativo** (que consome energia para ser realizado) ou ainda osmose (difusão de solvente).

O **TRANSPORTE PASSIVO** ocorre por **difusão**, e pode ocorrer com ou sem a ajuda de poros ou canais, que são proteínas que permitem a passagem de certas substâncias.

Quando moléculas muito pequenas (como CO_2 e O_2) e/ou hidrofóbicas simplesmente passam pela membrana sem a ajuda de canais, nós dizemos que isso é uma **difusão simples**, em que o transporte só depende da concentração do soluto de um lado e do outro da membrana. Ele vai passar livremente do lado mais concentrado até o menos concentrado até que se atinja um equilíbrio. Assim, quanto maior a diferença de concentração, maior a velocidade do transporte.

O transporte através de canais é a **difusão facilitada**. Ao contrário da difusão simples, não é apenas a concentração de soluto que determina a velocidade do transporte, mas também a quantidade de canais. Quando todos os canais estiverem sendo usados, a velocidade de transporte chega a seu nível máximo e nós dizemos que o transporte está saturado.

Já na **osmose** não ocorre transporte de soluto. Quando existe uma diferença de concentração através de uma membrana que seja permeável

à água, mas impermeável aos solutos, o desequilíbrio não pode ser resolvido com a saída dos solutos. Nesse caso, o “impasse” é resolvido com a entrada de solvente, como se a água tentasse “diluir” o lado mais concentrado (também chamado de hipertônico) ou “concentrar” o lado mais diluído (hipotônico) até que as concentrações fiquem iguais (isotônico). Essa pressão que faz a água atravessar a membrana para o lado mais concentrado se chama pressão osmótica.

Diferentes tipos de célula reagem de maneiras diferentes ao estresse osmótico. Quando uma célula vegetal é colocada em um meio hipotônico (menos concentrado do que a célula), a água tende a entrar por osmose e a célula fica “inchada” (túrgida), mas não estoura devido à existência da parede celular. Já as células animais, que não têm parede celular, sofrem lise celular (arrebentam) quando são colocadas em meio hipotônico.

O **TRANSPORTE ATIVO**, com gasto de energia, acontece quando o substrato é carregado contra um gradiente de concentração (de um lugar menos concentrado para um lugar mais concentrado) e/ou elétrico (um íon positivo ser empurrado para o lado positivo da membrana, ou um íon negativo ser empurrado para o lado negativo da membrana). O transporte ativo se dá através de proteínas de membrana chamadas bombas. Como as bombas quebram uma molécula de ATP (adenosina trifosfato) para liberar energia, elas também são conhecidas como ATPases. A mais famosa delas é a **bomba de sódio e potássio** (Na^+/K^+) ou sódio e potássio (Na^+/K^+) ATPase.

A bomba de Na^+/K^+ está presente em todas as células e consome uma boa parte da energia que você ingere. A cada ciclo de atividade, essa proteína quebra uma molécula de ATP para bombear 3 íons Na^+ para fora da célula e 2 íons K^+ para dentro. Dessa forma, o lado de dentro fica rico em potássio, pobre em sódio e mais negativo do que o lado de fora, uma vez que existem mais cargas elétricas positivas sendo mandadas pra fora do que para dentro da célula. Essa diferença de potencial é importante para manter a conformação das proteínas e para a transmissão de impulsos elétricos nas células excitáveis (como os neurônios e as células musculares).

EXERCÍCIOS

1. (UFAC) Quimicamente, a membrana celular é constituída principalmente por:

- a) acetonas e ácidos graxos.
- b) carboidratos e ácidos nucleicos.
- c) celobiose e aldeídos.
- d) proteínas e lipídios.
- e) RNA e DNA.

2. (UFF) A membrana plasmática é constituída de uma bicamada de fosfolipídeos, onde estão mergulhadas moléculas de proteínas globulares. As proteínas aí encontradas:

- a) estão dispostas externamente, formando uma capa que delimita o volume celular e mantém a diferença composição molecular entre os meios intra e extracelular.
- b) apresentam disposição fixa, o que possibilita sua ação no transporte de íons e moléculas através da membrana.
- c) têm movimentação livre no plano da membrana, o que permite atuarem como receptores de sinais.
- d) dispõem-se na região mais interna, sendo responsáveis pela maior permeabilidade da membrana a moléculas hidrofóbicas.
- e) localizam-se entre as duas camadas de fosfolipídeos, funcionando como um citoesqueleto, que determina a morfologia celular.

3. Em relação às células animais, denominam-se glicocálix:

- a) os microvilos das células que revestem o intestino delgado.
- b) todas as células acinosas de glândulas secretoras.
- c) o colo do espermatozoide.
- d) a estrutura lipoprotéica das membranas celulares.
- e) uma camada com proteínas e carboidratos que recobre a membrana plasmática.

4. (CFTCE) Com relação à osmose, é INCORRETO afirmar que:

- a) pode ser utilizada, por exemplo, na conservação de alimentos, adicionando-se sal à carne, que, ao desidratar-se por osmose, torna-se imprópria ao desenvolvimento de microrganismos deteriorantes.
- b) a diferença de um milho verde cozido em água com sal de outro cozido somente em água poderia ser explicada da seguinte forma: o milho verde cozido em água com sal murcha devido à perda de água para a solução.
- c) ao derramar-se uma gota de tinta em um copo com água, em alguns minutos, a água torna-se colorida devido a esse fenômeno.
- d) alguns seres vivos, que vivem em meios hipotônicos em relação ao seu ambiente intracelular, podem compensar a entrada excessiva de água em seus organismos pela ação do vacúolo pulsátil, que a bombeia para fora em contrações rítmicas.
- e) juntamente com a difusão e a difusão facilitada, constitui-se um processo de transporte de substâncias em que não há dispêndio de energia pela célula.

5. (UFRGS) Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto a seguir, na ordem em que aparecem.

A prática de conservar frutas em caldas açucaradas (compotas) e de salgar certos, alimentos, como, por exemplo, carne bovina (charque) e bacalhau, constitui-se num eficiente método de conservação de alimentos contra a ação de organismos decompositores, como fungos e bactérias. Em ambos os casos, a adição de um _____ ao alimento produz um meio _____. Assim, quando entram em contato com esse alimento, as células dos organismos decompositores acabam _____ água por _____.

- a) soluto - hipotônico - ganhando - transporte ativo.
- b) solvente - hipertônico - ganhando - osmose.
- c) solvente - isotônico - perdendo - difusão.
- d) soluto - hipertônico - perdendo - osmose.
- e) solvente - hipotônico - perdendo - difusão.

6. (FUVEST) Medidas da concentração de íons de sódio (Na^+) e de potássio (K^+), dentro e fora dos neurônios gigantes de lula, revelaram os seguintes valores:

$[\text{Na}^+]$ no citoplasma = 50

$[\text{Na}^+]$ no meio extracelular = 440

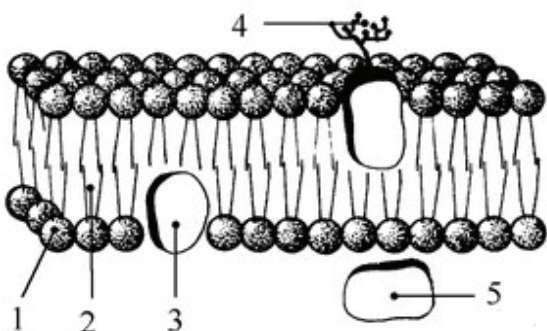
$[\text{K}^+]$ no citoplasma = 400

$[\text{K}^+]$ no meio extracelular = 20

Se os neurônios são expostos a um bloqueador respiratório, como o cianeto, a concentração de sódio rapidamente se iguala dentro e fora da célula, o mesmo ocorrendo com o potássio. Em condições normais, qual o mecanismo responsável pela manutenção da diferença entre as concentrações iônicas dentro e fora do neurônio?

- a) Difusão, pelo qual íons podem atravessar a membrana espontaneamente.
- b) Osmose, pelo qual apenas a água atravessa a membrana espontaneamente.
- c) Transporte ativo, pelo qual íons atravessam a membrana com gasto de energia.
- d) Fagocitose, pelo qual a célula captura partículas sólidas.
- e) Pinocitose, pelo qual a célula captura gotículas.

7. (UFES) O modelo abaixo representa a configuração molecular da membrana celular, segundo Singer e Nicholson.



Acerca do modelo proposto, assinale a alternativa incorreta.

- a) O algarismo 1 assinala a extremidade polar (hidrófila) das moléculas lipídicas.
- b) O algarismo 2 assinala a extremidade apolar (hidrófoba) das moléculas lipídicas.
- c) O algarismo 3 assinala uma molécula de proteína.
- d) O algarismo 4 assinala uma molécula de proteína que faz parte do glicocálix.
- e) O algarismo 5 assinala uma proteína extrínseca à estrutura da membrana.

8. (PUC-MG) Existe um tipo de troca entre a célula e o meio que ocorre contra o gradiente de concentração e no qual é necessária a existência de uma proteína carregadora, cuja ativação depende de gasto de energia. Esse tipo de troca é denominado:

- a) Difusão.
- b) Difusão facilitada.
- c) Pinocitose.
- d) Fagocitose.
- e) Transporte ativo

GABARITO: 1D, 2C, 3E, 4C, 5D, 6C, 7D, 8E