

# METABOLISME:

## INTRODUCCIÓ I CATABOLISME

→ **Metabolisme:** conjunt de reaccions químiques cel·lulars per les quals s'obté matèria i energia.

→ **Vies metabòliques:** conjunt de reaccions metabòliques relacionades entre sí amb una finalitat.

### TIPUS

- A) **CATABOLISME:** reaccions metabòliques de degradació de molècules complexes en molècules simples alliberant-se energia en forma d'ATP.
- B) **ANABOLISME:** Reaccions metabòliques de síntesi de molècules complexes a partir de molècules simples gastant energia en forma d'ATP.

→ **ESTRUCTURA QUÍMICA:** nucleòtid amb 3 grups fosfat.

→ **FUNCIÓ:** intervenir en tots els intercanvis energètics de la cèl·lula com a energia d'ús immediat, no com a reserva energètica.

→ TIPUS:

- a) Segons la font de C: (C és imprescindible per formar l'esquelet de biomolècules)
  - AUTÒTROF:** utilitza C inorgànic (CO<sub>2</sub>)
  - HETERÒTROF:** utilitza C orgànic
- b) Segons la font d'energia:
  - FOTOSÍNTESI:** utilitza la llum com a font energètica
  - QUIMIOSÍNTESI:** utilitza l'energia obtinguda en reaccions químiques

### CATABOLISME:

→ són reaccions d'oxidació de substrat i amb un alliberament gradual d'energia (que es recull en molècules d'ATP)

→ hi ha 2 tipus de reaccions d'oxidació del substrat:

- per deshidrogenació: pèrdua d'àtoms d'H  
hi intervenen coenzims d'oxidoreducció
- per oxigenació: per guany o unió a àtoms d'O  
cal un donador d'oxigen

→ **TIPUS DE VIES CATABÒLIQUES:**

<b>FERMENTACIÓ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>→ procés en el qual la molècula final que es redueix es una molècula orgànica.</li><li>→ no intervé la cadena transportadora d'electrons.</li><li>→ és un catabolisme propi d'alguns microorganismes (bacteris i llevats.)</li></ul>
--------------------	--

RESPIRACIÓ	<p>→ procés catabòlic en el qual la molècula que es redueix és una molècula inorgànica</p> <p>→ hi intervé la cadena transportadora d'electrons</p> <p>→ TIPUS:</p> <p><b>aeròbica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la molècula final que es redueix és l'oxigen</li> <li>-és el catabolisme que fan la majoria d'éssers vius</li> </ul> <p><b>anaeròbica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-la molècula final que es redueix és un compost inorgànic diferent a l'oxigen</li> <li>-és el catabolisme propi d'algun microorganismes (bacteris)</li> </ul>
------------	---

## CATABOLISME

→ DEGRADACIÓ DE LA GLUCOSA:

- respiració:** -glicòlisi  
-fermentació: *Cicle de Krebs*  
*Fermentació*
- fermentació:** -glicòlisi  
-fermentació (alcohòlica, làctica,...)

CATABOLISME PER RESPIRACIÓ AERÒBICA DE LA GLUCOSA:

### 1) GLICÒLISI:

- Localització:** citosol.
- es fa en cèl·lules eucariotes i procariotes
- vía metabòlica anaeròbica (NO intervé l'oxigen)
- Objectiu:** degradació d'una molècula de glucosa en dues molècules d'àcid pirúvic.
- Procés:** (EN ANEXO DE PROCESOS)
- Balanç** (per a una glucosa):  

$$1 \text{ glucosa} + \underline{2 \text{ ADP}} \rightarrow \rightarrow \rightarrow 2 \text{ àc. pirúvic} + \underline{4 \text{ ATP}} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+$$

2 ATP
- Rendiment energètic:** 2 ATP/glucosa  
2 ATP/mol glucosa

### 2) RESPIRACIÓ:

- Localització:** mitocondri.
- Fases:** Cicle de Krebs + Cadena respiratoria.
- pas previ al cicle de Krebs (quan l'àcid pirúvic entra al mitocondri):  

$$\text{entra } \text{NAD}^+ \text{ i surt } \text{NADH} + 2 \text{ H}^+$$

$$\text{Àcid pirúvic} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{Acetil-S-CoA}$$

$$\text{entra CoA i surt } \text{CO}_2$$

- Balanç:** 2 àc. pirúvic  $\rightarrow$  2 acetil CoA + 2 CO<sub>2</sub> + 2 NADH + 2 H<sup>+</sup>

## 2. A.) CICLE DE KREBS:

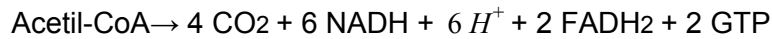
**-Localització:** matriu mitocondrial.

**-Objectiu:** oxidació i degradació del acetil-CoA fins a CO<sub>2</sub>

**-Què és?:** procés cíclic en el qual degut a l'oxidació del Acetil-CoA s'obtenen coenzims reduïts.

**-Procés:** (ANEXO PROCESOS)

**-Balanç:** es fan 2 cicles de Krebs:



## 2. B.) CADENA RESPIRATÒRIA:

**-Localització:** crestes mitocondrials o membrana interna del mitocondri.

**-Objectiu:** oxidació de tots els coenzims reduïts a les fases anteriors per a poder seguir oxidant substrat.

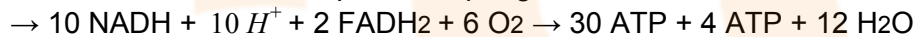
**-Què és?:** cadena de proteïnes que es redueixen i s'oxiden a mesura que es van traspasant els protons i electrons procedents dels coenzims reduïts fins a l'oxigen que és l'acceptor final d'electrons i protons

**-Procés:** (ANEXO PROCESOS)

**-Balanç:**

→ es fa 1 cadena respiratòria per a cada NADH o FADH<sub>2</sub> de les fases anteriors.

→ es fan 12 cadenes respiratòries per glucosa.



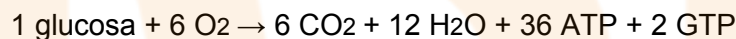
**-Balanç global de la respiració anaeròbica de la glucosa:**

**GLICÒLISI:** 1 glucosa → 2 àc. pirúvic + 2 ATP + 2 NADH + 2 H<sup>+</sup>

**DESC. ÒXID.:** 2 àcid pirúvic → 2 ac.CoA + 2 CO<sub>2</sub> + 2 NADH + 2 C

**C. KREBS:** 2 ac.CoA → 4 CO<sub>2</sub> + 6 NADH + 6 H<sup>+</sup> + 2 FADH<sub>2</sub> + 2 GTP

**CAD. RESP:** 10 NADH + 10 H<sup>+</sup> + 2 FADH<sub>2</sub> + 6 O<sub>2</sub> → 34 ATP + 12 H<sub>2</sub>O



**-Rendiment energètic:** 38 ATP/glucosa ó 38 ATP/mol glucosa

$$\frac{38 \text{ mol ATP}}{\text{mol glucosa}} \times \frac{73 \text{ kcal}}{1 \text{ mol ATP}} = 277 \text{ kcal/mol glucosa}$$

## CATABOLISME DELS LÍPIDS

**-Procés:**

fosfolípids/triacilglicèrids → → → glicerina + àcids grassos  
hidròlisi per lipases

glicerina → dihidroxiacetona → gliceraldehid → àc. pirúvic → Acetil-CoA → Cicle de Krebs  
→ Cadena respiratòria

àcids grassos → β-oxidació

## β -OXIDACIÓ DELS ÀCIDS GRASSOS

**-Localització:** mitocondri, en la matriu mitocondria.

**-Objectius:** oxidació successiva de l'àcid gras desprenent-se fragments de 2C fins a la degradació total de l'àcid gras.

**-Procés:**

- 1) activació de l'àcid gras.
- 2) β-oxidació dels àcids grassos

3) les molècules de Acetil CoA es degraden al cicle de Krebs i cadena respiratòria.  
**-Rendiment energètic de cada Acetil-CoA en Cicle de Krebs i cadena respiratòria:**

CICLE DE KREBS	CADENA RESPIRATÒRIA
3 NADH + 3 $H^+$ 1 FADH <sub>2</sub> 1 GTP	x 3 ATPS = 9 ATP x 2 ATP = 2 ATP 1 ATP
	total: 12 ATP

#### CATABOLISME PER FERMENTACIÓ

- procés catabòlic en el qual el producte final és una molècula orgànica.
- sempre és un procés anaeròbic.
- **Localització:** citosol.
- propi d'alguns fongs, llevats i bacteris.

#### FERMENTACIÓ ALCOHÒLICA

- procés de transformació de l'àcid pirúvic en alcohol etílic i CO<sub>2</sub>
- **Procés:** (ANEXO PROCESOS)
- **Rendiment energètic:** 2 mol ATP/mol glucosa
- propi d'alguns llevats.

#### FERMENTACIÓ LÀCTICA

- procés de transformació de l'àcid pirúvic en àcid làctic.
- **Procés:** (ANEXO PROCESOS)
- **Rendiment energètic:** 2 mol ATP/mol glucosa

#### FERMENTACIÓ BUTÍRICA

- descomposició de substàncies glucídiques d'origen vegetal donant lloc a àcid butíric.
- propi de bacteris anaerobis descomponedors

#### FERMENTACIÓ PÚTRIDA

- descomposició de substrats de naturalesa proteica o aminoàcida d'origen animal