

CITOPLASMA

Quando se descreve uma célula nos seus componentes fundamentais, falamos em membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Já fizemos um estudo da membrana e suas particularidades. Vimos ainda, quando diferenciamos célula procarionte da célula eucarionte que, todas as células possuem citoplasma.

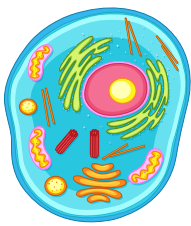
Os citologistas costumam dividir o citoplasma em duas partes, para fins de estudo: o hialoplasma e as organelas.

HIALOPLASMA

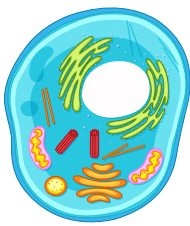
Material gelatinoso que preenche o interior da célula. Quimicamente, o hialoplasma está formado por água e proteínas, principalmente, além das demais substâncias orgânicas e sais minerais já vistos anteriormente, como glicose, lipídeos, aminoácidos, etc.

Podemos observar no hialoplasma uma região mais externa, o ectoplasma, geralmente mais denso, sendo denominado de gel. Observa-se também, uma região mais interna, o endoplasma, geralmente mais fluido, no estado de sol.

A parte sol do hialoplasma realiza um movimento orientado, geralmente circular, ao redor do núcleo, chamado ciclose, facilmente observado em células vegetais. Outro tipo de movimento realizado pelo hialoplasma é o movimento ameboide, do qual resultam os pseudópodos, observados em glóbulos brancos e protozoários.



Célula completa: núcleo, membrana e citoplasma.



Citoplasma: todo o conteúdo celular entre a membrana e o núcleo.

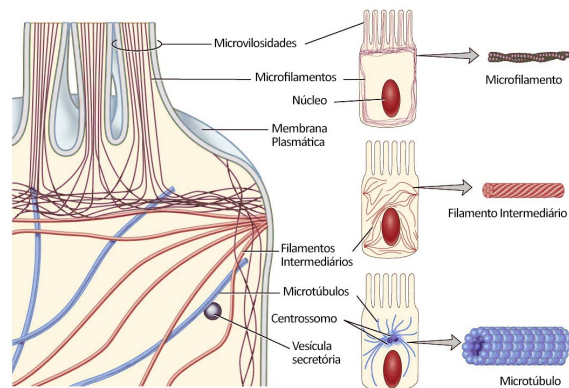


Hialoplasma ou Citosol: todo o conteúdo do citoplasma, exceto as organelas.

ORGANELAS

Sempre é bom lembrar que quando falamos em organelas celulares, referimos a uma célula eucarionte, já que as células procariontes possuem apenas os ribossomos, responsáveis pela síntese proteica. Já as células eucariontes apresentam diversas organelas responsáveis pelo metabolismo celular.

1. Citoesqueleto: constituído por microtúbulos e microfilamentos de proteínas contráteis, o citoesqueleto é responsável pelos movimentos do citoplasma, bem como ao batimento de cílios e flagelos e a migração dos cromossomos durante a divisão celular.



As diferentes composições e conformações do citoesqueleto. Cada tipo de citoesqueleto acaba tendo uma função na célula.

2. Ribossomos: são estruturas compostas por RNA e proteínas, distribuídas em duas subunidades sobrepostas. Os ribossomos podem se apresentar livres no citoplasma, isolados, presos à superfície do RE rugoso ou então presos uns aos outros por uma fita de RNA. Nesse caso, são chamados polissomos ou polirribossomos. É nos ribossomos que ocorre a síntese proteica.

3. Mitocôndrias: são organelas presentes em todas as células eucarióticas, animais e vegetais. As mitocôndrias, assim como os cloroplastos, possuem seu próprio DNA, alguns ribossomos e a capacidade de autoduplicação.



4. Plastos: um tipo de organela característica das células vegetais. Eles podem conter pigmentos ou substâncias de reserva. Os plastos coloridos pela presença de pigmentos são chamados cromoplastos e, destes, os mais numerosos e importantes são os cloroplastos, nos quais ocorrem as reações da fotossíntese, pois possuem o pigmento verde clorofila.

5. Centríolos: têm a forma de bastonetes e ocupam, normalmente, uma posição próxima ao núcleo celular. Ao microscópio eletrônico cada centríolo aparece formado por nove trincas de microtúbulos de proteína, ligados entre si e dispostos de maneira a formar um cilindro. Em geral, há dois centríolos por célula, dispostos perpendicularmente. Os centríolos atuam na formação de cílios e flagelos e, durante a divisão celular, orientam os cromossomos e formam o fuso

6. Retículo endoplasmático: é uma complexa rede de canais e vesículas membranosas, formando um verdadeiro labirinto. Os retículos endoplasmáticos estão presentes em todas as células eucariontes. O RE é responsável pela circulação e armazenamento das substâncias dentro da célula. O RE pode ser dividido em:

■ **Retículo Endoplasmático Liso (REL) ou Agranular:** Formado por uma rede de tubos cilíndricos e são desprovidos de ribossomos em sua superfície. Por conta disso, ele não participa da síntese de proteínas. O retículo endoplasmático liso é uma região de intensa síntese de lipídeos. É no aqui que são produzidos ácidos graxos, os fosfolipídeos da membrana plasmática, assim como os esteroides, como por exemplo, a testosterona.

■ **Retículo Endoplasmático Rugoso (RER) ou Granular:** Também chamado de Ergastoplasma, é formado por uma rede de tubos achatados e possuem ribossomos aderidos à sua superfície. São responsáveis pela síntese de proteínas.

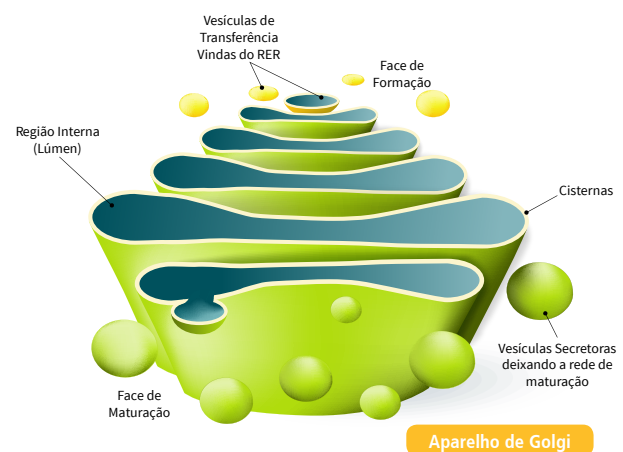
7. Aparelho de Golgi ou Golgiosomo: É um conjunto de sacos membranosos achatados que chamamos de cisternas e que ficam empilhados como pratos. Geralmente um complexo de Golgi possui entre 6 e 20 cisternas. Quando o aparelho de Golgi tem poucas cisternas (aproximadamente 5 cisternas), o que é muito comum nas células vegetais, ele recebe o nome de dictiosomo.

Suas funções são muito variadas:

■ **armazenamento de substâncias:** muitas das proteínas e demais substâncias sintetizadas na célula, migram até o aparelho de Golgi e são armazenados no interior de suas vesículas.

■ **organização do acrossomo nos espermatozoides:** o acrossomo contém enzimas que têm a função de promover a perfuração do invólucro do óvulo por ocasião da fecundação. Situa-se na cabeça do espermatozoide.

■ **síntese de moléculas complexas:** os monossacarídeos obtidos dos alimentos são transformados em polissacarídeos e esses combinam-se com determinadas proteínas dando origem a glicoproteínas.



8. Lisossomos: o termo lisossomo significa "corpo que quebra" (lise = quebra, soma = corpo). São pequenas vesículas que contêm enzimas digestivas de todos os tipos, cuja função é digerir material que a célula engloba (digestão

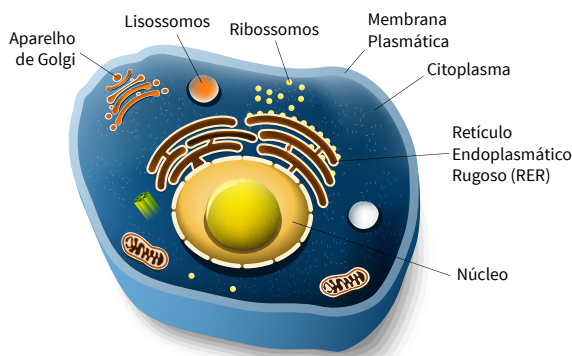


intracelular) e, ocasionalmente, elementos da própria célula (autofagia).

As enzimas lisossômicas são produzidas no ergastoplasma, transferidas para os sáculos do aparelho de Golgi e armazenadas em vesículas, os lisossomos primários. Enquanto os lisossomos não estão participando de nenhuma atividade de digestão, eles recebem o nome de lisossomos primários. A partir do momento em que eles começa a trabalhar, ou seja, em que o processo de digestão celular se inicia, passa a ser chamado de lisossomo secundário.

Em condições normais a membrana do lisossomo, apesar de lipoproteica, não permite que as enzimas entrem em contato com o citoplasma celular (esse mecanismo de controle ainda não está bem explicado). Sabe-se, no entanto, que certos fatores podem “desestabilizar” a membrana lisossômica.

Por exemplo, sabe-se que, assim que a célula morre, os lisossomos se rompem aos poucos libertando suas enzimas que irão digerir todo o material celular, iniciando a decomposição cadavérica num processo denominado autólise. Esse fenômeno é verificado também em algumas doenças como, por exemplo, a silicose.



9. Peroxissomos: são vesículas muito parecidas com os lisossomos; armazenam enzimas oxidantes, do tipo peroxidase. Uma das mais importantes é a catalase, que decompõe a água oxigenada em água e oxigênio.

A catalase é importante porque na célula, forma-se água oxigenada como subproduto de algumas reações químicas do metabolismo. Como a água

oxigenada é mutagênica, a catalase permite que a célula se livre rapidamente dela, antes que cause danos ao material genético.

A função principal dos peroxissomos é quebrar ácidos graxos em moléculas menores que são transportadas para as mitocôndrias e utilizadas na respiração celular ou para síntese de alguns compostos como o colesterol no retículo endoplasmático liso.

Outra função dos peroxissomos é a oxidação de várias toxinas que caem na corrente sanguínea como é o caso do álcool. Os peroxissomos aparecem em maior quantidade nas células dos rins e do fígado onde são importantes na destruição de substâncias tóxicas, como o álcool.

Assim como as mitocôndrias, os peroxissomos se originam por autoduplicação, ou seja, um peroxissomo se divide, dando origem a duas organelas.

Os glioxissomos, são peroxissomos encontrados nos vegetais. Nas células vegetais encontradas nas folhas eles contribuem para a fixação de gás carbônico, que será fonte de carbono durante a fotossíntese para a produção de glicose. Nas sementes, os glioxissomos são responsáveis pela quebra das moléculas de ácidos graxos em estruturas menores. As moléculas menores formadas são convertidas em glicose, essencial para o processo de germinação do embrião.

10. Vacúolos: correspondem genericamente a qualquer espaço no citoplasma delimitado por um pedaço de membrana lipoproteica. As variedades mais comuns de vacúolo são:

- **Vacúolos Digestivos:** o vacúolo digestivo, nada mais é do que um fagossomo ao qual se funde um lisossomo; o vacúolo autofágico, uma variação de vacúolo digestivo; e finalmente o corpo residual, que muitas vezes executa a clasmocitose.
- **Vacúolos Contráteis (ou pulsáveis):** em protozoários de água doce ocorrem vacúolos que se comunicam com o exterior por meio de



um poro, expulsam o excesso de água da célula, exercendo um controle osmótico no organismo.

- Vacúolos Vegetais:** Praticamente todas as células vegetais possuem um grande vacúolo que ocupa cerca de 80% da célula. Esse vacúolo surge na célula jovem a partir do retículo endoplasmático e do aparelho de Golgi. Começam vários pequenos e depois se juntam formando uma única estrutura na parte central da célula. O vacúolo é delimitado por uma membrana lipoproteica que recebe o nome de Tonoplasto. Dentro dele existe uma solução aquosa, ou seja, com água, aminoácidos, açúcares, íons e até proteínas.

O vacúolo também é responsável pelo crescimento das células vegetais, que aumentam à medida que os vacúolos absorvem água. Isso gera uma enorme economia de energia para a célula que não precisa ficar formando estruturas complexas para crescer.

DISGESTÃO CELULAR

Refere-se à digestão de partículas englobadas por fagocitose ou por pinocitose. O alimento englobado permanece no vacúolo alimentar (fagossomo ou pinossomo). Os lisossomos primários fundem-se com o vacúolo alimentar, formando o vacúolo digestivo ou lisossomo secundário.

Nessa estrutura, o alimento sofre a ação das enzimas digestivas, e as macromoléculas são hidrolisadas até se transformarem em moléculas pequenas, que passam pela membrana e são incorporadas ao hialoplasma, podendo ser utilizadas em processos metabólicos da célula. Quando a digestão termina e restam apenas partículas não assimiladas, o vacúolo recebe o nome de corpo residual. A sua fusão com a membrana plasmática elimina o conteúdo para o meio extracelular, processo conhecido por clasmocitose.

DIGESTÃO AUTOFÁGICA (AUTOFAGIA)

Os lisossomos podem digerir componentes da própria célula, transformando um tipo celular em outro e digerindo estruturas velhas e sem

função, num reaproveitamento de matéria orgânica. A autofagia também ocorre em situações de extrema desnutrição, quando parte do citoplasma é digerido para manter a oferta de energia e a vida da célula.

Nesses casos, os lisossomos primários englobam as estruturas a serem digeridas, formando o vacúolo autofágico.

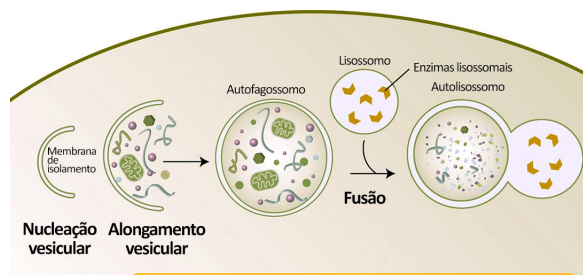


Diagrama esquemático dos estágios da autofagia.

AUTÓLISE

A membrana dos lisossomos tem papel fundamental na manutenção da integridade da célula, uma vez que impede a ação das enzimas lisossômicas sobre os componentes celulares. Não se conhece o mecanismo que torna a membrana lisossômica resistente às suas enzimas.

No caso de certas doenças a liberação das enzimas no citoplasma das células, acaba por destruí-las totalmente, como acontece com os mineiros, devido à exposição à sílica, causando uma doença chamada de silicose.

O mesmo pode ser observado em situações normais, como na metamorfose do girino. Sua cauda desaparece por ação de enzimas lisossômicas, e a matéria resultante é empregada pelo animal para completar sua transformação em anfíbio adulto. A total digestão da célula é denominada, por alguns autores, por autólise.

Outro exemplo que em que autólise pode ser observada é a redução do útero na mulher após o parto. Ao final de uma gestação, o útero pesa em média dois quilos. Poucas semanas depois ele está como 250 g, seu peso normal.

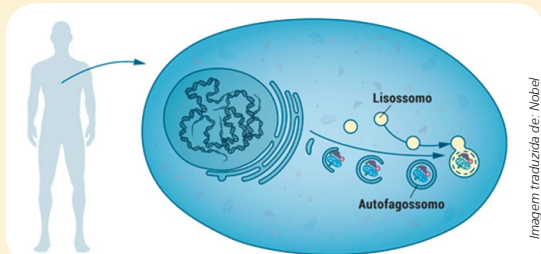


LEITURA COMPLEMENTAR

Processo de autofagia rendeu prêmio Nobel! Mas o que é isso?

O prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina deste ano foi concedido ao pesquisador japonês Yoshinori Ohsumi, em reconhecimento às pesquisas que levaram a descoberta do processo celular denominado autofagia. A palavra autofagia origina-se do grego e significa algo como “comer a si mesmo”. Mas que vantagens uma célula teria em eliminar seu próprio conteúdo? Assim como em processos ecológicos, a resposta está na degradação e reciclagem de componentes.

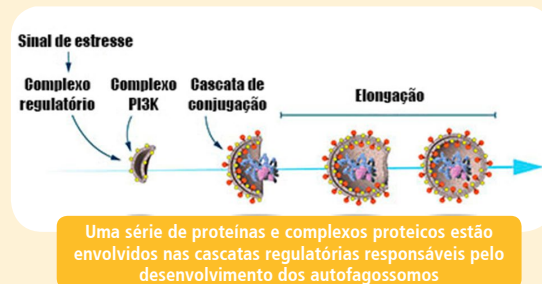
O processo de autofagia começou a ser estudado na década de 1950, inicialmente com a observação de organelas denominadas lisossomos. Os lisossomos são compostos por diversas enzimas, responsáveis pela degradação de proteínas, carboidratos e lipídeos. Com o avanço das técnicas microscópicas e bioquímicas, Yoshinori e sua equipe descobriram então a presença de autofagossomos, as vesículas responsáveis por transportar componentes celulares a serem digeridos pelos lisossomos.



Os autofagossomos unem-se aos lisossomos para formar vesículas de degradação celular, eliminando possíveis invasores e reciclando organelas em processo de senescência.

Apesar da importância de sua descoberta, o pesquisador japonês não parou por aí. No início dos anos 1990, sua equipe passou a estudar a fundo a biologia molecular do processo, utilizando como organismo-modelo as leveduras, que são facilmente cultiváveis e possuem uma maquinaria celular muito semelhante à dos seres humanos. Estas pesquisas permitiram então a identificação de genes essenciais

ao processo de autofagia. Os genes descobertos permitiram, por sua vez, a identificação das principais proteínas relacionadas à formação e regulação dos autofagossomos.



Uma série de proteínas e complexos proteicos estão envolvidos nas cascatas regulatórias responsáveis pelo desenvolvimento dos autofagossomos

Como você já deve estar imaginando, para receber um prêmio Nobel, a descoberta deste mecanismo celular deve possuir uma grande importância. Realmente, a autofagia é essencial para o desenvolvimento e a manutenção dos mais diversos tecidos e tipos celulares. Através da degradação de organelas senescentes – em processo de envelhecimento –, a célula pode utilizar seus componentes para a produção de novas organelas, renovando seus componentes celulares. Durante o desenvolvimento embrionário, a autofagia permite a diferenciação celular e a abertura de espaços para tecidos e órgãos. Além disso, a autofagia também participa da eliminação de organismos invasores como bactérias e vírus.

As descobertas de Yoshinori Ohsumi abriram caminho para um maior entendimento quanto ao funcionamento da maquinaria celular e diversos processos fisiológicos, como respostas a estresse e infecções, o desenvolvimento embrionário e até mesmo o surgimento de doenças ligadas a mutações nos genes responsáveis pelo processo. Fica clara, portanto, a importância do reconhecimento desta descoberta tão importante à ciência!

Fonte: Nobel Prize.



EXERCÍCIOS



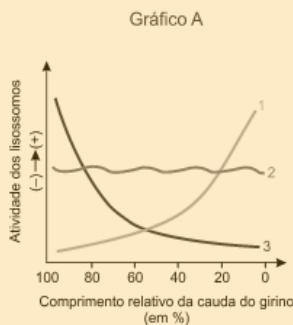
CAIU NA UNESP - 2017

Em cada um dos gráficos A e B, há três curvas, porém apenas uma delas, em cada gráfico, representa corretamente o fenômeno estudado.

No gráfico A, o fenômeno estudado é a atividade dos lisossomos na regressão da cauda de girinos na metamorfose. No gráfico B, o fenômeno estudado é a atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídeos em açúcares que serão consumidos durante a germinação das sementes.

A curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico A e a curva que representa corretamente o fenômeno descrito pelo gráfico B são, respectivamente,

- a 1 e 1
- b 3 e 3
- c 3 e 1
- d 1 e 2
- e 2 e 2



MOLEZA!

- 1** (UNICAMP 2017) Ao observar uma célula, um pesquisador visualizou uma estrutura delimitada por uma dupla camada de membrana fosfolipídica, contendo um sistema complexo de endomembranas repleto de proteínas integrais e periféricas. Verificou também que, além de conter seu próprio material genético, essa estrutura ocorria em abundância em todas as regiões meristemáticas de plantas.

Qual seria essa estrutura celular?

- a Cloroplasto.
- b Mitocôndria.
- c Núcleo.
- d Retículo endoplasmático.

- 2** (UFU 2016) As células apresentam diversas organelas citoplasmáticas que têm estrutura e função diferenciadas. Em um leucócito e em uma célula muscular é possível encontrar, respectivamente, um elevado número de quais organelas citoplasmáticas?

- a Retículo endoplasmático não granuloso e lisossomos.
- b Lisossomos e retículo endoplasmático granuloso.
- c Retículo endoplasmático granuloso e mitocôndria.
- d Mitocôndrias e retículo endoplasmático não granuloso.

- 3** (UECE 2016) No processo de defesa contra as ROS (Espécies Reativas de Oxigênio), um inteligente mecanismo evolutivo em plantas inclui a biomolécula catalase - CAT - (Willekens et al., 1997; Bowler et al., 1992). Estudos sobre o processo de envelhecimento nos seres vivos apontam a catalase exercendo papel protetor contra danos oxidativos (Aragão, 2007). A biomolécula referida na informação é um(a)

- a proteína de defesa.
- b enzima.
- c lipídeo.
- d carboidrato.

- 4** (CFTRJ 2016) "Quanto mais enrugado, melhor." Por muito tempo, essa era a máxima que parecia valer quando falávamos da estrutura do cérebro. Mas um artigo publicado na revista Science por dois brasileiros parece derrubar essa teoria. O estudo mostra que as reentrâncias características da superfície do cérebro de alguns mamíferos não têm nada a ver com a quantidade de neurônios, como se cogitava - elas são, na verdade, pura física: resultam da maneira como o órgão se molda às pressões internas e externas em seu desenvolvimento e obedecem ao mesmo tipo de regra que uma folha de papel ao ser amassada..."

(<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/2015/06/sobre-cerebros-papeis-e-dobraduras>).

Sabemos que nascemos com um número determinado de neurônios que são formados ainda na fase embrionária e que nunca são substituídos, porém as partes desgastadas são substituídas a



cada mês (com exceção de seus genes) por um processo denominado autofagia. A organela celular responsável por este processo é:

- a Ribossomo.
- b Lisossomo.
- c Complexo de Golgi.
- d Retículo endoplasmático rugoso.

5 (UDESC 2016) Assinale a alternativa que faz a relação correta entre a organela celular e a sua função.

- a Mitocôndria – Respiração Celular
- b Lisossomos – Permeabilidade Seletiva
- c Vacúolo – Armazenamento de DNA
- d Complexo Golgiense – Síntese de proteínas
- e Cloroplastos – Transporte de aminoácidos

6 (IFSUL 2015) As organelas celulares encontradas no citoplasma das células eucarióticas desempenham funções distintas. Dentre elas, destaca-se o retículo endoplasmático rugoso que tem a função de secretar proteínas.

Essa função específica deve-se à presença, no retículo endoplasmático rugoso, de

- a lisossomos.
- b ribossomos.
- c peroxissomos.
- d desmossomos.

7 (UEPA 2015) A unidade funcional e estrutural do ser vivo é a célula. Ela é caracterizada pela presença de um invólucro celular, organização estrutural complexa, e também por possuir um conjunto de organelas celulares.

Sobre a palavra em destaque no enunciado acima, é correto afirmar que:

- a os microtúbulos formam o esqueleto externo das células.
- b nas células, a digestão de nutrientes ocorre nos lisossomos.
- c o complexo de Golgi sintetiza lipídeos da parede celular.
- d os ribossomos representam os locais onde ocorre a síntese de lipídeos.
- e na célula animal os plastos auxiliam a síntese de proteínas.

8 (UFSM 2012) Uma vida saudável combina com exercícios físicos aliados a uma dieta alimentar balanceada, mas não combina com a ingestão de drogas e álcool. A organela celular que atua auxiliando na degradação do álcool e outras drogas é chamada de

- a retículo endoplasmático liso.
- b retículo endoplasmático rugoso.
- c complexo de Golgi.
- d centríolos.
- e ribossomos.

9 (FUVEST 2012) O retículo endoplasmático e o complexo de Golgi são organelas celulares cujas funções estão relacionadas. O complexo de Golgi

- a recebe proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.
- b envia proteínas nele sintetizadas para o retículo endoplasmático.
- c recebe polissacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático.
- d envia polissacarídeos nele sintetizados para o retículo endoplasmático.
- e recebe monossacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático e para ele envia polissacarídeos.

10 (ULBRA 2012) A silicose é uma patologia comum entre os mineiros decorrente da inalação repetida de sílica. Nesta condição, os macrófagos pulmonares são recrutados e fagocitam essas partículas inorgânicas não degradáveis. Esse processo leva ao rompimento e à liberação de enzimas no citoplasma, acarretando morte celular. Qual organela presente nos macrófagos é a principal responsável pelo processo acima descrito?

- a Ribossomos.
- b Mitocôndrias.
- c Lisossomos.
- d Nucléolo.
- e Retículo endoplasmático agranular.



DETONA...

11 (EBMSP 2016) Em 1665, o físico e biólogo Robert Hooke analisou fatias de cortiça em um microscópio composto, construído por ele, e observou compartimentos aos quais denominou células.

Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/livrodehisto>>.
Acesso em: 15 out. 2015. Adaptado.

Com base nos conhecimentos sobre citologia, é correto afirmar:

- a O citoesqueleto, formado por um conjunto de fibras proteicas, é essencial para a adesão das bactérias com a matriz extracelular.
- b O aparelho de Golgi é fundamental para a síntese de lipídeos.
- c O nucléolo é uma organela nuclear, delimitada por membrana, responsável pela formação do RNA mensageiro.
- d Em geral, as proteínas que são secretadas pelas células eucarióticas são formadas pelos ribossomos que se encontram livres no citoplasma.
- e As células de uma pessoa que consome bebida alcoólica diariamente tendem a ter o retículo endoplasmático liso mais desenvolvido do que as células de um abstêmio.

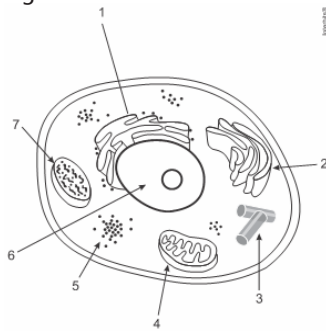


12 (UNESP 2016) A professora distribuiu aos alunos algumas fichas contendo, cada uma delas, uma descrição de características de uma organela celular.

Abaixo, as fichas recebidas por sete alunos.

Fernando	Giovana
Auxílio na formação de cílios e flagelos.	Associação ao RNAm para desempenhar sua função.
Carlos	Rodrigo
Síntese de proteínas que serão exportadas pela célula.	Síntese de alguns glicídios e modificação de proteínas, preparando-as para secreção.
Mayara	Gustavo
Digestão de componentes desgastados da própria célula.	Presença de equipamento próprio para síntese de proteínas.
Lígia	
Síntese de ácidos nucleicos.	

A professora também desenhou na quadra de esportes da escola uma grande célula animal, com algumas de suas organelas (fora de escala), conforme mostra a figura.



Ao comando da professora, os alunos deveriam correr para a organela cuja característica estava escrita na ficha em seu poder.

Carlos e Mayara correram para a organela indicada pela seta 7; Fernando e Rodrigo correram para a organela indicada pela seta 5; Giovana e Gustavo correram para a organela indicada pela seta 4; Lígia correu para a organela indicada pela seta 6.

Os alunos que ocuparam o lugar correto na célula desenhada foram

- a** Mayara, Gustavo e Lígia.
- b** Rodrigo, Mayara e Giovana.
- c** Gustavo, Rodrigo e Fernando.
- d** Carlos, Giovana e Mayara.
- e** Fernando, Carlos e Lígia.

13 (FGV 2015) O pâncreas é uma glândula anfícina, ou seja, com dupla função, desempenhando um papel junto ao sistema digestório na produção de enzimas, tais como amilases e lipases, e também junto ao sistema endócrino, na produção de hormônios, tais como a insulina e o glucagon.

Tendo em vista a composição bioquímica desses catalisadores pancreáticos, as organelas citoplasmáticas membranosas envolvidas diretamente

na produção e no armazenamento dessas substâncias são, respectivamente, o

- a** retículo endoplasmático rugoso e o complexo golgiense.
- b** retículo endoplasmático liso e o lisossomo.
- c** ribossomo e o retículo endoplasmático rugoso.
- d** complexo golgiense e o lisossomo.
- e** lisossomo e o vacúolo digestivo.

14 (UEPB 2013) Complete as frases abaixo de forma a torná-las corretas:

I. No processo de A a célula utiliza os lisossomos para renovação de estruturas de seu citoplasma.

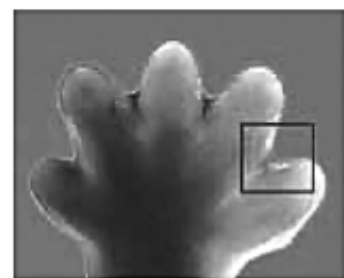
II. O desenvolvimento de seres multicelulares depende da morte programada de certas células. Nestas, a membrana do lisossomo se rompe e as enzimas digestivas entram em contato com o citoplasma, destruindo-o. Este fenômeno biológico é regulado por genes e denominado B

III. No processo de C, o material nutritivo, que entra na célula por fagocitose ou pinocitose, é envolto por uma vesícula membranosas; essas vesículas se unem aos lisossomos, formando o vacúolo digestivo.

A alternativa que apresenta a sequência correta é:

- a** A – apoptose; B – heterofagia; C – autofagia.
- b** A – heterofagia; B – autofagia; C – apoptose.
- c** A – autofagia; B – apoptose; C – heterofagia.
- d** A – apoptose; B – autofagia; C – heterofagia.
- e** A – heterofagia; B – apoptose; C – autofagia.

15 (UERJ 2015) Em embriões de alguns vertebrados, conforme ilustra a imagem, pode-se observar a presença de uma membrana interdigital que não estará presente em filhotes de desenvolvimento normal por ocasião do nascimento.



med.unsw.edu

A perda desse tecido ocorre a partir de determinada fase do desenvolvimento, quando as células da membrana liberam em seu citoplasma enzimas que digerem a si próprias.

A principal organela participante desse processo de destruição celular é denominada:

- a** lisossomo
- b** peroxissomo
- c** complexo de Golgi
- d** retículo endoplasmático rugoso



16 (UECE 2015) Os organismos vivos interagem com o meio ambiente visando manter um ambiente interno que favoreça a sobrevivência, o crescimento e a reprodução. O oxigênio molecular (O_2) obtido da atmosfera é vital para organismos aeróbios. Entretanto, espécies reativas formadas intracelularmente a partir do oxigênio ameaçam a integridade celular por meio da oxidação de biomoléculas, e podem comprometer processos biológicos importantes. Marque, entre as opções abaixo, a que apresenta exemplo de enzima antioxidativa que pode minimizar danos causados ao organismo pelas espécies reativas de oxigênio.

- a colesterol
- b catalase
- c riboflavina
- d caroteno

17 (UCS 2015) Todas as células digerem parte de si mesmas por meio de seus/suas _____. Quando um organismo é privado de seu alimento e as reservas do seu corpo se esgotam, como estratégia de sobrevivência, as células passam a digerir parte de si mesmas, processo denominado _____.

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas acima.

- a lisossomos; autofagia
- b mitocôndrias; digestão celular
- c vacúolos digestivos; autodestruição
- d complexos de Golgi; autopreservação
- e retículos endoplasmáticos; digestão celular

18 (IFCE 2014) As organelas citoplasmáticas são estruturas celulares especializadas na realização de funções específicas. Na coluna da esquerda, encontram-se organelas celulares e, na coluna da direita, importantes processos fisiológicos relacionados a elas. Marque a sequência que representa a correlação entre as duas colunas.

Organelas	Processos fisiológicos
1 - Ribossomo	A - Respiração celular
2 - Retículo endoplasmático liso	B - Síntese de lipídeos
3 - Lisossomo	C - Síntese de proteínas
4 - Mitocôndria	D - Pinocitose, fagocitose e exocitose
5 - Cloroplasto	E - Realização da fotossíntese

- a 1A, 2B, 3D, 4C, 5E
- b 1B, 2D, 3E, 4A, 5C
- c 1C, 2B, 3D, 4A, 5E
- d 1C, 2B, 3A, 4D, 5E
- e 1D, 2A, 3C, 4B, 5E

19 (UECE 2014) O retículo endoplasmático e o complexo de Golgi são organelas celulares cujas funções estão relacionadas da seguinte forma: o complexo de Golgi

- a recebe proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.
- b envia proteínas, nele sintetizadas, para o retículo endoplasmático.

c envia polissacarídeos, nele sintetizados, para o retículo endoplasmático.

d recebe monossacarídeos sintetizados no retículo endoplasmático, para o qual envia polissacarídeos.

20 (UPE 2014) Num determinado hospital da Região Metropolitana do Recife, nasceu um menino com a síndrome de Zellweger ou síndrome cérebro-hepatorrenal. Considerada uma doença raríssima, por ocorrer 1 em cada 50.000 a 100.000 nascimentos, é resultante do defeito no funcionamento de uma organela celular, cuja função está relacionada com o armazenamento da enzima catalase. Esta reage com o peróxido de hidrogênio, substância tóxica que necessita da sua degradação, contribuindo com a desintoxicação do organismo, a partir da oxidação de substâncias absorvidas do sangue.

Com base nessas informações, a organela celular a que o texto se refere denomina-se

- a Lisossomos.
- b Peroxissomos.
- c Mitocôndrias.
- d Ribossomos.
- e Gliossomos.



SANGUE NO OLHO!

21 (UFRGS 2016) Assinale com V (verdadeiro) ou F (falso) as afirmações abaixo, referentes ao complexo golgiense.

() É local de síntese de lipídeos e esteróides.

() Empacota proteínas provenientes do retículo endoplasmático e as distribui para seus destinos.

() Dá origem ao acrossomo nos espermatozoides.

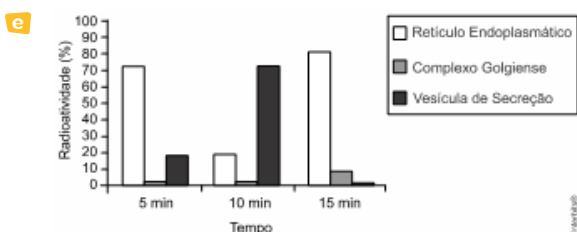
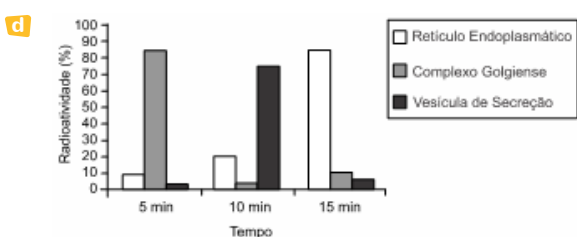
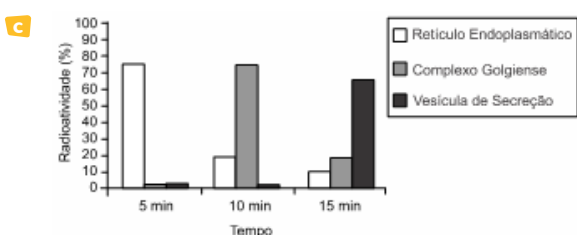
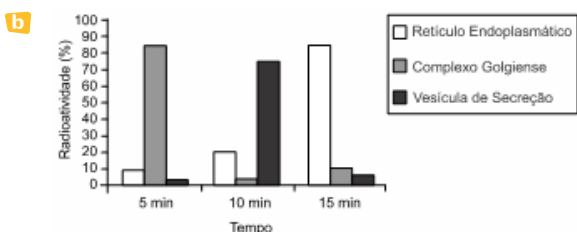
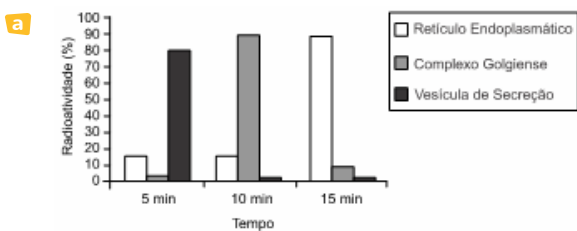
() Está ausente em células de plantas.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

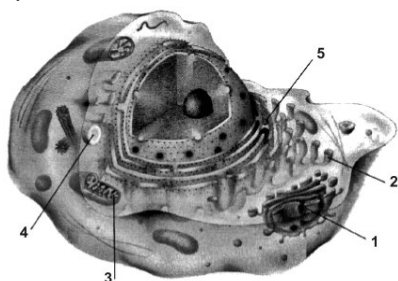
- a V - V - F - V.
- b V - F - V - F.
- c F - V - V - F.
- d F - F - V - V.
- e V - F - F - V.

22 (ENEM 2015) Muitos estudos de síntese e endereçamento de proteínas utilizam aminoácidos marcados radioativamente para acompanhar as proteínas, desde fases iniciais de sua produção até seu destino final. Esses ensaios foram muito empregados para estudo e caracterização de células secretoras.

Após esses ensaios de radioatividade, qual gráfico representa a evolução temporal da produção de proteínas e sua localização em uma célula secretora?



23 (UEPB 2014) Observe o esquema representativo de uma célula eucariótica animal, identifique as estruturas numeradas e, em seguida, estabeleça a relação, em ordem numérica crescente, destas com a função que desempenham na célula.



- () Reticulo endoplasmático granuloso
- () Mitocôndria
- () Complexo golgiense
- () Reticulo endoplasmático não granuloso

() Lisossomo

- A. Secreção celular.
- B. Digestão de substâncias orgânicas.
- C. Produção de certas proteínas.
- D. Respiração aeróbia.

E. Síntese de ácidos graxos, de fosfolídeos e de esteroides, além da inativação de substâncias tóxicas.

A alternativa que apresenta a relação correta é:

- a** 1-C, 2-A, 3-D, 4-B, 5-E.
- b** 1-A, 2-C, 3-D, 4-B, 5-E.
- c** 1-B, 2-E, 3-D, 4-A, 5-C.
- d** 1-E, 2-A, 3-D, 4-B, 5-C.
- e** 1-A, 2-E, 3-D, 4-B, 5-C.

24 (UFPR 2014) Os vertebrados possuem grupos de células bastante variados, com adaptações necessárias ao seu funcionamento. Essas adaptações refletem-se, muitas vezes, na própria estrutura celular, de modo que as células podem tornar-se especializadas em determinadas funções, como contração, transmissão de impulsos nervosos, "geração" de calor, síntese de proteínas e lipídeos, secreção etc. Considere os resultados obtidos do estudo de duas células diferentes, apresentados na tabela.

Estrutura de duas células extraídas de tecidos diferentes, observadas ao microscópio.

	Célula A	Célula B
Filamentos de actina	+++	+
Microtúbulos	+	++
Reticulo endoplasmático liso	+++	++
Reticulo endoplasmático rugoso	+	+++
Mitocôndrias	+++	+++
Aparato de Golgi	+	+++
Núcleo	+++	+

+ poucos ou escassos; ++ intermediários; +++ muitos ou abundantes.

Considerando os resultados, que função poderia ser desempenhada pelas células A e B, respectivamente?

- a** Contração e secreção.
- b** Síntese de lipídeos e contração.
- c** Geração de calor e síntese de lipídeos.
- d** Síntese de proteínas e geração de calor.
- e** Transmissão de impulso nervoso e síntese de proteínas.

25 (UFRGS 2014) No bloco superior abaixo, são citadas duas estruturas celulares; no inferior, características dessas estruturas.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

- 1. Lisossomos
- 2. Ribossomos

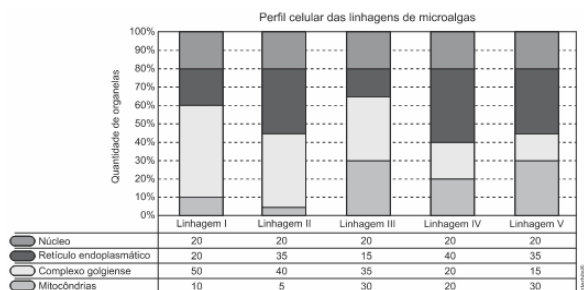


- () estão presentes em procariontes
- () realizam digestão de nutrientes
- () realizam autofagia
- () constituem subunidades de tamanhos distintos

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a 1 – 2 – 2 – 1.
- b 1 – 1 – 2 – 2.
- c 1 – 2 – 2 – 2.
- d 2 – 1 – 1 – 1.
- e 2 – 1 – 1 – 2.

- 26** (ENEM 2013) Uma indústria está escolhendo uma linhagem de microalgas que optimize a secreção de polímeros comestíveis, os quais são obtidos do meio de cultura de crescimento. Na figura podem ser observadas as proporções de algumas organelas presentes no citoplasma de cada linhagem.



Qual é a melhor linhagem para se conseguir maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura?

- a I
- b II
- c III
- d IV
- e V

- 27** (UERN 2013) Praticamente, todas as células do corpo humano apresentam estruturas essenciais para o funcionamento do organismo. Essas estruturas, denominadas organelas, estão presentes em quase todas as células do corpo humano. A maioria das células animais e apresentada por três partes: membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Cada parte dessa constituição apresenta características e funções distintas que protegem e ajudam a manter o equilíbrio metabólico celular.

Acerca das características e funções das organelas, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a O complexo golgiense é uma organela que apresenta cavidades em que há enzimas que sintetizam diversos tipos de lipídeos, como os da membrana plasmática e os esteroides.
- b O glicocálix, encontrado na maioria das células animais, forma uma malha que retém nutrientes e enzimas ao redor da célula, de modo a manter nessa região um meio externo adequado.

- c Os peroxissomas ou microcorpos são pequenas vesículas presentes em todas as células eucariontes. Nos vegetais, existe um tipo de enzima, que transforma lipídeos armazenados nas sementes em glicídios.
- d O retículo endoplasmático granuloso produz proteína para exportação, sendo bem desenvolvido em células glandulares que secretam hormônios e outros produtos, cuja ação se dará fora dessas células.

- 28** (UPF 2013) Associe corretamente cada organela celular (coluna 1) com sua respectiva função (coluna 2):

- I. Reticulo endoplasmático rugoso ou granular () Síntese de proteínas
- II. Reticulo endoplasmático liso ou agranular () Digestão intracelular, função heterofágica e autofágica
- III. Ribossomos () Processamento e empacotamento de proteínas
- IV. Complexo de Golgi () Síntese e transporte de proteínas
- V. Lisossomos () Síntese de esteroides, ácidos graxos e fosfolipídeos
- VI. Peroxissomos () Decomposição do peróxido de hidrogênio (H₂O₂) que é tóxico para as células

A sequência correta da associação, de cima para baixo, é:

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

- 29** (UDESC 2013) Assinale a alternativa correta quanto à célula.

- a O peroxissoma é responsável pelo armazenamento das proteínas ligadas ao peróxido de nitrogênio e é constituído por uma rede de túbulos separados.
- b O retículo endoplasmático liso possui a função de sintetizar proteínas e é constituído por uma rede de túbulos separados.
- c O retículo endoplasmático rugoso possui a função de sintetizar proteínas e é constituído por uma rede de túbulos interconectados que se comunicam com o envoltório nuclear.
- d O complexo de Golgi possui algumas funções, dentre elas, é responsável pela formação das mitocôndrias e pela formação do espermatozoide. É constituído por uma rede de túbulos interconectados que permitem o armazenamento de lipídeos.
- e O lisossomo possui a função de sintetizar lipídio e é constituído por uma rede de lipídeos.

- 30** (UPE 2012) A figura a seguir ilustra o processo de digestão intracelular, no qual estão envolvidas várias organelas celulares. Identifique as estruturas e/ou processos enumerados na figura a seguir:



GABARITO



CAIU NA UNESP - 2017

[A] - O aumento da atividade lisossômica causa a diminuição da cauda do girino pelo fenômeno da autólise. Da mesma forma, o aumento da atividade dos peroxissomos na conversão dos lipídios em açúcares provoca a redução dos lipídios durante a germinação das sementes.

CITOPLASMA

1 - [B]

A estrutura observada pelo pesquisador é a mitocôndria. Essa organela possui membrana dupla constituída por fosfolípidos e proteínas, além de possuir seu próprio material genético. Nas células meristemáticas não são observados cloroplastos.

2 - [C]

Os leucócitos produtores de anticorpos ou de enzimas digestórias são células ricas em retículo endoplasmático granuloso. As fibras musculares possuem numerosas mitocôndrias para o fornecimento de energia durante a contração muscular.

3 - [B]

A catalase é uma enzima capaz de decompor a água oxigenada em (H_2O_2) e H_2O e O_2 , protegendo as células contra a formação de radicais livres.

4 - [B]

A digestão de organelas em desuso ou doentes, pelo processo de autofagia, é realizada pelas enzimas digestórias contidas nos lisossomos.

5 - [A]

As mitocôndrias relacionam-se à respiração celular. Os lisossomos são responsáveis pela digestão intracelular. O vacúolo está relacionado à regulação osmótica. O Complexo Golgiense apresenta diversas funções, como armazenamento, transformação, transporte e empacotamento de substâncias. Os cloroplastos estão relacionados ao processo fotossintético.

6 - [B]

As proteínas são sintetizadas nos ribossomos aderidos às membranas do retículo endoplasmático rugoso (granuloso).

7 - [B]

Os lisossomos são organelas citoplasmáticas responsáveis pela digestão intracelular.

8 - [A]

O retículo endoplasmático liso contém enzimas relacionadas à metabolização do álcool etílico e medicamentos.

9 - [A]

O complexo de Golgi recebe e processa proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso. A associação de proteínas com glicídios, formando glicoproteínas, é um exemplo desse processamento.

10 - [C]

A degradação lisossômica provoca a liberação de enzimas digestórias que provocam a morte dos macrófagos pulmonares por autólise.

11 - [E]

O citoesqueleto possui diversas funções, dentre elas, organização, movimentação e manutenção celular. O aparelho de Golgi atua no armazenamento, empacotamento e distribuição de substâncias na célula. O nucléolo é responsável pela produção de ribossomos. A maioria das proteínas é sintetizada por ribossomos aderidos ao retículo endoplasmático rugoso e, posteriormente, empacotadas em vesículas de secreção no aparelho de Golgi. O retículo endoplasmático liso aumenta nas células, principalmente do fígado, de pessoas que consomem bebidas alcoólicas diariamente, pois atua na degradação de substâncias tóxicas em produtos menos nocivos, no caso o etanol ingerido.

12 - [A]

Mayara acertou, pois correu em direção ao lisossomo, organela responsável pela digestão intracelular. Gustavo acerta, porque as mitocôndrias contêm ribossomos e sintetizam proteínas. Lígia também acertou, pois foi ao núcleo, local onde se localiza o material genético formado pelo DNA, um tipo de ácido nucleico.

13 - [A]

As organelas membranosas envolvidas na síntese e armazenamento das enzimas do suco pancreático são, respectivamente, o retículo endoplasmático rugoso (granuloso) e o complexo golgiense.

14 - [C]

A autofagia renova estruturas celulares em desuso. A apoptose provoca a morte programada de certas células, auxiliando a modelagem dos tecidos e órgãos dos seres multicelulares. A heterofagia corresponde à digestão, por enzimas lisossômicas, de materiais englobados pela célula, por fagocitose ou pinocitose.

15 - [A]

As enzimas lisossômicas causam a morte celular programada (autólise), contribuindo decisivamente na formação dos contornos corretos dos dedos das patas da maioria dos vertebrados tetrápodes.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FvCKf> ➔

16 - [B]

A enzima catalase presente nos peroxissomos decompõe o peróxido de oxigênio (H_2O_2) em H_2O e O_2 , evitando a formação de radicais livres que podem causar danos às estruturas celulares.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2ELckS> ➔



17 - [A]

Os lisossomos são organelas membranosas que contêm enzimas hidrolizantes e podem digerir organelas em situação de renovação de estruturas em desuso ou na privação alimentar contínua.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FIT2zH>

18 - [C]

A correlação exata entre as duas colunas está na alternativa [C].

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2ELjuBN>

19 - [A]

O retículo endoplasmático rugoso produz e envia proteínas que serão armazenadas e processadas nas cisternas do sistema (complexo) golgiense.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2Fpy6rG>

20 - [B]

A organela que armazena a enzima catalase é o peroxissomo.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2EL1Chc>

21 - [C]

A primeira afirmação é falsa, pois em células eucarióticas, a síntese de lipídeos e esteroides ocorre no retículo endoplasmático não granuloso (liso). Assim como a última, porque o sistema golgiense está presente em células de plantas.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2ELwze8>

22 - [C]

Os aminoácidos marcados radioativamente serão localizados aos 5 minutos no retículo endoplasmático rugoso onde serão incorporados em proteínas. As proteínas serão transportadas e processadas no sistema golgiense (10 minutos) e, posteriormente, concentradas e embaladas em vesículas de secreção (15 minutos).

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2ENEGah>

23 - [E]

A correlação correta encontra-se na alternativa [E].

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2Fkb7Ox>

24 - [A]

As células A e B podem estar diferenciadas para realizar as seguintes funções, respectivamente: contração e secreção. A célula A pode ser um miócito estriado esquelético, por apresentar

abundância em filamentos de actina, REL desenvolvido, abundância em mitocôndrias e ser multinucleada. A célula B pode ser uma célula secretora de uma glândula exócrina, ou endócrina, por ser rica em RER, aparato de Golgi (sistema golgiense e mitocôndrias).

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FmNOnb>

25- [E]

Os ribossomos estão presentes tanto em procariotos, quanto em eucariotos e são constituídos de duas subunidades de tamanhos distintos. Os lisossomos contêm enzimas digestivas responsáveis pela hidrólise de diferentes tipos de macromoléculas. Constituem, também, o local onde as células digerem material próprio, em um processo denominado autofagia.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2EK3aRB>

26 - [A]

A linhagem I é a melhor para se conseguir o maior rendimento de polímeros secretados no meio de cultura, por apresentar o maior percentual de complexo golgiense.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2EO1CX0>

27- [A]

O sistema golgiense tem a função de secreção de materiais produzidos pelo retículo endoplasmático granuloso, dentro de vesículas. Enzimas no interior da organela adicionam açúcares e fosfatos à proteína recebida do retículo endoplasmático granuloso.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2EONPza>

28 - [A]

A sequência correta da associação, de cima para baixo, é: III, V, IV, I, II e VI.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FrwBcA>

29 - [C]

O retículo endoplasmático rugoso é formado por uma rede intracelular de túbulos e vesículas onde estão aderidos os ribossomos responsáveis pela síntese de proteínas.

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FqA3Ec>

30 - [B]

Os fenômenos envolvidos no processo de digestão intracelular estão corretamente relacionados na alternativa [B].

»» RESPOSTA COMENTADA <http://bit.ly/2FmVC8t>

ANOTAÇÕES
