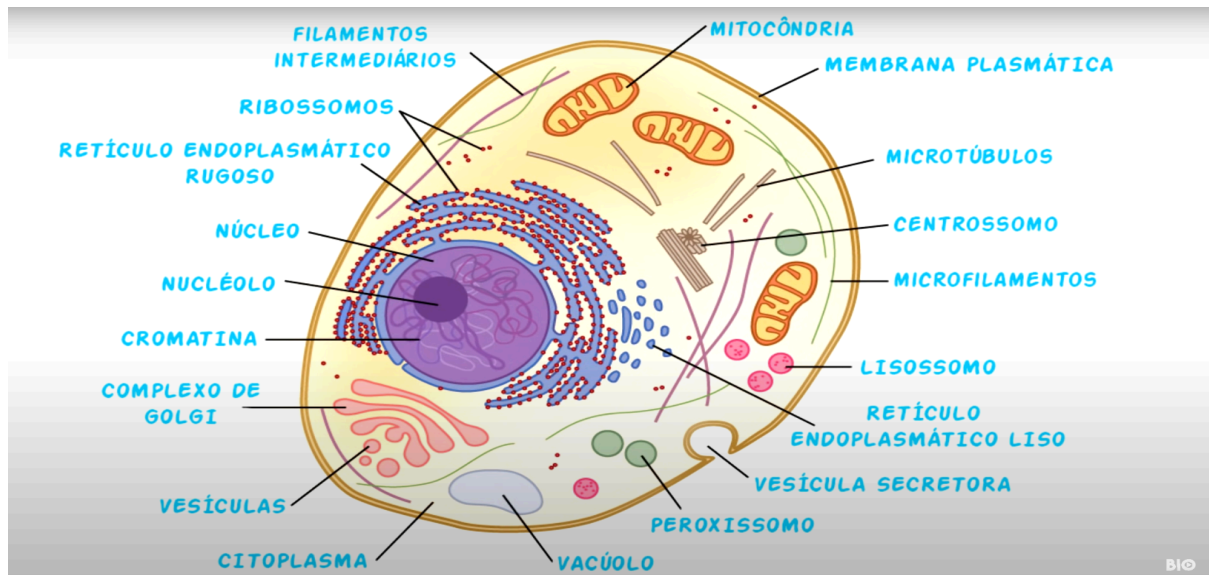


# Resumo das organelas

ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS	
1- RIBOSSOMOS	
* SÍNTESE DE PROTEÍNAS	
2- RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO (RER)	
* SÍNTESE DE PROTEÍNAS QUE VÃO PARA FORA DE CÉLULA	
* ENZIMAS DIGESTIVAS (LISOSSOMOS)	
3- RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO (REL)	
* SÍNTESE DE LIPÍDIOS	
* DESINTOXICAÇÃO	
4- LISOSSOMO	
DIGESTÃO CELULAR	
5- NÚCLEO	
CENTRO DE CONTROLE DA CÉLULA	
6- COMPLEXO DE GOLGI	VESÍCULA SECRETORA
* RECEBE, MODIFICA E ENVIA AS SECREÇÕES	
* FORMA OS LISOSSOMOS E O ACROSSOMA	
7- PEROXISSOMO	
* QUEBRA A $H_2O_2$ COM A ENZIMA CATALASE	
* "FORMAÇÃO" DA BAINHA DE MIELINA	
8- MITOCÔNDRIA	
* RESPIRAÇÃO CELULAR	
9- VACÚOLO (CÉL. VEGETAL)	
* ARMAZ. SUBSTÂNCIAS E REG. OSMÓTICA	
10- PLASTOS	
* CLOROPLASTO = FOTOSÍNTESE	
11- CITOESQUELETO	
* MICROTÚBULOS	SUSTENTAÇÃO E MOVIMENTOS
* FILAMENTOS INTERMEDIÁRIOS	
* MICROFILAMENTOS	

Antes de falar das organelas, vamos reparar na imagem.



Lembrando que temos trilhões de células no nosso corpo.

Lembrando também que existe a célula procariótica, que é bem mais simples, sem compartimentação, sem organelas propriamente ditas, apenas com o ribossomo.

Existem também as células eucarióticas que possuem compartimentação, diversas organelas e são mais complexas.

A complexidade das células se dá pela divisão do trabalho da célula. Um ser eucarionte tem, em suas células, várias partes e cada uma desempenha uma função, um trabalho.

Vamos começar pelos ribossomos.

O **ribossomo** tem tanto na célula eucariótica, quanto na procariótica. A função dele é a produção de proteína. Lembre-se que nossos genes guardam a informação necessária para produzir proteínas. Quando chega o momento de fato de produzir a proteína, entram em ação os ribossomos, que nesse caso vão sintetizar as proteínas que ficarão livres dentro da célula.

Vamos agora aos **retículos endoplasmáticos**.

O **retículo endoplasmático rugoso** tem os ribossomos aderidos na sua parede. Logo, a função dele também é sintetizar proteínas. A diferença é que as proteínas sintetizadas no RER não ficam na célula, elas saem por secreções ou podem ser levadas a constituir a membrana plasmática. Lembrem-se, a membrana possui as proteínas incrustadas a ela. A exceção é quando o RER produz as enzimas digestivas que vão constituir o lisossomo, logo nesse caso a proteína vai continuar na célula.

Então, as proteínas saem para atuar em diversos lugares, ou vão formar as enzimas dos lisossomos para fazer a digestão intracelular ou ainda irão constituir parte da membrana plasmática.

Perceba então que em células glandulares, células das nossas glândulas, deve-se ter muito RER, pois é lá que são secretadas as substâncias como suor, saliva etc.

O **retículo endoplasmático liso, por sua vez**, não tem ribossomos aderidos, logo ele não faz proteínas. Eles, na verdade, fazem síntese de lipídios. Inclusive os hormônios, que são constituídos por lipídios, são produzidos por essas organelas. Por isso que as áreas do corpo que são responsáveis pela formação de hormônios sexuais, como os testículos, são cheias de REL que vai produzir esses hormônios de natureza lipídica.

Além da síntese de lipídios, o REL faz a detoxificação do nosso organismo. Você certamente ouviu falar em resistência ao álcool. Por exemplo, aquela galera que bebe, bebe e bebe mas não fica bêbado. Entretanto, alguém que nunca bebeu álcool vai tomar um copo de cerveja. Só esse copo já vai te fazer sentir diferente. Isso acontece porque as células do fígado de quem não bebe não tem uma grande quantidade de REL para metabolizar o álcool, logo você não tem resistência. O álcool é tóxico para o nosso sangue. Imediatamente ao tomar o álcool, o fígado já começa a trabalhar na degradação desse álcool em moléculas menores e não tóxicas. A galera que bebe muito produz essa resistência porque as células passam a ter que produzir muito REL para metabolizar. Essa metabolização então vai ficando cada vez mais rápida pela grande quantidade de REL. Porém isso não é bom, porque quanto mais álcool, mais trabalho o fígado vai ter, o que pode desencadear em problemas nessa região, como a cirrose.

Veja, o álcool é absorvido diretamente ao nosso intestino. O interessante é que quando você toma muito álcool numa festa, provavelmente você vai acordar no outro dia com uma dor de cabeça e querendo ir ao banheiro toda hora. Isso acontece pois o álcool inibe um hormônio chamado ADH que é um hormônio antidiurético. Se ele inibe um hormônio antidiurético, os seus rins começam a produzir muita urina. Acontece que você vai começar a urinar mais água do que você está bebendo e, conseqüentemente, você vai acabar ficando desidratado. Como o seu cérebro é um dos órgãos que mais tem água devido ao seu alto metabolismo, é um dos primeiros lugares a sentir o sintoma. Por isso você vai ficar com dor de cabeça.

Os **lisossomos**, por sua vez, são organelas que possuem enzimas digestivas que são formadas no RER. Se tem enzimas digestivas, a função dele vai ser fazer a digestão celular. Vale lembrar que ele é formado pelo complexo de Golgi. Essa digestão pode ser chamada de autofagia ou heterofagia. Autofagia é quando o lisossomo digere coisas que vem de dentro da própria célula. Contrariamente, heterofagia é quando ele digere algo que vem de fora da célula. Imagina uma bactéria que foi fagocitada por uma célula de defesa do nosso corpo. O lisossomo irá se fundir ao fagossomo para que, assim, ele possa destruir a bactéria. Isso constitui uma heterofagia. Agora, imagine que as células de determinada área do seu corpo estão com as mitocôndrias envelhecidas, ou até mesmo, em excesso. Para isso, os lisossomos irão digerir essas organelas defeituosas, constituindo então uma autofagia. Vale lembrar que as enzimas dos lisossomos atuam em Ph ácido, promovido pelas bombas de íons  $H^+$  para dentro dessa organela.

Agora, vem o **núcleo**. Muitos não consideram o núcleo como organela celular. Entretanto, ainda iremos estudá-lo. Bom, é que na verdade o conceito para uma organela ser chamada de organela é ter membrana. O núcleo tem membrana. Ele é o centro de controle da célula. É a partir do núcleo que a célula percebe se ela tem que fazer uma reação, sintetizar uma proteína, entre outros. Obviamente estamos falando de eucariontes, os procariontes não tem núcleo. Ele controla o funcionamento da célula e também armazena o nosso material genético, protegendo nossos cromossomos.

**Complexo de Golgi.** Ele é o correio da célula, pois ele recebe as proteínas, modifica as proteínas, empacota e envia as proteínas que foram sintetizadas no RER. Ele recebe a proteína, empacota e envia para fora da célula, na maioria dos casos, por meio de uma vesícula. Às vezes a proteína pode ficar na célula (enzimas digestivas do lisossomo) ou se juntar a MP (proteínas de membrana).

Ele também forma lisossomos. Os lisossomos então são FORMADOS no complexo de golgi com as enzimas que foram produzidas no RER.

O CG também forma o acrossomo que é uma vesícula na cabeça do espermatozoide com enzimas digestivas também. O espermatozoide quando encontra o óvulo libera a enzima digestiva que dá uma corroída no envoltório do óvulo para que um espermatozoide possa fecundar o óvulo.

O Complexo de Golgi também pode armazenar temporariamente proteínas. Tem proteínas que foram sintetizadas no RER que ele armazena para se precisar, daqui a pouco, ele manda para fora da célula.

**Peroxisomo** é uma organela pequena que vai quebrar a água oxigenada ( $H_2O_2$ ) que é extremamente tóxica para nossas células. Então, no momento em que ela é produzida em algumas reações, ela deve ser rapidamente quebrada. O peroxissomo é quem vai quebrar essa água oxigenada fazendo uso da enzima catalase, transformando a água oxigenada em água e gás oxigênio. Os peroxissomos também podem trabalhar no metabolismo do álcool, ou seja, na quebra do álcool. Perceba então, que, de certa forma, ele executa um papel significativo também na detoxificação do nosso organismo. Entretanto, a maioria da detoxificação ainda acontece no trabalho do REL.

Agora, antes de vermos a próxima organela, é bem importante que a gente entenda como a água oxigenada pode matar certos microrganismos. Pense numa ferida por exemplo, que estará sendo exposta a possíveis bactérias invasoras. Ao jogar nessa ferida água oxigenada, os peroxissomos das nossas células vão começar a trabalhar na quebra desse composto por meio da enzima catalase, liberando água e gás oxigênio. Tendo em vista que certos tipos de microrganismos são anaeróbios obrigatórios, em um sistema de grande liberação de gás oxigênio, certas bactérias vão acabar morrendo devido ao contato com uma grande concentração de  $O_2$ .

A **mitocôndria** é bem simples. Ela faz a respiração celular aeróbia. A mitocôndria dentro da célula recebe o oxigênio que a gente inalou. Esse oxigênio vai lá dentro da mitocôndria e faz com que a mitocôndria comece a fazer a respiração celular e produzir muito ATP.

Então para que a gente produza muito ATP utilizamos nossas mitocôndrias que vão usar gás oxigênio. A mitocôndria é bem mais complexa do que apenas isso, entretanto, o professor não deu isso ainda.

**Vacúolos** grandes são específicos de células vegetais. Algumas células animais podem ter vacúolos, mas esses são bem pequenos e menos importantes.

Nas células vegetais você vê vacúolos gigantes que armazenam substâncias importantes para a célula vegetal e atuam na regulação osmótica. Lembrando que entra água e sai água na célula por osmose.

### **Plastos.**

Os plastos são organelas presentes em apenas algas e plantas. Eles podem ser leucoplastos, cromoplastos ou cloroplastos.

Os leucoplastos são incolores e armazenam substâncias.

Os cromoplastos são responsáveis pelas cores de certos frutos, flores e das folhas que podem se tornar avermelhadas ou amareladas.

Já os cloroplastos, mais importantes, ocorrem em células das partes iluminadas dos vegetais e são responsáveis pelo processo da fotossíntese com o auxílio da clorofila, um pigmento esverdeado.

### **Glioxissomo (acho que ele não vai cobrar)**

São vesículas membranosas esféricas contendo enzimas oxidativas, assim como os peroxissomos lá com a catalase deles. É uma organela presente em células vegetais. O papel dos glioxissomos vai ser a conversão de óleos de papel de reserva que vão ser convertidos em derivados de glicose que será utilizada como fonte de energia.

Você tem que ter em mente que o processo de conversão de gordura em glicídios é bem lento. Logo, para agilizar isso, existe uma organela que vai fazer isso mais rapidamente nas células vegetais: o glioxissomo.

Sementes de plantas tendem a acumular muito óleo que será o material de reserva para a plantinha se desenvolver que irá precisar dos glioxissomos. Nesse caso, ela irá converter os óleos em glicídios que caem na respiração celular como fonte de energia que será utilizada para a planta crescer.

### **Citoesqueleto.**

Lembre que o citoesqueleto não é uma organela, mas sim uma estrutura da célula.

Existem 3 tipos de citoesqueleto: microtúbulos, microfilamentos e filamentos intermediários. A função geral deles é dar sustentação à célula e eles atuam nos movimentos celulares.

Então falou de movimento celular ou sustentação da célula, pense em citoesqueleto.

Os microtúbulos são formados por proteínas globulinas que dão sustentação para a célula. É interessante saber que esses microtúbulos formam os centríolos.

Já os microfilamentos são formados pela proteína actina que junto a miosina formam a contração muscular. Logo, isso dá ideia de possibilidade de movimento dentro das células. Lembrando que os pseudópodes emitidos pela fagocitose são gerados a partir dos microfilamentos. É esse tipo de citoesqueleto que empurra o citoplasma, projetando a membrana plasmática para frente para que se englobe a partícula.

Por último, os filamentos intermediários dão resistência mecânica e coesão entre as células. Por exemplo, a sua pele não se rompe facilmente por causa disso: da adesão entre as células e a proteção contra choques mecânicos.

### **Centríolos-**

Basicamente atuam na divisão celular. Contudo, o mais importante é você saber que os centríolos vão formar os cílios e os flagelos que são importantes para a locomoção.

Olha, os flagelos são encontrados nos espermatozoides, provendo a eles locomoção. Já para os cílios seria importante você lembrar do caso das nossas células da traqueia.

Vamos entender como isso ocorre. Bem, quando nós respiramos, podemos estar inalando poeira e microrganismos além do ar em si, que vão passar pela traqueia e tentar chegar até os alvéolos para chegar ao sangue. Porém, para isso nós temos uma camada de muco que, por ser pegajoso, faz com que os microrganismos grudem no muco, não chegando aos alvéolos e nem no sangue. Mas, não adianta a gente ficar todo cheio de poeira e microrganismos presos no nosso muco do sistema respiratório para sempre. Para retirar isso, temos os cílios das células da traqueia que estão o tempo inteiro varrendo o muco com as partículas aderidas para fora. Então, isso é um ótimo sistema de defesa do nosso sistema respiratório.

**Isso é apenas um resumo das funções gerais das organelas!**

## **Transporte por vesículas**

Vamos fazer aqui rapidamente um mapa mental. Todas as células possuem membrana plasmática. Existem substâncias saindo e entrando na célula, logo elas estão passando pela membrana plasmática. Temos basicamente 3 tipos de transporte: passivo( não gasta ATP), o transporte ativo( gasta ATP) e o transporte por vesículas que é um tipo especial de transporte ativo, pois ele também gasta ATP.

A gente diferencia o transporte por vesículas de outros tipos de transporte ativo - como o da bomba de sódio e potássio- porque o transporte ativo de bombas ocorre por proteínas. Esse que a gente vai estudar gasta energia e se dá por vesículas que são formadas pela própria membrana plasmática, que é uma bicamada de fosfolípido.

Ele é um transporte que vai deformar a membrana plasmática justamente porque o que passa pela membrana vão ser substâncias grandes.

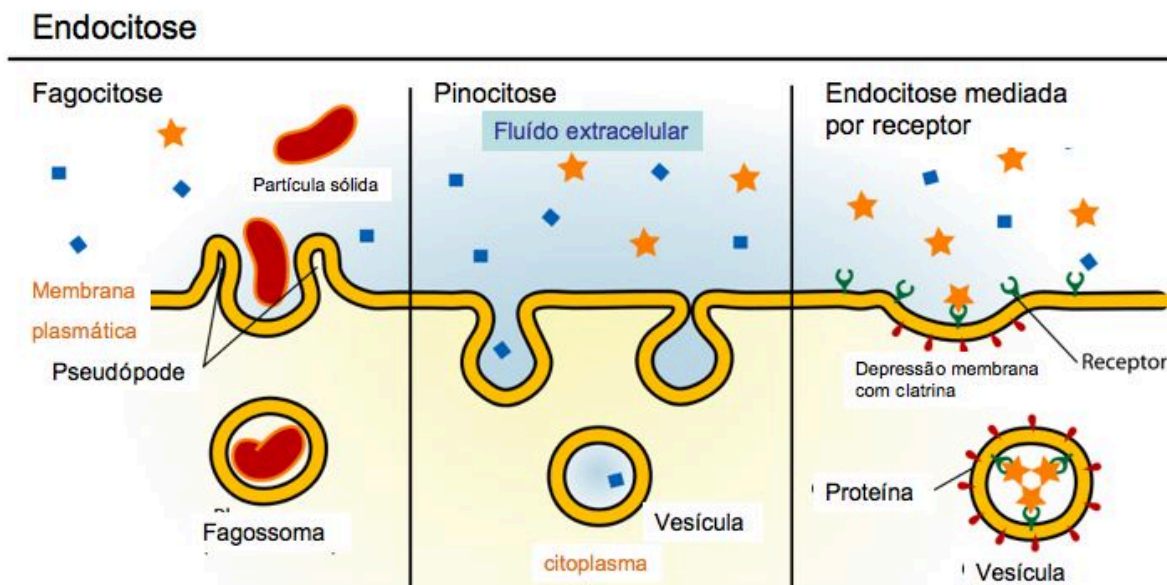
Imagine o seguinte: temos um protozoário querendo botar para dentro uma bactéria. Olha, é meio óbvio que a bactéria não irá passar pela membrana por meio de proteínas pois ela é uma substância grande demais para isso. Logo, deverá haver um jeito dela entrar. Para que isso aconteça, o protozoário irá emitir pseudópodes que vão englobar essa bactéria e jogar ela para dentro em uma vesícula.

Logo, o transporte por vesículas é para que passe pela membrana partículas grandes. Para fazer a emissão dos pseudópodes, são precisos processos de movimento de citoesqueleto, o que irá gastar ATP. A mesma coisa para formar aquelas grandes vesículas.

Dentro dos transportes por vesículas existem a endocitose( entrada de substância para a célula) e a exocitose( eliminação de substâncias da célula).

Temos 2 tipos de endocitose: a fagocitose e a pinocitose.

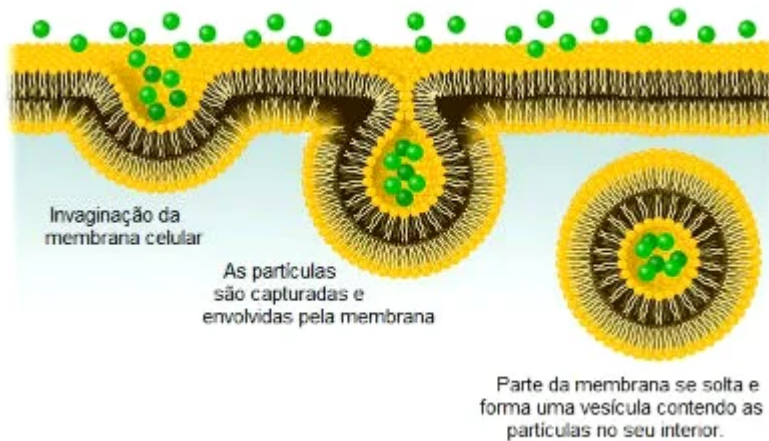
Vamos falar primeiro da fagocitose. Na fagocitose ocorre a emissão obrigatória dos pseudópodes que são como projeções da própria membrana plasmática. A membrana irá se expandir, fazendo uma evaginação. Então, a célula vai emitir uma projeção da membrana (pseudópodes) para englobar determinada partícula. Vale ressaltar também que na fagocitose vai ocorrer a entrada de partículas SÓLIDAS. Esse tipo de transporte vai acontecer com células do nosso sistema de defesa por exemplo para destruir o que está nos causando um quadro de doença. Portanto, lembrando: temos o gasto de energia, deformação da membrana e emissão dos pseudópodes, englobamento e entrada de uma partícula sólida. Quando a partícula entra dentro da célula envolta por uma vesícula, damos o nome de fagossomo a esse complexo.



Agora, vamos falar da pinocitose.

Na pinocitose, a partícula grande vai estar dissolvida e, na maioria das vezes, será em água. Então, não vai ter uma bactéria entrando por pinocitose, mas apenas partículas dissolvidas.

Simplesmente, a membrana não vai precisar emitir pseudópodes, mas vai incorporar as partículas dissolvidas na água a partir de uma invaginação (dobra para dentro da própria célula), englobando a partícula dissolvida no líquido. Não tem pseudópodes!



Vejamos que estávamos falando de tipos de endocitose. Agora vamos ver a exocitose.

Exocitose pode ser secreção ou excreção.

Imagine que nossas células sempre estão produzindo coisas que precisam atuar fora dela, precisam sair. Imagina uma célula glandular sua que tá produzindo uma enzima, um hormônio, essa substância precisa sair da célula e isso será feito por secreção. A vesícula de secreção que envolve a substância irá se fundir a membrana plasmática, expelindo seu conteúdo, secretando-o.

Então, a secreção é esse transporte ativo por vesículas de substâncias que são produzidas por nossa célula que vão sair dela.

A excreção é a saída de resíduos de nossas células, de coisas ruins. Imagina que uma bactéria entrou na nossa célula. Nosso lisossomo vai lá e sua vesícula se funde com a vesícula que envolve a bactéria que entrou na nossa célula. Isso irá formar uma grande vesícula (vacúolo digestivo) e o lisossomo vai destruir a bactéria. Os resíduos dessa bactéria devem ser postos para fora. Esse resíduo sairá por excreção.



### TRANSPORTE POR VESÍCULAS

- \* GASTA ENERGIA (TRANSPORTE ATIVO).
- \* PARTÍCULAS GRANDES
- \* DEFORMA A MEMBRANA PLASMÁTICA

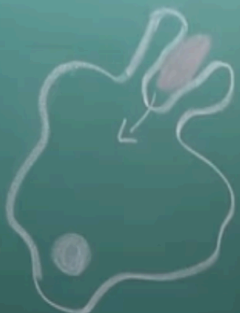
→ ENDOCITOSE (ENTRADA) < FAGOCITOSE  
PINOCITOSE

→ EXOCITOSE (SAÍDA) < SECREÇÃO  
EXCREÇÃO

#### 1- ENDOCITOSE


##### A- FAGOCITOSE

- \* COM PSEUDÓPODES
- \* PARTÍCULAS SÓLIDAS



### B- PINOCITOSE

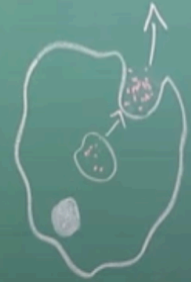
- \* SEM PSEUDÓPODES
- \* PARTÍCULAS DISSOLVIDAS



#### 2- EXOCITOSE

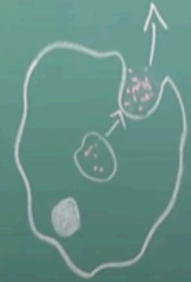
##### A- SECREÇÃO

- \* SAÍDA DE SUBSTÂNCIAS PRODUZIDAS PELA CÉLULA



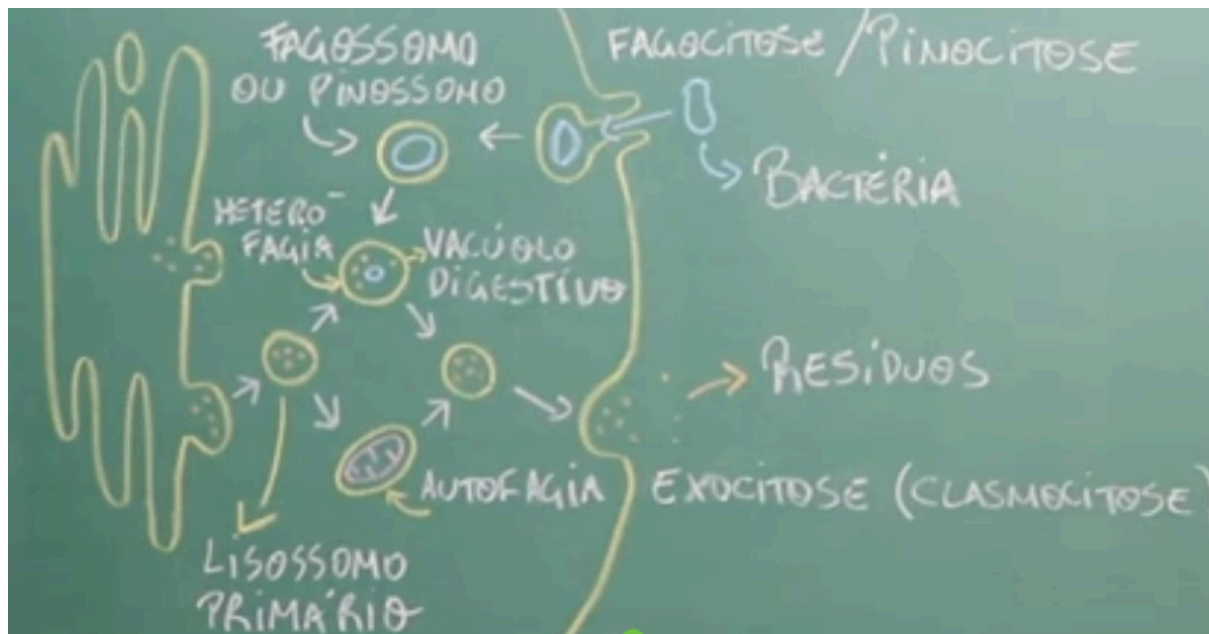
##### B- EXCREÇÃO

- \* ELIMINAÇÃO DO "LIXO" DA CÉLULA



## Digestão Celular e Apoptose

Feitas pelo lisossomo. Os lisossomos são formados por membranas, óbvio eles são uma organela, e enzimas digestivas chamadas genericamente de hidrolases ácidas. O Ph interno do lisossomo é ácido, aproximadamente 5. Para essas hidrolases estarem funcionando, o Ph deve ser ácido, senão, ela irá desnaturar. O Ph do nosso citoplasma é neutro. No lisossomo especificamente, é ácido.



Se as enzimas dos lisossomos são proteínas, elas são fabricadas pelos ribossomos que são do RER. O RER produz essa proteína, manda ela pro CG que empacota essas enzimas, envolve por vesícula (membrana) e então forma o lisossomo que ficará no citoplasma. Então, as enzimas foram fabricadas no RER e a organela foi formada no CG.

Quando o lisossomo é fabricado pelo Complexo de Golgi e mandado pro citoplasma, ele é um lisossomo primário porque não fez digestão ainda. Esse lisossomo primário pode pegar para digerir algo que vem de fora da célula ou algo que vem de dentro da célula.

Imagina que nossa célula tá com um excesso de mitocôndria. Para resolver isso, o lisossomo se funde na membrana da organela, englobando essa mitocôndria formando um grande vacúolo digestivo e digerindo algo que vem de dentro da célula. Isso é autofagia. No momento que o lisossomo destruiu essa organela que estava em excesso, ela se transforma num vacúolo residual e os resíduos dessa digestão são eliminados por exocitose.

Então, quando é autofagia, lisossomos primários se fundem englobando uma organela, por exemplo, formando um vacúolo digestivo e vai digerir essa organela. Depois de feita essa digestão, ele excreta os resíduos por exocitose. Isso é autofagia.

Agora, pensemos em um segundo caso.

Pensa que tem uma bactéria ali do lado da sua célula de defesa que deve ser destruída. Para isso, a célula vai englobar essa bactéria por fagocitose - emitindo pseudópodes- (lembrando se fosse englobar partículas dissolvidas faria-se uma pinocitose que não emite pseudópodes) . A bactéria irá entrar envolvida por uma

vesícula(parte da membrana). Esse conjunto da bactéria englobada posta para dentro da célula se chama fagossomo( se veio por fagocitose) ou pinossomo ( se veio por pinocitose). Viram então os lisossomos primários que vão se fundir com a vesícula que envolve a bactéria- formando o vacúolo digestivo- e as enzimas digestivas vão atuar destruindo a bactéria. Depois de digerida, os resíduos serão excretados por exocitose. Isso é heterofagia.

Então, resumindo: heterofagia é a digestão de algo vem de fora da célula e a autofagia é a digestão de algo que vem de dentro da célula. Tanto a autofagia quanto a heterofagia vai causar uma excreção de resíduos da digestão.

Agora, uma pergunta importante que devemos fazer é: o que acontece se o lisossomo se romper?

Vamos, primeiro, fazer a sequência de fatos:

1- com a ruptura dos lisossomos os  $H^+$  que tornam o lisossomo ácido - lembrando que para isso existem bombas de  $H^+$  nos lisossomos- vazarão para o citoplasma fazendo com que o Ph dessa região fique mais ácido.

2- Com o Ph do citoplasma alterado, todas as enzimas que atuam no citoplasma irão desnaturar, perdendo sua função, o que causará morte da célula, processo que chamaremos de autólise.

Entretanto, existem certas ocorrências em que nosso material genético programa a morte de certas células. Isso acontece também com os girinos que vão perder a sua cauda no processo de metamorfose pela morte das células daquela região.

**Comentário:** A digestão intracelular é proporcionada por enzimas digestivas presentes nos lisossomos , estruturas derivadas do complexo de Golgi.

- Na digestão intracelular heterofágica, ocorre digestão de material englobado a partir do meio externo da célula através de mecanismos de endocitose , ou seja, fagocitose (de partículas sólidas) ou pinocitose (de partículas líquidas). Após a endocitose , o material englobado é abrigado em uma vesícula denominada endossomo (fagossomo ou pinossomo, dependendo do caso). Os lisossomos se aproximam do endossomo e se fundem a ele, formando um vacúolo digestivo heterofágico ou lisossomo secundário, onde ocorre a digestão e a absorção do material digerido.

Algumas substâncias não digeríveis permanecem na vesícula sem que possam ser absorvidas, e a vesícula agora assume o nome de vacúolo residual , que se funde à membrana plasmática e elimina seu conteúdo por exocitose,

num processo denominado clasmocitose ou defecação celular, que é uma excreção.

- Na digestão intracelular autofágica, ocorre digestão de material englobado dentro da própria célula, como organelas que necessitam de reciclagem. O retículo endoplasmático emite vesículas que englobam a organela a ser reciclada, sendo a vesícula denominada vacúolo autofágico (IV). O lisossoma (II) se aproximam do vacúolo autofágico e se funde a ele, formando um vacúolo digestivo autofágico ou lisossomo secundário, onde ocorre a digestão e a absorção do material digerido. De modo idêntico ao que ocorre na digestão intracelular heterofágica, algumas substâncias não digeríveis permanecem na vesícula sem que possam ser absorvidas, e a vesícula agora assume o nome de vacúolo residual (V), que se funde à membrana plasmática e elimina seu conteúdo por exocitose, num processo denominado clasmocitose ou defecação celular, basicamente excreção.