

01. Bioquímica

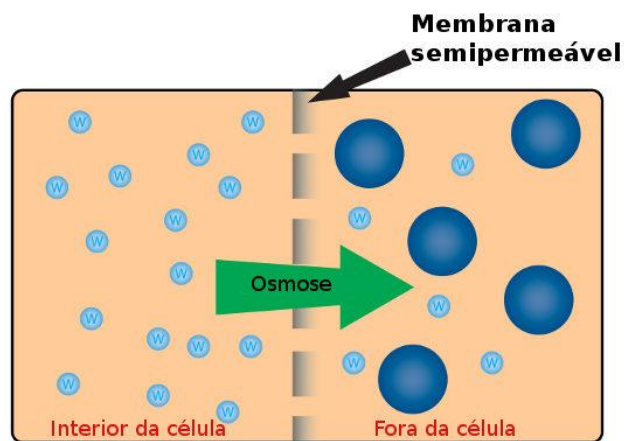


O conhecimento da composição molecular e função dos Lipídios é fundamental para a compreensão da estrutura celular e do metabolismo energético.

Assinale a alternativa que apresenta a correlação **INCORRETA** entre um tipo de lipídio e sua função ou característica estrutural:

- Os ácidos graxos insaturados, ao possuírem duplas ligações em sua cadeia, conferem maior fluidez às membranas biológicas em comparação aos ácidos graxos saturados, que são mais lineares.
- Os triglicerídeos, formados pela esterificação de uma molécula de glicerol e três ácidos graxos, representam a principal forma de armazenamento de energia a longo prazo em animais.
- Os esfingolipídios são cruciais para a estrutura da mielina no sistema nervoso e são caracterizados por terem o aminoálcool esfingosina como base, substituindo o glicerol na estrutura principal de formação da micela.
- O Colesterol é precursor de hormônios esteroides e sais biliares, mas sua importância estrutural na membrana plasmática de células animais está em modular a fluidez, impedindo o congelamento em baixas temperaturas e limitando o excesso de movimento em altas.
- Os fosfolipídios, apesar de serem anfipáticos e formarem bicamadas, podem se organizar em monocamadas quando em contato com a superfície da água, sendo essencialmente estruturais e não participando de vias de sinalização intracelular.

02. Citologia



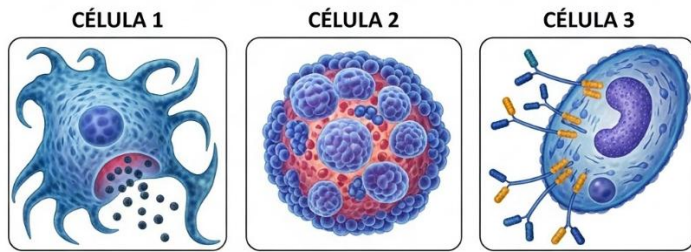
Em um experimento clássico sobre permeabilidade celular, células de cebola (células vegetais) foram submetidas a uma solução salina com concentração muito superior à do citoplasma. Após alguns minutos de observação ao microscópio, notou-se que a membrana plasmática estava descolada da parede celular rígida, e o volume do vacúolo central havia diminuído drasticamente.

Qual fenômeno é descrito e qual organela é a principal responsável pela regulação osmótica que leva a essa condição em células vegetais?

- Turgidez; o complexo golgiense atua bombeando íons ativamente para fora da célula.
- Hemólise; as mitocôndrias produzem ATP necessário para a manutenção do volume.
- Lise celular; a parede celulósica se rompeu devido à pressão interna excessiva.
- Plasmólise; o vacúolo central perde água para o meio hipertônico por osmose.
- Crenação; o envoltório nuclear se retrai devido à perda de líquido interno da célula.

03. Histologia

Considere a análise microscópica (representada conceitualmente) de um corte de tecido conjuntivo, onde se observam diferentes tipos celulares dispersos em uma matriz extracelular (MEC) abundante. Três células são identificadas:



Assinale a alternativa que estabelece a correta correspondência entre a identificação celular e a função desempenhada no tecido conjuntivo propriamente dito:

- a) Célula 1: Plasmócito – principal célula responsável pela defesa inespecífica e produção de anticorpos, especialmente em processos alérgicos.
- b) Célula 2: Fibroblasto – essencial na síntese das fibras colágenas e elásticas, componentes estruturais da MEC.
- c) Célula 3: Macrófago – função de regeneração e reparo tecidual, sendo a principal fonte de mediadores inflamatórios.
- d) Célula 1: Adipócito – responsável pelo armazenamento de lipídios e isolamento térmico, apresentando o núcleo deslocado para a periferia.
- e) Célula 2: Mastócito – liberador de mediadores químicos, como histamina, que aumentam a permeabilidade vascular em reações inflamatórias.

04. Origem da Vida



A hipótese de Oparin e Haldane, que domina o estudo da origem da vida, propõe que a vida surgiu de forma gradual a partir da evolução química de moléculas inorgânicas em condições de Terra primitiva. A etapa crítica para a emergência dos primeiros sistemas isolados, ou "protobiontes", foi a formação de coacervados, que se caracterizavam por:

- a) Requererem a presença de um envoltório lipoproteico semipermeável, garantindo a compartimentalização e a manutenção de um meio interno distinto do externo, essencial para reações metabólicas incipientes.
- b) Possuírem capacidade replicativa baseada em cadeias de DNA estáveis, o que permitia a transmissão fidedigna de informação genética às gerações seguintes.
- c) Utilizarem a energia luminosa para fixar dióxido de carbono, realizando uma forma primitiva de fotossíntese para produzir compostos orgânicos complexos.
- d) Existirem exclusivamente em ambientes hidrotermais profundos, protegidos da intensa radiação ultravioleta que impedia a polimerização de monômeros.
- e) Serem agregados proteicos com metabolismo autossuficiente, capazes de sintetizar todas as suas proteínas e ácidos nucleicos a partir de moléculas simples.

05. Ecologia

Em um estuário amazônico, pesquisadores monitoraram a concentração do pesticida organoclorado Endrin (persistente e lipossolúvel) em diferentes níveis tróficos de uma cadeia alimentar específica: Fitoplâncton → Camarão → Peixe-espada → Gavião-real. Observou-se que a concentração do Endrin no Gavião-real era cerca de 10.000 vezes maior do que no fitoplâncton.

Este fenômeno biológico é mais bem explicado pelo conceito de:

- a) Eutrofização, pois o excesso de poluentes nitrogenados na água causou o crescimento descontrolado do fitoplâncton, aumentando a base da cadeia.
- b) Sucessão ecológica, indicando que o ecossistema estuarino está em fase clímax, com interações tróficas muito estáveis e alta acumulação de toxinas.
- c) Biomagnificação, onde o poluente é acumulado e concentrado em níveis progressivamente mais altos da cadeia alimentar devido à sua

lipossolubilidade e persistência, afetando mais gravemente os predadores de topo.

d) Bioacumulação, processo que ocorre apenas no primeiro organismo (o fitoplâncton), que absorve a toxina diretamente do meio ambiente em baixa concentração.

e) Fluxo de energia, demonstrando que a perda energética entre os níveis tróficos está diretamente correlacionada com a diluição da toxina nos predadores secundários.

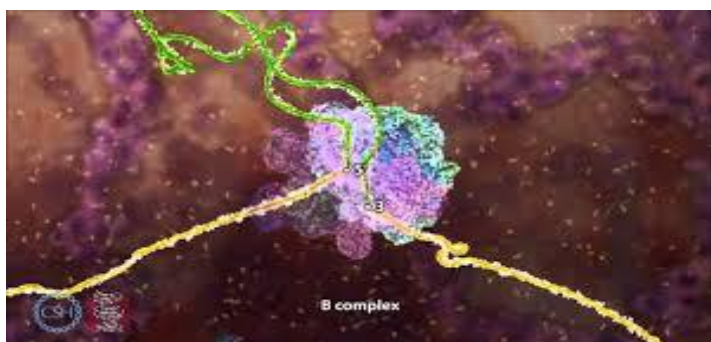
06. Citologia/Metabolismo

A Respiração Celular e a Fotossíntese são processos metabólicos amplamente conhecidos. Contudo, em certos ambientes extremos, como fontes hidrotermais no fundo oceânico, organismos realizam a Quimiossíntese.

Qual característica *exclusiva* da Quimiossíntese a diferencia fundamentalmente dos outros dois processos autotróficos?

- a) A presença de membranas internas (mitocondriais ou tilacoides) onde as enzimas de fixação de carbono estão ancoradas.
- b) A utilização de energia proveniente da oxidação de moléculas inorgânicas (como sulfeto de hidrogênio ou amônia) para a produção de ATP.
- c) A dependência direta da luz solar como fonte primária de energia para a conversão de dióxido de carbono em glicose.
- d) A ocorrência em células eucarióticas, especificamente em organelas especializadas, como os cloroplastos.
- e) A produção de oxigênio gasoso como subproduto final da quebra de moléculas de água ou de outros doadores de hidrogênio.

07. Citologia/Genética



O processo de Tradução (síntese proteica) é altamente regulado e ocorre nos ribossomos. A precisão na decodificação do RNA mensageiro (mRNA) depende da ação coordenada de diferentes moléculas de RNA de transferência (tRNA) que trazem aminoácidos para o sítio de montagem.

A estratégia evolutiva mais eficiente para garantir que o aminoácido correto seja adicionado à cadeia polipeptídica em crescimento é:

- a) A ligação covalente do aminoácido ao tRNA ocorrer exclusivamente no sítio P (peptidil) do ribossomo, após a formação da ligação peptídica.
- b) O códon de iniciação (geralmente AUG) ser reconhecido e traduzido apenas na subunidade ribossomal maior, iniciando a leitura no sentido 5' para 3'.
- c) A ação de proteínas chaperonas que se ligam ao mRNA, catalisando a hidrólise do GTP para garantir a formação correta da dupla hélice.
- d) A complementaridade rigorosa e precisa entre o anticódon do tRNA e o códon do mRNA no sítio A (aminoacil), que determina qual aminoácido será incorporado.
- e) A remoção dos íntrons do mRNA durante o *splicing* ser determinante para a afinidade do tRNA no ribossomo, garantindo que apenas sequências codificantes sejam lidas.

08. Histologia/Fisiologia



Um atleta de levantamento de peso realiza um movimento de força máxima, exigindo a contração coordenada de seus músculos esqueléticos. Durante a contração muscular, o deslizamento dos filamentos proteicos altera a aparência dos sarcômeros.

Qual é o evento morfológico celular que caracteriza o estado de contração máxima de uma fibra muscular estriada?

- a) O deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina provoca o encurtamento do sarcômero, levando à diminuição do comprimento das Bandas I e Bandas A, com desaparecimento da Zona H.
- b) A abertura dos canais de cálcio no retículo sarcoplasmático causa a repolarização da membrana, o que leva ao alongamento do sarcômero.
- c) O ATP liberado pelas mitocôndrias provoca a ligação do cálcio à miosina, expondo os sítios de ligação na actina e mantendo a Banda H inalterada.
- d) O acoplamento da cabeça da miosina ao filamento de actina, processo que ocorre apenas mediante a ativação do tecido nervoso autônomo.
- e) A Banda A, que representa a região onde apenas há filamentos de miosina, permanece constante em seu comprimento, enquanto as outras bandas se alongam.

09. Aspectos Sociais da Biologia - ISTs

Uma pesquisa recente em saúde pública alertou sobre o aumento de casos de Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs), incluindo aquelas causadas por vírus que podem permanecer em estado de latência no organismo, como o Vírus da Herpes Simples ou o HIV. O texto ressalta que a prevenção é a medida mais eficaz, destacando o uso correto de preservativos.

Com base no contexto de prevenção de ISTs de natureza viral, assinale a alternativa mais precisa:

- a) A vacinação é a única forma de prevenção para todos os vírus de ISTs, uma vez que eles são parasitas intracelulares obrigatórios.
- b) O uso de preservativos, uma estratégia de barreira, é eficaz porque impede o contato de fluidos corporais contendo partículas virais com as mucosas e o tegumento, interrompendo a via de transmissão.

c) Vírus latentes são aqueles que se replicam ativamente e destroem as células hospedeiras imediatamente, sendo mais fáceis de serem eliminados pelo sistema imune.

d) As ISTs virais (como HIV e sífilis) são tratadas exclusivamente com antibióticos, pois o parasita depende da maquinaria de síntese proteica da célula hospedeira.

e) A taxa de transmissão de ISTs virais é maior em fluidos corporais com baixo pH, sendo desnecessário o uso de preservativos em relações sexuais protegidas pela acidez natural.

10. Embriologia

A Gastrulação é uma fase crucial da embriogênese animal, caracterizada por intensas movimentações celulares (morfogênese) que resultam na formação dos folhetos germinativos primários (ectoderma, mesoderma e endoderma).

O principal evento da gastrulação que determina a arquitetura corporal básica do embrião e que possibilita o futuro desenvolvimento do trato digestório é:

a) A clivagem rápida do zigoto, que aumenta o número de células (blastômeros) sem alterar significativamente o volume total do embrião.

b) A formação da blástula, caracterizada pela presença de uma cavidade interna cheia de fluido denominada blastocele.

c) O início da organogênese, onde os folhetos germinativos se diferenciam para formar os primeiros órgãos, como o tubo neural.

d) A migração de células do polo animal para o polo vegetativo, formando a notocorda e iniciando a indução neural primária.

e) A invaginação da região vegetal, que origina o arquêntero (intestino primitivo) e abre para o exterior pelo blastóporo.

11. Metodologia Científica



Uma equipe de cientistas está testando a eficácia de uma nova vacina contra uma doença tropical. No protocolo do experimento, 1000 voluntários foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo A, que recebeu a vacina experimental; e Grupo B, que recebeu uma injeção de solução salina inativa (placebo).

Qual é o papel fundamental do Grupo B (grupo placebo) nesse desenho experimental, de acordo com a Metodologia Científica?

a) Servir como Grupo Controle, estabelecendo uma linha de base de comparação para que os pesquisadores possam isolar e quantificar o efeito *real* da vacina, eliminando a influência de fatores psicológicos ou de melhora espontânea.

b) Atuar como variável dependente, pois seus resultados serão monitorados para verificar se a incidência da doença diminuiu após a aplicação do tratamento.

c) Ser o Grupo Experimental, pois recebe uma intervenção (embora inativa), permitindo a correta manipulação da variável independente.

d) Garantir a validade interna do estudo, provando que a solução salina possui o mesmo princípio ativo da vacina em testes.

e) Representar a amostragem populacional do experimento, cujo principal objetivo é garantir que a vacina funcione em indivíduos de diferentes faixas etárias e biotipos.

12. Histologia – Tecido Nervoso

O impulso nervoso é um fenômeno eletroquímico crucial para a comunicação rápida no organismo. Ele se propaga ao longo do axônio mediante o **Potencial de Ação**.

Em relação à fase de Despolarização do Potencial de Ação, qual evento iônico a caracteriza primariamente?

a) O efluxo de íons Potássio (K^+) através de canais iônicos específicos, promovendo o retorno ao potencial de repouso.

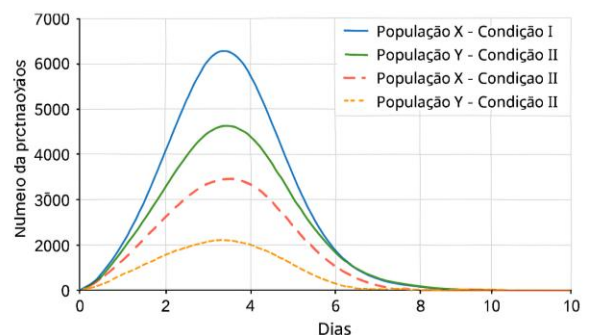
b) A abertura de canais de cloro (Cl^-) que tornam o interior da membrana ainda mais negativo (hiperpolarização).

c) O bloqueio da Bomba de Sódio-Potássio, mantendo o potencial de repouso estável em aproximadamente $-70mV$.

d) O influxo de íons Cálcio (Ca^{2+}) que desencadeia a liberação de neurotransmissores na fenda sináptica.

e) A abertura rápida de canais de Sódio (Na^+) dependentes de voltagem, permitindo o influxo massivo desse íon e revertendo a polaridade da membrana (o interior fica positivo).

13. Ecologia



Em um experimento simulado, duas populações da mesma espécie de protozoário, População X e População Y, foram cultivadas em frascos separados contendo o mesmo meio nutritivo e volume (Condição I). Em um segundo momento (Condição II), as duas populações foram transferidas para um único frasco, de volume idêntico aos anteriores. O gráfico mostra que na Condição II, ambas as populações atingiram um pico de crescimento menor e uma taxa de declínio mais rápida do que na Condição I.

O resultado observado na Condição II ilustra um tipo de interação ecológica e sua consequência:

a) Predação, onde a População X se alimenta da População Y, levando ao controle mútuo de ambas.

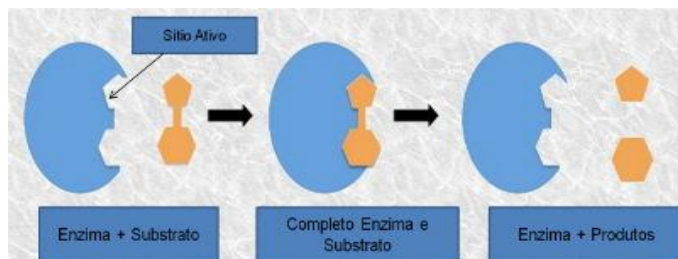
b) Competição intraespecífica, que ocorre quando indivíduos da mesma espécie disputam recursos limitados (meio nutritivo e espaço), reduzindo a capacidade de suporte do ambiente para a espécie.

c) Mutualismo, onde a presença das duas populações em conjunto potencializa o uso dos recursos, aumentando o número total de indivíduos.

d) Amensalismo, onde a População X libera uma substância tóxica que inibe o crescimento da População Y, sem ser afetada.

e) Parasitismo, indicando que uma das populações está utilizando a outra como hospedeiro, o que não afeta a curva de crescimento geral.

14. Bioquímica



No laboratório, uma amostra de enzima proteica de interesse biotecnológico foi submetida a um tratamento de aquecimento gradual até atingir 95°C. Em seguida, a amostra foi resfriada rapidamente. Foi observado que, ao retornar à temperatura ótima, a atividade catalítica da enzima havia diminuído drasticamente e de forma irreversível.

O aquecimento provocou qual alteração fundamental na molécula proteica, que explica a perda de sua função biológica?

a) A hidrólise das ligações peptídicas que unem os aminoácidos, transformando a proteína em aminoácidos livres.

b) O rompimento das ligações covalentes que formam a estrutura primária da proteína, alterando a sequência de aminoácidos.

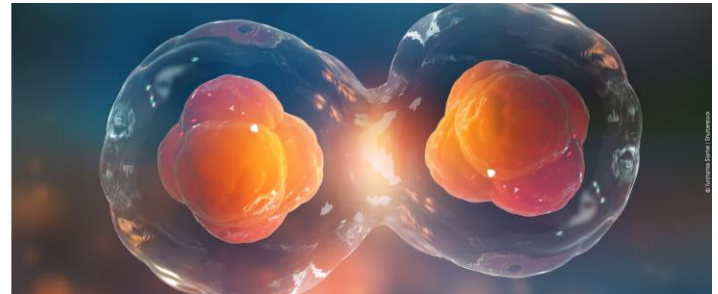
c) A desnaturação, processo que rompe as interações fracas (pontes de hidrogênio, ligações iônicas) que estabilizam a estrutura terciária e

quaternária, alterando irremediavelmente a conformação espacial (sítio ativo).

d) A alteração no código genético, dificultando a transcrição e a síntese de novas moléculas de RNA mensageiro.

e) A inibição competitiva irreversível causada pela exposição a altas temperaturas, bloqueando temporariamente o sítio ativo.

15. Citologia/Reprodução



A Meiose é um processo de divisão celular essencial para a reprodução sexuada e manutenção da estabilidade genética da espécie. É um mecanismo chave, pois, em organismos diploides, garante a formação de células haploides para a gametogênese.

Qual evento meiótico é o mais crucial para a geração da diversidade genética dentro de uma espécie, fornecendo material para a seleção natural?

a) A separação das cromátides irmãs durante a Anáfase II, que garante que cada célula-filha receba um conjunto idêntico de genes.

b) O pareamento dos cromossomos homólogos durante a Telófase I, garantindo que o número cromossômico seja mantido constante.

c) A replicação semiconservativa do DNA que ocorre na Interfase S, duplicando o material genético.

d) O *crossing-over* (permutação) que ocorre durante o Paquíteno da Prófase I, promovendo a troca de material genético entre cromossomos homólogos e a recombinação de alelos.

e) A formação do fuso mitótico, que orienta a distribuição equitativa dos cromossomos entre as células-filhas.