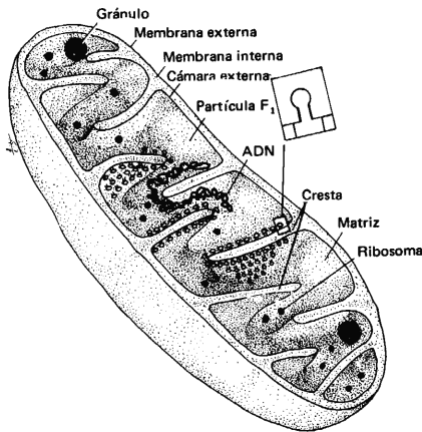


9 LOS ORGÁNULOS ENERGÉTICOS

MITOCONDRIAS

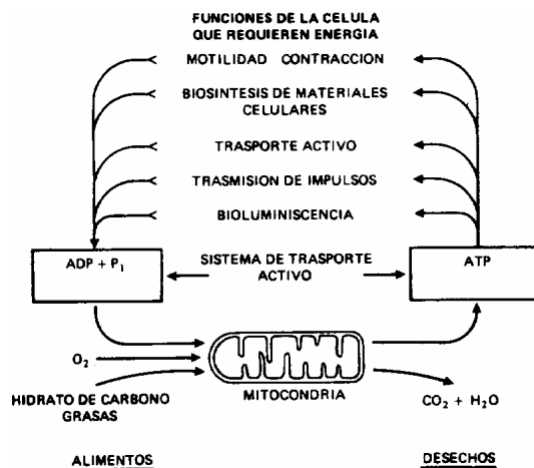
Son orgánulos celulares delimitados por una doble membrana encargados de producir la mayor parte del ATP de la célula. Aparecen tanto en células animales como vegetales. Su distribución es en general uniforme, aunque existen numerosas excepciones. Puede haber entre 1000 y 300000 según el tipo de célula.

Estructura



- La forma es variable. Frecuentemente son cilíndricos, teniendo 0,5 – 1 μm de diámetro y hasta 7 de longitud.
- Membrana externa lisa. Constituida por un 40% de lípidos y un 60% de proteínas. Estructura unitaria (60 Å). Es permeable al agua, los electrolitos y, en general, a las moléculas de pm inferior a 100.000 D. Impermeable a los iones. Posee enzimas como transferasas y quinasas (activan a los ácidos grasos para su posterior oxidación en el interior de la mitocondria).
- Espacio intermembranoso. Contiene un líquido de composición semejante al hialoplasma.
- Membrana interna. Formada por un 80% de proteínas (enzimas de la cadena respiratoria, permeasas y partículas F1). Es altamente impermeable, presenta transportadores específicos.
- Crestas mitocondriales: repliegues hacia el interior que aumentan la superficie de la membrana interna. Su número varía dependiendo de la capacidad oxidativa de la célula.
- Partículas F1. Recubren la superficie interna de las crestas mitocondriales. Cada partícula es un complejo ATPsintetasa y está formada por una cabeza esférica o factor F1, un pedúnculo o factor F0 y una base hidrófoba embudada en la membrana.
- Matriz mitocondrial. Líquido fundamentalmente proteico que contiene:
 - Mitorribosomas, diferentes del resto de los ribosomas de la célula.
 - ADN mitocondrial, generalmente circular.
 - Gránulos de diversas sustancias. Enzimas, iones calcio, fosfato y ribonucleoproteínas.

Funciones



- Oxidaciones respiratorias: ciclo de Krebs y β -oxidación de los ácidos grasos (matriz), cadena respiratoria y fosforilación oxidativa (crestas).
- Síntesis de precursores del anabolismo

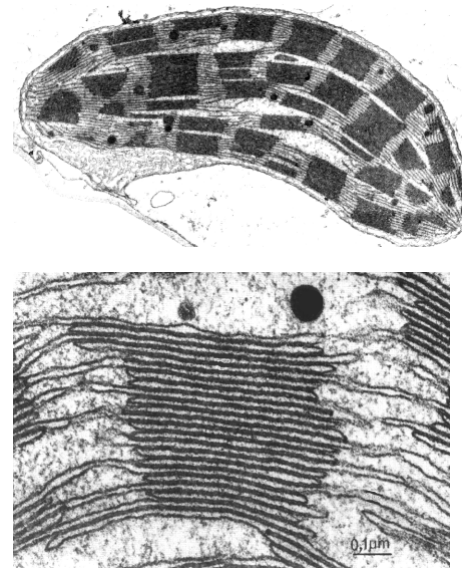
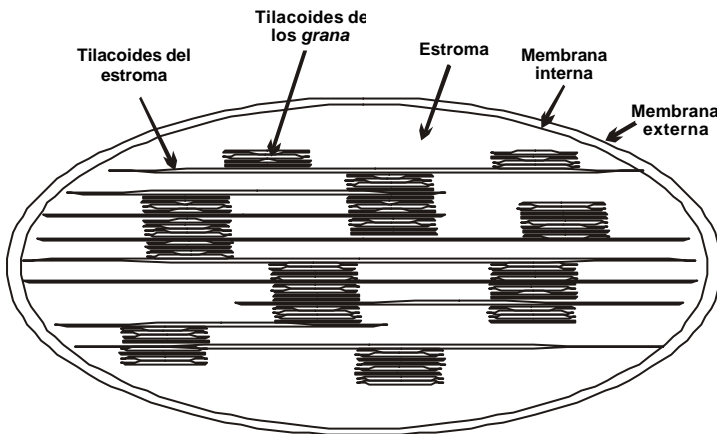
Biogénesis

Las mitocondrias se forman por división y crecimiento de otras preexistentes.

CLOROPLASTOS

Son un tipo de plastos. Los plastos son orgánulos característicos y exclusivos de las células vegetales. Existen varios tipos: amiloplastos, cromoplastos ... Los cloroplastos son plastos de color verde, por la presencia de clorofila, capaces de captar la energía de la luz y transformarla en energía química,

Estructura



- Generalmente son de forma lenticular, aunque pueden presentar otras formas, y miden 2 – 4 μm de altura y 5 - 10 μm de diámetro. Como las mitocondrias presentan una doble envoltura membranosa.
- Envoltura. Está formada por dos membranas de estructura unitaria de 60 Å de espesor separadas por un espacio intermembranoso. Formadas por un 40% de proteínas y un 60% de lípidos. La membrana externa es más permeable a los iones y a las grandes moléculas que la membrana interna.
- Tilacoides. Son sacos aplanados que se orientan según el eje mayor del cloroplasto y forman una red membranosa dentro del cloroplasto.
Los tilacoides tienen forma de discos aplanados y se apilan formando los grana. Entre los tilacoides de los grana, conectándolos entre sí, se disponen los tilacoides del estroma. En su composición hay un 50% de proteínas, un 38% de lípidos y un 12% de pigmentos (2% carotenoides -caroteno y xantofila- y 10% clorofilas a y b). Las proteínas son de tres tipos: proteínas que se asocian a los pigmentos para formar los fotosistemas I y II, proteínas transportadoras de e^- y el complejo ATP- sintetasa.
- Partículas CF_1 . Tienen la misma estructura y función que las partículas F_1 de las mitocondrias. Aparecen en las superficies estromáticas no apiladas de los tilacoides.
- Partículas esféricas y partículas oblongas. Constituyen los fotosistemas I y II respectivamente. Están formados por la asociación de los pigmentos con proteínas intrínsecas.
- Espacio intratilacoidal. Es importante en la fotofosforilación.
- Estroma. Líquido proteico que rellena el cloroplasto. En su composición aparecen: ADN circular bicatenario, enzimas (ribulosa-1,5-difosfatocarboxilasa (rubisco)), iones, fosfatos, nucleótidos, azúcares, ... También hay gránulos de almidón y gotas lipídicas y plastroribosomas (70 S). Muy semejantes a los ribosomas bacterianos.

Función

Las reacciones de la fotosíntesis dependientes de la luz se realizan en los tilacoides y las reacciones oscuras (fijación del carbono y síntesis de principios inmediatos; asimilación reductora de N y S) en el estroma.

Biogénesis

Se originan por división de otros preexistentes o por diferenciación de unos orgánulos precursores denominados proplastos.

TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA

Algunos investigadores apoyan la idea de que las mitocondrias y los cloroplastos son descendientes de bacterias que establecieron una relación de simbiosis al introducirse en el interior de otras células mayores. En estas asociaciones las células mayores aportarían nutrientes y protección a las células introducidas y, a cambio, obtendrían una fuente de energía más eficaz que la que poseían.

Se cree que las mitocondrias derivan de bacterias relacionadas con las bacterias purpúreas que perdieron su capacidad fotosintética. Posteriormente la introducción de cianobacterias daría lugar al origen de los cloroplastos.

Para apoyar esta idea se citan los siguientes argumentos:

- Las mitocondrias y cloroplastos tienen su propio ADN. Se trata además de una única molécula de ADN circular, como en las células procariotas.
- Muchos de los enzimas que aparecen en la membrana plasmática de los procariotas se encuentran también en las membranas de cloroplastos y mitocondrias.
- Ambos orgánulos poseen ribosomas que se parecen a los bacterianos en tamaño y en detalles de su composición.
- Las mitocondrias y cloroplastos presentes en una célula proceden de la división de otros preexistentes.
- Existen organismos actuales que poseen bacterias, cianobacterias o algas en sus células, lo cual indica que este tipo de relaciones no son raras en la naturaleza.

En contra se aduce lo siguiente:

- El ADN presente en estos orgánulos no es suficiente para codificar todas sus proteínas. El ADN de la célula huésped es también necesario para la síntesis de sus proteínas.
- No se sabe cuáles pudieron ser las células que iniciaron el hospedaje, si es que existieron.