**Descoberta:** Os lisossomos foram descobertos em 1949 pelo citologista belga Christian de Duve. Enquanto estudava os mecanismos de ação da insulina em células hepáticas com sua equipe, identificaram algumas organelas membranosas que foram denominadas lisossomos.

**O que são:** São organelas citoplasmáticas, originadas no complexo de Golgi e têm a capacidade de degradar partículas. Estão presentes na maioria dos seres vivos eucariontes. Essas organelas possuem duas funções principais:

* Heterofagia: processo de digestão de partículas de origem externa à célula;
* Autofagia: renovação de outras organelas celulares envelhecidas e macromoléculas.

**Características:** Os lisossomos são vesículas que têm formato esférico e seu tamanho é variável. Essas organelas são delimitadas por uma membrana celular, o que impede a digestão da própria membrana do lisossomo. Dentro da organela, existem várias enzimas, cada uma capaz de digerir um tipo de substância, por exemplo: proteases (digerem aminoácidos), lipases (digerem lipídios), nucleases (digerem ácidos nucleicos), entre outras.

**Formação:** Dentro do Complexo de Golgi, as proteínas passam por um tipo de processamento e ficam disponíveis para se associarem a alguma vesícula. Quando essas se desprendem da estrutura, dão origem ao lisossomo primário. Esses lisossomos recém-formados ficam no citoplasma até que a célula realize o processo de transporte celular da endocitose (fagocitose ou pinocitose) e englobem alguma partícula de origem externa a célula.

**Vacúolo digestivo:** Quando uma partícula é interiorizada dentro de uma vesícula, ela é chamada de endossomo. Este, se une ao lisossomo primário e forma o lisossomo secundário, uma espécie de vacúolo digestivo.

**Vacúolo Residual:** Após esse processo, pode ser formado o vacúolo residual, um lisossomo formado por resíduos não digeridos.

**Vacúolo Autofágico:** Formado por porções do reticulo endoplasmático granulado que não tem ribossomo. Esse lisossomo digere estruturas da própria célula, o que seria a autofagia.

O vacúolo digestivo, vacúolo autofágico e vacúolo residual são caracterizados como lisossomos secundários, enquanto os lisossomos novos são denominados de lisossomos primários.

**Diferença entre Vacúolo e Lisossomo:** Poderia se dizer que vacúolos são os lisossomos em plantas, fungos e algas. Os vacúolos ocupam, geralmente, mais de 30% do volume celular e são tão importantes que a sua presença é um checkpoint no processo de divisão celular. Além de degradação molecular, os vacúolos são essenciais para o armazenamento, controle do tamanho celular, pH citosólico e pressão de turgescência. É comum haver vacúolos de tamanhos e funções diferentes na mesma célula, mas, de qualquer forma, eles ainda são grandes o suficiente para acomodar corpos residuais que não cabem em lisossomos de mamíferos ou serem vistos com facilidade.

**Endocitose:** Consiste no processo de transporte celular que permite que a célula traga para dentro de si substâncias externas, através das vesículas de endocitose. Tal processo pode acontecer por pinocitose ou fagocitose.

**Pinocitose:** Acontece quando a célula ingere macromoléculas solúveis como proteínas ou polissacarídeos, que por outros meios teriam dificuldades de penetrar a membrana celular. Esse processo nas seguintes etapas:

1. Macromoléculas dissolvidas em água ficam perto da membrana plasmática;

2. As macromoléculas são envoltas na membra plasmática através da invaginação;

3. A membrana se fecha e no interior do citoplasma são gerados os pinossomos;

4. Os pinossomos são pequenos sacos que no seu interior acomodam o material ingerido;

5. Os pinossomos podem ser digeridos pela célula, caso sirvam de alimento.

**Fagocitose:** É realizada apenas por células que podem se movimentar como as amebas, macrófagos e neutrófilos. O processo tem como objetivo garantir a nutrição, a defesa e a manutenção das atividades celulares. Apesar de parecido com o anterior, essa célula envolve e transporta partículas sólidas, não diluídas.

As etapas da fagocitose podem ser sintetizadas em quatro:

1. Adesão: os anticorpos marcam a partícula invasora para fagocitose, logo após isso a adesão ativa receptores que desencadeiam a montagem da actina;

2. Englobamento: a montagem de trama de actina impulsiona a formação de pseudópodos;

3. Fusão: ocorre a fusão com vesículas ricas em enzimas;

4. Degradação: é formado um lisossomo com diversas enzimas hidrolíticas, responsáveis pela degradação de substratos específicos.

**Exocitose:** é um dos destinos aos produtos da digestão do lisossomo. Acontece quando os resíduos localizados na vesícula são conduzidos até a membrana para fundir-se com ela. Deste modo, ela se abre para o exterior expele o conteúdo.

A exocitose ainda pode ser realizada de duas formas:

• Constitutiva: liberação de substâncias de forma constante;

• Regulada: eliminação de substâncias somente com a presença de um estímulo.

**Autofagia:** Os lisossomos também podem digerir partes da própria célula através da autofagia. Tal processo de degradação e reciclagem se inicia com a produção de proteínas, que se unem até formar membranas, as quais irão ingerir o material e gerar o autofagossomo. O autofagossomo se une ao lisossomo, gerando o autofagolisossomo, que será degradado em função das enzimas digestivas. Em certos casos, a célula morre por autólise, caracterizada pelo rompimento do lisossomo e dispersão das enzimas digestivas no citoplasma.

Dependendo da informação e controle gênico, as enzimas lisossômicas, em resposta ao envelhecimento das células ou a qualquer alteração morfofisiológica (hormonal, lesões ou tumores), podem desencadear o mecanismo de morte celular programada (apoptose), ou seja, a célula se autodestrói, evitando maiores danos ao organismo.

**Doenças relacionadas ao lisossomo:** Eles estão intimamente associados com um grupo de doenças geneticamente determinadas chamadas de doenças de depósito lisossômico. De forma geral, essas doenças se resumem em problemas metabólicos relacionados com o não-funcionamento ou mal funcionamento de alguma enzima. A doença de Pompe é um exemplo desse tipo de disfunção, sendo ela uma condição autossômica recessiva metabólica relacionada com o acúmulo de glicogênio em lisossomos devido à falta de alfa-glicosidase ácida. Pacientes com Pompe têm perda progressiva de força muscular, que acaba evoluindo em problemas cardíacos e respiratórios podendo levar também à morte quando não tratada. De toda forma, as doenças de depósito lisossômico, por meio do acúmulo de alguma macromolécula específica em lisossomos ou endossomos, acaba levando a transdução anormal de sinais, culminando em desordens patológicas. Os mais diversos tecidos podem ser afetados por esse tipo de doença, incluindo o cérebro.

**Referências Bibliográficas:**

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/lisossomos>

<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/lisossomos.htm>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Lisossomo#:~:text=Lisossomas%20Lisossomos%20s%C3%A3o%20organelas%20celulares,a%20capacidade%20de%20degradar%20part%C3%ADculas>.