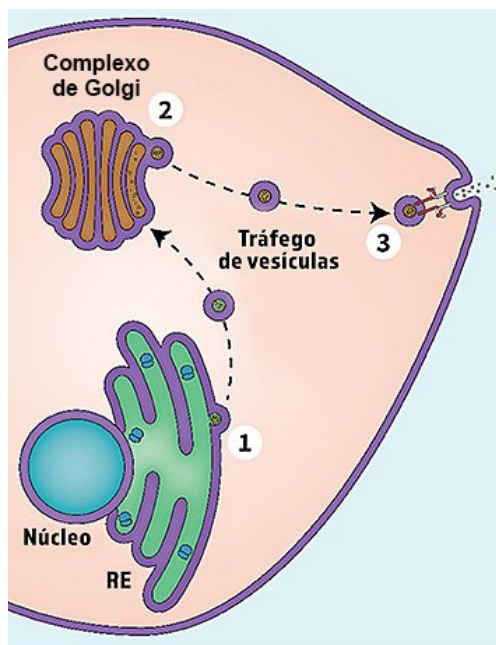


## 01. Citologia (Organelas e Secreção Proteica)



O processamento e a secreção de proteínas em células eucarióticas é um caminho altamente organizado que envolve diversas organelas membranosas, garantindo que as moléculas atinjam seu destino correto (seja ele a membrana, o lisossomo ou o meio extracelular).

Com base no esquema hipotético que ilustra a via secretora celular, analise as afirmativas sobre as estruturas e seus papéis:

I. A estrutura (1), o Retículo Endoplasmático Rugoso (RER), é o local de síntese de proteínas destinadas à exportação e contém ribossomos aderidos, o que lhe confere a aparência granular.

II. A estrutura (2), o Complexo de Golgi, é responsável pela modificação, empacotamento e endereçamento final das proteínas e lipídios, atuando também na formação dos lisossomos.

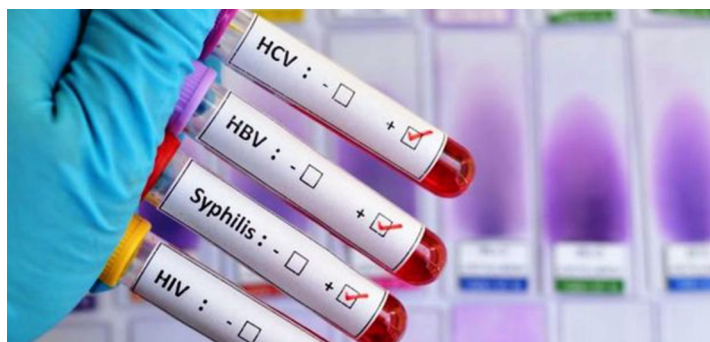
III. O processo de fusão da vesícula secretora (3) com a membrana plasmática é denominado endocitose e não requer gasto energético (ATP), pois ocorre a favor do gradiente de concentração.

IV. O RER e o Complexo de Golgi possuem funções antagônicas, sendo que o primeiro atua no anabolismo e o segundo, primariamente, no catabolismo celular.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- a) I e III.
- b) II e IV.
- c) I e IV.
- d) I e II.
- e) II e III.

## 02. Aspectos Sociais da Biologia (Infecções Sexualmente Transmissíveis – ISTs)



Uma nota técnica da Secretaria de Saúde de Pernambuco, divulgada no início de 2024, alertou para o aumento contínuo nos casos de Sífilis e HIV no estado, principalmente entre jovens. O relatório enfatiza a necessidade de campanhas de prevenção que abordem as diferenças biológicas entre os patógenos e a importância do diagnóstico e tratamento precoce.

Sobre as ISTs mencionadas e seus respectivos agentes etiológicos e tratamentos, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A Sífilis é causada por um protozoário e, por isso, seu tratamento é complexo e envolve o uso de antirretrovirais para controlar a carga parasitária no sangue.
- b) O HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana) infecta principalmente as células de defesa (linfócitos T

CD4+), causando a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), e seu material genético é o RNA.

c) Ambas, Sífilis e HIV, são infecções bacterianas. Enquanto a Sífilis pode ser tratada e curada com antibióticos na fase primária, o HIV só é controlado, não curado.

d) O HIV e o vírus Ebola são classificados como retrovírus e possuem a capacidade de infectar o sistema nervoso central em suas fases iniciais, causando a necrose rápida de células da glia.

e) A Sífilis, causada pelo parasita *Treponema pallidum*, pode ser totalmente erradicada do corpo humano com o uso adequado e precoce de antivirais específicos.

### 03. Embriologia Animal (Tipos de Ovos e Segmentação)



A quantidade e a distribuição do vitelo (gema) no ovo (zigoto) influenciam diretamente o padrão de segmentação e o desenvolvimento embrionário inicial, determinando se a clivagem será total (holoblástica) ou parcial (meroblástica).

Sobre os tipos de ovos, a segmentação e o desenvolvimento embrionário, assinale a alternativa

**CORRETA.**

- a) Ovos telolécitos, caracterizados por grande quantidade de vitelo concentrada no polo vegetativo, sofrem segmentação holoblástica igual, resultando em blastômeros de tamanhos semelhantes.
- b) Ovos alécitos (ou oligolécitos), presentes em mamíferos placentários, possuem pouco vitelo e distribuição homogênea, resultando em segmentação holoblástica e formação de blastômeros de tamanhos iguais.
- c) A mórula é o estágio embrionário que sucede a blástula, sendo caracterizada por ser uma massa maciça de células, que posteriormente dará origem ao blastocisto em mamíferos.
- d) A segmentação meroblástica, típica de répteis e aves (ovos telolécitos), ocorre quando o vitelo é tão abundante que apenas o disco germinativo no polo animal se cliva, dando origem ao disco blastodérmico.
- e) Os ovos centrolécitos, encontrados em equinodermos e anelídeos, possuem o vitelo concentrado no centro, o que impede a formação da blástula e leva a uma segmentação holoblástica desigual.

### 04. Origem da Vida (Hipóteses e Método Científico)

Um pesquisador, buscando simular o cenário da Terra primitiva, modificou o experimento clássico de Miller e Urey. Em seu aparato, ele substituiu a mistura gasosa original (metano, amônia, hidrogênio) por uma atmosfera rica em CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>, além de vapor d'água. Ele manteve a fonte de energia (descargas elétricas) e o resfriamento. Ao final, ele notou uma produção significativamente menor de aminoácidos do que no experimento original.

Considerando os princípios metodológicos e as hipóteses sobre a atmosfera primitiva, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A variável dependente (manipulada intencionalmente) foi a composição da atmosfera, e a variável de controle (mantida constante) foi a produção de aminoácidos.
- b) O grupo controle para este novo experimento seria o aparato original de Miller e Urey, pois ele representa a condição de referência para a formação de moléculas orgânicas.
- c) A hipótese original de Miller e Urey, a de que moléculas orgânicas se formavam em condições redutoras e energéticas, foi refutada, provando que o CO<sub>2</sub> é essencial para a abiogênese.
- d) A conclusão metodológica é que a produção de aminoácidos é inversamente proporcional à energia fornecida pelas descargas elétricas.
- e) A variável independente (resultado medido) foi a atmosfera rica em CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>, enquanto a variável dependente foi a quantidade de aminoácidos formados.

## 05. Origem da Vida (Surgimento dos Primeiros Seres Vivos)

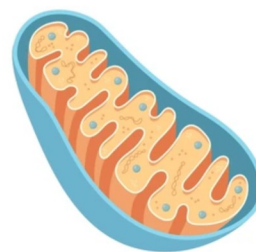
Após a síntese abiótica das moléculas orgânicas, a etapa crucial seguinte na origem da vida foi a formação de estruturas capazes de isolamento do meio externo e auto-organização, como os coacervados ou micelas lipídicas, que levariam à primeira célula.

Sobre o surgimento dos primeiros seres vivos e suas características iniciais, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Os primeiros seres vivos eram autotróficos quimiossintetizantes, pois dependiam da energia química liberada pela quebra de moléculas inorgânicas para construir seu próprio alimento, sendo independentes do caldo nutritivo.
- b) Acredita-se que os primeiros organismos eram eucariotos, vivendo em ambiente aeróbico, possuindo núcleo e membrana plasmática bem definidos, o que lhes permitia realizar a respiração celular.
- c) Os coacervados, estruturas proteicas organizadas em micelas, foram importantes pois conseguiam isolar o meio interno do externo, possibilitando a ocorrência de reações metabólicas internas e o acúmulo de ácidos nucleicos.
- d) Oparin e Haldane desenvolveram a teoria da Panspermia, que afirma que a vida surgiu de esporos ou sementes vindas do espaço, transportadas por meteoritos.
- e) O DNA foi o primeiro material genético a surgir, pois sua estrutura em dupla hélice é mais estável e eficiente para realizar a replicação e a transmissão da informação.

## 06. Citologia (Organelas Celulares)

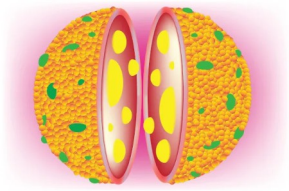
O estudo microscópico da célula eucariótica revela a complexidade da rede de membranas internas que define suas organelas. A função dessas estruturas é vital para o metabolismo e a manutenção da vida.



**ESTRUTURA 01**



**ESTRUTURA 02**



### ESTRUTURA 03



### ESTRUTURA 04

Analisando a função e a estrutura das organelas indicadas, leia as afirmativas a seguir:

I. A estrutura (1) (Mitocôndria) é o local da respiração celular, sendo essencial para a produção de ATP por oxidação de moléculas orgânicas.

II. A estrutura (2) (Lisossomo) é uma vesícula membranosa que contém enzimas digestivas e participa da digestão intracelular (autofagia e heterofagia).

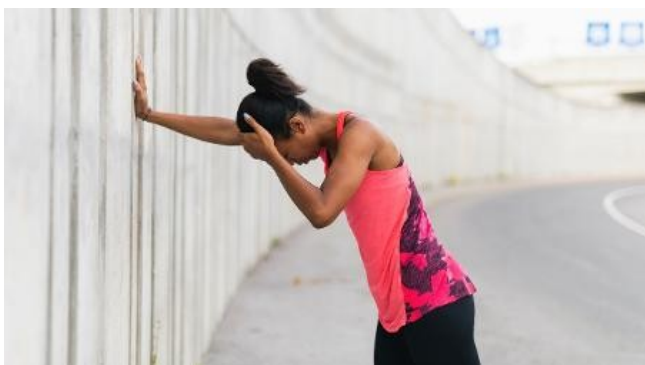
III. A estrutura (3) (Peroxisssomo) é responsável por quebrar e degradar o peróxido de hidrogênio (água oxigenada), um subproduto tóxico do metabolismo celular, usando a enzima catalase.

IV. A estrutura (4) (Ribossomo) é uma organela membranosa que atua na síntese proteica, podendo ser encontrada livre no citosol ou aderida ao RER.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- a) I, II e III.
- b) I e IV.
- c) II, III e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II e IV.

### 07. Aspectos Sociais da Biologia (Primeiros Socorros e Fisiologia)



Durante uma atividade física intensa em um dia quente, um dos participantes sofre um mal súbito e desmaia. A equipe de resgate, ao avaliar a vítima, percebe que ela está inconsciente, mas respirando e com pulso. A ação imediata é colocar a vítima em posição lateral de segurança (PLS) e monitorar os sinais vitais.

Qual a relação de causa e consequência fisiológica

**CORRETA** que justifica a importância da manutenção dos sinais vitais e da desobstrução das vias aéreas em uma situação de emergência?

- a) A manutenção dos sinais vitais (pulso e respiração) é prioritária, pois garante o fornecimento contínuo de glicose ao cérebro e evita a hipocalcemia, a principal causa do desmaio.
- b) A desobstrução das vias aéreas e a respiração adequada garantem a troca gasosa, essencial para fornecer O<sub>2</sub> às células e remover o CO<sub>2</sub>, prevenindo a acidose metabólica e o dano neural irreversível.
- c) A ausência de pulso significa que o coração parou de bombear sangue, o que leva à hipóxia. A ação imediata é a ressuscitação cardiopulmonar (RCP) para estimular a síntese de hemoglobina.
- d) Em casos de mal súbito, a principal consequência é a hiperglicemia. A PLS serve para aumentar a pressão arterial e acelerar a metabolização do açúcar no fígado.
- e) A verificação dos sinais vitais é apenas uma etapa de observação. A consequência crítica, neste caso, é a perda de eletrólitos, que deve ser tratada imediatamente com a administração de soro oral.



## 08. Aspectos Sociais da Biologia (Transtornos Alimentares)

Um artigo publicado na revista Saúde Hoje discutiu as graves consequências metabólicas dos Transtornos Alimentares (TAs), como Anorexia Nervosa e Bulimia. Segundo o texto, a restrição calórica extrema ou os ciclos de purgação causam desequilíbrios eletrolíticos e hormonais que afetam desde a densidade óssea até o ritmo cardíaco.

Com base na fisiologia humana e nas consequências de TAs graves, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A Bulimia Nervosa, caracterizada pela ingestão exagerada seguida de vômitos autoinduzidos, leva à perda de potássio (hipocalemia), o que pode desregular a função neural e muscular, mas não afeta a frequência cardíaca.
- b) A desnutrição crônica observada na Anorexia Nervosa frequentemente leva à supressão da produção de hormônios sexuais, causando amenorreia (ausência de menstruação) em mulheres e impactando negativamente a saúde óssea.
- c) O corpo, em estado de inanição (anorexia), utiliza primariamente a glicose do fígado e, em seguida, as proteínas musculares para gerar energia, ignorando a reserva lipídica, que é mais difícil de mobilizar.
- d) A reposição rápida de peso em pacientes anoréxicos não apresenta riscos metabólicos, pois o corpo humano prioriza a absorção imediata de proteínas para restaurar a massa muscular perdida.
- e) Os transtornos alimentares afetam apenas a saúde psicológica e o sistema digestivo, não apresentando impacto significativo no sistema endócrino ou cardiovascular.

## 09. Embriologia Animal (Gastrulação e Folhetos Germinativos)



A gastrulação é um período crítico do desenvolvimento embrionário, pois estabelece o plano corporal do organismo e define os três folhetos germinativos primários, a partir dos quais todos os tecidos e órgãos serão formados (organogênese).

Sobre o processo de gastrulação e a diferenciação dos folhetos embrionários, assinale a alternativa

**CORRETA.**

- a) A notocorda e o tubo neural se originam a partir da ectoderme. Posteriormente, o tubo neural dará origem aos músculos e ao esqueleto.
- b) O folheto mais interno, o endoderma, é responsável pela formação dos órgãos internos maciços (pulmões, fígado, pâncreas) e do revestimento do tubo digestório.
- c) O mesoderma, folheto germinativo intermediário, é o responsável por originar estruturas como a epiderme e os anexos embrionários, como a placenta em mamíferos.
- d) A gástrula se transforma em blástula por meio de um processo de invaginação celular. A formação da cavidade embrionária (blastocela) ocorre nesse estágio, sendo o primeiro passo da morfogênese.
- e) Nos organismos triblásticos, a formação do blastóporo sempre origina o ânus, independentemente do grupo animal, caracterizando os animais deuterostômios.

## 10. Embriologia (Estágios do Desenvolvimento)

O desenvolvimento embrionário, que se inicia após a fecundação do zigoto, passa por diversas etapas morfológicas cruciais. A imagem a seguir representa um corte de uma blástula em um estágio avançado, logo antes da gastrulação.



Sobre o estágio embrionário representado e as células que o compõem, analise as afirmativas:

- I. O estágio de blástula sucede a mórula e antecede a gástrula, sendo caracterizado pela presença da cavidade central cheia de líquido, a blastocela.
- II. As células que compõem o blastocisto (blástula de mamíferos) são genericamente chamadas de blastômeros e são consideradas pluripotentes, pois podem se diferenciar em qualquer célula do corpo adulto, mas não nos anexos embrionários.
- III. O processo de segmentação (clivagem) ocorre sem crescimento celular, mas com sucessivas mitoses, o que aumenta o número de células, mas mantém o volume total do embrião aproximadamente constante.
- IV. O estágio de gástrula é atingido quando a blastocela sofre colapso e as células se diferenciam nos três folhetos germinativos (ectoderma, mesoderma e endoderma).

Estão **CORRETAS** apenas as afirmativas:

- a) II, III e IV.
- b) I e IV.
- c) I, II e III.
- d) III e IV.
- e) I e III.

## 11. Aspectos Sociais da Biologia (Puberdade e Sexualidade)



A tirinha, com tom humorístico, aborda as transformações biológicas e sociais da Puberdade e Sexualidade na Adolescência. Sobre os conceitos biológicos subjacentes a este processo, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A puberdade é marcada primariamente pela liberação de gonadotrofinas pela hipófise, as quais estimulam as gônadas (ovários e testículos) a produzirem hormônios sexuais, responsáveis pelas características sexuais secundárias.
- b) A maturação sexual ocorre simultaneamente em ambos os sexos, sendo que o aumento da produção de andrógenos e estrógenos, hormônios peptídicos, promove o crescimento linear (estirão).
- c) As características sexuais primárias (órgãos reprodutivos) são desenvolvidas durante a puberdade, enquanto as características secundárias (crescimento de pelos, voz, mamas) são definidas geneticamente antes do nascimento.
- d) O início da puberdade é desencadeado principalmente por fatores ambientais e nutricionais, e

não pela atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal.

e) A sexualidade e a identidade de gênero são conceitos biológicos sinônimos. A puberdade é a fase em que o indivíduo define sua orientação sexual, processo este controlado pela produção de adrenalina e cortisol.

## 12. Citologia (Membranas e Envoltórios)



Além da membrana plasmática, muitas células possuem envoltórios externos que fornecem proteção, suporte ou rigidez. A composição química e a função desses envoltórios variam consideravelmente entre os diferentes reinos. Sobre a membrana plasmática e os envoltórios celulares, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A membrana plasmática é uma estrutura estática composta por uma dupla camada lipídica e proteínas. Ela permite o transporte de grandes moléculas apolares por transporte ativo, com gasto de ATP.
- b) A Parede Celular de células vegetais é composta primariamente por quitina, que confere rigidez, e está envolvida na regulação da pressão osmótica, impedindo que a célula vegetal se rompa (lise) em meio hipotônico.
- c) O glicocálice, um envoltório externo de células animais, é formado por glicoproteínas e glicolipídios. Ele desempenha funções vitais no reconhecimento celular e na proteção contra agentes químicos.
- d) O transporte passivo, como a difusão simples, ocorre contra o gradiente de concentração e é

essencial para o movimento de íons sódio e potássio através da membrana, utilizando proteínas canais específicas.

e) O nucleóide, a região que contém o material genético em procariontes, é delimitado por uma membrana nuclear dupla, permitindo a transcrição e a tradução ocorrerem em compartimentos separados.

## 13. Citologia (Divisão Celular e Células-Tronco)



Em um experimento de micromanipulação, cientistas extraíram um blastômero de um embrião de rato no estágio de 8 células (considerado totipotente) e

o cultivaram in vitro. A hipótese era que esta única célula, se cultivada adequadamente, poderia se desenvolver e se diferenciar em todos os tecidos do corpo e também nos anexos embrionários. Nesse contexto experimental, qual seria a conclusão esperada se a hipótese de totipotência fosse confirmada, e qual é o papel do estágio embrionário nessa conclusão?

- a) Se a hipótese for confirmada, o blastômero se desenvolverá em um embrião completo. Isso prova que as células no estágio de blástula são pluripotentes, mas não totipotentes.
- b) A totipotência seria confirmada se o blastômero se diferenciara em células nervosas e musculares, mas não em células da placenta, pois a totipotência se refere apenas a tecidos somáticos.
- c) O experimento é inválido, pois as células no estágio de 8 blastômeros são, por definição, multipotentes, podendo apenas originar células da mesma linhagem de tecido.

- d) A confirmação da hipótese (totipotência) exigiria que o blastômero fosse capaz de originar, além de todos os tecidos do organismo adulto, também os anexos embrionários (como a placenta), característico dos estágios iniciais de segmentação.
- e) A variável dependente testada é a técnica de cultivo in vitro, e a variável independente é o grau de diferenciação celular (totipotência).

#### 14. Citologia (Metabolismo Energético)

Uma reportagem sobre nutrição e exercícios destacou a importância de manter um equilíbrio entre a produção e o gasto de ATP. Em atividades de alta intensidade e curta duração, o músculo pode recorrer à fermentação láctica para obter energia rapidamente, um processo que é menos eficiente que a respiração, mas crucial para suprir a demanda imediata de ATP.

Com base no metabolismo energético e na fermentação láctica, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A fermentação láctica é um processo altamente eficiente, ocorrendo integralmente nas mitocôndrias e utilizando o oxigênio como aceptor final de elétrons.
- b) A principal vantagem da fermentação é a sua alta produção de ATP (cerca de 30 a 32 moléculas por glicose), tornando-a a via primária de obtenção de energia no metabolismo aeróbico.
- c) A fermentação láctica ocorre no citosol e tem como objetivo regenerar a coenzima NAD<sup>+</sup>, permitindo que a glicólise continue a produzir as 2 moléculas de ATP, mesmo na ausência de oxigênio.
- d) O ácido láctico produzido é um subproduto que é totalmente excretado pelo organismo sem ser

reaproveitado, sendo a principal causa da desidratação muscular.

- e) A fermentação é a via metabólica primária utilizada por organismos autotróficos para fixar o carbono na forma de glicose, utilizando a energia liberada pelo ciclo de Krebs.

#### 15. Embriologia (Conceitos Fundamentais)

A complexidade do desenvolvimento animal exige uma coordenação precisa de eventos como fecundação, segmentação, gastrulação e organogênese, cada um com um objetivo específico na construção do organismo multicelular.

Sobre os estágios iniciais do desenvolvimento embrionário, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A mórula é uma fase oca que se forma logo após a fecundação, caracterizada por células (blastômeros) que já perderam a totipotência, sendo apenas multipotentes.
- b) O zigoto, resultado da fecundação, é diploide. Se o ovo for macrolécito (muito vitelo), a segmentação é total (holoblástica), com a clivagem afetando todo o volume celular.
- c) A gastrulação é o processo que define a forma e o eixo corporal do embrião, onde as células sofrem reorganização para formar os folhetos germinativos (ectoderma, mesoderma, endoderma).
- d) Células-tronco embrionárias (presentes no blastocisto) são células multipotentes, pois podem originar a maioria dos tecidos do corpo adulto, mas não possuem a capacidade de formar os anexos embrionários.
- e) O endoderma forma a epiderme e o sistema nervoso, enquanto o ectoderma origina o tubo digestório e o fígado, demonstrando a inversão de função dos folhetos nos organismos deuterostômios.