

## **Tema 1. Generalidades de la célula**

Hay tres propiedades comunes a todos los tipos celulares:

- El ADN
- Las membranas biológicas
- Los Mecanismos básicos iguales de metabolismo energético

### **1. Origen y evolución de las células**

La característica fundamental de la molécula que originó la vida es su capacidad de autorreplicación.

Llevar información las proteínas y los ácidos nucleicos, pero solo estos pueden autoreplicarse, es decir, dirigir su propia síntesis gracias al apareamiento entre bases complementarias.

El ARN cataliza una serie de reacciones tales como la polimerización de nucleótidos y es capaz de dirigir su síntesis (con la ARN polimerasa), por ello se cree que el ARN fue el material genético inicial: ARN autorreplicante.

A lo largo de los años el ARN interactuó con proteínas y se formó el código genético y finalmente el ADN reemplazó al ARN de forma oportunista.

La primera célula se habría formado cuando ese ARN autorreplicante se habría englobado dentro de una membrana de fosfolípidos.

Dibujo de fosfolípidos

¿Cómo evolucionó el metabolismo celular?

Las células vivían en un mar de moléculas orgánicas del cual obtenían alimento y energía, era una situación autolimitante, por lo que las células tuvieron que desarrollar sus propios mecanismos para sintetizar sus propias macromoléculas que les permitieran su crecimiento y reproducción.

Los mecanismos utilizados por las células para generar ATP se piensa que ha evolucionado en tres etapas, correspondientes al desarrollo de la *Glucólisis*, la *Fotosíntesis* y el *Metabolismo oxidativo*.

A) *Glucólisis*.

En la atmósfera inicial las condiciones eran anaerobias por tanto habría que obtener otro tipo de energía. Gracias a la rotura de enlaces de las moléculas orgánicas preexistentes se podría obtener energía, en concreto 2 moléculas de ATP.

Además de usar ATP para tener energía todas las células siguen haciendo la glucólisis.

B) *Fotosíntesis*.

Fue un paso determinante de la evolución. Aparece en bacterias precursoras de las cianobacterias. Se piensa que fue un gran paso evolutivo, por este tipo de metabolismo hace dos mil millones de años la atmósfera se cargó de oxígeno, lo que se conoce como la CRISIS DEL OXIGENO, por tanto tuvo una importante consecuencia con el cambio de la atmósfera.

Al principio, el agente reductor donante de protones fue el sulfuro de hidrógeno (SH<sub>2</sub>) en vez del agua (H<sub>2</sub>O) que se usó después de un tiempo para reducir el CO<sub>2</sub> como lo hubiera hecho tiempo atrás el SH<sub>2</sub>.

Este tipo de metabolismo permite la independencia de las moléculas orgánicas preformadas.

### *C) Metabolismo oxidativo*

Con el cambio de la atmósfera, las células tuvieron que cambiar su metabolismo para protegerse del oxígeno, ya que es una sustancia muy reactiva, y para obtener energía por la oxidación de la glucosa. También recibe el nombre este mecanismo de Respiración celular.

Según la teoría actual una bacteria aerobia se introdujo en un precursor de la célula eucariota, lo que se explica con la teoría de la endosimbiosis.

Las células actuales usan este mecanismo como principal medio de obtención de energía, por el cual se obtienen de 36 a 38 moléculas de ATP.

## 2. El mundo de las bacterias.

### **2.1. Tipos de bacterias**

Hay dos tipos diferentes de bacterias en las procariontas, las Arqueobacterias (o Arqueas) y las Eubacterias. Estos dos tipos divergieron en la evolución. Aún en la actualidad hay representantes de estos dos tipos, siendo las arqueas bastante raras.

A) Arqueobacterias: Viven en condiciones extremas como las termoacidófilas, que son bacterias que viven en manantiales sulfurosos a 80°C y PH incluso 2, en áreas volcánicas, etc.

B) Eubacterias: Viven en todos los nichos biológicos y pueden ser patógenas o no. Ej. Escherichia Coli (E. Coli)

### **2.2. Características de las bacterias.**

Las bacterias en general pueden ser de tres tipos: cocos, bacilos y espirilos.

Tienen un tamaño variable entre 1 y 10  $\mu$ m.

Su genoma se tiene entre 600.000 y 5 millones de pares de bases con lo que son capaces de sintetizar unas 50.000 proteínas diferentes.

Las bacterias más grandes y complejas son las cianobacterias, en las que se supone que evolucionó la fotosíntesis.

### **2.3. Estructura de las bacterias.**

- Pared bacteriana: es muy importante y está constituida por un componente que aísla la bacteria es muy porosa y por tanto no es permeable selectivamente, es decir, que no controla lo que entra o sale. Está formada por péptidos, polisacáridos, etc. Es uno de los objetos principales de la farmacología.
- Membrana plasmática: Es una bicapa lipídica semipermeable.
- ADN bacteriano: Es una única molécula circular doble que se encuentra en el llamado nucleóide, muy pegado a la membrana plasmática, a parte existen elementos extracromosómicos, los plástidos.
- Orgánulos: No se aprecian orgánulos ni citoesqueleto, aunque si ribosomas 70s encargados de sintetizar

proteínas.

### 3. Núcleo, Mitocondrias y cloroplastos.

La mayoría de los organismos pluricelulares están formadas por células eucariotas, también son eucariotas muchos organismos unicelulares, son los llamados eucariotas inferiores.

Los eucariotas a diferencia de los procariotas, presentan núcleo, orgánulos desarrollados y citoesqueleto. Estos orgánulos son:

- **Núcleo:** Es el orgánulo más destacado, si la célula no está en división posee cromatina y nucleolo. Está rodeado por una doble membrana, envoltura nuclear, muy porosa que permite la entrada y salida de macromoléculas.
- **Mitocondrias:** Son comunes en procariotas y eucariotas. Generan energía a partir de materia orgánica. Se encuentran entre los orgánulos más visibles. Presentan una doble membrana, una externa regular y otra interna que invagina hacia el lumen constituyendo las llamadas crestas mitocondriales. Las mitocondrias son generadores de energía química oxidando la materia orgánica y formando ATP, liberando a su vez CO<sub>2</sub> (Metabolismo oxidativo). Tienen ribosomas 70s similares a los bacterianos y un ADN propio, circular, que codifica ciertas proteínas mitocondriales por lo que se habla de la mitocondria como orgánulo semiautónomo puesto que también dependen del genoma nuclear. Se dividen por bipartición. Todo esto nos lleva a la teoría endosimbiótica desarrollada por Margulis.
- **Cloroplastos:** Son orgánulos que captan la energía solar, solo se encuentran en plantas y en algas, es decir, en células eucariotas vegetales. Son grandes, verdes y con una estructura de mayor complejidad que las mitocondrias. Presentan un sistema muy complejo de endomembranas a parte de la doble envoltura que lo rodea. En la clorofila se almacenan los fotones de luz solar y esta energía se va a transformar y almacenar en energía química de enlace. En este proceso se libera O<sub>2</sub>. Los cloroplastos producen las moléculas orgánicas que las mitocondrias oxidan, tienen su propio ADN, se reproducen por bipartición, tienen ribosomas 70s y son semiautónomos. Por la teoría endosimbiótica:

### 4. Membranas internas y compartimentos intracelulares

La función de las membranas es importar distintos materiales y exportar sustancias de deshecho o sustancias sintetizadas por la propia célula.

#### **4.1. Aparato de Golgi**

El complejo de Golgi es un orgánulo en el cual tiene lugar la recepción y modificación de las moléculas sintetizadas por el retículo endoplasmático.

Está constituido por muchos sáculos aplanados y apilados, por la cara cis reciben las moléculas englobadas por vesículas que salen por la cara trans hacia la membrana plasmática o hacia otras localizaciones de la célula.

#### **4.2. Retículo endoplasmático**

Es un laberinto de espacios rodeados de una unidad de membrana. En él se fabrican la mayoría de los componentes de las membranas celulares, así como los materiales para ser exportados por las células. Se continua con la membrana nuclear externa. Hay dos tipos de retículo, el Retículo endoplasmático liso (REL), que se encarga de la síntesis de proteínas, esteroides, etc. y el Retículo endoplasmático rugoso (RER).

#### **4.3 Lisosomas**

Son pequeños orgánulos rodeados de una unidad de membrana. Tienen una forma irregular. En ellos tiene lugar la digestión intracelular. Contiene enzimas digestivas, hidrolasas que actúan a PH 5. La digestión enzimática implica la liberación de determinadas moléculas para reciclaje o para excreción.

#### 4.4. Peroxisomas

Son vesículas de membrana que proporcionan el ambiente adecuado para determinadas reacciones en las células.

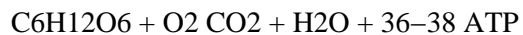
#### 4.5. Citosol

Es un gel concentrado de moléculas pequeñas y grandes, en él se producen gran cantidad de las reacciones esenciales para la vida.

#### 4.6. Citoesqueleto

Las células eucariotas están rellenas de filamentos de naturaleza proteica, largos y finos, se encuentran ancladas en la cara citosólica de la membrana plasmática o bien irradian de un punto cercano al núcleo. Estos filamentos están implicados genéticamente en los movimientos celulares, ya sean internos o externos. Hay tres tipos de filamentos:

- Filamentos de Actina (+ finos)
- Filamentos de tubulina (+ gruesos –microtúbulos–)
- Filamentos intermedios.



Bacteria aerobia + célula eucariota anaerobia ancestral Célula eucariota aerobia

Bacteria fotosintética + célula eucariota aerobia ancestral Célula eucariota aerobia fotosintética

-