FACULTAD DE MEDICINA

Universidad Nacional del Nordeste

Medicina,hombre y sociedad

Alumna: Sanchez, Leila Noelia

DNI: 36026658

Carrera: Medicina

Grupo: F

Tema: Respiración celular

Año: 2024

Mitocondria

El objetivo es describir detalladamente la estructura mitocondrial para poder comprender las múltiples funciones metabólicas que se llevan a cabo en ella y la importancia que tiene esta organela en todas las actividades celulares y del resto del organismo.

Las oxidaciones biológicas son los procesos en que se descomponen la materia orgánica mediante el aporte de oxígeno esto significa que si se une a hidrógeno y oxígeno se forma una molécula de agua. Se define la oxidación biológica como la pérdida de electrones desde el punto de vista químico un elemento o compuesto se une con el oxígeno la generación de energía se lleva a cabo en el interior de la célula, esto significa que la célula realiza respiración celular y tiene tres etapas que se pueden identificar y describir claramente: el proceso de glucólisis que se lleva a cabo en el citosol, es la primera etapa de la respiración celular y las siguientes etapas que se llevan a cabo a nivel mitocondrial son el ciclo de Krebs y la fosforilacion oxidativa, estas dos últimas se llevan a cabo en la mitocondria que como les decía en los objetivos iniciales es una estructura muy compleja y esa complejidad está íntimamente relacionada con todas las funciones metabólicas que se llevan a cabo en ella. Las mitocondrias son abundantes en las células eucariotas tanto animales como vegetales.

La ubicación de estas estructuras tan particulares es más cercana a la membrana plasmática y levemente lejana al núcleo celular.

El tamaño de las mitocondrias es variable de 0 5 a una micra y en la fotografía tomada con microscopio electrónico de barrido

podemos observar la estructura alargada u ovalada que tienen las mismas.
La abundancia está determinada por el estado fisiológico de la célula, por la actividad que tienen las mismas por la edad y también por la etapa del ciclo celular en que se encuentre en ese momento.
Las mitocondrias son estructuras que no se mantienen inmóviles en la célula sino que tienen movilidad y motilidad, la movilidad está mediada por fibras de microtúbulos cuando la distancia que tienen que recorrer es algo larga o bien por los filamentos de actina cuando el desplazamiento es más corto, refiriéndonos a la motilidad esto significa que no son estructuras rígidas sino que se pueden comparar y volver a tomar su posición original. Volviendo a lo que nos referíamos recién respecto a la biogénesis mitocondrial que es una adaptación de la mitocondria a un estímulo contráctil, el aumento en la cantidad y los cambios de su composición se dan en la etapa 1,en esta etapa del ciclo celular la mitocondria puede dividirse a través de un proceso denominado hem acción similar al que se realiza en las bacterias y dan mitocondrias más pequeñas que luego de la síntesis de todos los componentes orgánicos de la misma va a aumentar su tamaño hasta tomar el tamaño, que referíamos recién de 0,5 a una micra.
Vamos a describir ahora la estructura mitocondrial comenzando por la membrana mitocondrial externa acá visualizamos una fotografía electrónica de la mitocondria donde podemos distinguir perfectamente la estructura trilaminar con un 60% de proteínas y un 40% de lípidos es sumamente permeable, esta permeabilidad está dada por las proteínas purinas

transportadoras no glucosilada que tienen dos subunidades, estas proteínas purinas comprenden canales iónicos dependientes del voltaje, quiere decir que permiten pasar de manera pasiva a una serie de compuestos que se encuentran en el citosol.
En la membrana mitocondrial externa también encontramos proteínas receptoras como trasloscasas de membrana denominadas thom con variedades 37 70 20 22 y 5 cuya función es direccionar las proteínas citosolicas como por ejemplo el ADN y la polimerasa, los elementos de estas translocación como son las top 40 las top 5 6 y 7 también son otras estructuras importantes en la membrana mitocondrial externa y los complejos de importación del colesterol junto con la proteína bcl2 y otras proteínas de unión. En la imagen que podemos ver las proteínas transportadoras mencionadas hace un momento que son las proteínas purinas, aquí en detalle podemos ver las proteínas mencionadas en la membrana externa como son las top 70 37 20 22 y 40. La función de estas proteínas es muy importante porque no son sólo las proteínas receptoras del citosol sino que son proteínas que forman un canal para que la proteína la atraviese y durante ese proceso de translocación la actividad enzimática no genere ninguna influencia y que pueda dañarla durante ese proceso yendo a la membrana mitocondrial interna.
Fíjense que acá podemos visualizar la membrana externa y la membrana interna que es la que vamos a describir.
Ahora existen proteínas receptoras denominadas team estas proteínas intervienen activamente en la importación hacia la matriz en el interior de las mitocondrias a nivel matriz se

encuentran proteínas chaperonas cooperantes, quiere decir, que una vez que las proteínas inician su proceso de translocación desde el citosol hacia la matriz mitocondrial intervienen tanto las proteínas tomb como las proteínas tim, generando un canal de tal manera que en ese proceso de translocación las proteínas no se vean dañadas por agentes enzimáticos o tengan plegamientos prematuros que las desnaturalicen.

Una vez descrita la membrana externa y la membrana interna nos detenemos en el espacio inter - o en esta fotografía podemos visualizar la membrana externa y la membrana interna en la que luego vamos a regresar este espacio intervendrán oso tiene un espesor aproximado de 6 a 8 nanómetros tiene una composición hidroeléctrica similar al citosol, esto se ve explicado por lo que veíamos hace un momento por la presencia de purinas que son canales transportadores de aniones y que generan la posibilidad de que ingresen solamente a través del gradiente, o sea, por un mecanismo de transporte pasivo todos aquellos componentes citosolicos al espacio de inter membrana.

Esta composición hidroeléctrica similar al citosol está dada por aguas y electrolitos, por protones implicados en la fosforilacion de la ATP por las gaspasas de tipo 2 y 3 como lo son el citocromo C que son los liberadores de factores apoptóticos o sea que van a intervenir en el proceso de muerte celular programada, la carnitina es otra de las enzimas que se encuentran en el espacio que intervendrán y es una molécula implicada en el transporte de ácidos grasos desde el citosol hacia la matriz mitocondrial qué hace un momento la describíamos estructuralmente, además de todos sus compuestos tiene una característica particular: la formación de crestas o sea que se encuentra replegada y estas

crestas mitocondriales pueden tener un aspecto laminar o tubular a diferencia de la membrana externa.
Esta membrana interna es impermeable y tiene un 80% de proteínas y un 20% de lípidos. Acá visualizamos las crestas mitocondriales con este aspecto tan particular laminar o tubular, las proteínas fundamentales que componen la membrana interna son las contra transportadoras específicas las anti portadoras que tienen como función mover el ATP y las enzimas que intervienen en la beta oxidación de ácidos grasos el complejo de importación team que lo veíamos hace un momento en detalle, fosfolípidos como por ejemplo cardiodipina, que son los que permiten que los lípidos citosolicos ingresen a la matriz para que se produzca el proceso de beta oxidación, continuando con la membrana interna se encuentran las proteínas de la cadena transportadora de electrones como el complejo 1 na deshidrogenasa, el complejo 2 subsinato deshidrogenasa el complejo 3 citocromo bc 1 y el complejo 4 citocromo oxidasa.
La membrana interna como podrán visualizar tiene una gran complejidad y también se encuentra presente un transportador protónico, que es una proteína natural de la fosforilacion oxidativa denominada termogénico, también encontramos lanzaderas mitocondriales cuya función puede ser remitir los electrones y protones directamente hacia la cadena transportadora o bien hacia la matriz mitocondrial.
La lanzadera glicerol 3 fosfato permite la transferencia de pares de electrones y protones como podemos ver en esta imagen y la lanzadera malato aspartato permite y protones hacia la matriz mitocondrial, también posee una subunidad conformada por una porción f 0 embebida en la capa lipídica y una subunidad f1 que contiene el centro de catálisis para la síntesis del ATP.

. La cadena transportadora de electrones es una serie de mecanismos de electrones que se encuentran en la membrana interna mitocondrial que mediante reacciones bioquímicas producen trifosfato de adenosina que es el compuesto energético que utilizan los seres vivos.

La matriz mitocondrial es el espacio interno hacia el interior entonces de estas estructuras de la membrana mitocondrial interna replegada en su interior encontramos enzimas responsables de la oxidación de ácidos grasos de aminoácidos de ácido peerubicó y en ese en ese lugar también se lleva a cabo el ciclo de Krebs.

En la matriz encontramos un ADN circular que tiene 16 mil 595 pares de genes. El ADN mitocondrial cuenta con un único origen de replicación a diferencia del ADN nuclear y se han contabilizado hasta ahora, esta cantidad de genes mencionados. También encontramos enzimas implicadas en la replicación transcripción y traducción del ADN mitocondrial gránulos densos e irregulares de calcio y magnesio 313 moléculas de ARN mensajero 2 de ARN ribosomal y 22 de ARN de transferencia. También podemos distinguir mitos ribosomas o ribosomas mitocondriales juntos al arnés de transferencia y mensajero que forman parte del propio aparato de síntesis proteica que poseen las mitocondrias, quiere decir, que están implicados en la síntesis de un número pequeño pero importante de proteínas. Ya podemos ver una ARN en síntesis.

La principal función de las mitocondrias es la oxidación de metabolitos y la obtención de ATP mediante la fosforilacion oxidativa que es dependiente de la cadena transportadora de electrones.

Haciendo un poco de historia, estos orgánulos fueron descritos inicialmente por Walter Fleming en 1876 por supuesto que en aquellas en aquellos tiempos se desconocía la función y la relevancia de estas organelas. Posteriormente muchos años después, en los hermanos Nash continuaron con la descripción de la mitocondria y fueron los que aventuraron la presencia de una molécula de ADN en el interior de la matriz y en 1953 Wartburg continuó con sus aportes al estudio detallado no sólo estructural sino ya funcional de este órgano.

Cómo se explica la complejidad estructural y funcional que tiene la mitocondria en esta fotografía reconocemos al Lynn Margulis que en el año 1967 postuló la teoría de los endosimbiontes que afirma que las mitocondrias en los períodos iniciales del proceso evolutivo habrían sido orgánulos u organismos independientes, que vivían de manera autónoma por determinadas condiciones ambientales, estos orgánulos se introdujeron en el interior de algunas células que se encontraban cercanas a ellos y de esa manera formaron parte de ese órgano, quiere decir que esto explicaría por qué la mitocondria tiene tal complejidad estructural como lo decíamos recién y posee un ADN característico.

Desgravado del video de la Dra. Sosa Dansey M. (2018)

TEORIA DE LOS ENDOSIMBIONTES

El sistema interno de membranas de la célula eucariota denominado retículo endoplasmático y la envoltura nuclear pueden haber evolucionado a partir de invaginaciones de la membrana plasmática en una célula procariota ancestral tales invaginaciones son comunes en las células procariotas actuales.

La teoría de la endosimbiosis propone que una etapa crítica en la evolución de las células eucariotas implicó relaciones endosimbiótica con organismos procariontes. Los microorganismos que viven dentro de otras células y que desempeñan funciones específicas para sus hospedadores se denominan endosimbiontes, de acuerdo con la teoría una bacteria productora de energía podría haber sido englobada por una célula primitiva más grande y se quedó a residir en su interior esta bacteria habría solucionado para dar lugar a lo que hoy conocemos como mitocondria. Las bacterias fotosintéticas utilizan pigmentos fotosintéticos incrustados en repliegues internos de sus membranas para obtener energía a partir de la luz solar. Estas bacterias pudieron haber llegado a vivir en el interior de primitivas células eucariotas con el tiempo habrían evolucionado para dar lugar a los cloroplastos. Diversos hechos experimentales apoyan la hipótesis endosimbionte veamos algunos ejemplos:

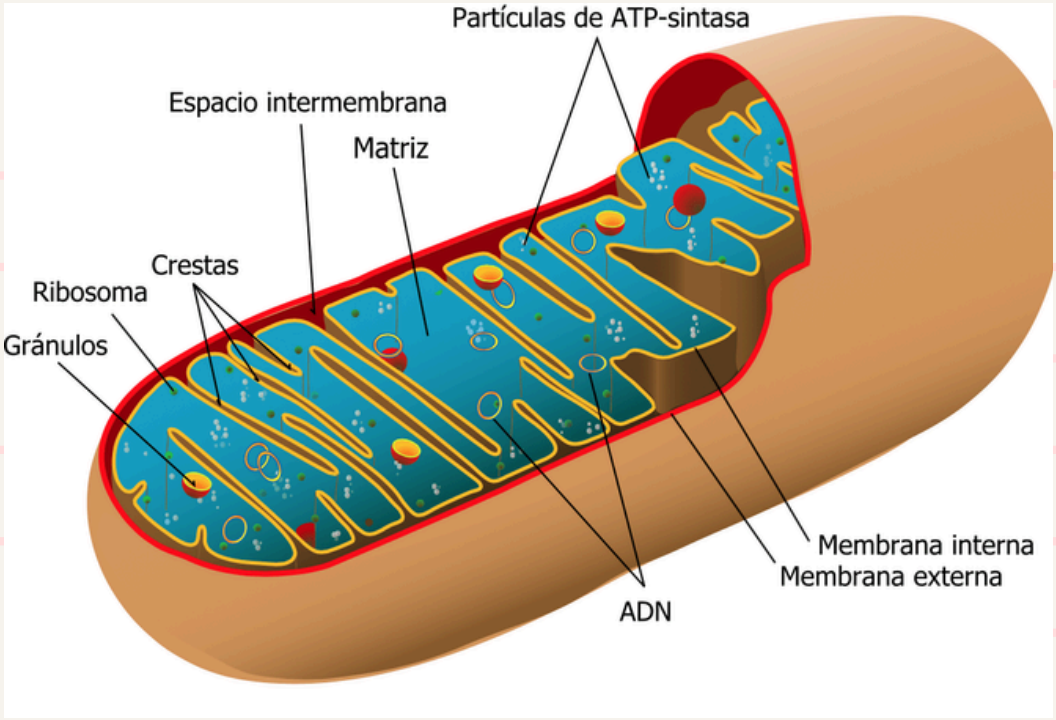
1-mitocondrias y cloroplastos tienen su propio DNA circular similar al DNA de las bacterias.

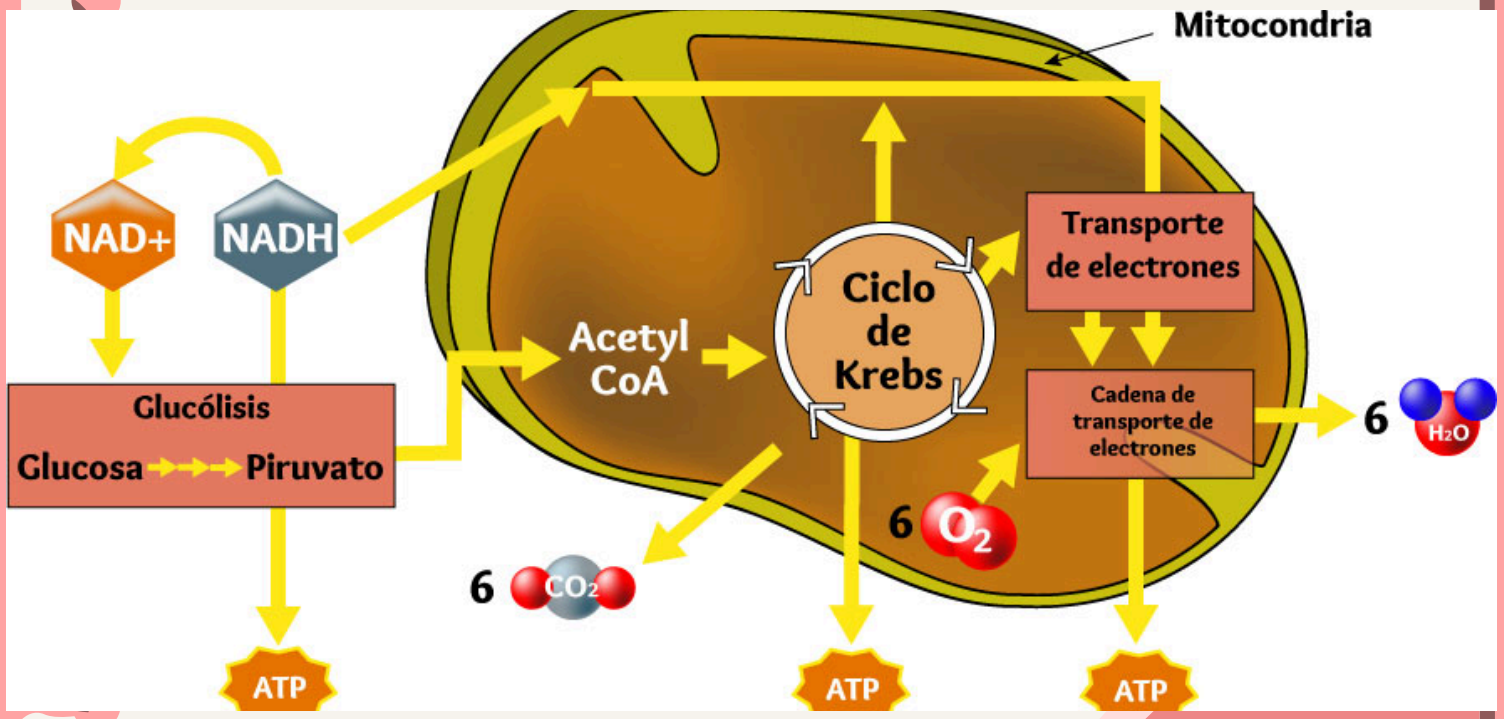
2-tanto mitocondrias como cloroplastos están rodeados por dos membranas la membrana interna probablemente evolucionó a partir de la membrana plasmática de la célula

procariota englobada mientras que la membrana externa probablemente derivó de la hospedadora.
3-las mitocondrias tienen aproximadamente el mismo tamaño que las bacterias.
4-las mitocondrias parecen haber derivado de las bacterias púrpura, mientras que los cloroplastos parecen haber derivado de bacterias fotosintéticas.

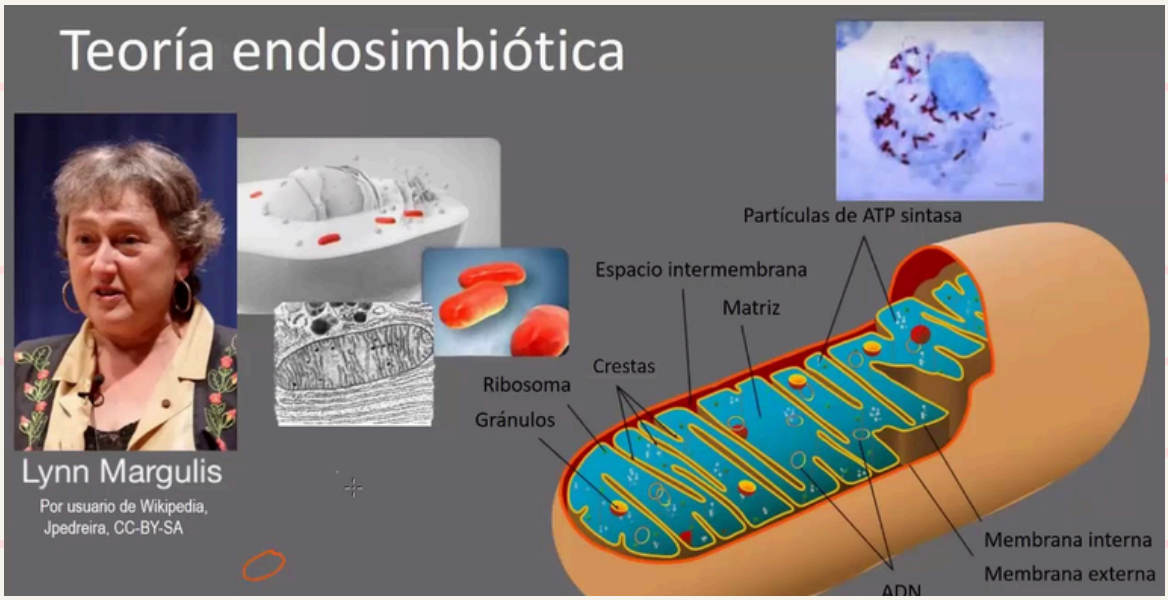
Desgravado del video de endosimbiosis.
https://youtu.be/yNnl_jzwF9M?si=sAAclcdd-b2U4ja_

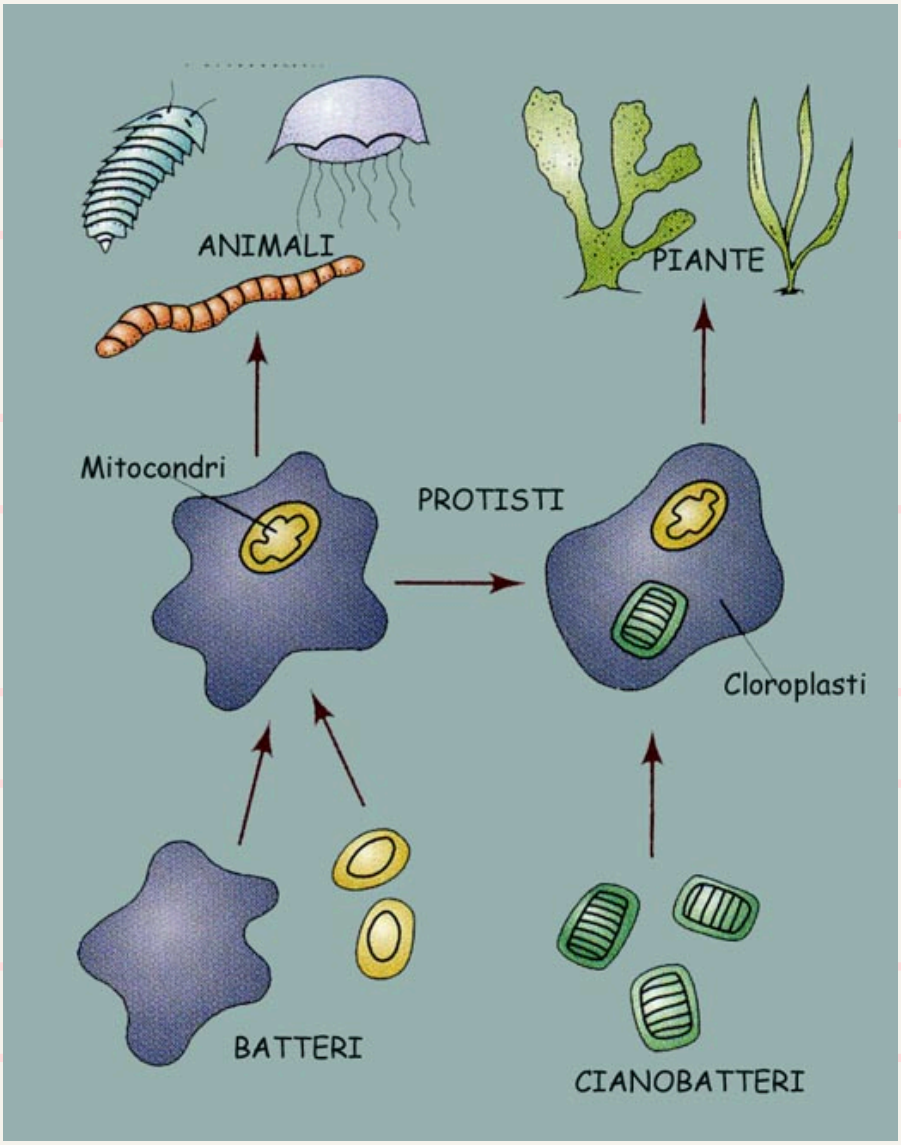
RESPIRACION CELULAR





TEORIA DE ENDOSIMBIONTE




ANIMALI
PIANTE
Mitocondri
PROTISTI
Cloroplasti
BATTERI
CIANOBATTERI