

El metabolismo



a través de l'exercici



La **caloria (cal)** és una **unitat d'energia**. Una caloria és la quantitat de calor necessària per a elevar en 1° C un gram d'aigua.

$$1000 \text{ cal} = 1 \text{ Kcal}$$

La **unitat d'energia** del **Sistema Internacional** és el **joule (J)**. es defineix com el **treball** que fa una **força** d'un **newton** quan el punt on s'aplica es desplaça un **metre** en la direcció de la força.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Kg.m}^2.\text{s}^{-2}$$

$$1 \text{ kcal} = 4.187 \text{ J}$$

El **watt (W)** és la unitat de **potència** del **Sistema Internacional**, és la quantitat d'energia en joules que és convertida, utilitzada o bé dissipada en un segon.

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

$$1 \frac{\text{kcal}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{4.187 \text{ J}}{1 \text{ kcal}} = 69,8 \text{ W}$$



Carl Lewis: Un dels velocistes més ràpids i amb millor tècnica de la història.

Un velocista realitza un treball muscular molt **POTENT** però de poca resistència

kcal/min	W	temps
130	10.000	10 seg



Kilian Jornet participa a ultra-fons, curses de més de 240 km.

Els corredors d'ultrafons realitzen treballs molt **RESISTENTS** però de poca potència.

7	500	30 h
---	-----	------



kcal/min	W	temps
130	10.000	10 seg
20	1.500	2 h
7	500	30 h



12.500%

80 w = 1,15 Kcal/min

Haile Gebrselassie, un dels millors fondistes de la història.

Un maratonianà realitza un treball muscular intermedi, compromís entre la POTÈNCIA i la RESISTÈNCIA



Consum (w) en "stand by"

Televisor	3 - 20
Video	6 - 20
Minicadena	5 - 20
Fax	3 - 30
Contestador telefònic	1 - 5
TDT	20
Antena parabòlica	20
Telèfon inalàmbric	2 - 5
Radio-despertador	1 - 3
Radiocassette	2 - 6
Impressora de tinta	3 - 25
Impressora làsser	3 - 50
Carregador de piles	1- 3
Ràdio	1- 2
Respall de dents elèctric	1- 2
Circulació c	
Regulació d	



kcal/min	W	temps
130	10.000	10 seg
20	1.500	2 h
7	500	30 h



80 w





$$20 \text{ Kcal/min} \times 60 \text{ min/1 hora} \times 2 \text{ hores} = 2400 \text{ Kcal}$$

$$\text{POTÈNCIA} \times \text{TEMPS} = \text{CONSUM}$$



kcal/min	W	temps	Total kcal
130	10.000	10 seg	22
20	1.500	2 h	2.400
7	500	30 h	12.600

Esprint

Marató

Ultrafons



Tipologia d'esportistes (Esprint, Marató, Ultrafons)







→ Una qüestió de subministrament d'energia

- Consum energètic
- Com **consumeix** energia el múscul?
- D'on **obtenim** aquesta energia?
- Com i on **magatzemem** l'energia?
- Com **extreiem** l'energia dels magatzems?
- **Estratègia** per a cada tipus d'exercici?



Tipologia d'esportistes (Esprint, Marató, Ultrafons)

→ Una qüestió de subministrament d'energia

<ul style="list-style-type: none"> ● Consum energètic 	<ul style="list-style-type: none"> ● Unitats. Quantitat total vs potència 
<ul style="list-style-type: none"> ● Com consumeix energia el múscul 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura actina/miosina, funcionament, ATP 
<ul style="list-style-type: none"> ● D'on obtenim aquesta energia 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tipus d'organismes per la font d'energia  ● Xarxa tròfica ● Fotosíntesi (entrada global al Planeta): mecanisme ● Digestió i absorció: concepte LEGO
<ul style="list-style-type: none"> ● Com i on magatzemem l'energia 	<ul style="list-style-type: none"> ● ATP, PC, Glicogen, TAG. Llocs de magatzematge  ● Vies anabòliques i catabòliques
<ul style="list-style-type: none"> ● Com extreiem l'energia dels magatzems 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fosfocreatina: equilibri químic  ● Glicogen: transport i oxidació de glucosa <ul style="list-style-type: none"> - Cicle de Krebs, cadena respiratòria (vs fotosíntesi) - balanç energètic de l'oxidació de la glucosa ● TAG: lipòlisi, transport de NEFA, betaoxidació <ul style="list-style-type: none"> - balanç energètic ● I... sense oxigen?: inhibició per substrat. <ul style="list-style-type: none"> - la solució de la fermentació: glucòlisi ● Concepte temps
<ul style="list-style-type: none"> ● Estratègia per a cada tipus d'exercici 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fibres vermelles (lentes) i fibres blanques (ràpides)  ● Esprint: gran potència, poca quantitat total: <ul style="list-style-type: none"> - fosfocreatina i glucòlisi: limitants ● Ultrafons: gran resistència: poca potència però molta quantitat <ul style="list-style-type: none"> - < 25% consum màxim: lipòlisi + betaoxidació ● Marató: compromís potència-resistència: <ul style="list-style-type: none"> - > 25% consum màxim: lipòlisi + betaoxidació + glucòlisi



L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

- 1) - **Consum energètic**
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

	Consum Energètic			% vs basal
	Kcal /min	Kcal /s	W (J/s)	
En repòs (sense dormir)	1,1 ♂ 0,9 ♀	0,018 0,015	80	100
Dormir	1	0,017	73	90
Treball suau (escombrar)	2,6		190	240
Passejar	3,8		275	350
Treball pesant	5		365	450 ?
Ballar	3,3 – 8		217 – 582	300 – 730
Nedar	6,6 – 12,5		480 - 900	600 – 1.150
Jogging	11- 14		800 – 1000	1.000 – 1.300
Squash	14		1000	1.300
Marató 2600 kcal / 2 h	21	0,36	1.500	1.900
Esprint 22 kcal/ 10 seg	133	2,20	10.000	12.000

L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

1) - Consum energètic

	kcal	temps	kcal/seg	wats
Ultramarató:	100.000	moltes hores	0,12	550
Marató:	2.600	120 minuts:	0,36	1.500
Esprint:	22	10 segons:	2,2	10.000

- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

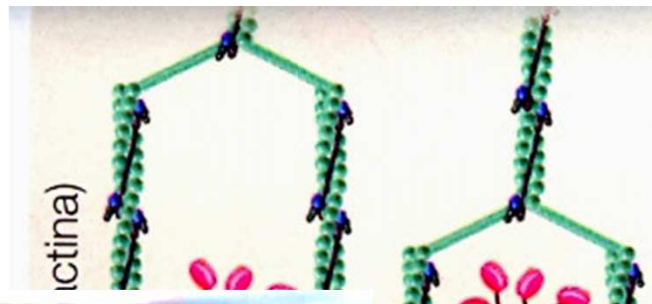
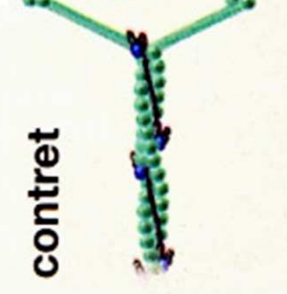
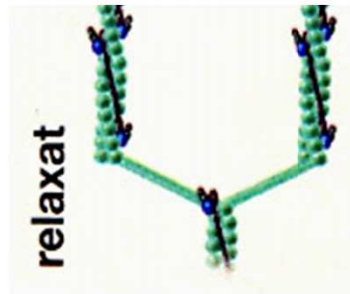
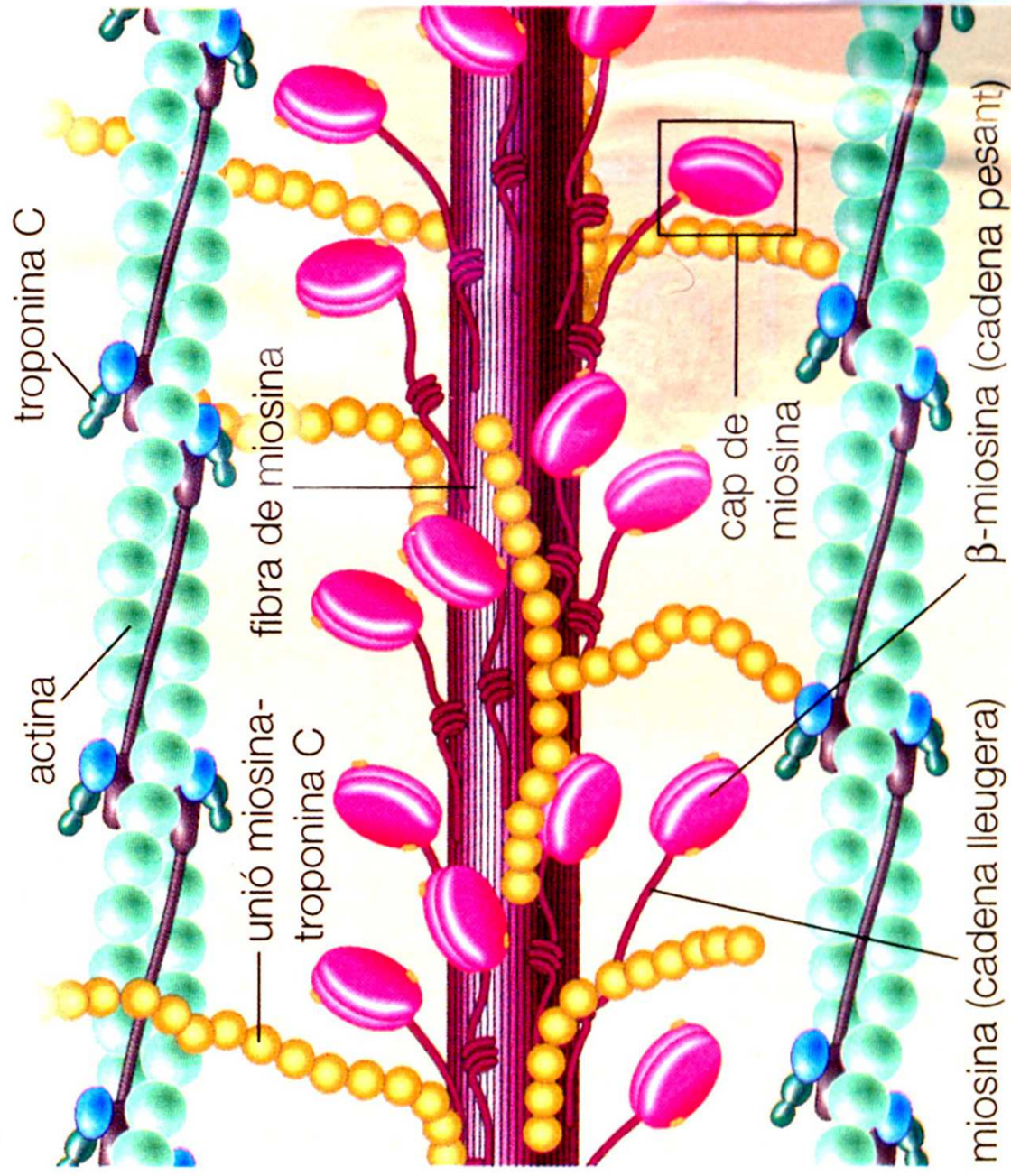


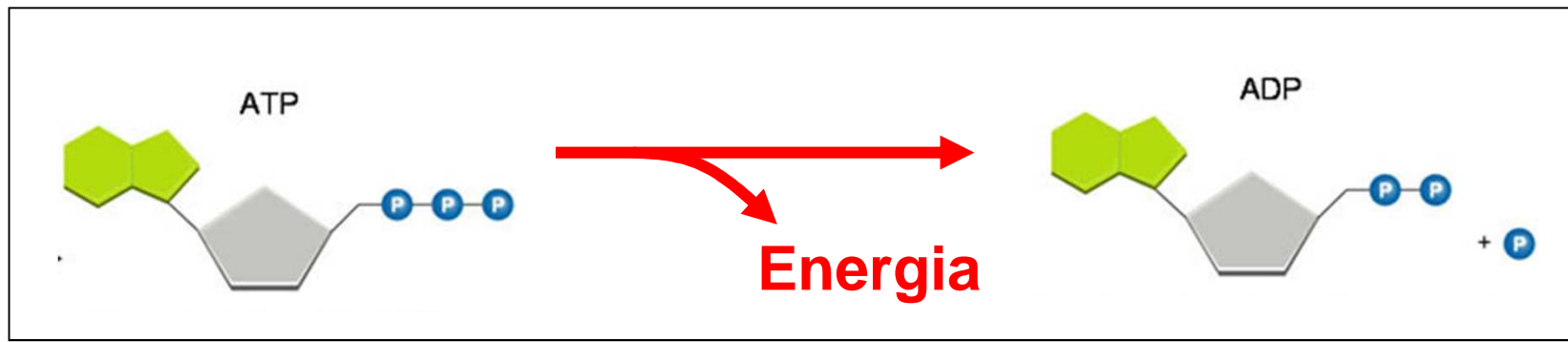
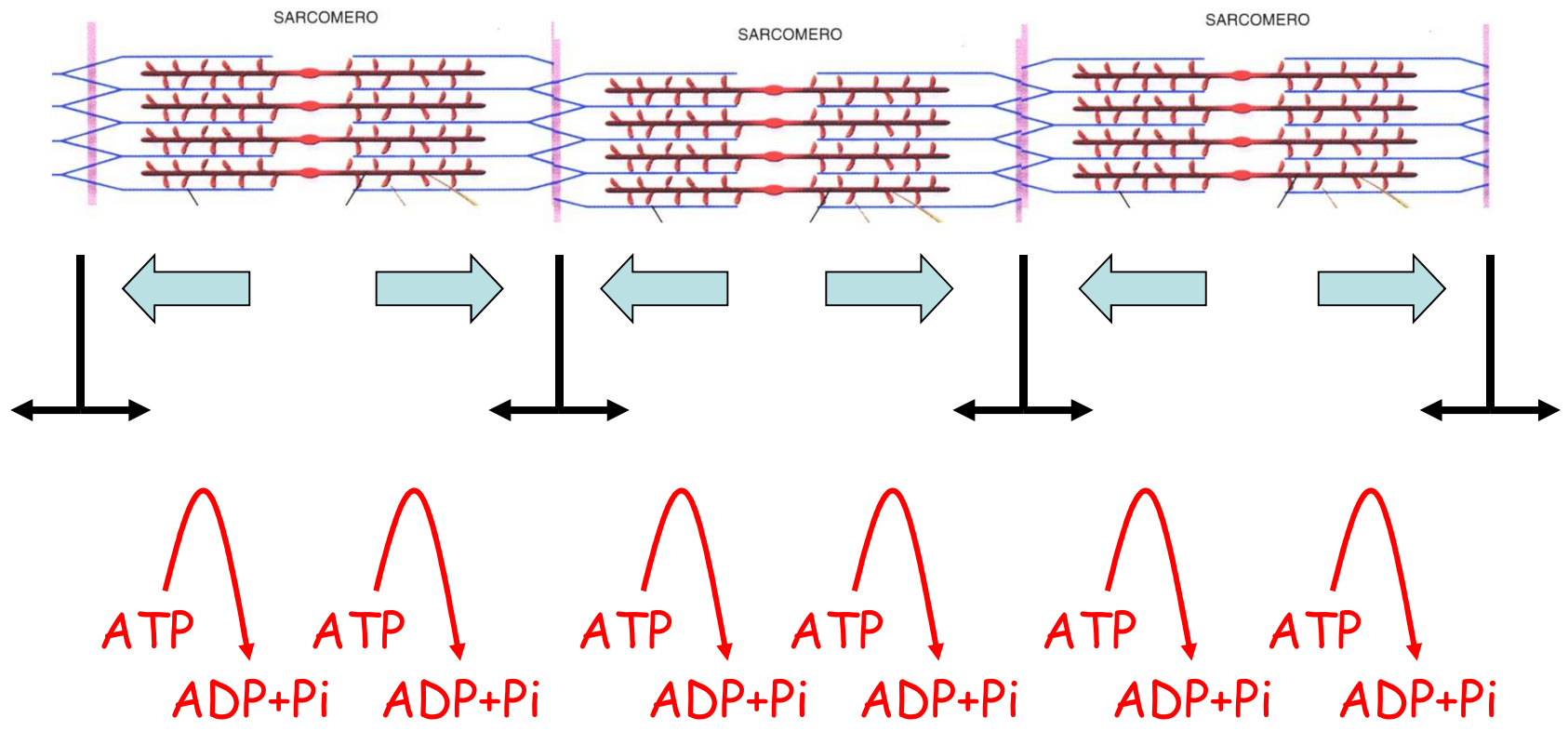
- 1) - Consum energètic
- 2) - **Com consumeix energia el múscul?**
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

<http://www.youtube.com/watch?v=Ae0UYxqj3cM&feature=rellist&playnext=1&list=PLD17D7AD8E6C277F3>

<http://www.youtube.com/watch?v=99zi3HADMyI&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=vPnpZpCaiLk&feature=related>







L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

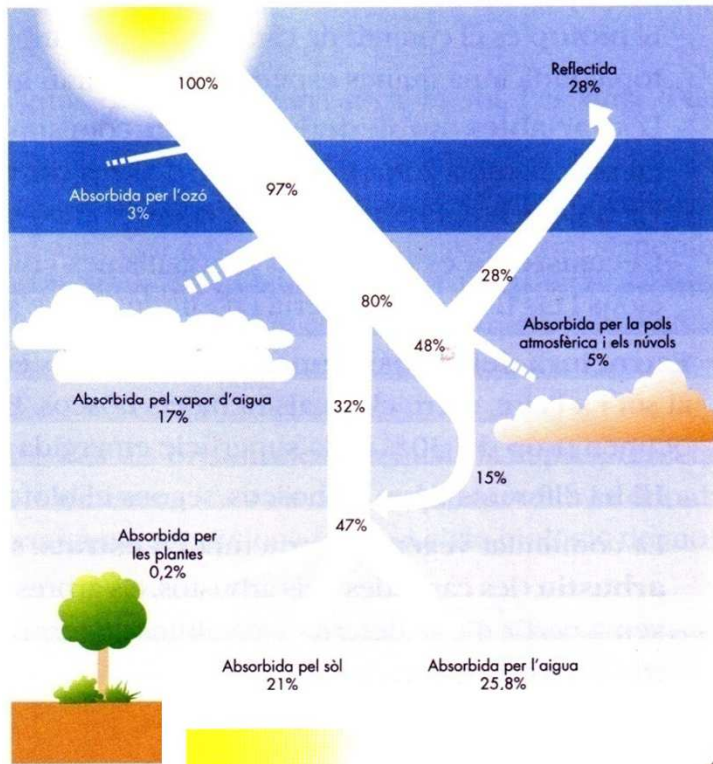
- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - **D'on obtenim aquesta energia**
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

		Font d'energia		
		Llum (fotòtrofs)	Substrats oxidables (quimiòtrofs)	
			Materia orgànica (quimio organòtrofs)	Materia inorgànica (quimio litòtrofs)
Font de carboni	Matèria orgànica (heteròtrofs)	Fotoheteròtrofs	Quimioorganòtrofs heteròtrofs	Quimiolitòtrofs heteròtrofs
	Matèria inorgànica (autòtrofs)	Fotoautòtrofs	Quimioorganòtrofs autòtrofs	Quimiolitòtrofs autòtrofs

Molt rars

Plantes

Animals



	Font d'energia		
	Llum (fotòtrofs)	Substrats oxidables (quimiòtrofs)	
		Materia orgànica (quimioorganòtrofs)	Materia inorgànica (quimiolitòtrofs)
Matèria orgànica (heteròtrofs)	Fotoheteròtrofs	Quimioorganòtrofs heteròtrofs	Quimiolitòtrofs heteròtrofs
Matèria inorgànica (autòtrofs)	Fotoautòtrofs	Quimioorganòtrofs autòtrofs	Quimiolitòtrofs autòtrofs

productors primaris
(pastures)



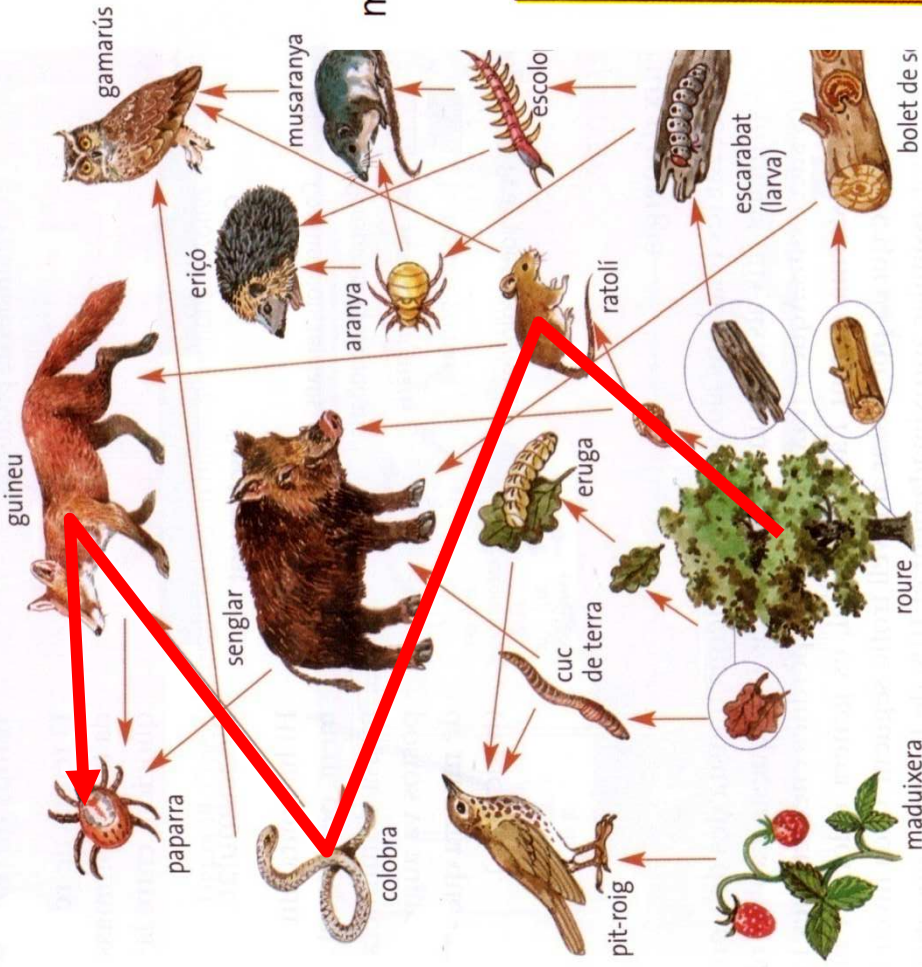
10%



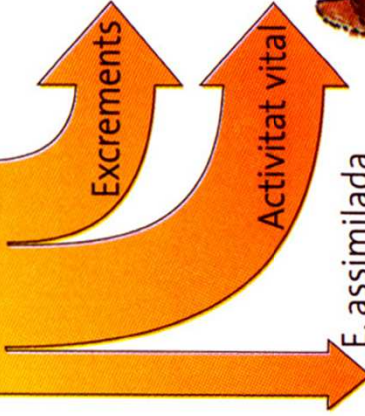
del 10 al 5%

consumidors secundaris
(guepard)





Energia incorporada (100%)



guineu



tord





		Font d'energia		
		Llum (fotòtrofs)	Substrats oxidables (quimiòtrofs)	
			Materia orgànica (quimioorganòtrofs)	Materia inorgànica (quimiolitòtrofs)
Font de carboni	Matèria orgànica (heteròtrofs)	Fotoheteròtrofs	Quimioorganòtrofs heteròtrofs	Quimiolitòtrofs heteròtrofs
	Matèria inorgànica (autòtrofs)	Fotoautòtrofs	Quimioorganòtrofs autòtrofs	Quimiolitòtrofs autòtrofs



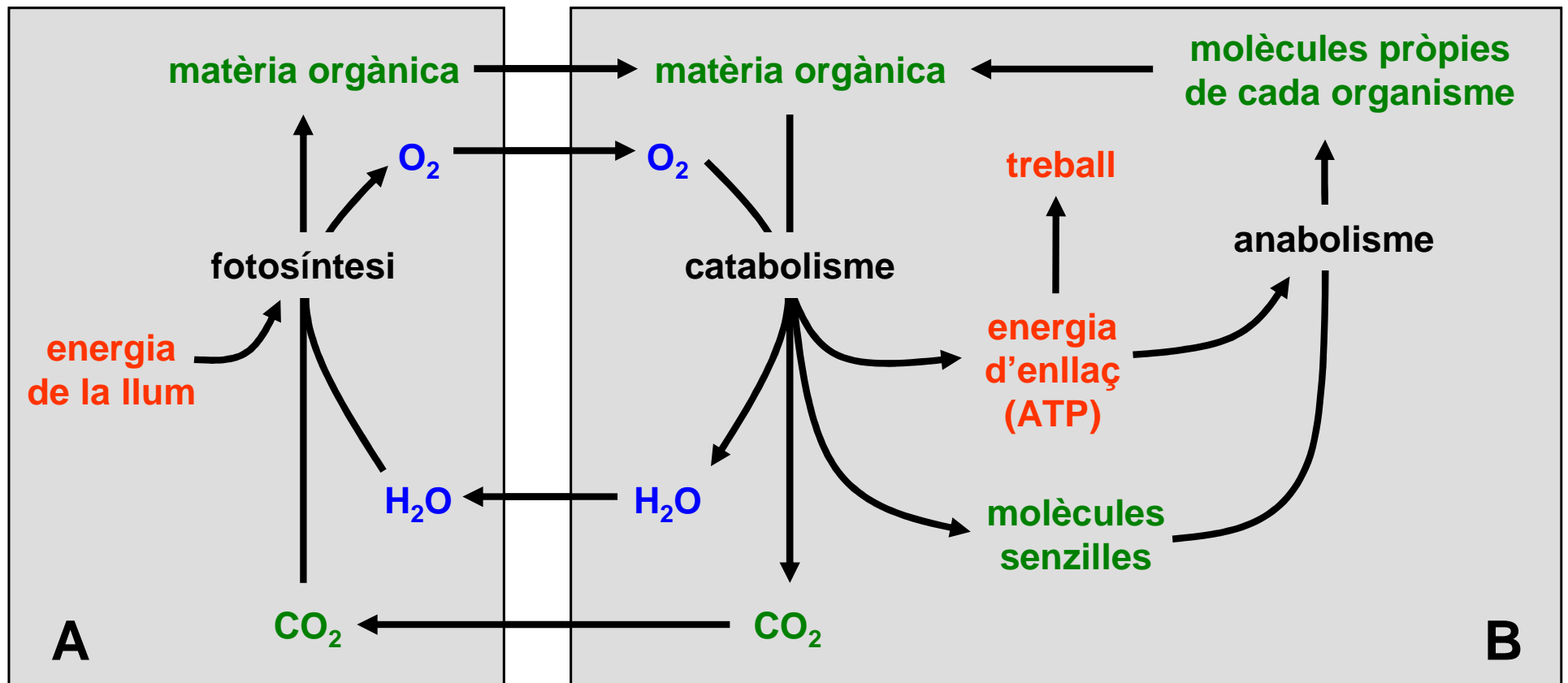


Tabla 2.1 Ingesta diaria media de macronutrientes

Nutriente	Cantidad diaria	Constituyentes	Porcentaje en peso
Carbohidratos	300 g		

	g	Kcal/g	Kcal	%
HC	300	4	1200	48
graxos	100	9	900	36
Proteínas	100	4	400	16

Los números se refieren a una dieta occidental típica. No se muestran las cantidades, muy variables, de carbohidratos no digeribles (fibra), que suelen ser de 10-20 g diarios.



Digestió

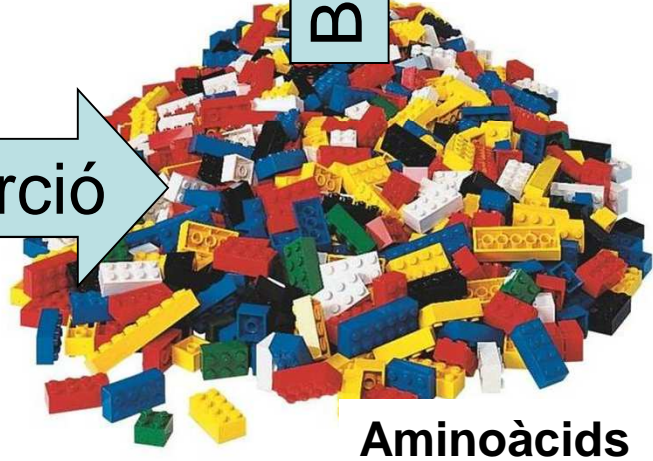
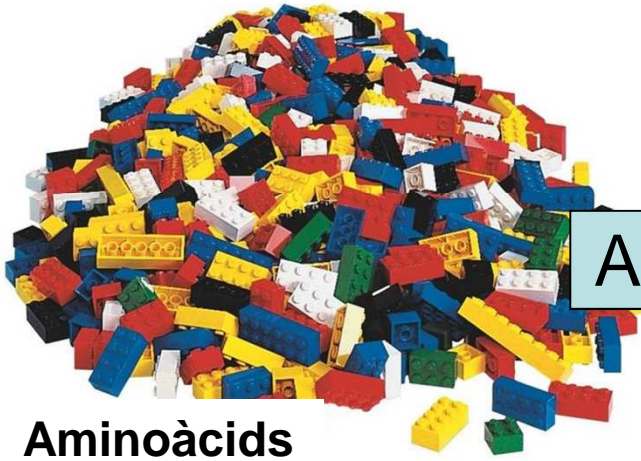
Diccionari UNIVERSAL (Codi genètic)

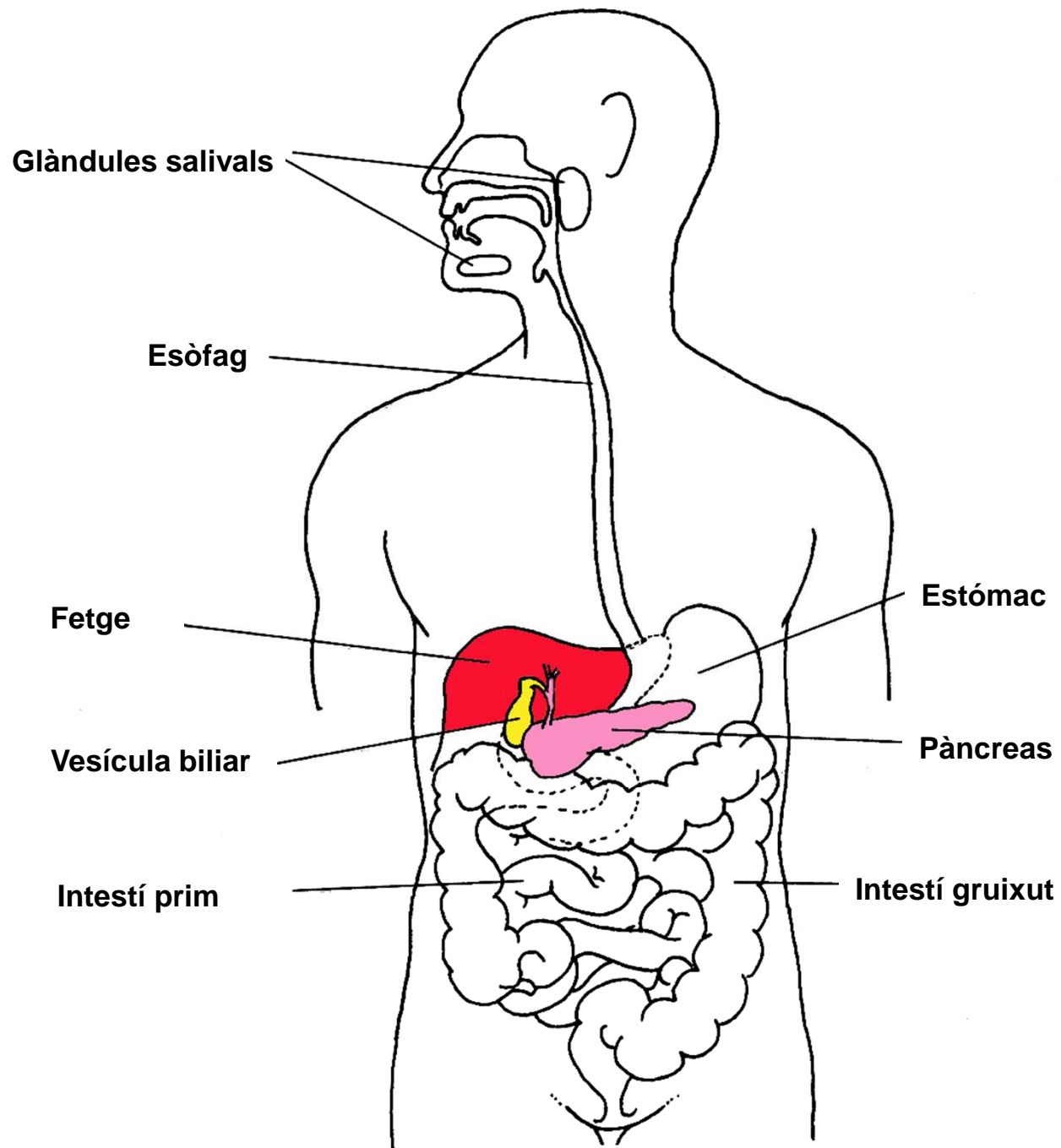
Biosíntesi

LLibre d'instruccions PROPI (GENS)

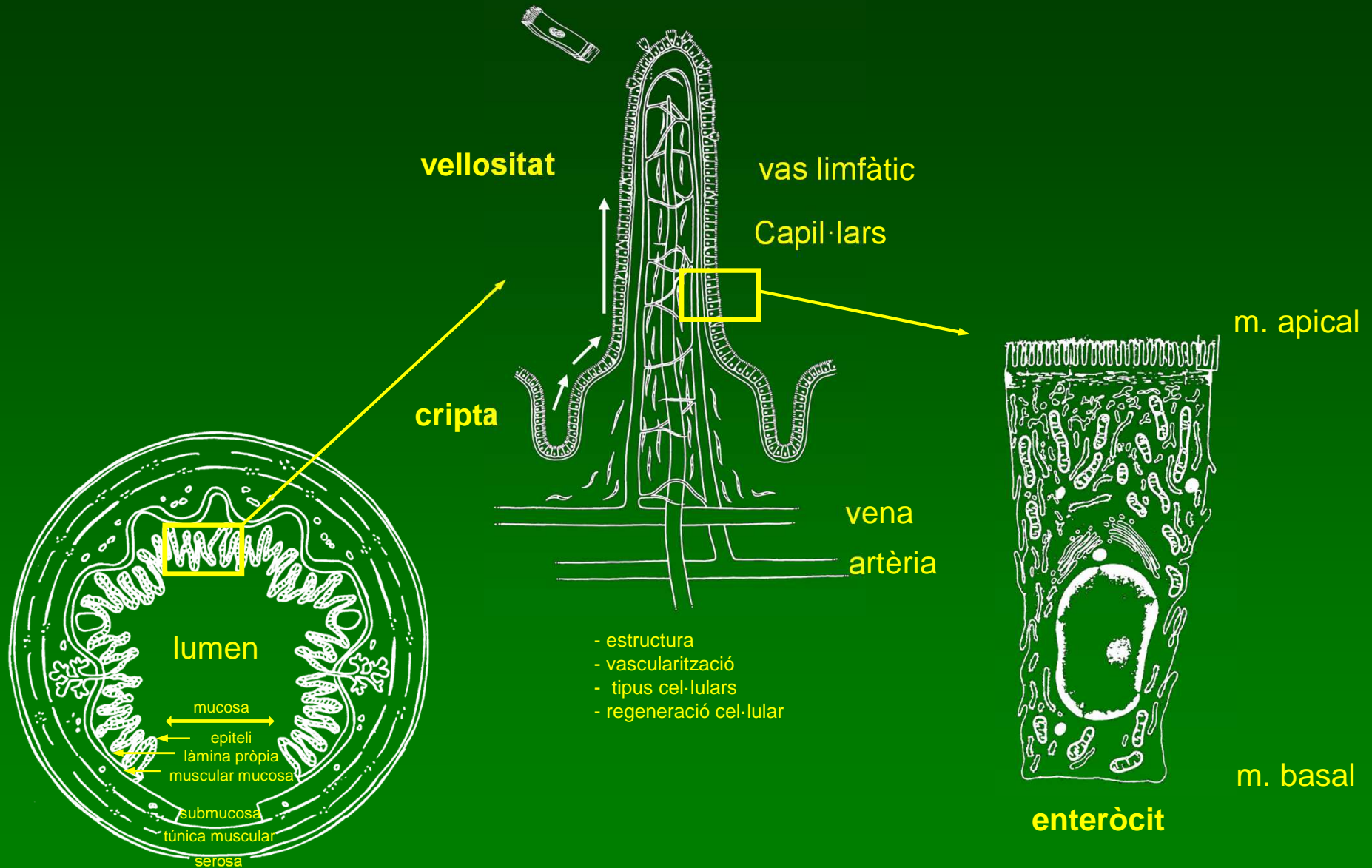


Absorció

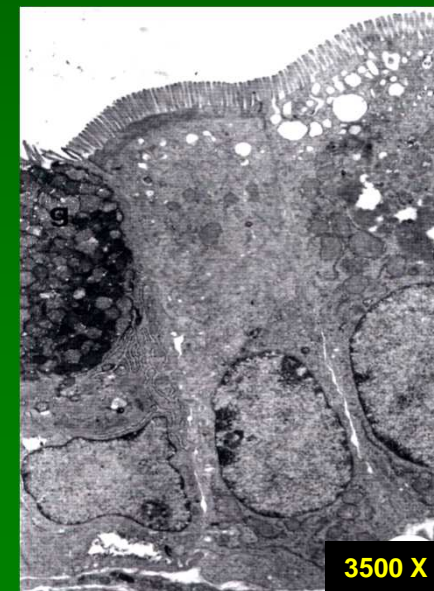
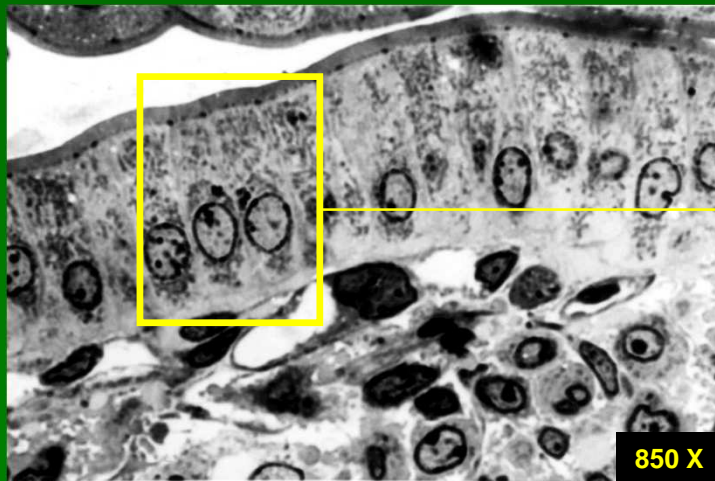




Estructura de la mucosa intestinal



Estructura de la mucosa intestinal (estudi en rata)



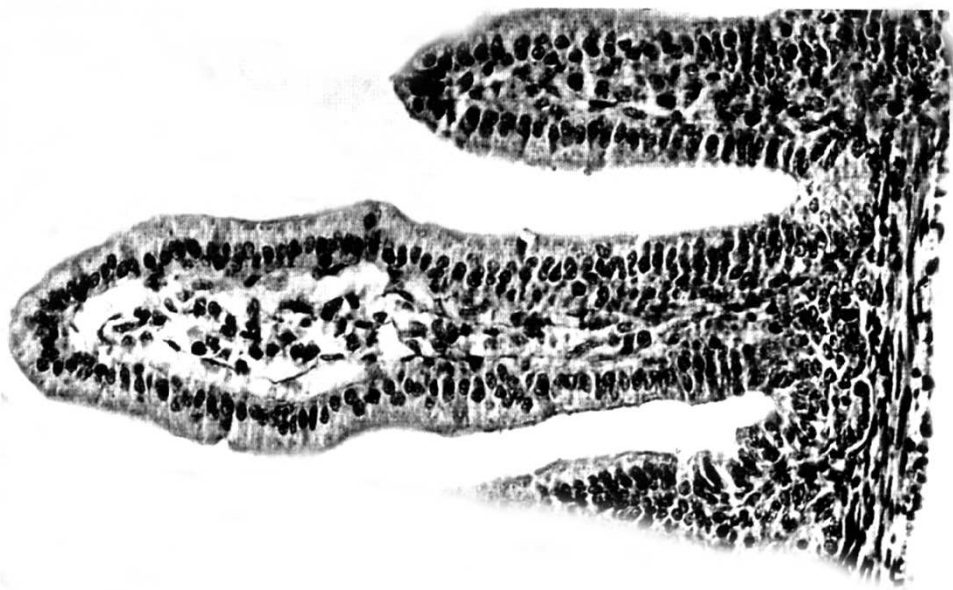
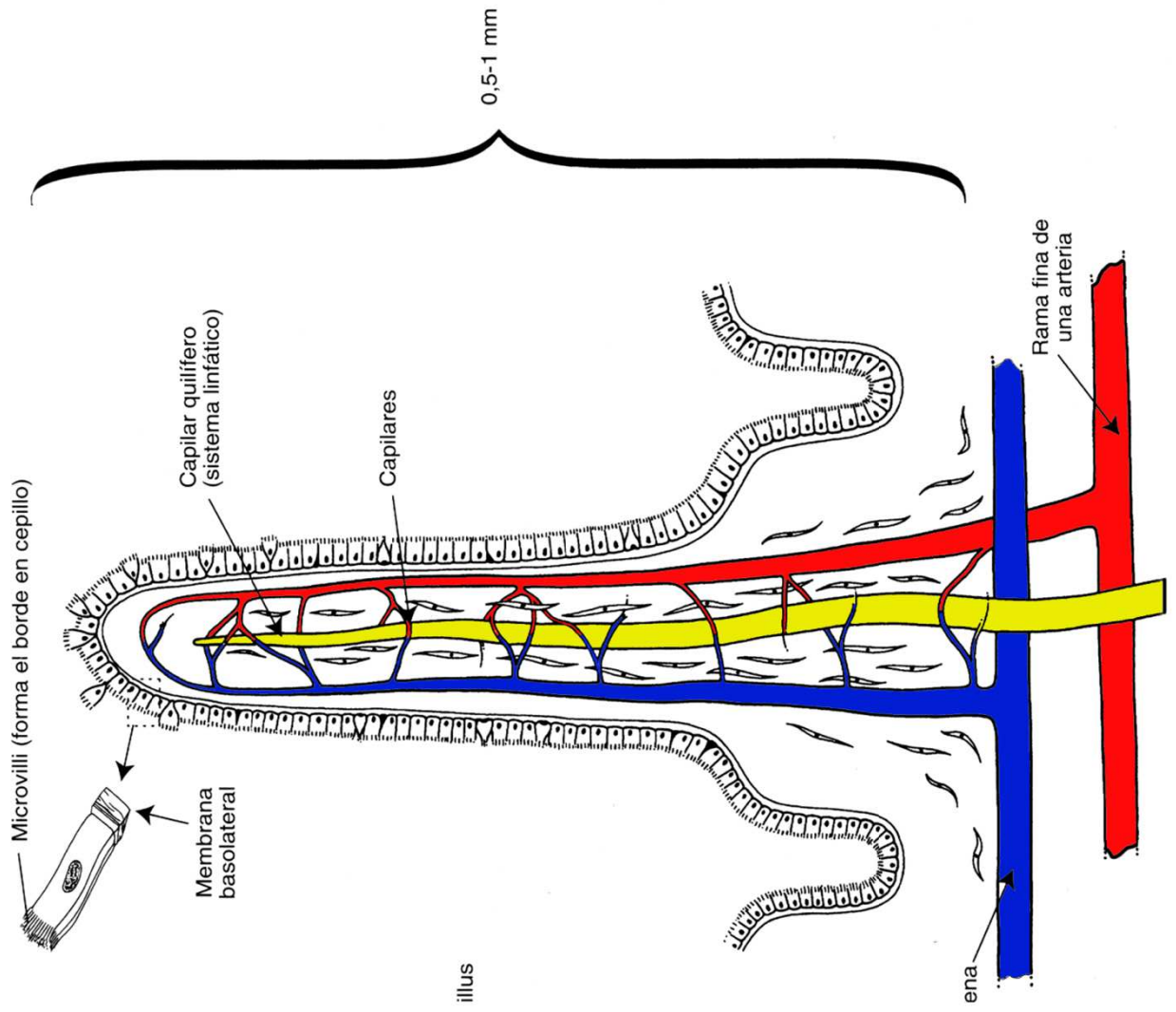
✓ Quina és la superfície d'un cilindre de 2,5 cm x 5 m?



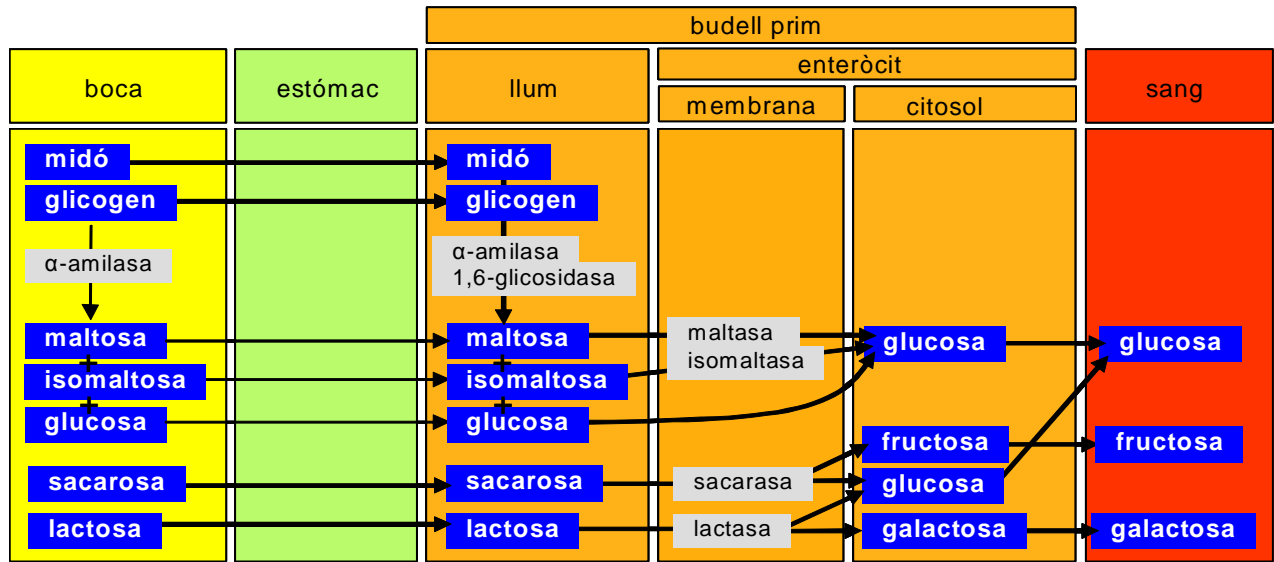


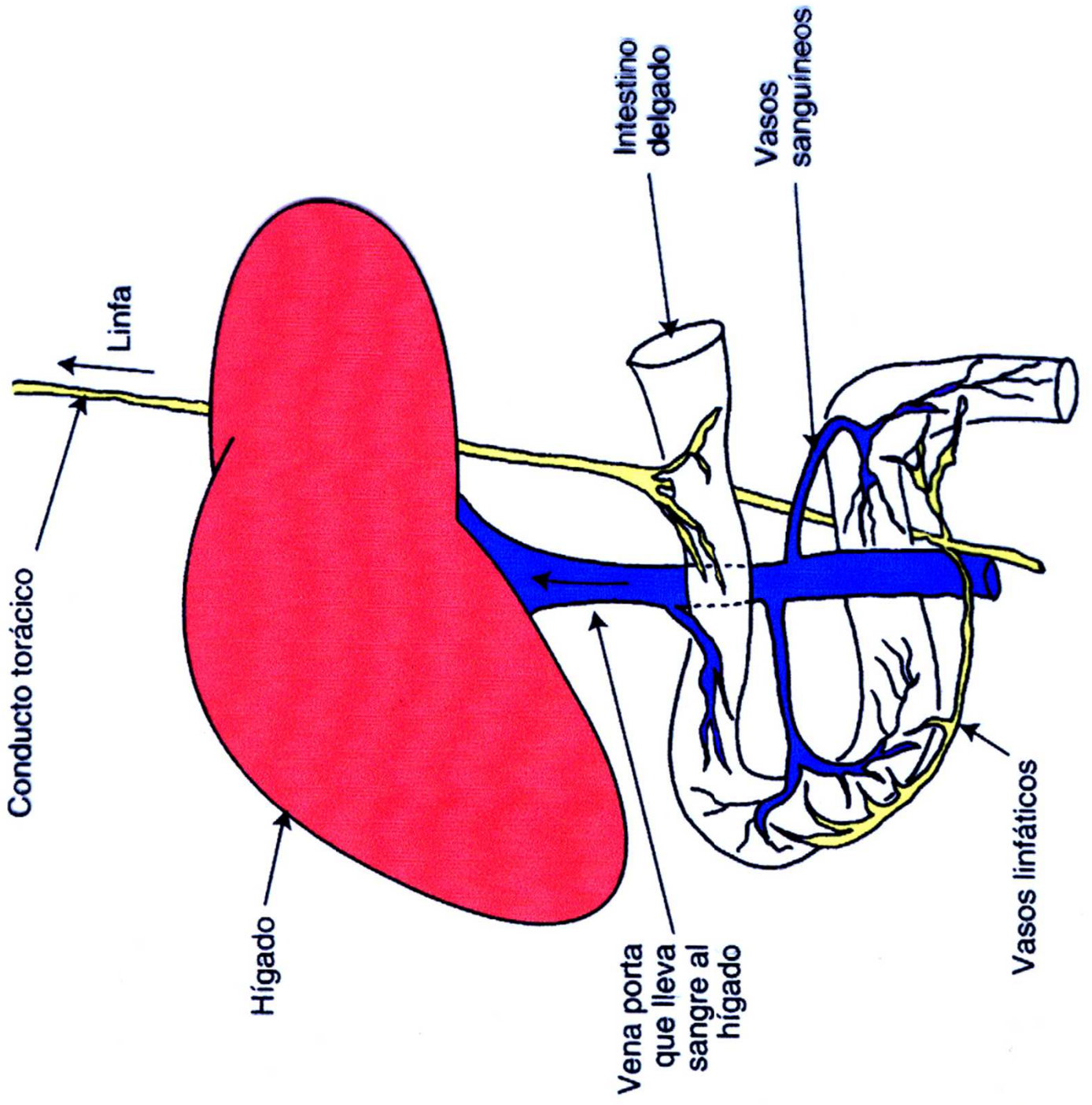
○ Tots portem un camp a dins !!!

10.000 m²



Hidrats de carboni

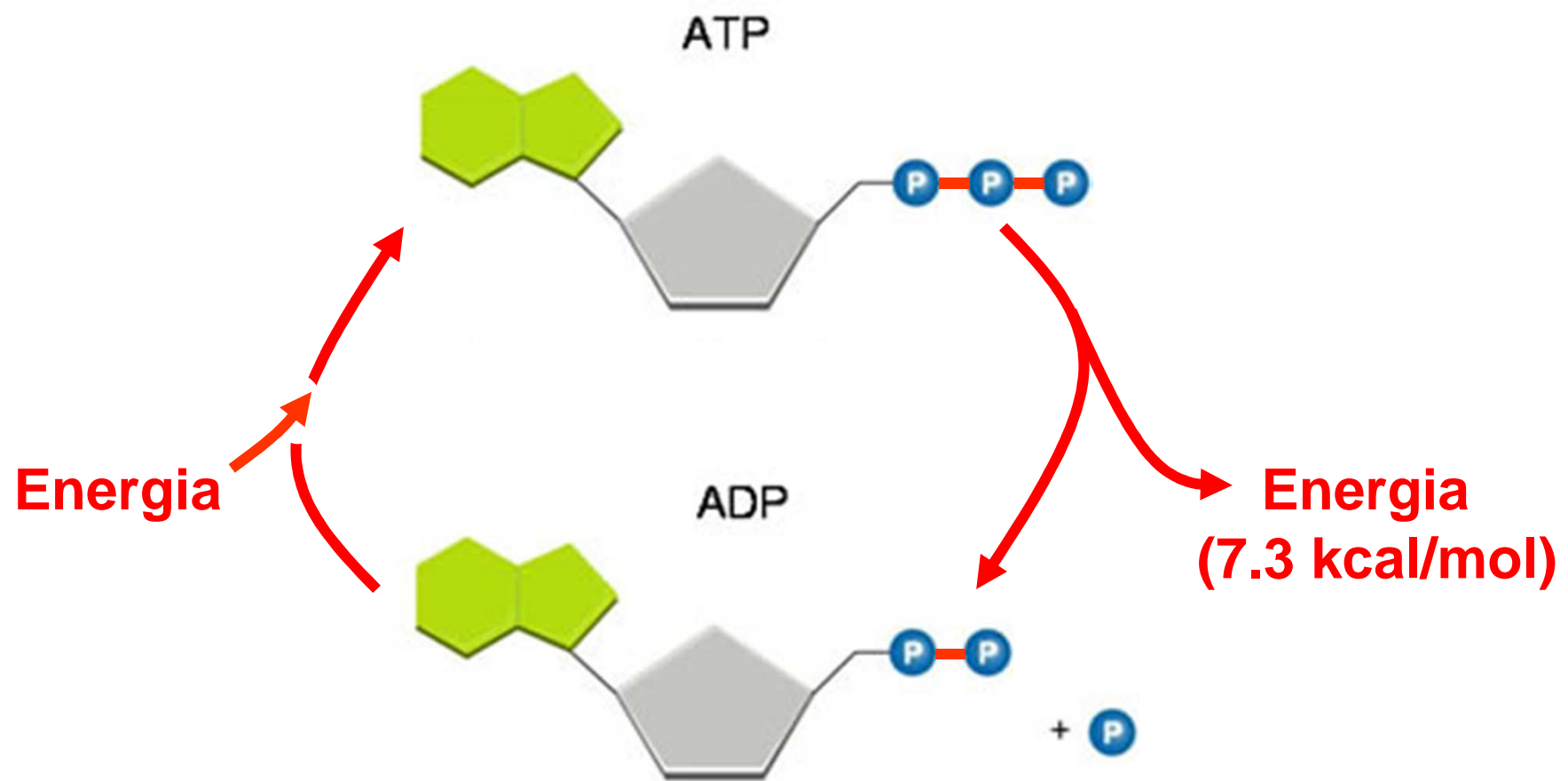






L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

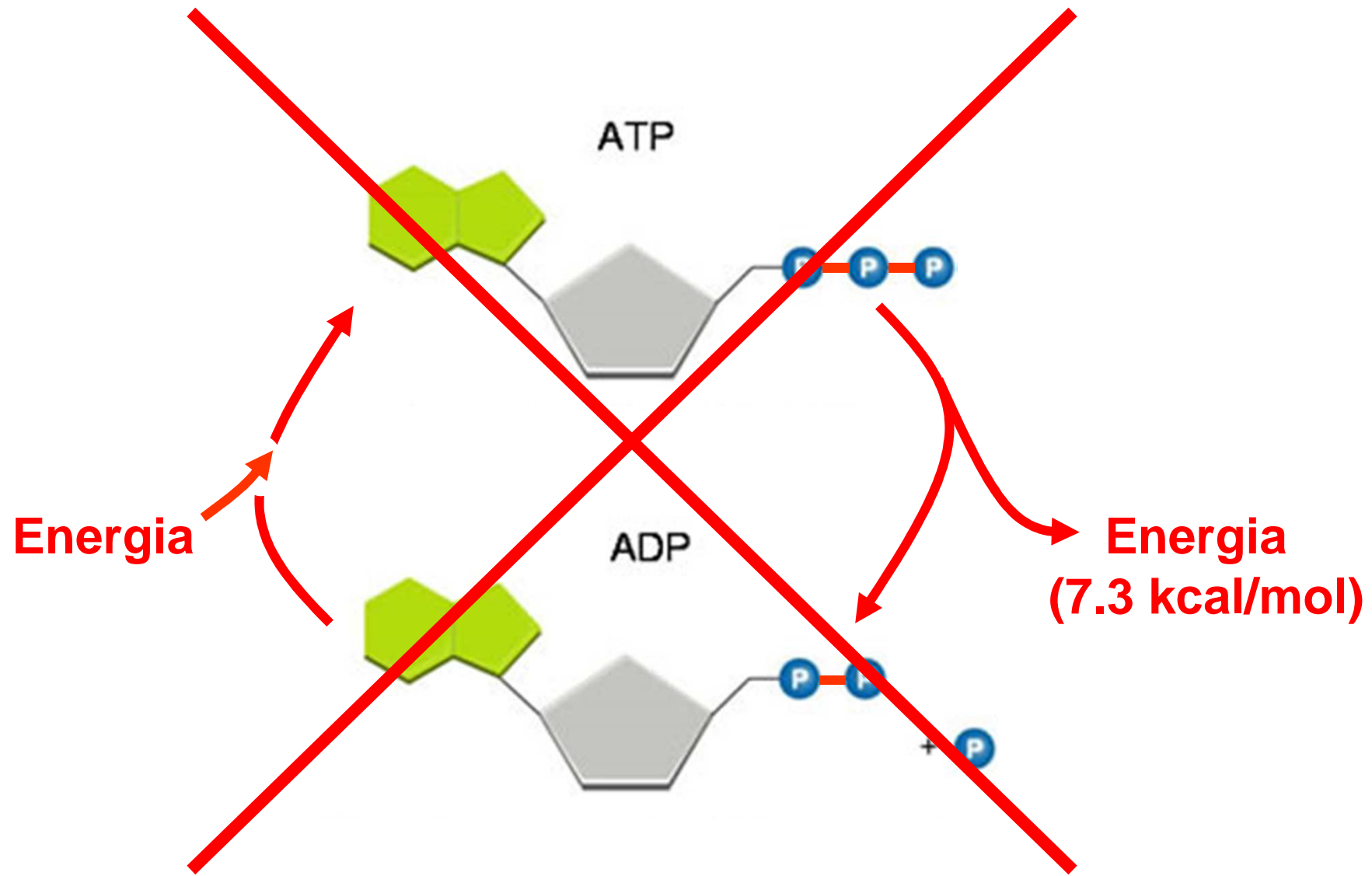
- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - **Com i a on magatzemem aquesta energia?**
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

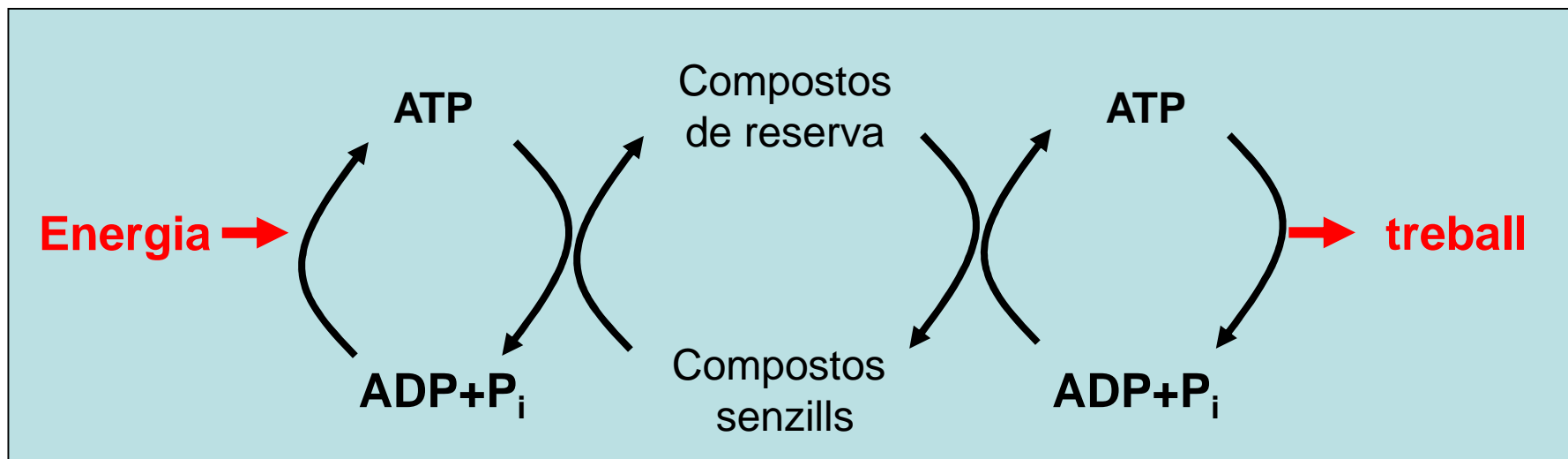
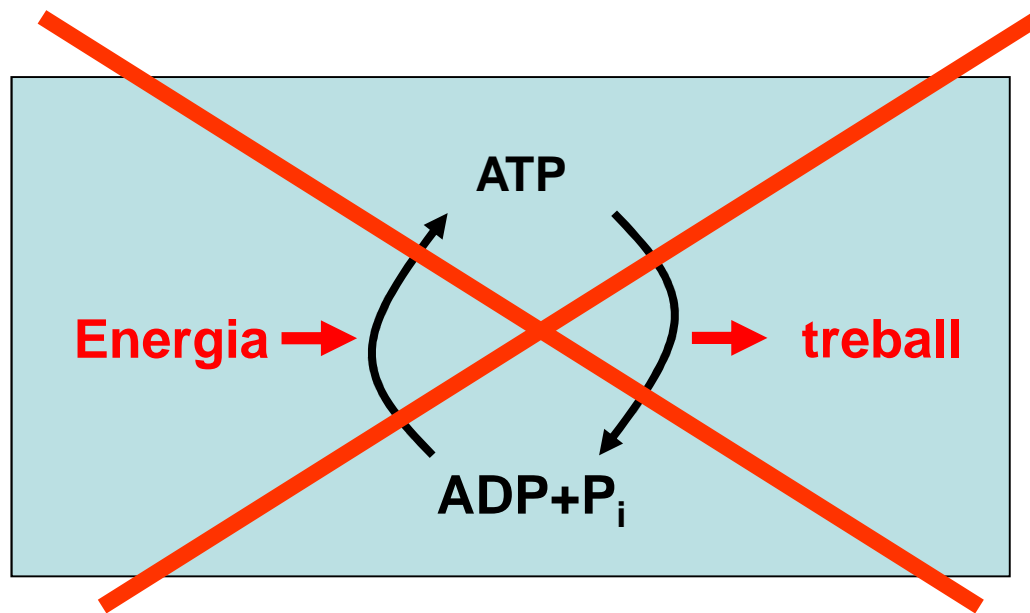


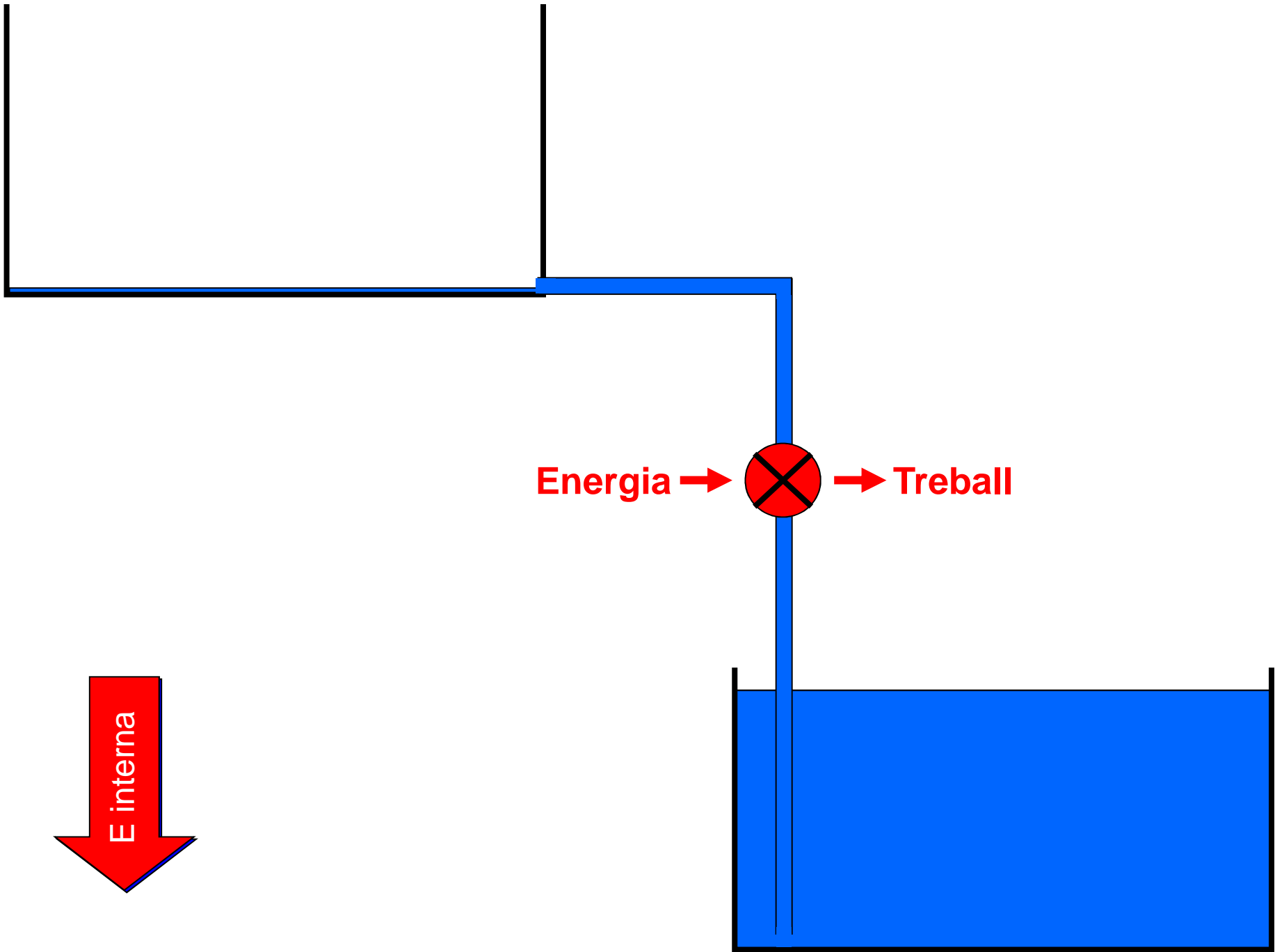
~~Cursa marato~~
ultrafons

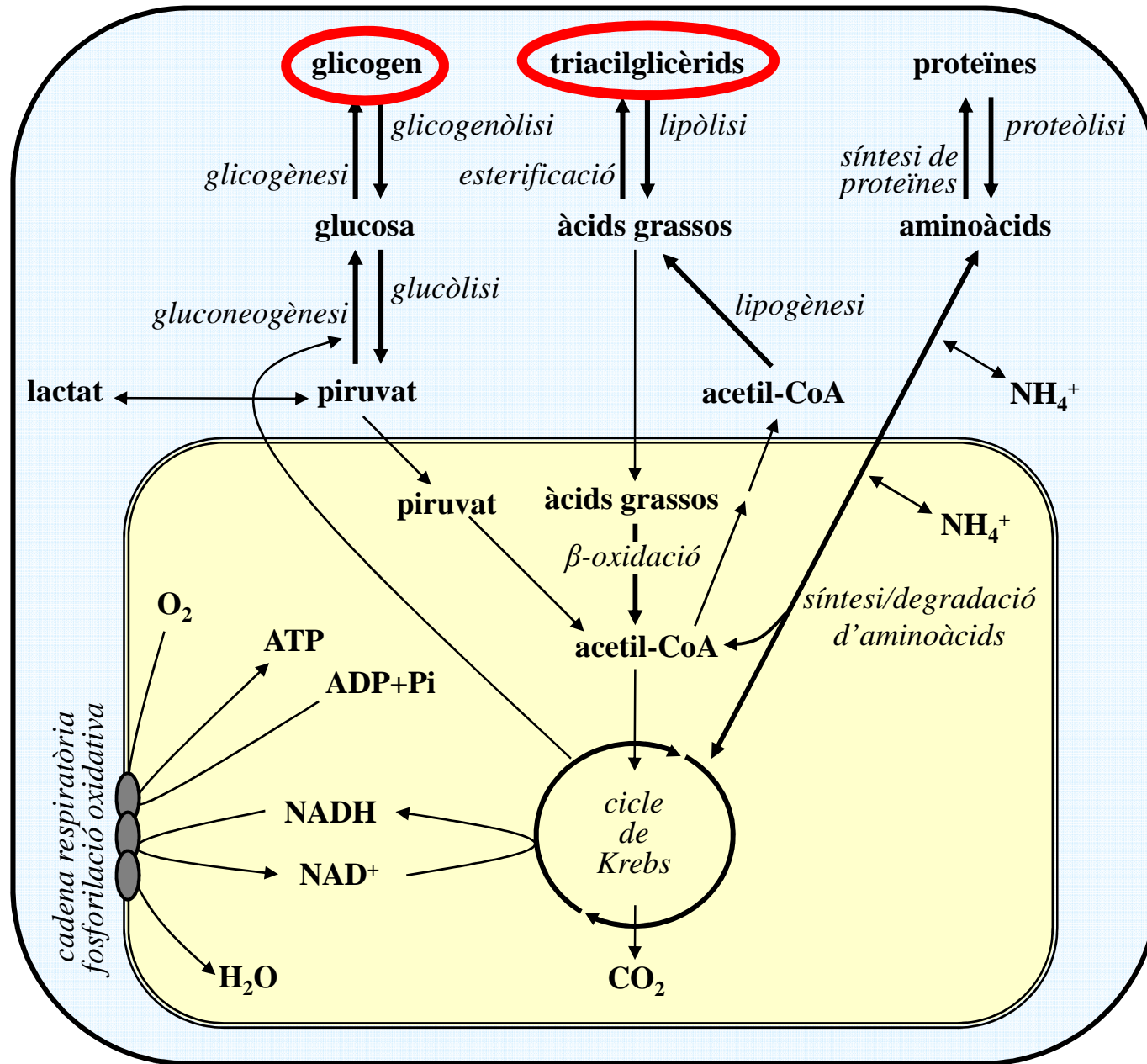
$$\frac{\cancel{2.400} \text{ kcal}}{12.600} \times \frac{1 \text{ mol ATP}}{7,3 \text{ kcal}} \times \frac{507 \text{ g}}{1 \text{ mol ATP}} =$$

~~167 kg !!!~~
875



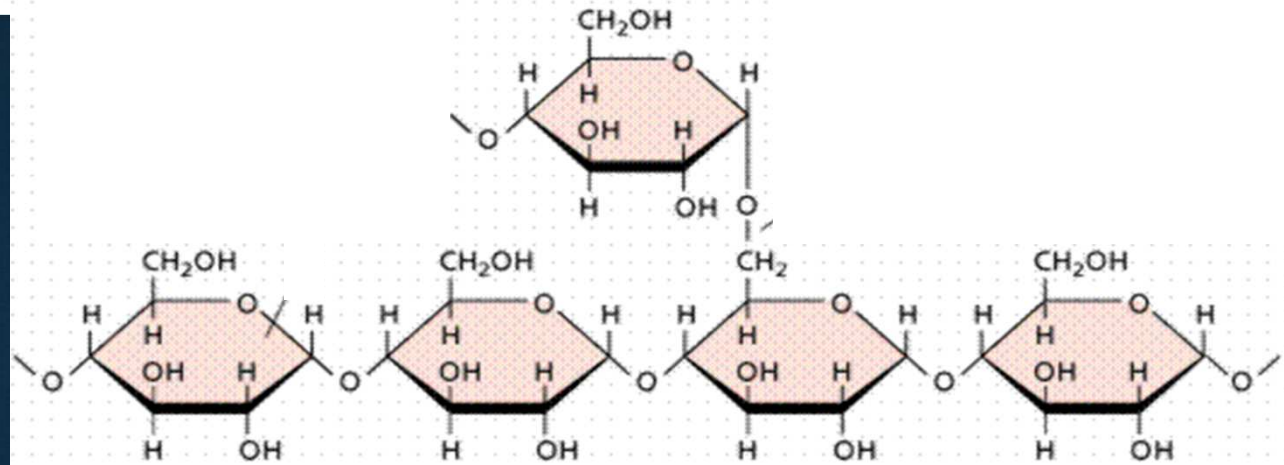
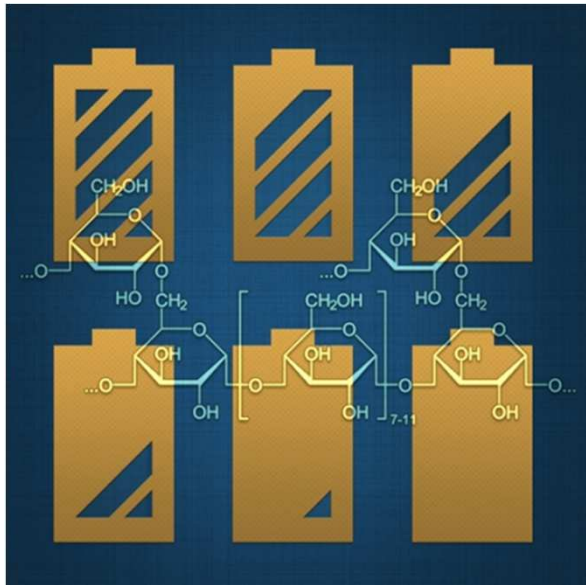
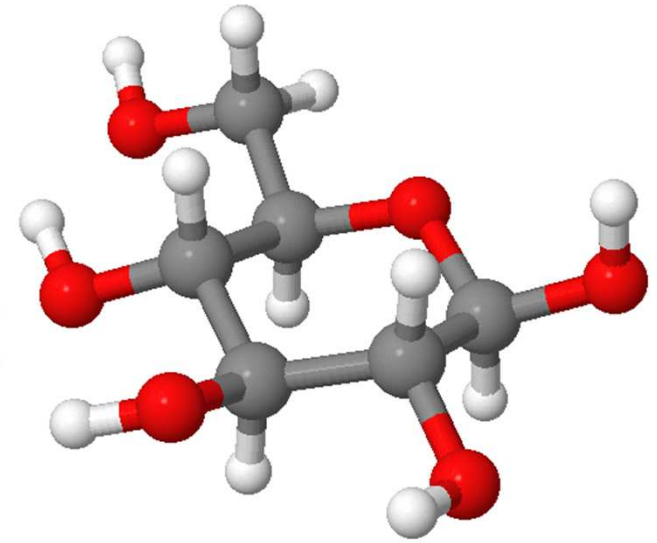
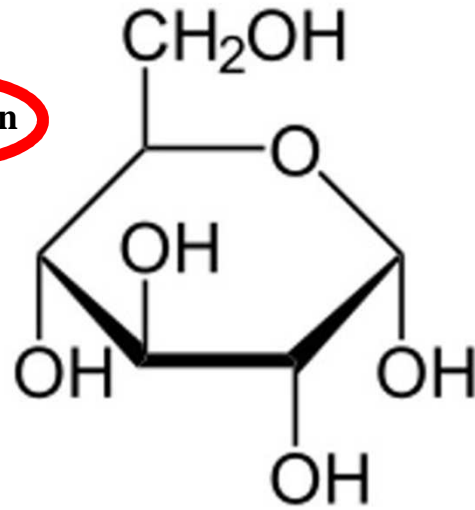




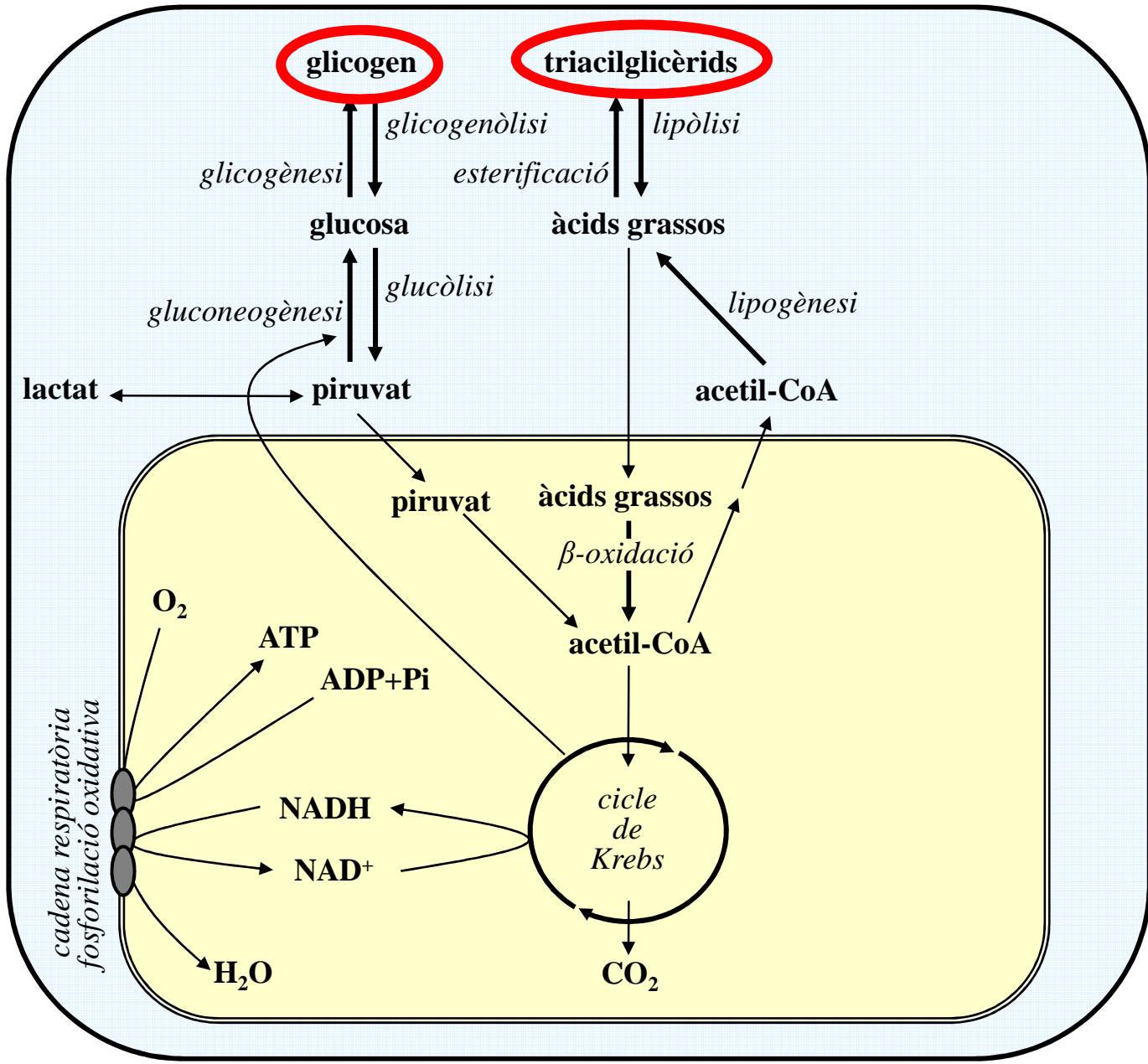




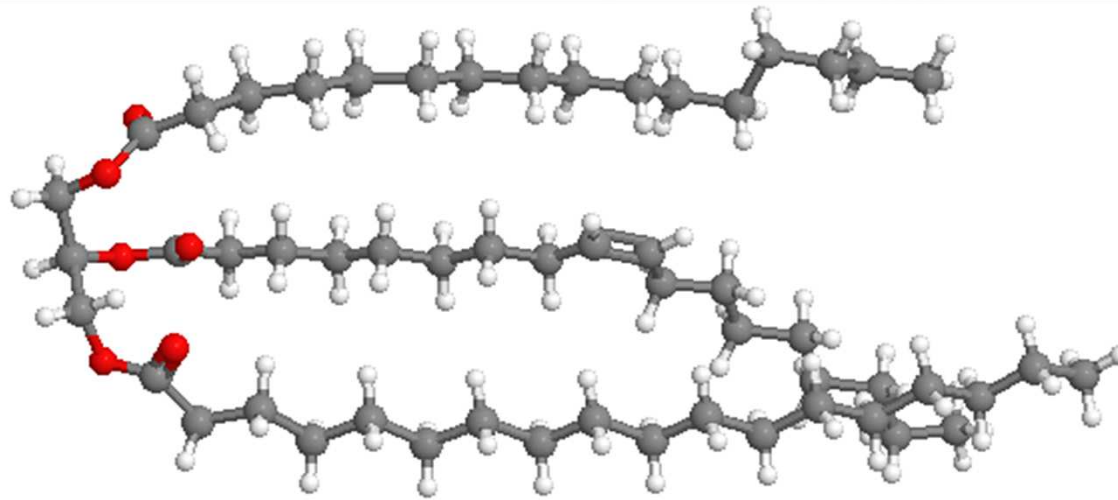
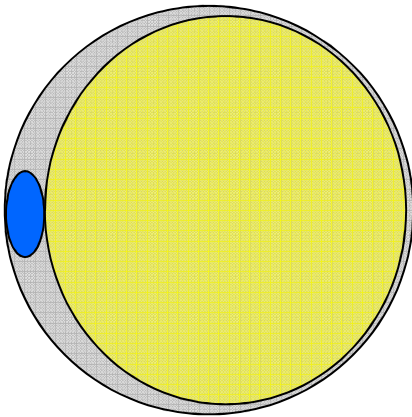
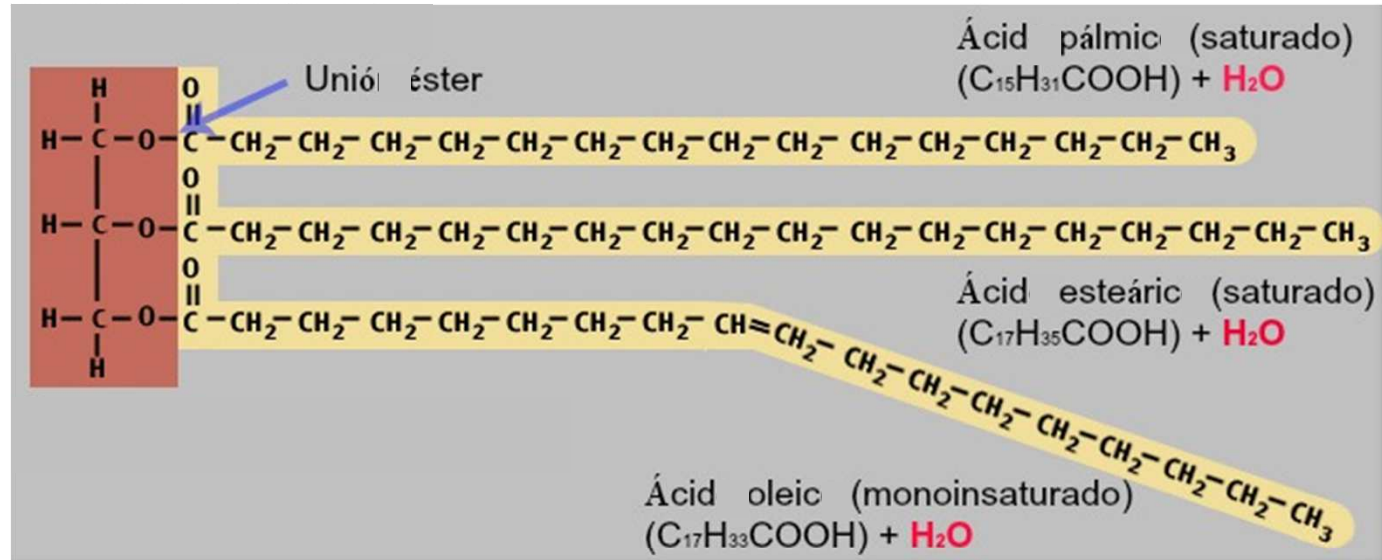
glicogen



<http://biomodel.uah.es/model3j/inicio.htm>

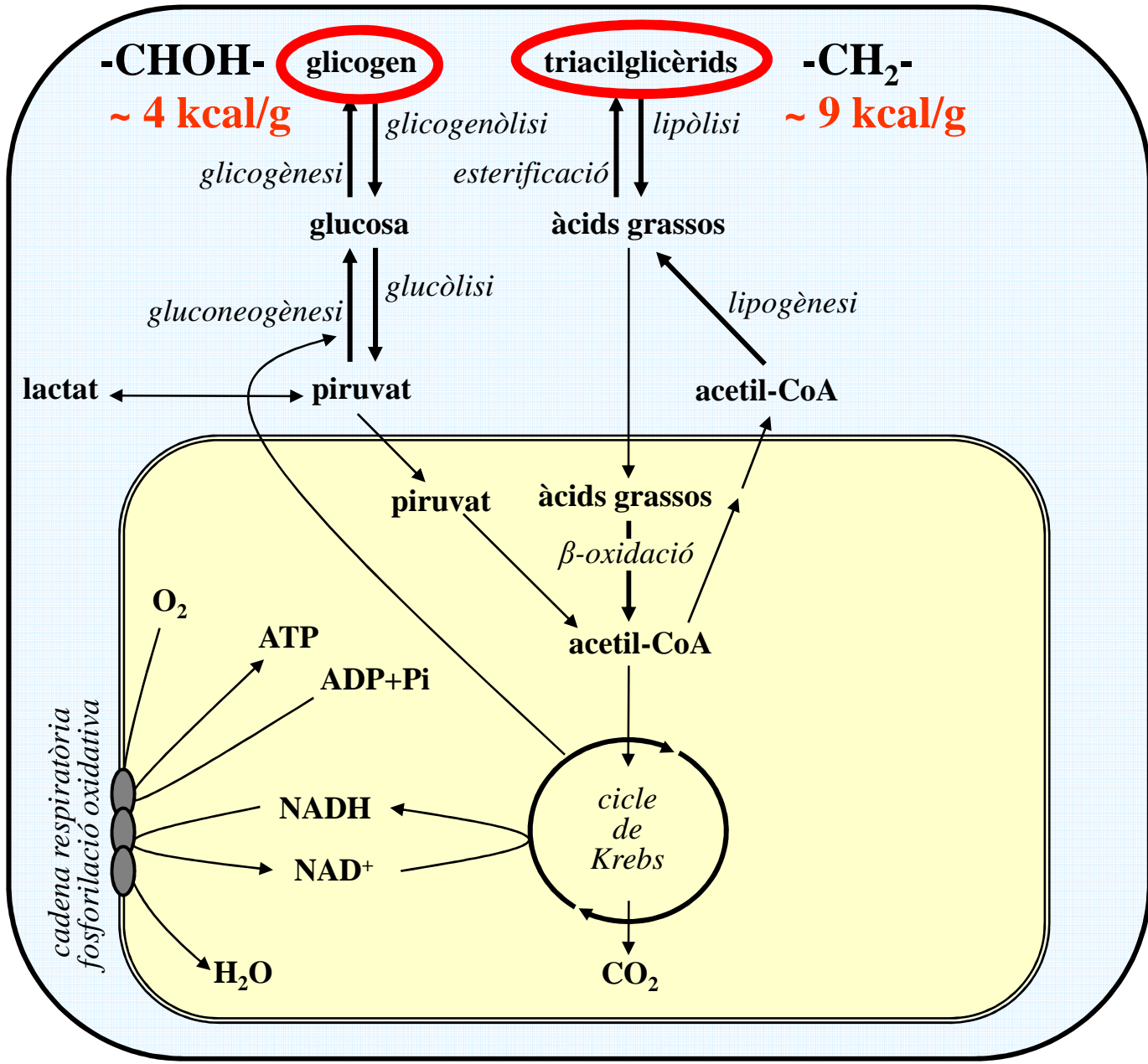


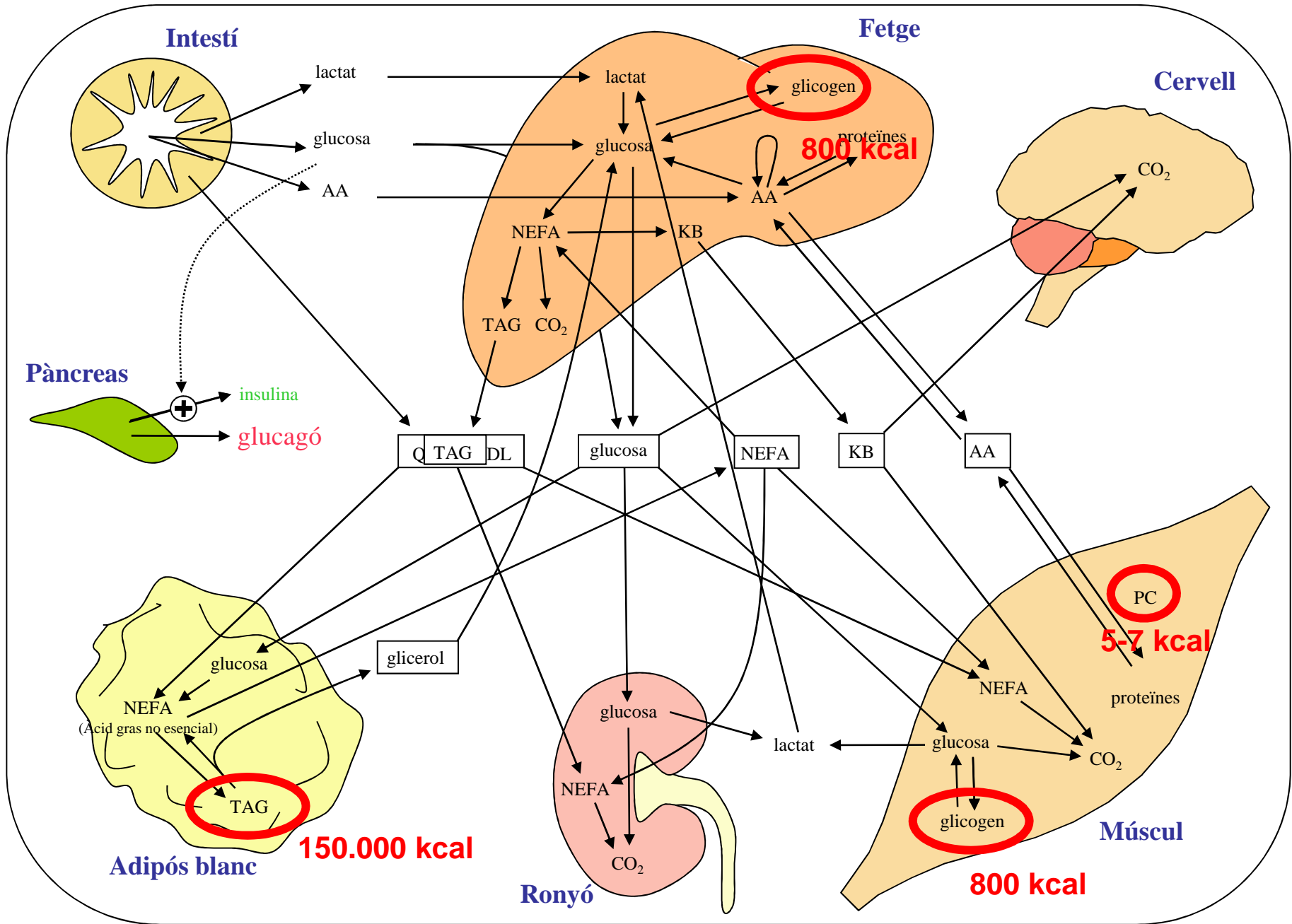
triacilglicèrds



<http://biomodel.uah.es/model3j/inicio.htm>

E interna

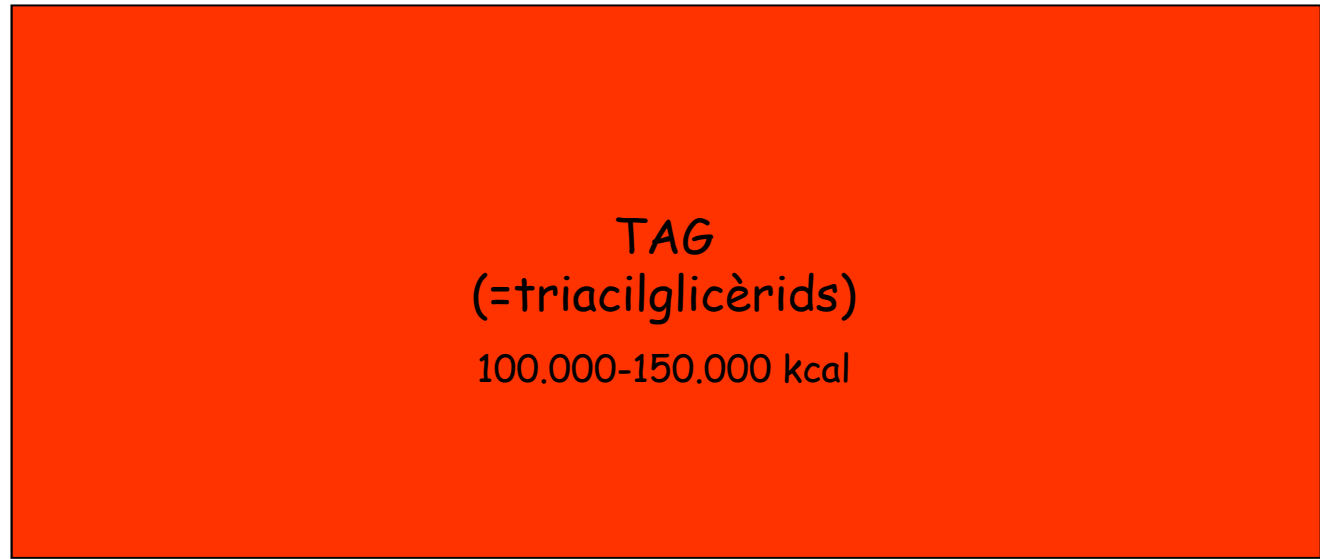




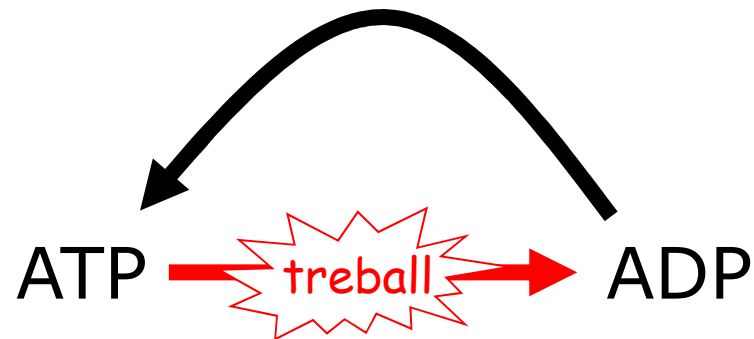
Glicogen
800-1600 kcal
Amb O₂: 800-1600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal



TAG
(=triacilglicèrids)
100.000-150.000 kcal



Fosfocreatina
6 kcal



El que guardem

82%



1,4%

16,6%



Lipogènesi

Lípids

Hidrats de carboni

Proteïnes

El que mengem

48%

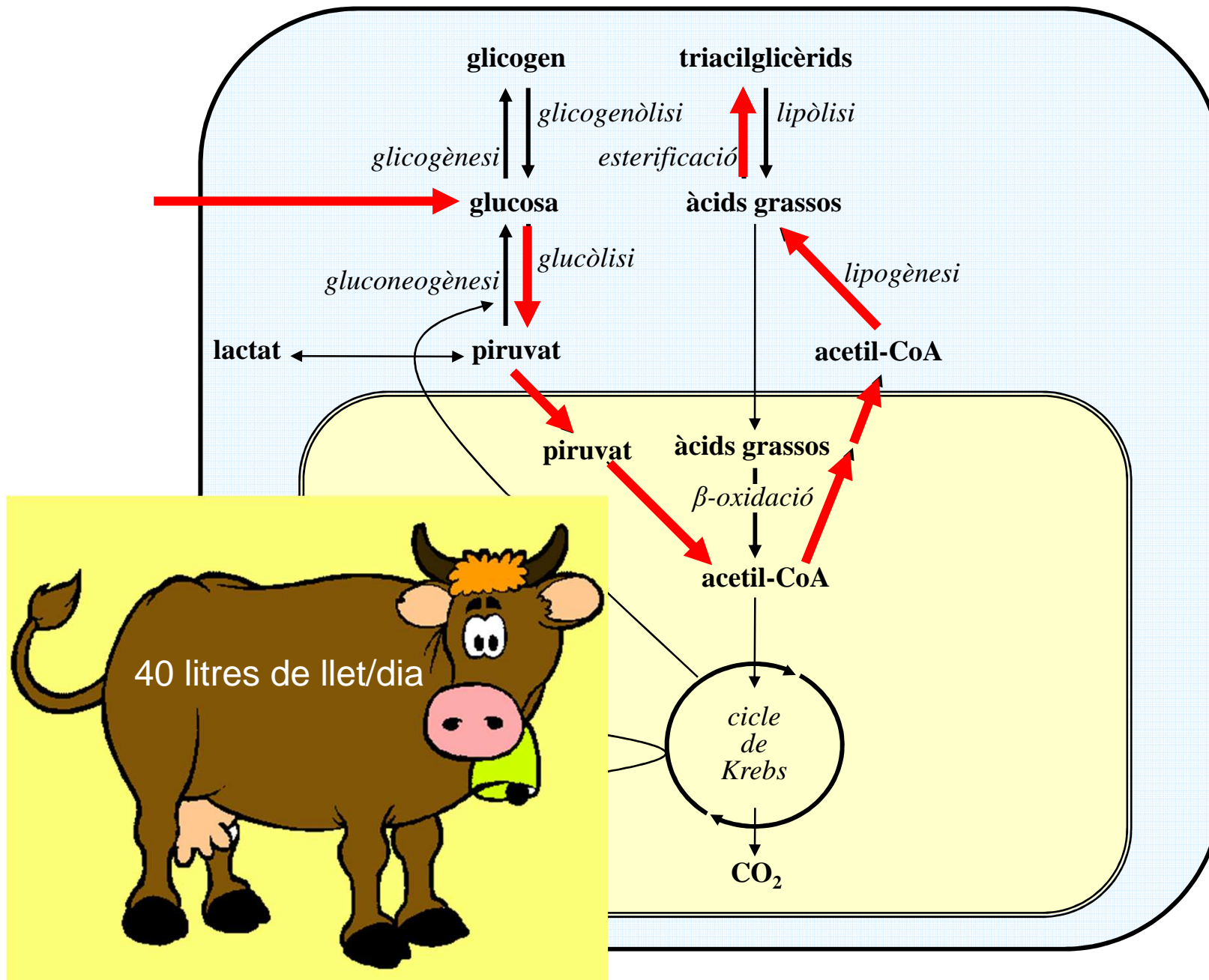


36%



16%





L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - **Com i a on magatzemem aquesta energia?**
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

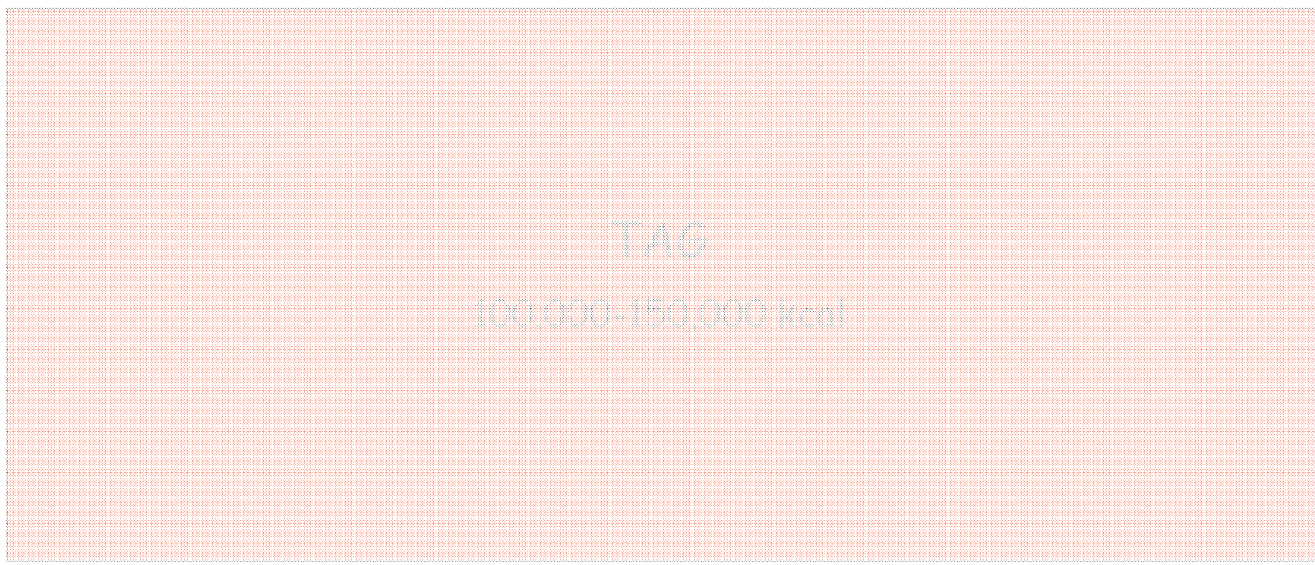
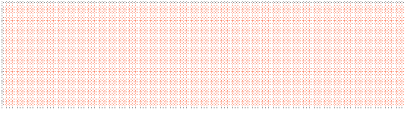



L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

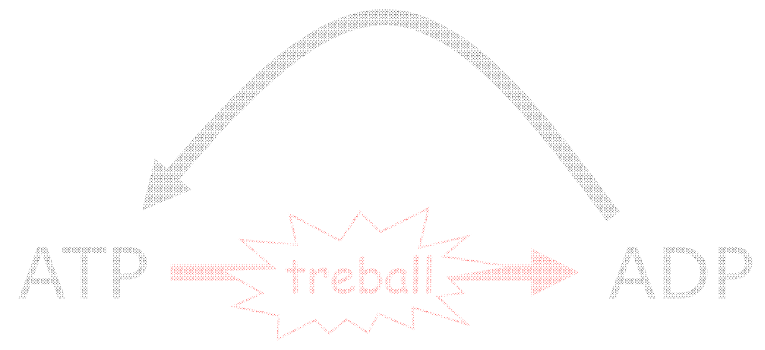
- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - **Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?**
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant

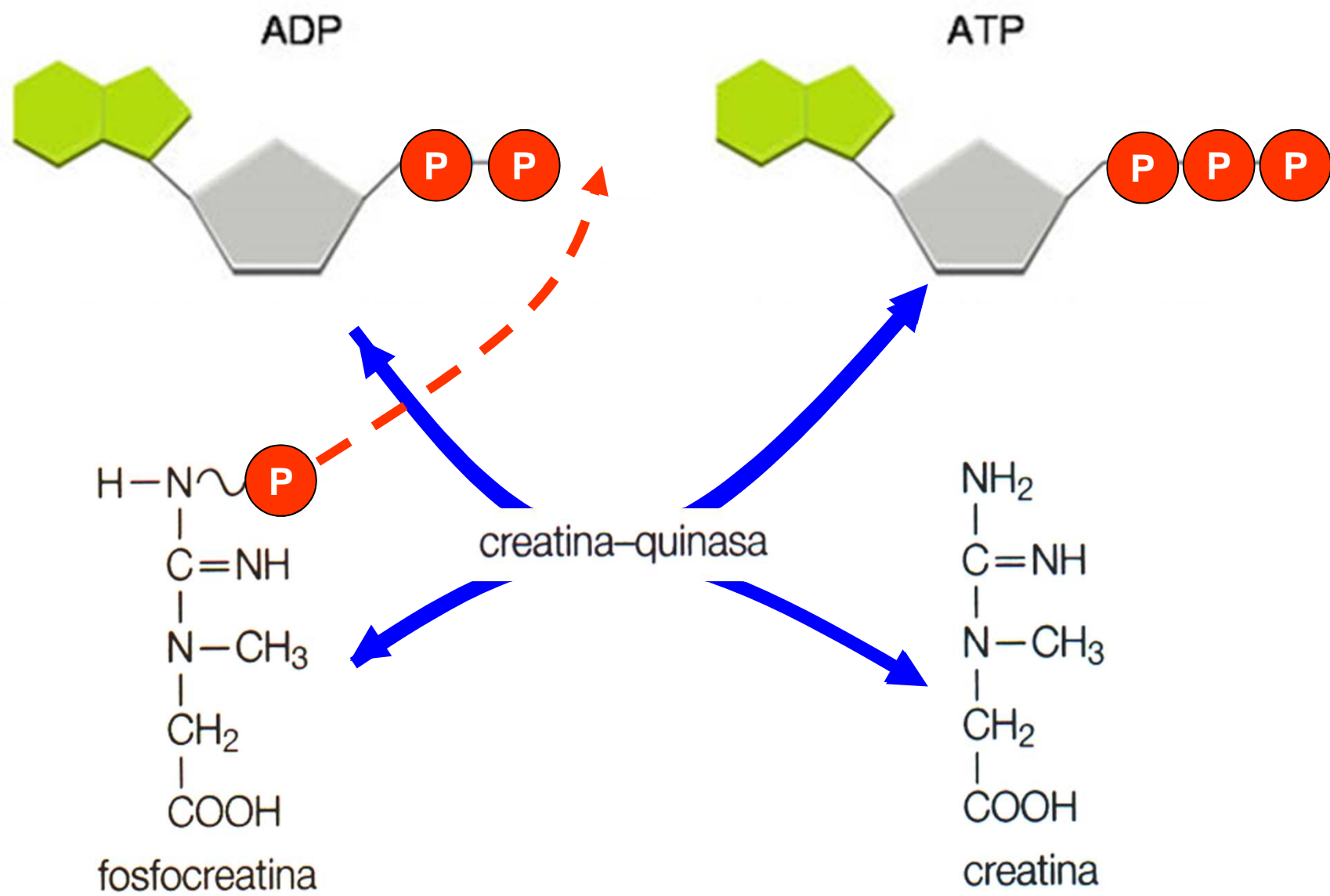
 mol ATP/mol substrat

Glicogen
800-1600 kcal
Amb O₂: 800-1600 kcal

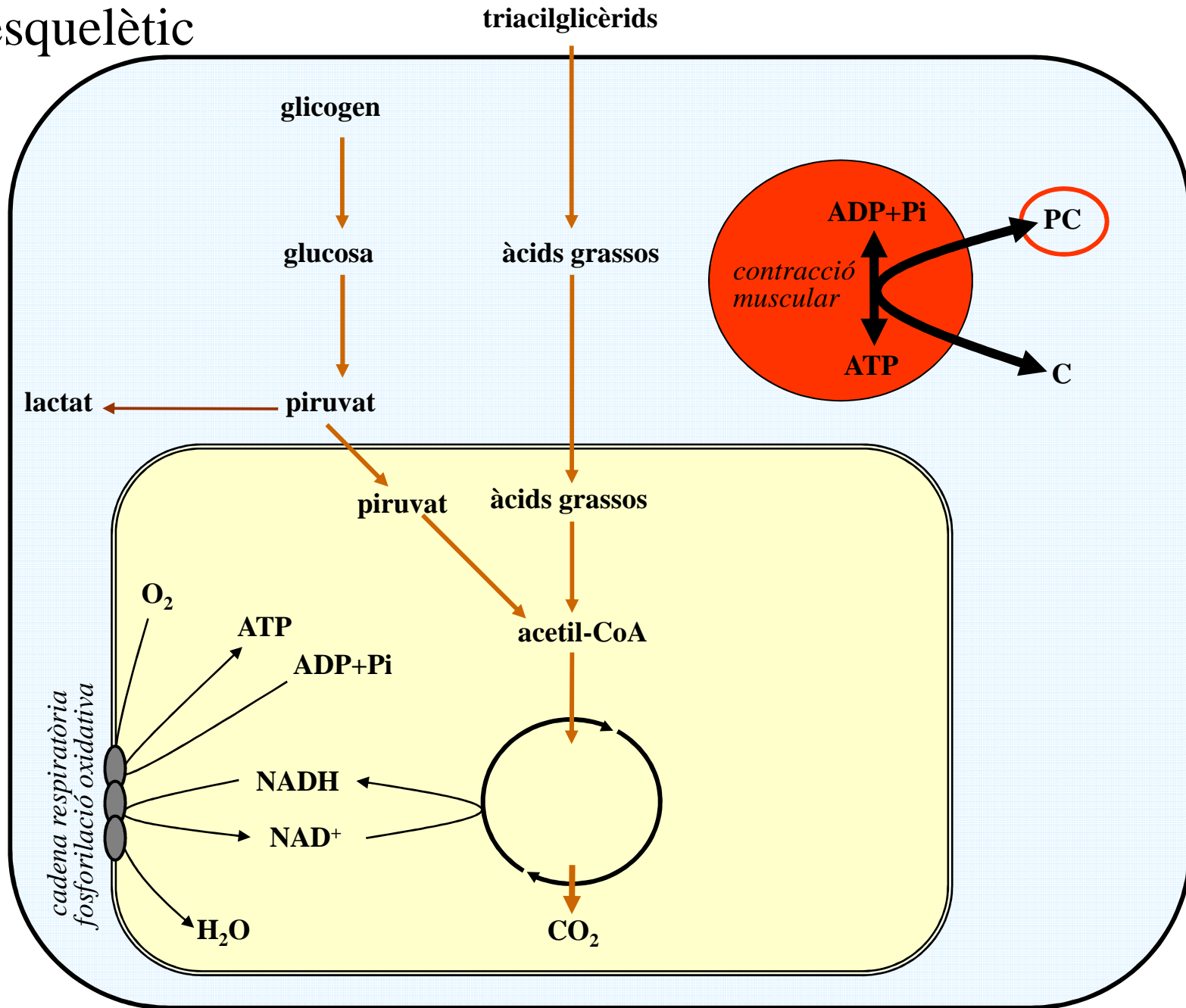


 Fosfocreatina
6,5 kcal



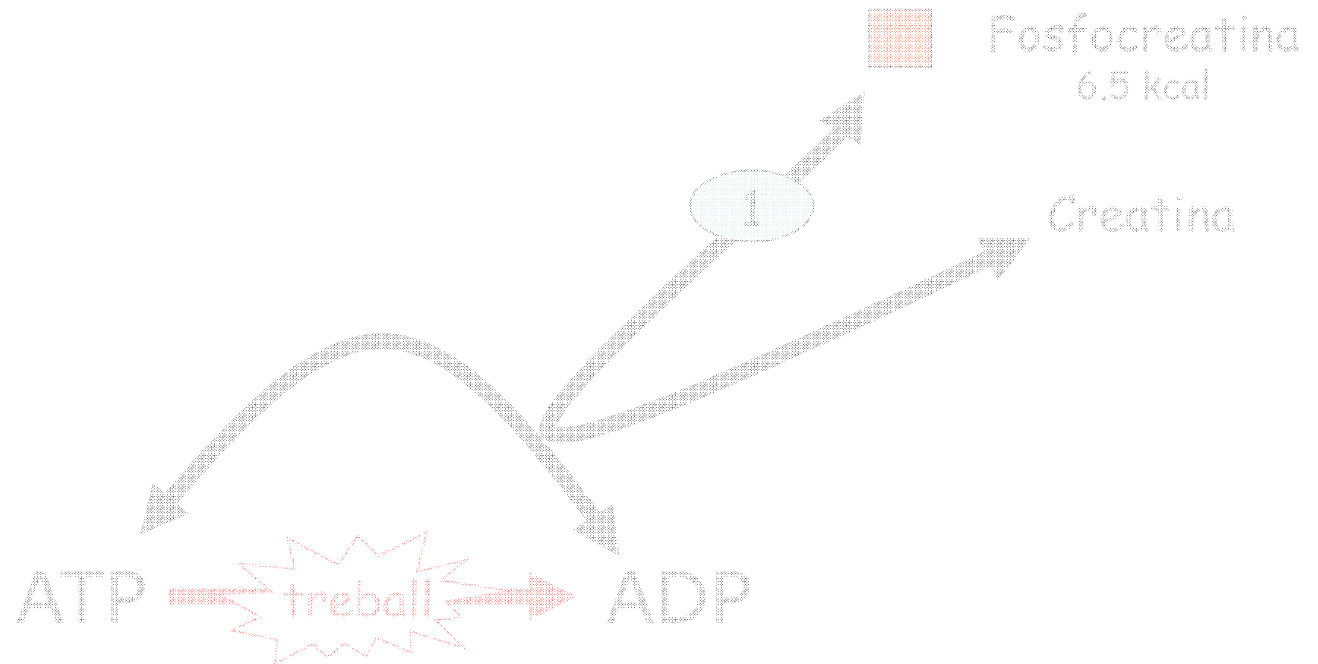
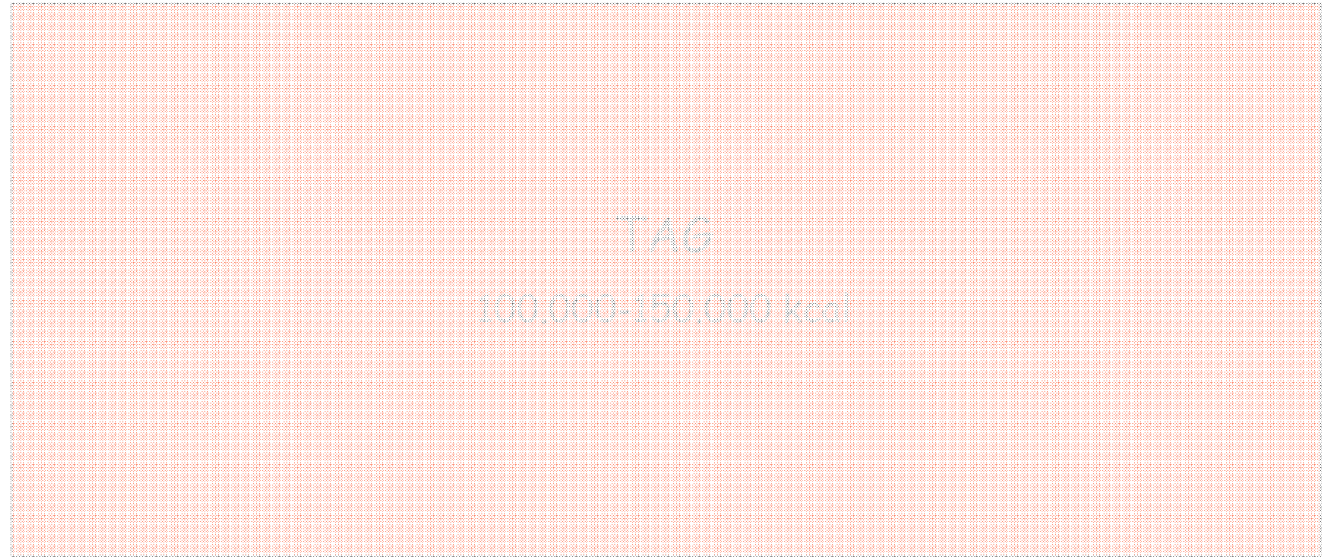


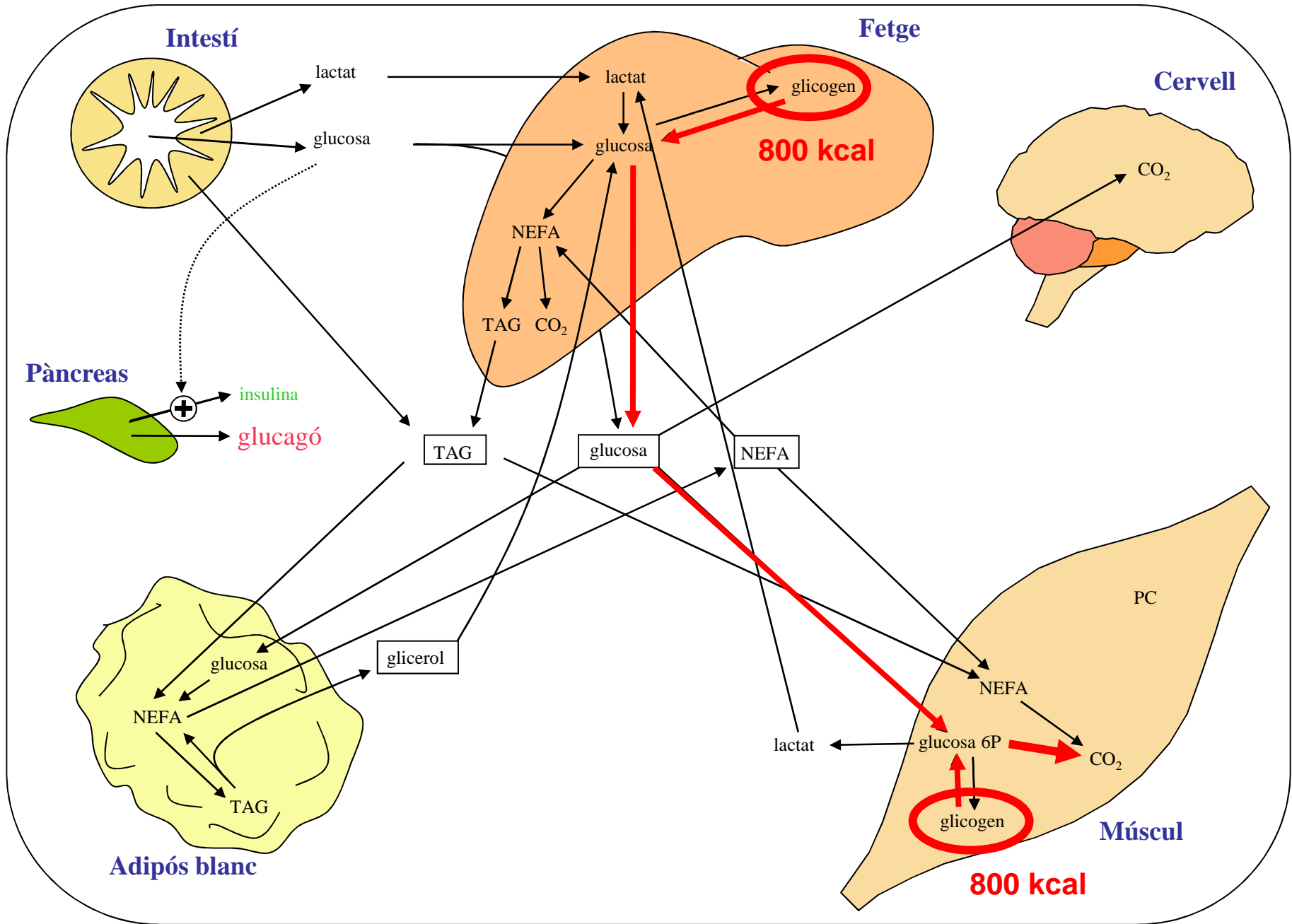
Múscul esquelètic

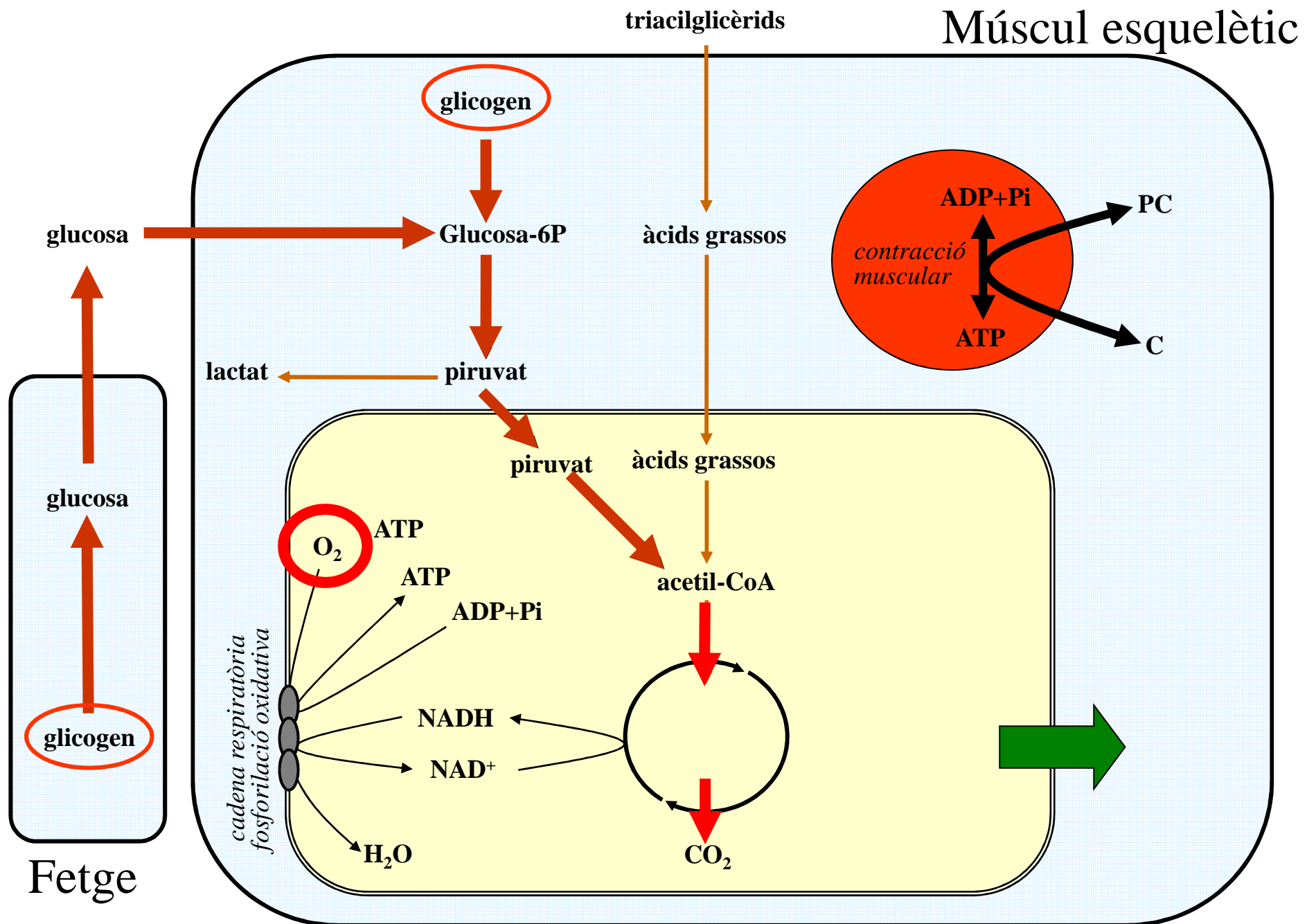


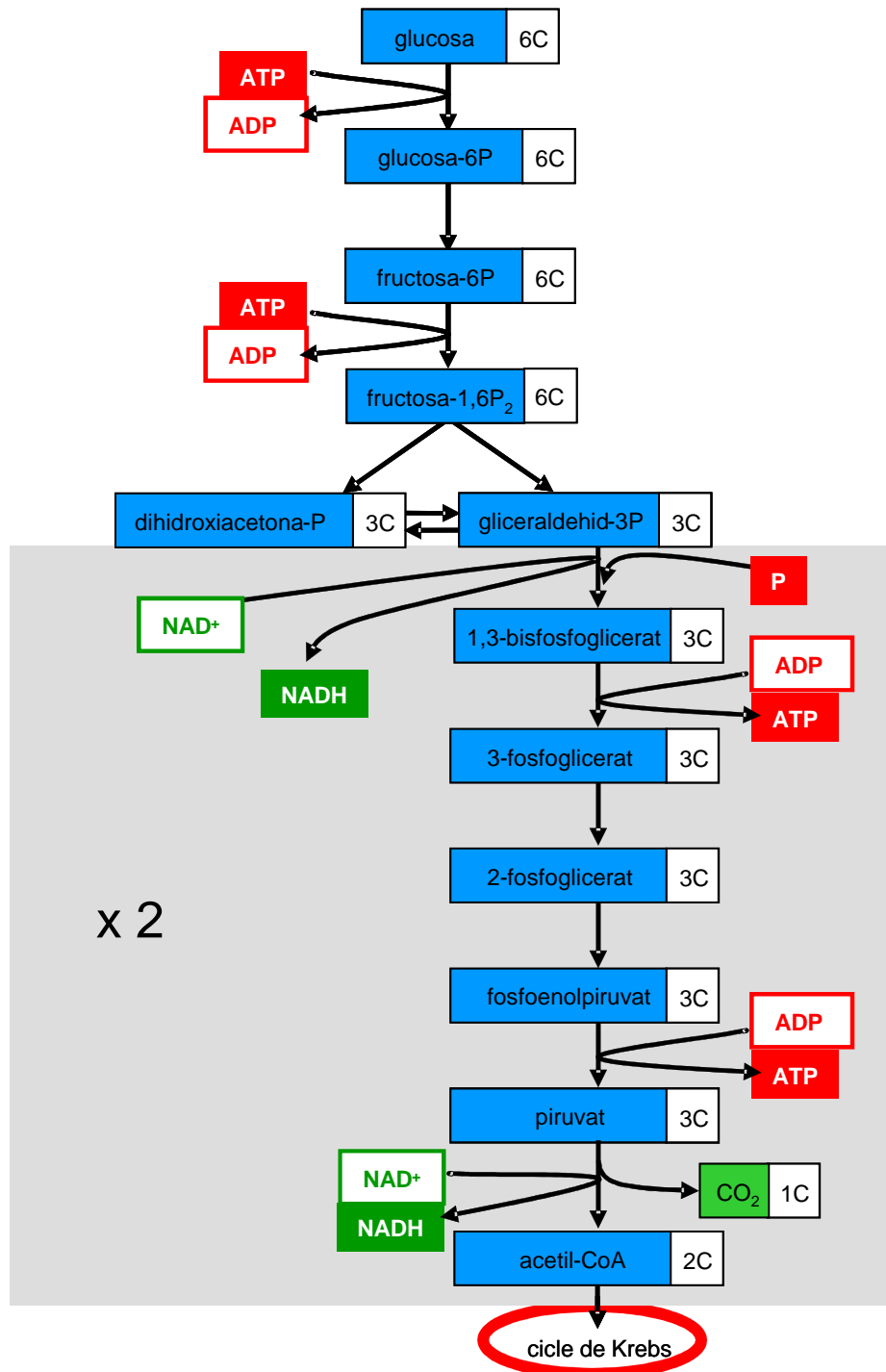
 mol ATP/mol substrat

Glicogen
800-1600 kcal
Amb O2: 800-1600 kcal



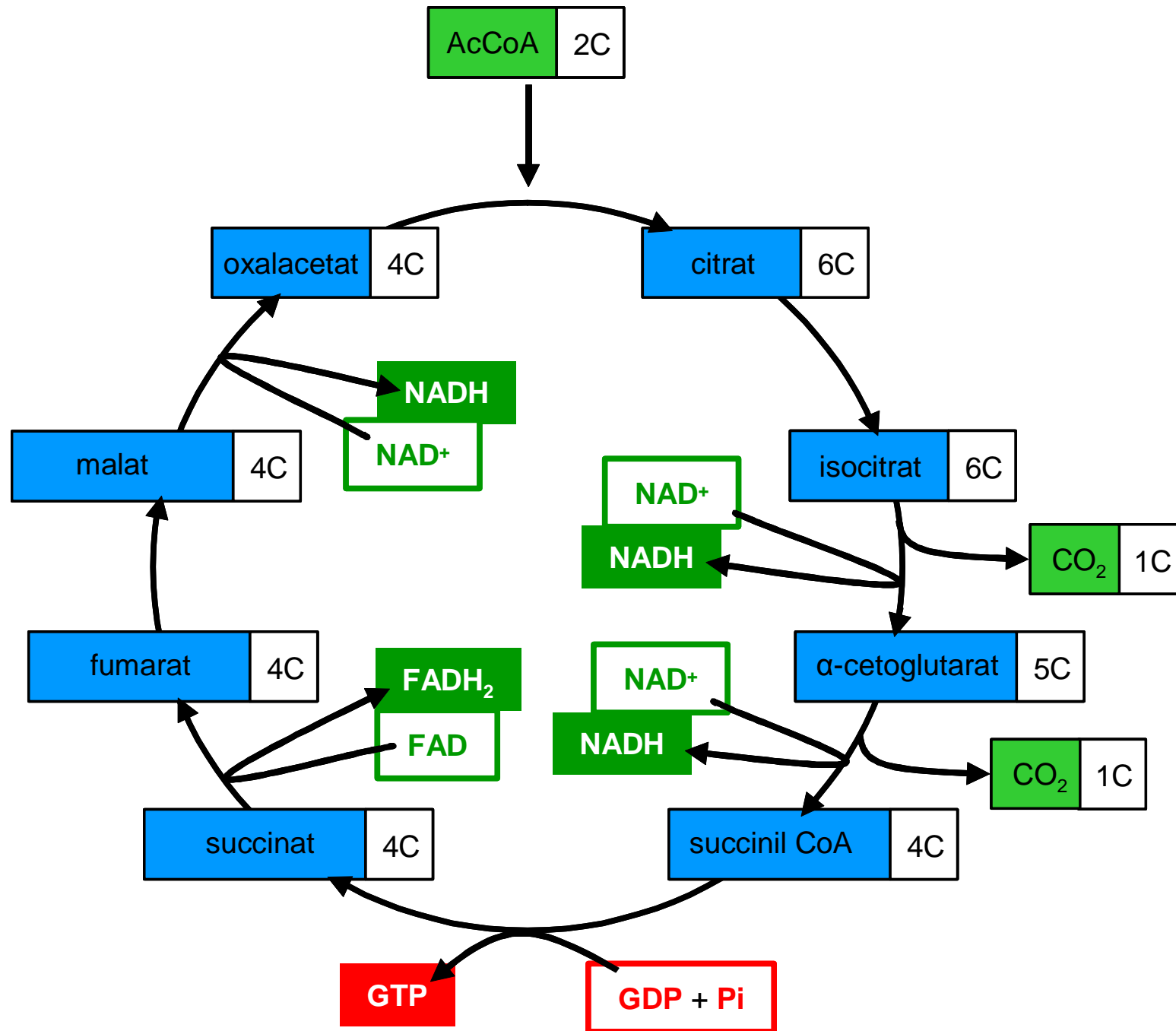




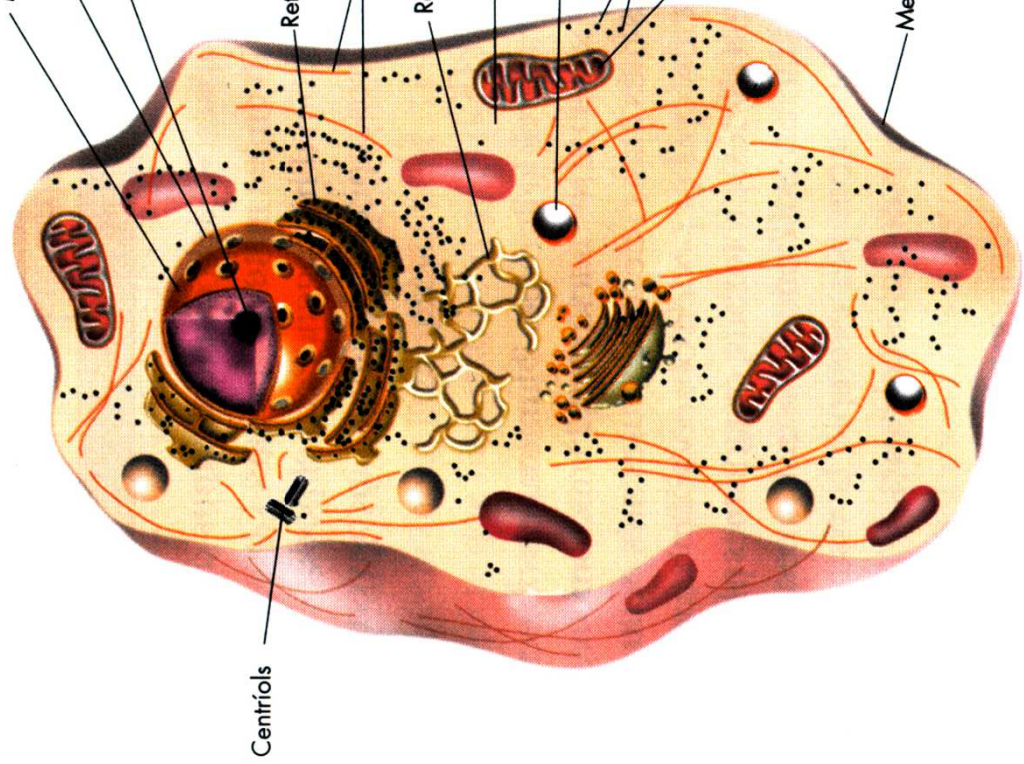


+ 4 NADH

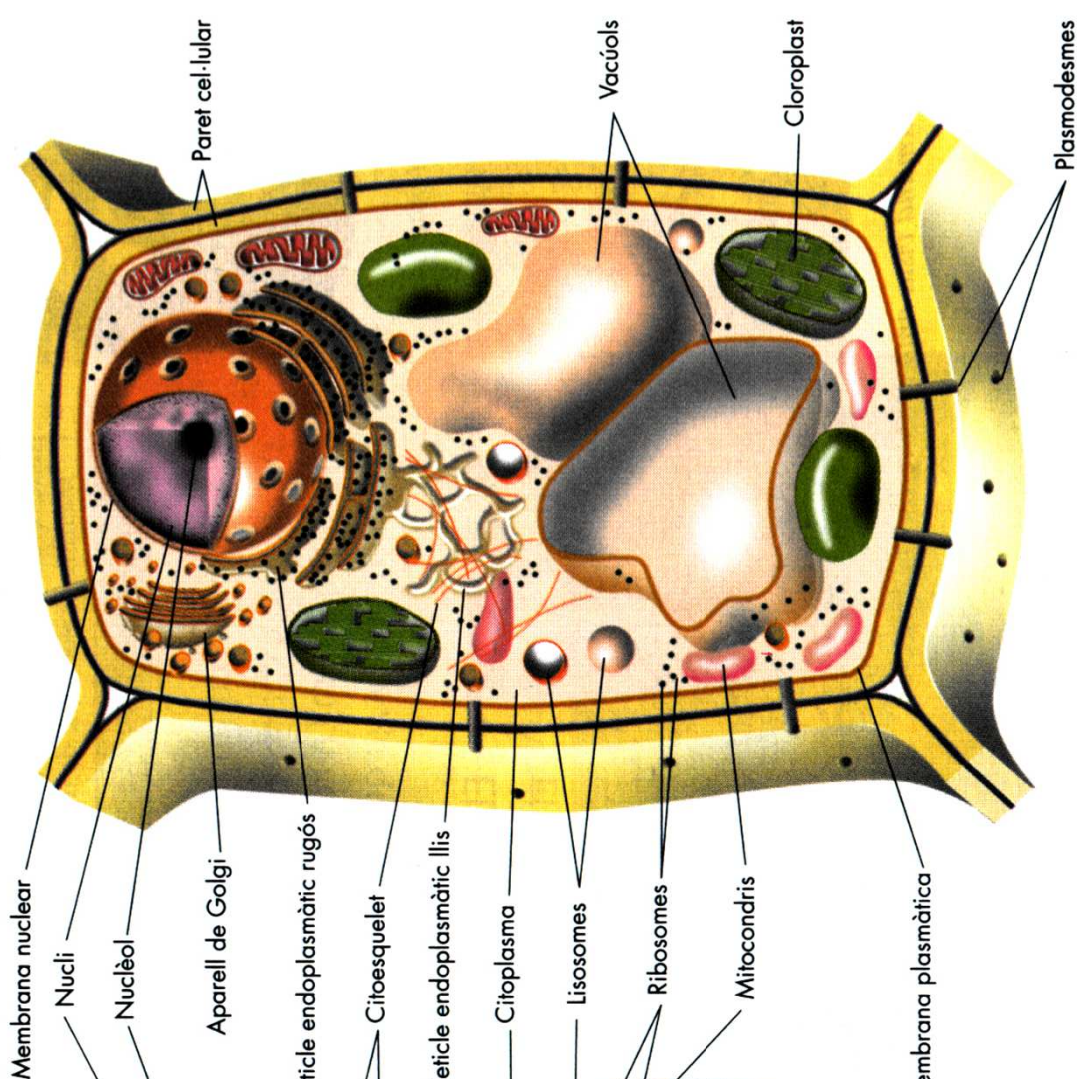
+ 2 ATP



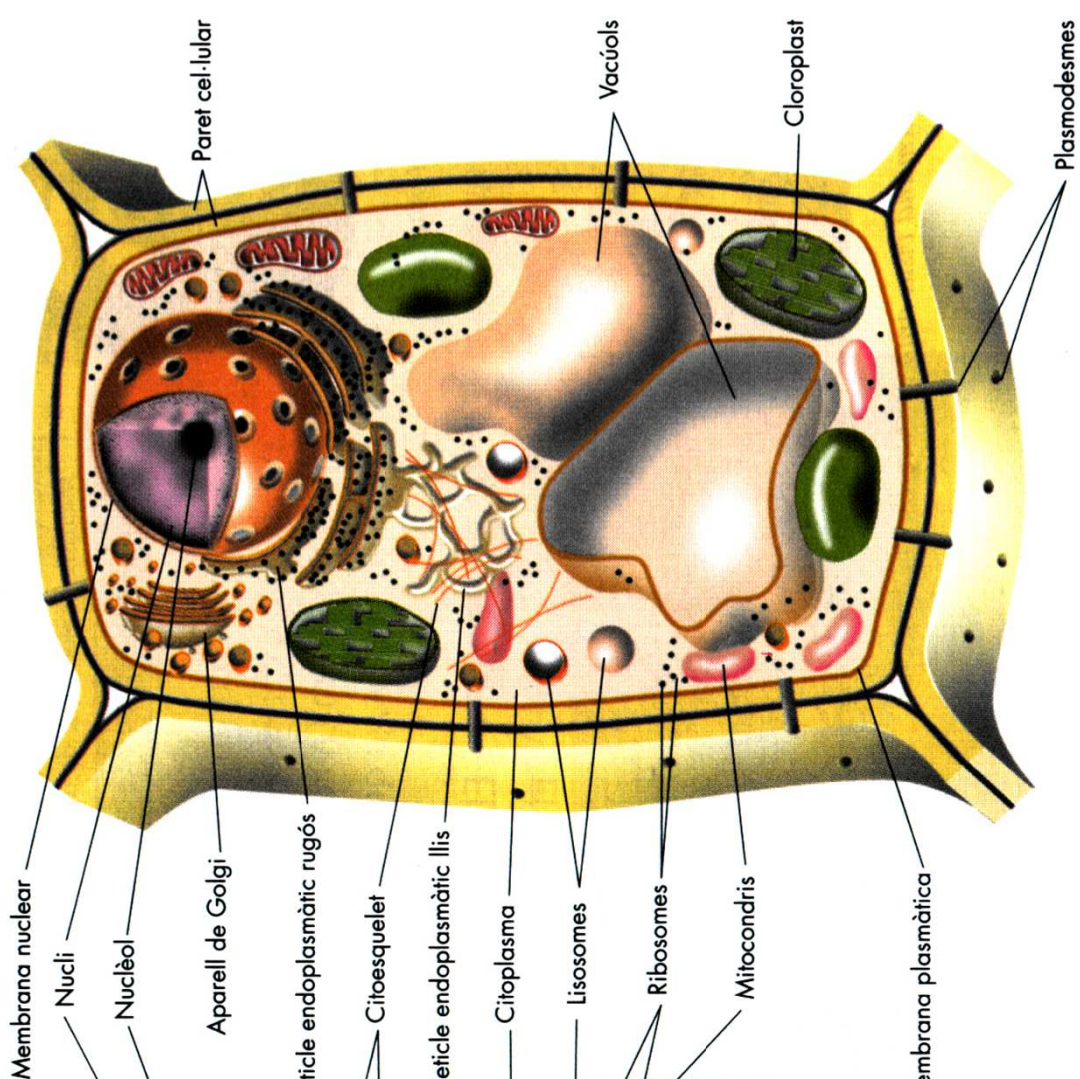
Cèl·lula animal



Centríols



Cèl·lula vegetal



Membrana nuclear

Nucli

Nuclèol

Aparell de Golgi

Reticle endoplasmàtic rugós

Citoesquelet

Reticle endoplasmàtic llis

Citoplasma

Lisosomes

Ribosomes

Mitocondris

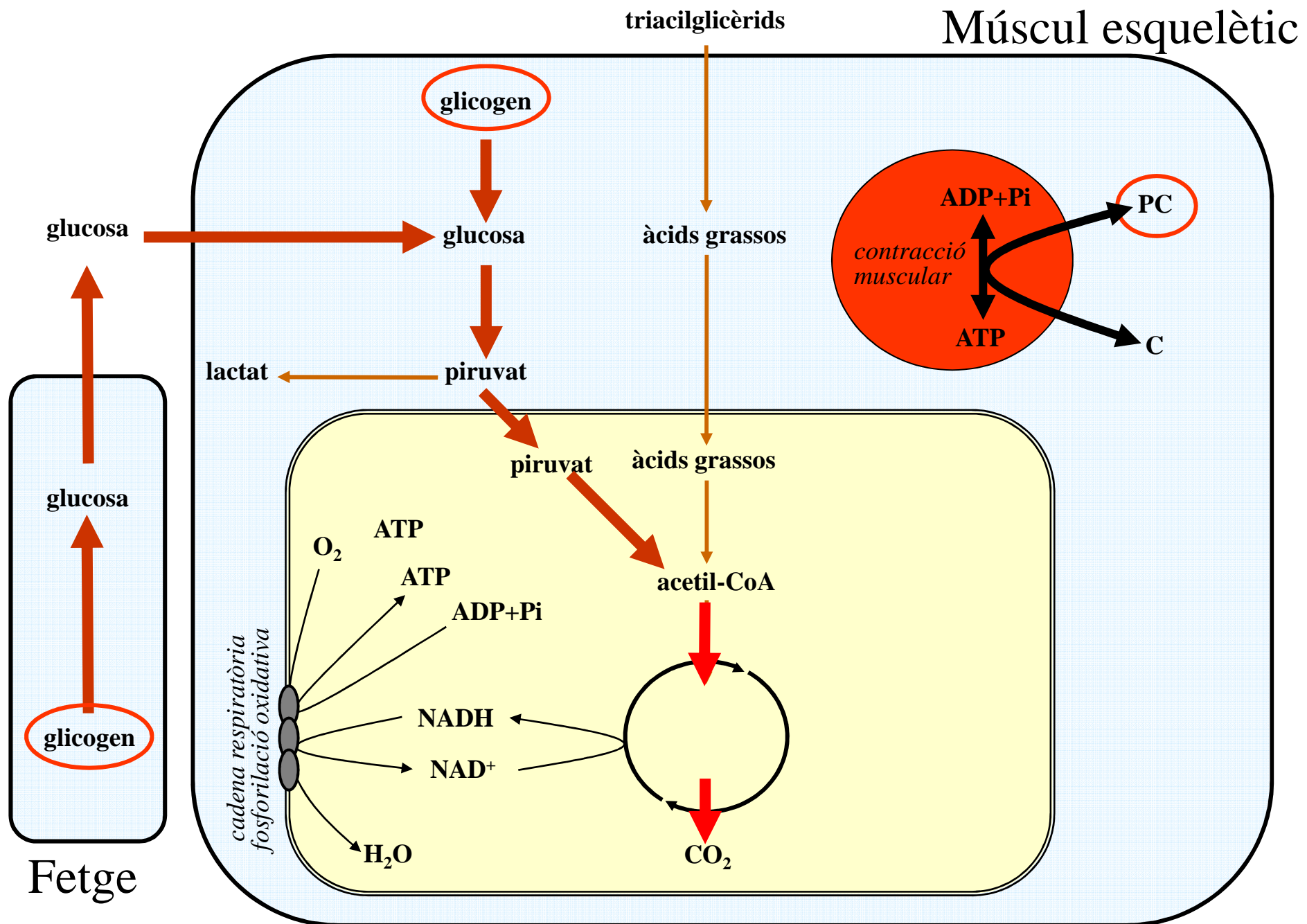
Membrana plasmàtica

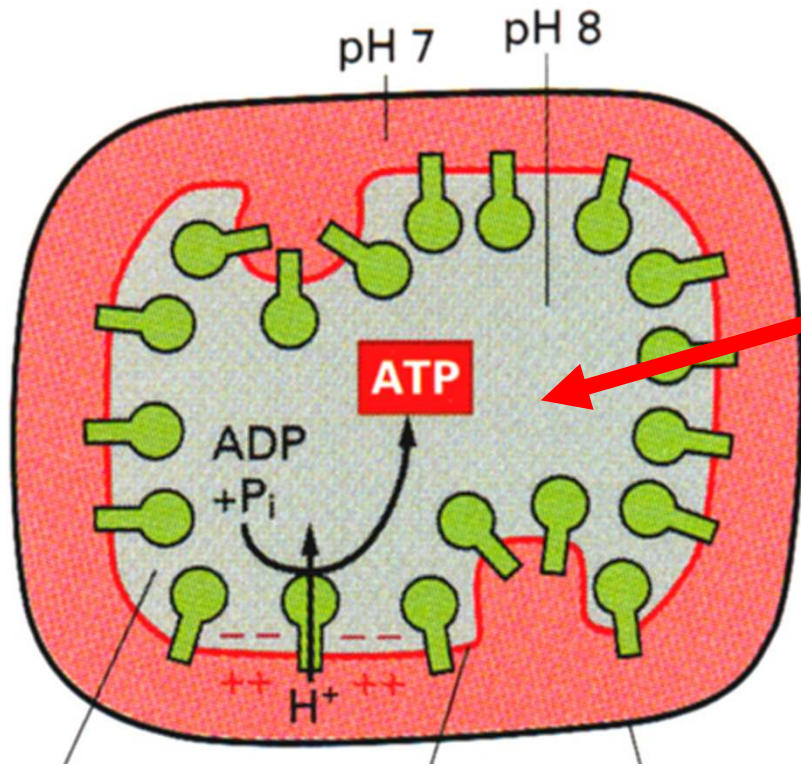
Paret cel·lular

Vacúols

Cloroplast

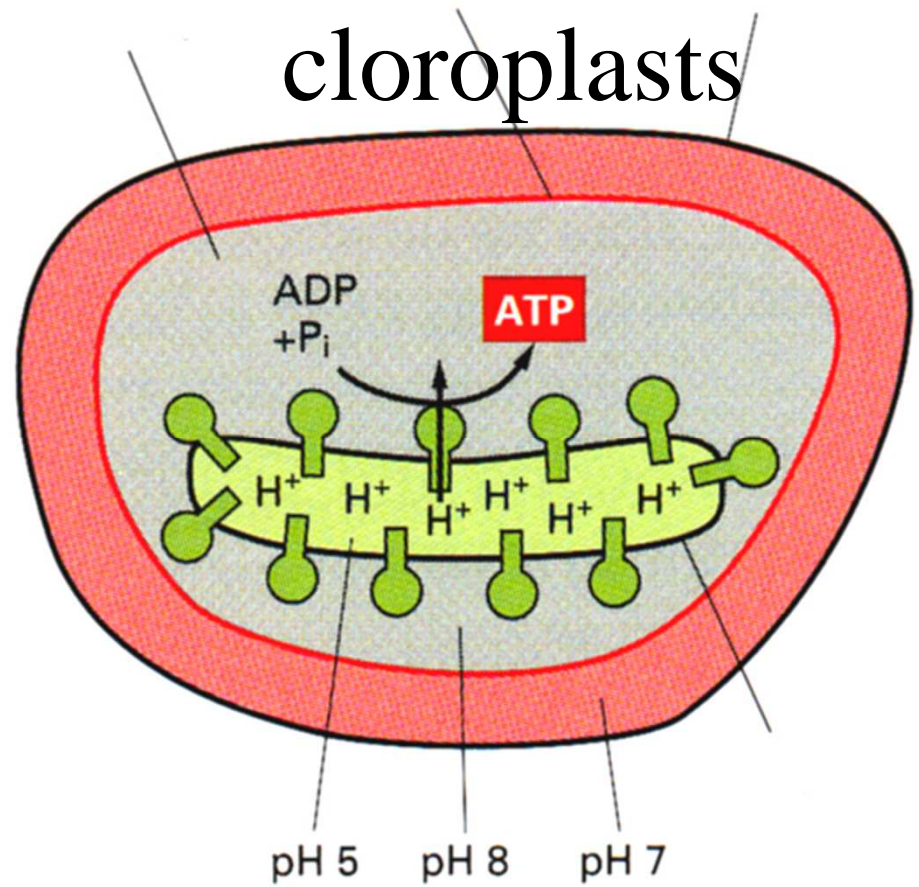
Plasmodesmes



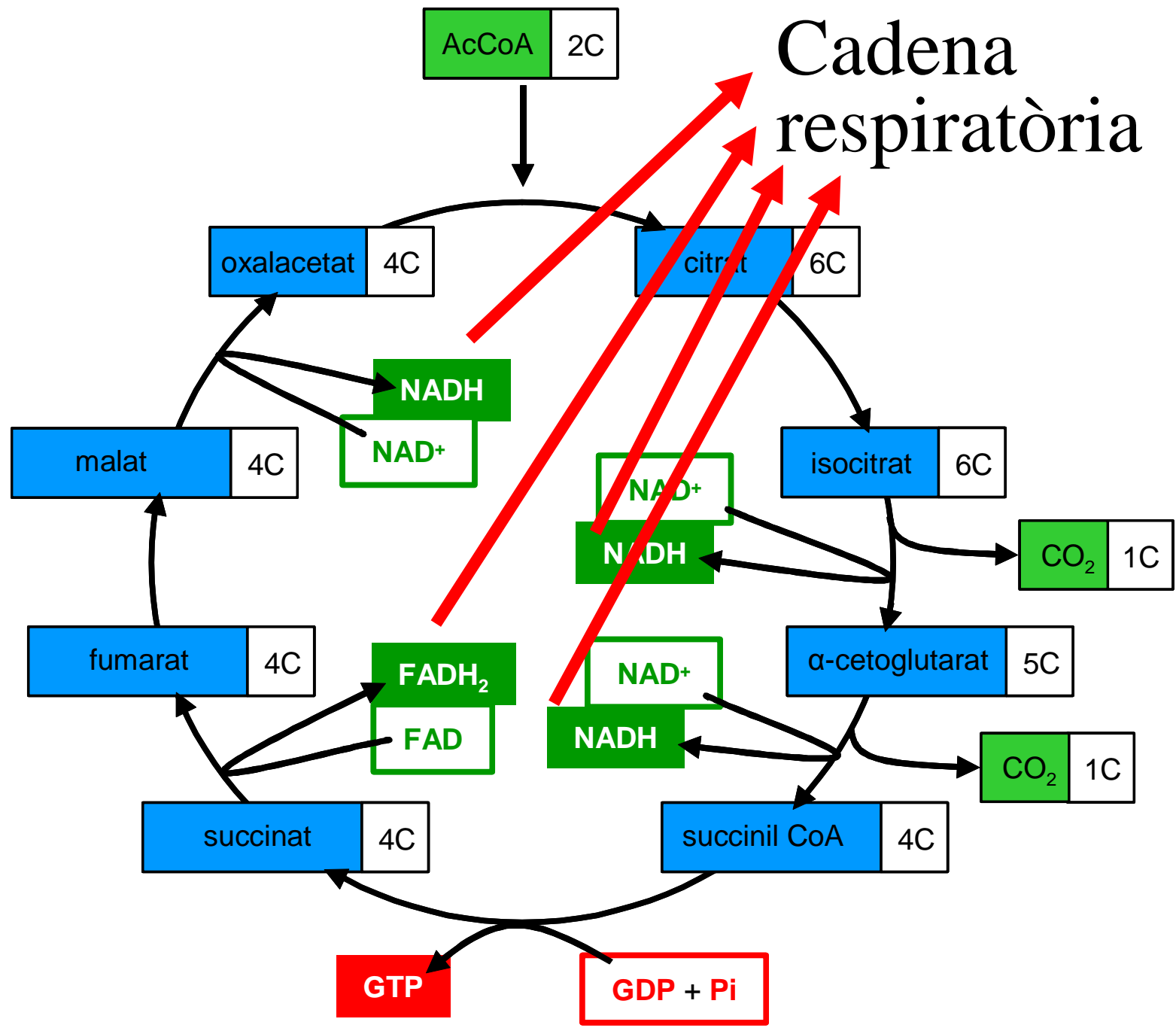


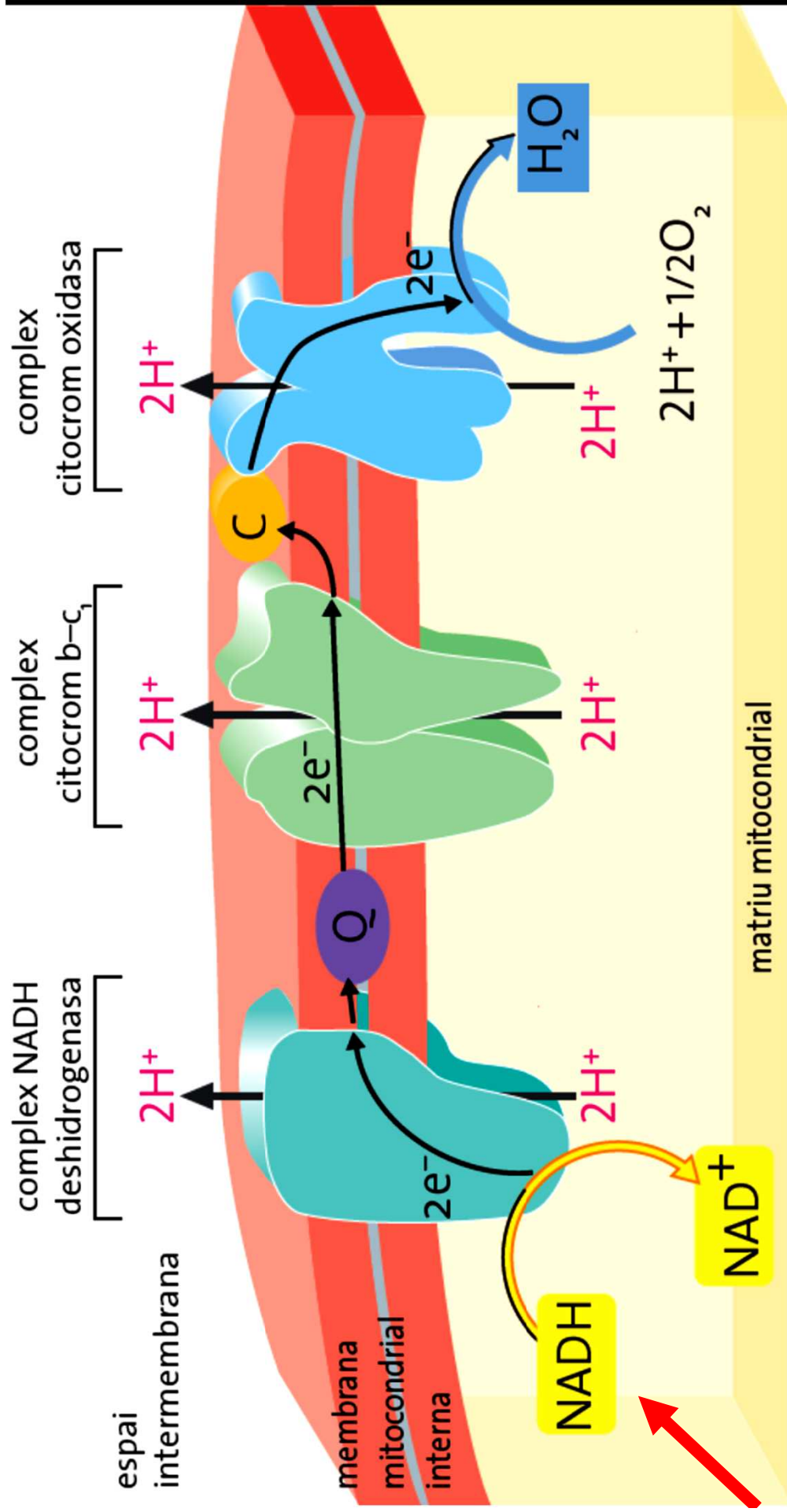
Ciclo
de
Krebs

mitocondris

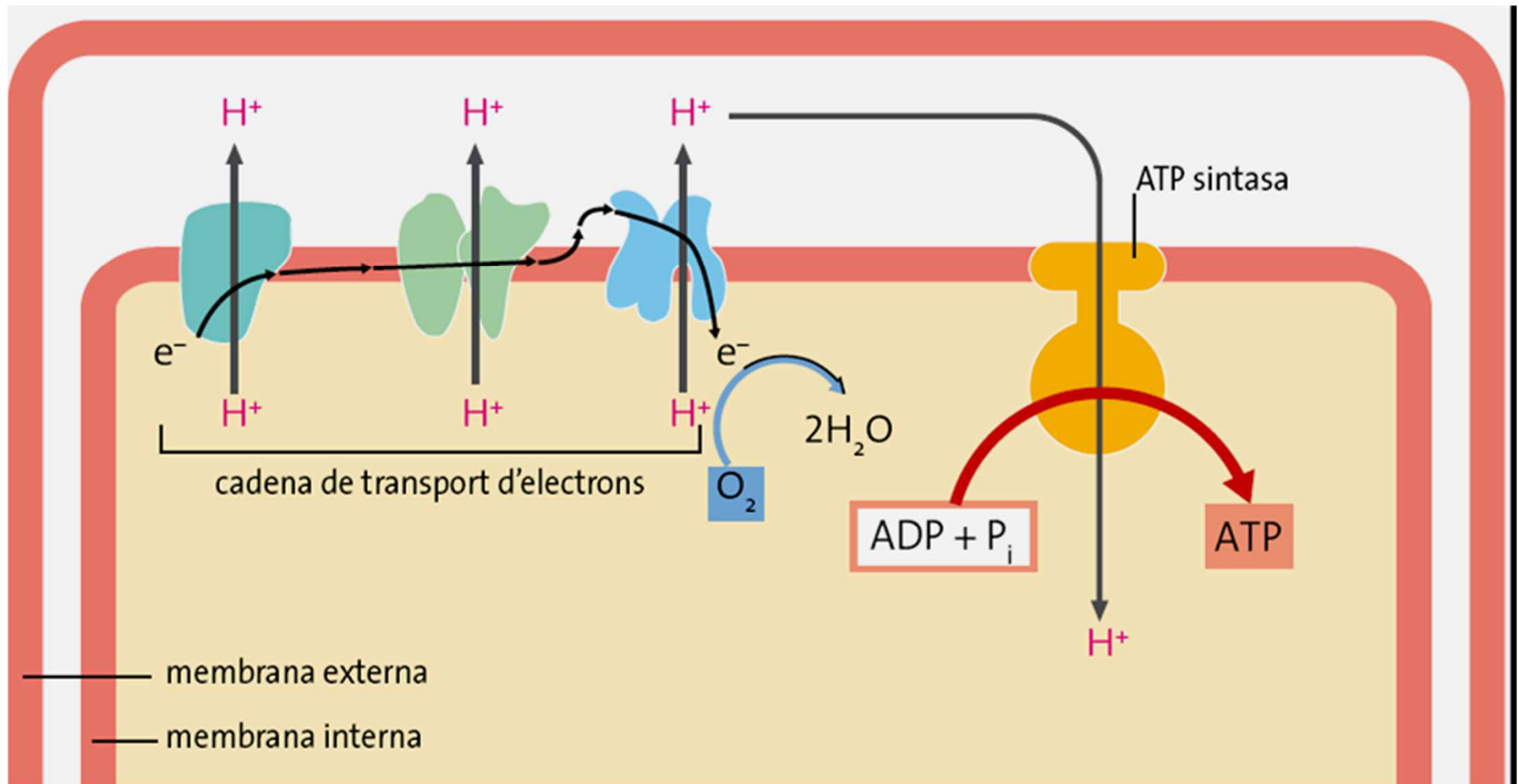


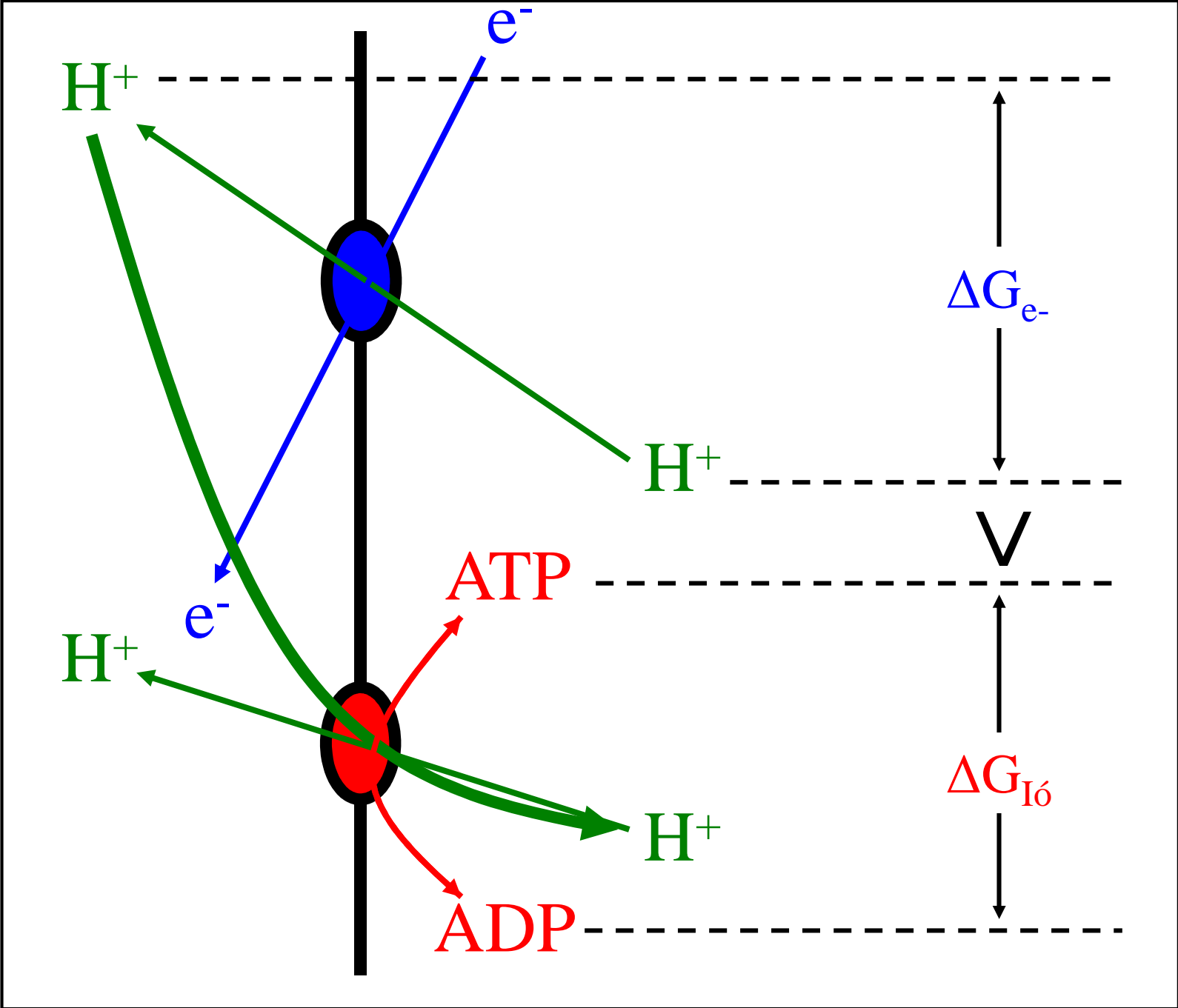
Cadena respiratòria



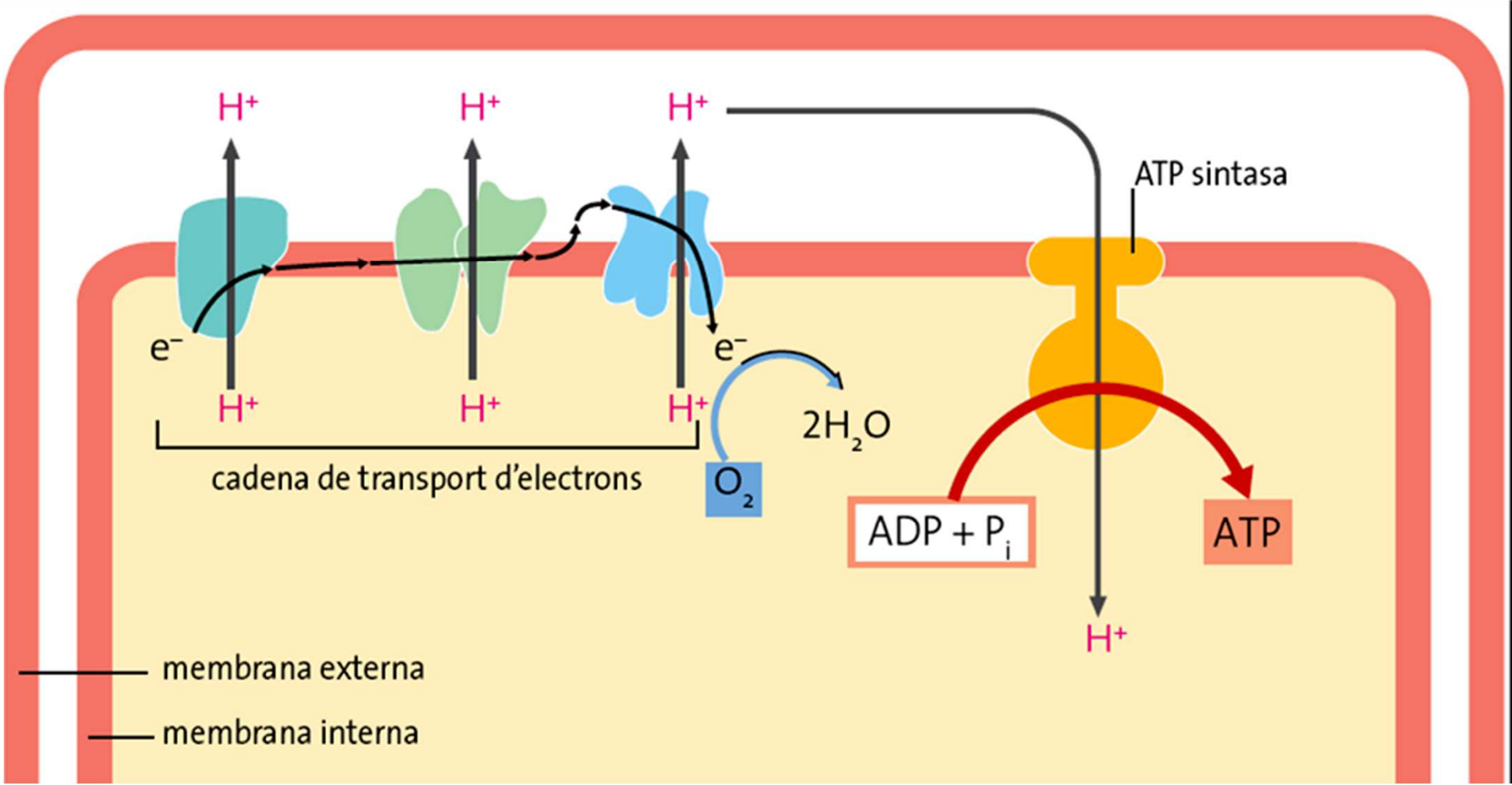


1 NADH = 3 ATP





1 NADH = 3 ATP



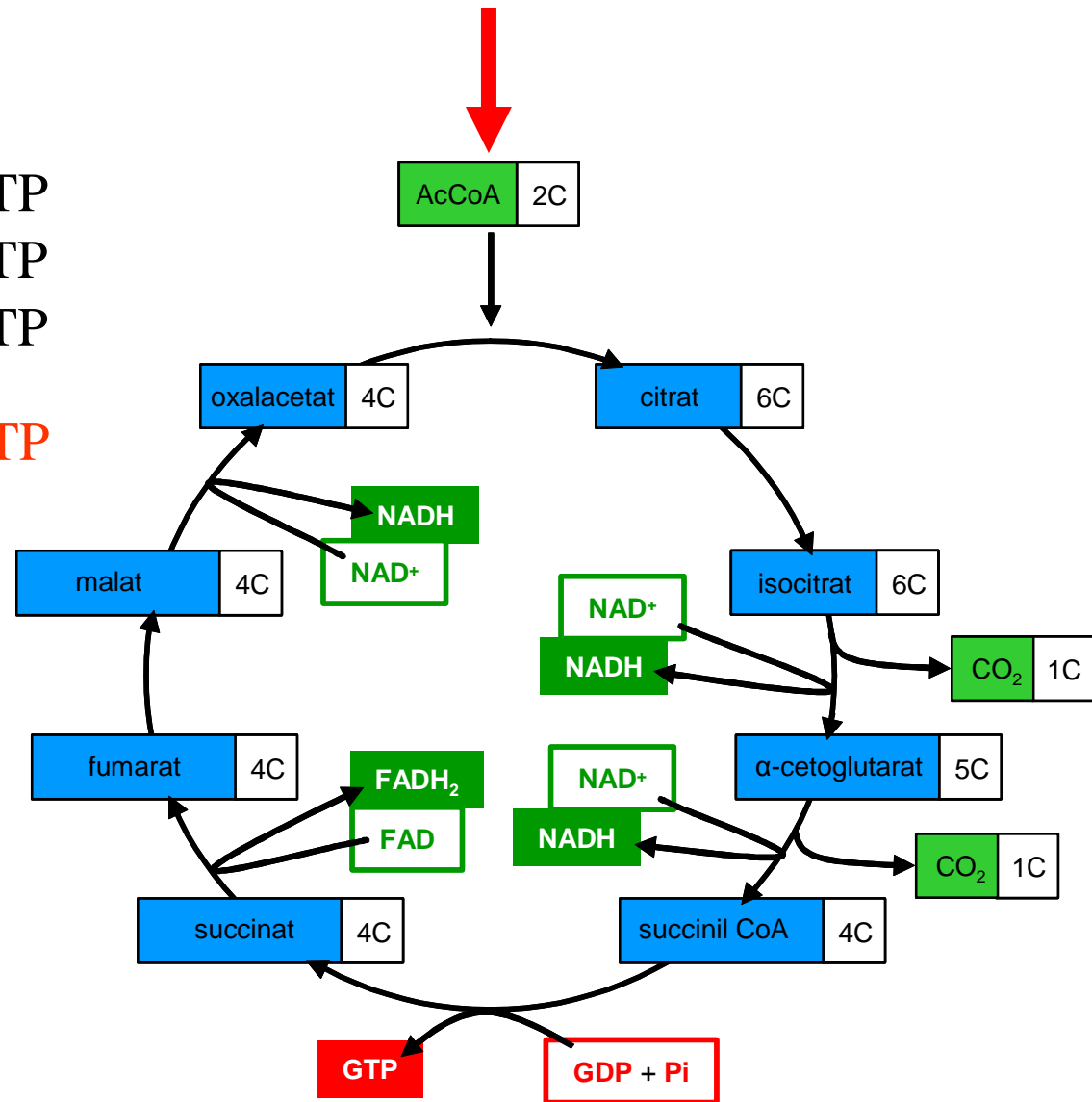
1 NADH = 3 ATP

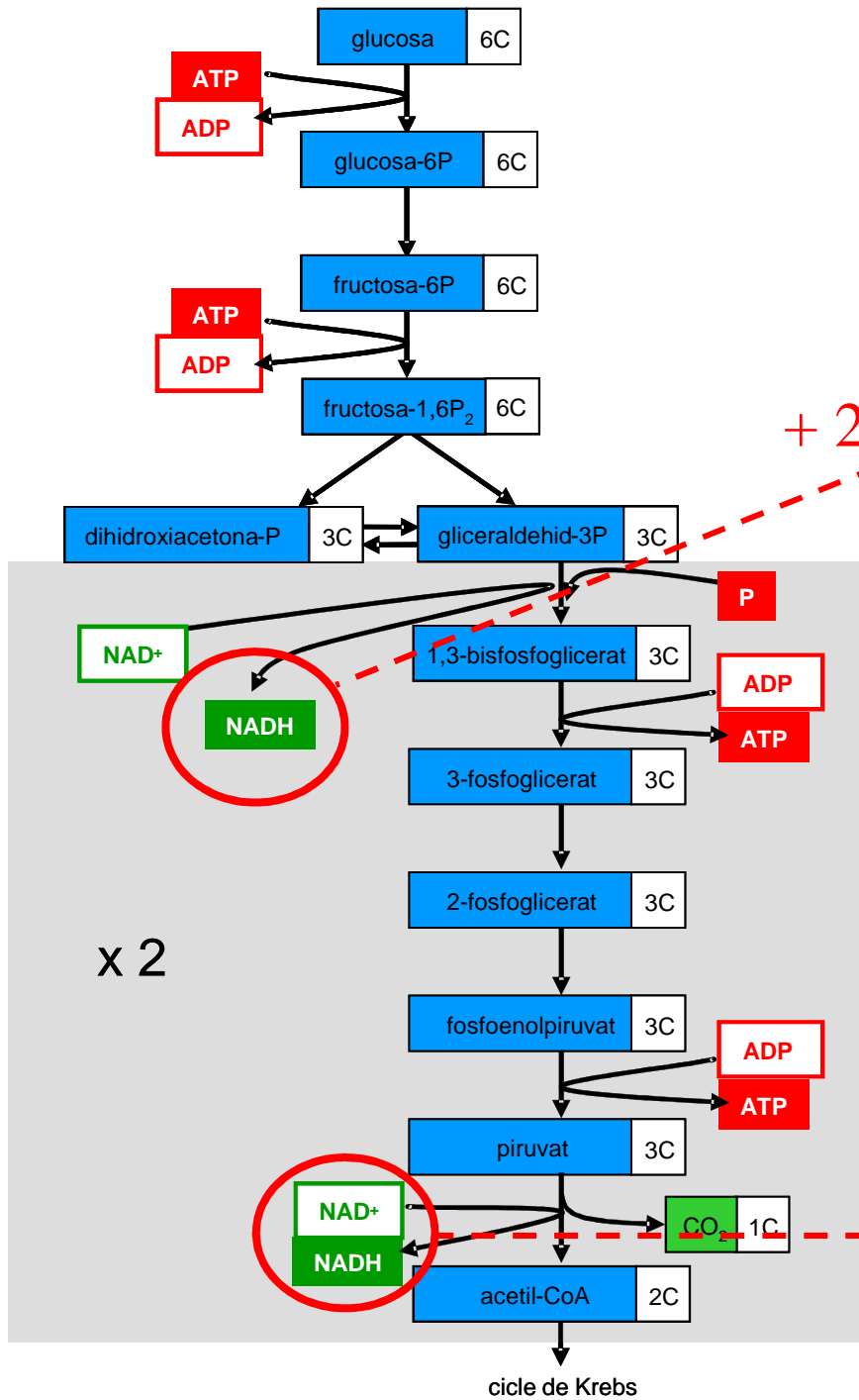
1 AcCoA = 3 NADH = 9 ATP

+ 1 FADH₂ = 2 ATP

+ 1 GTP = 1 ATP

1 AcCoA = 12 ATP

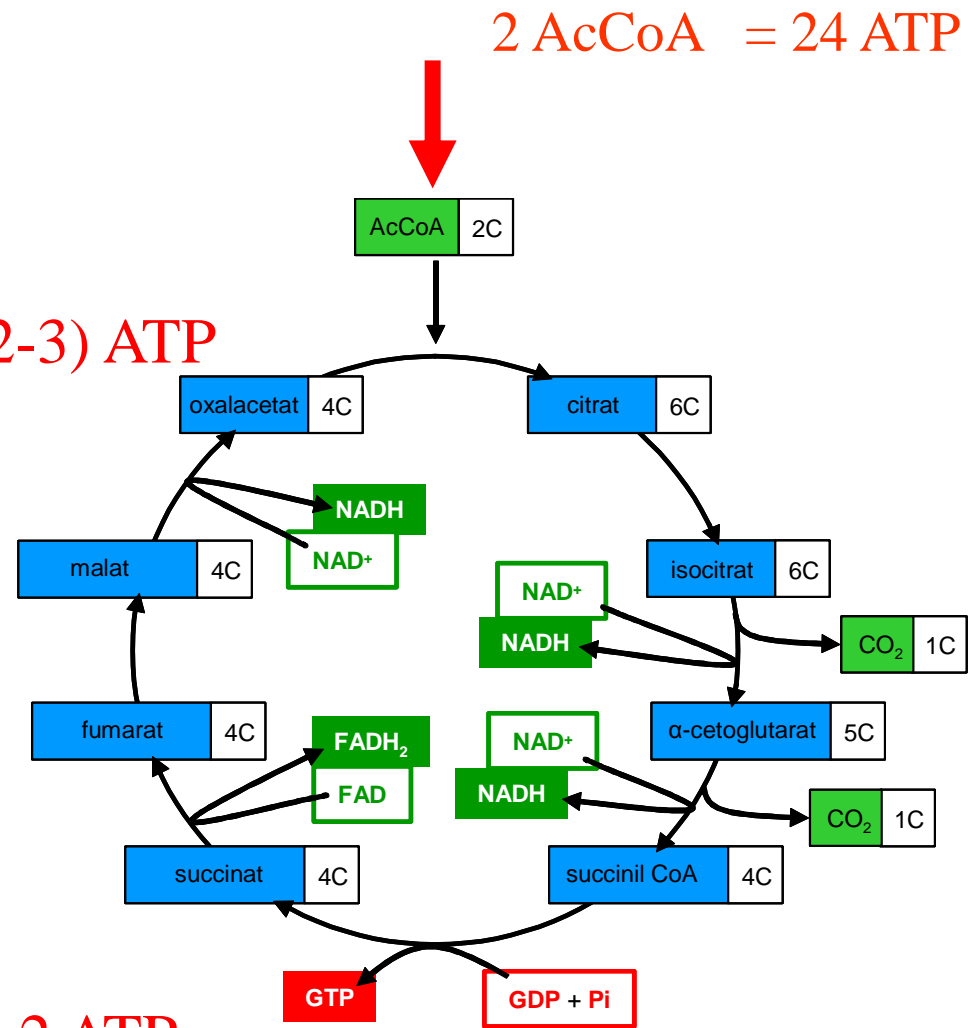




+ 2x(2-3) ATP

+ 2x3 ATP

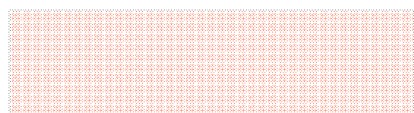
1 glc = 36-38 ATP



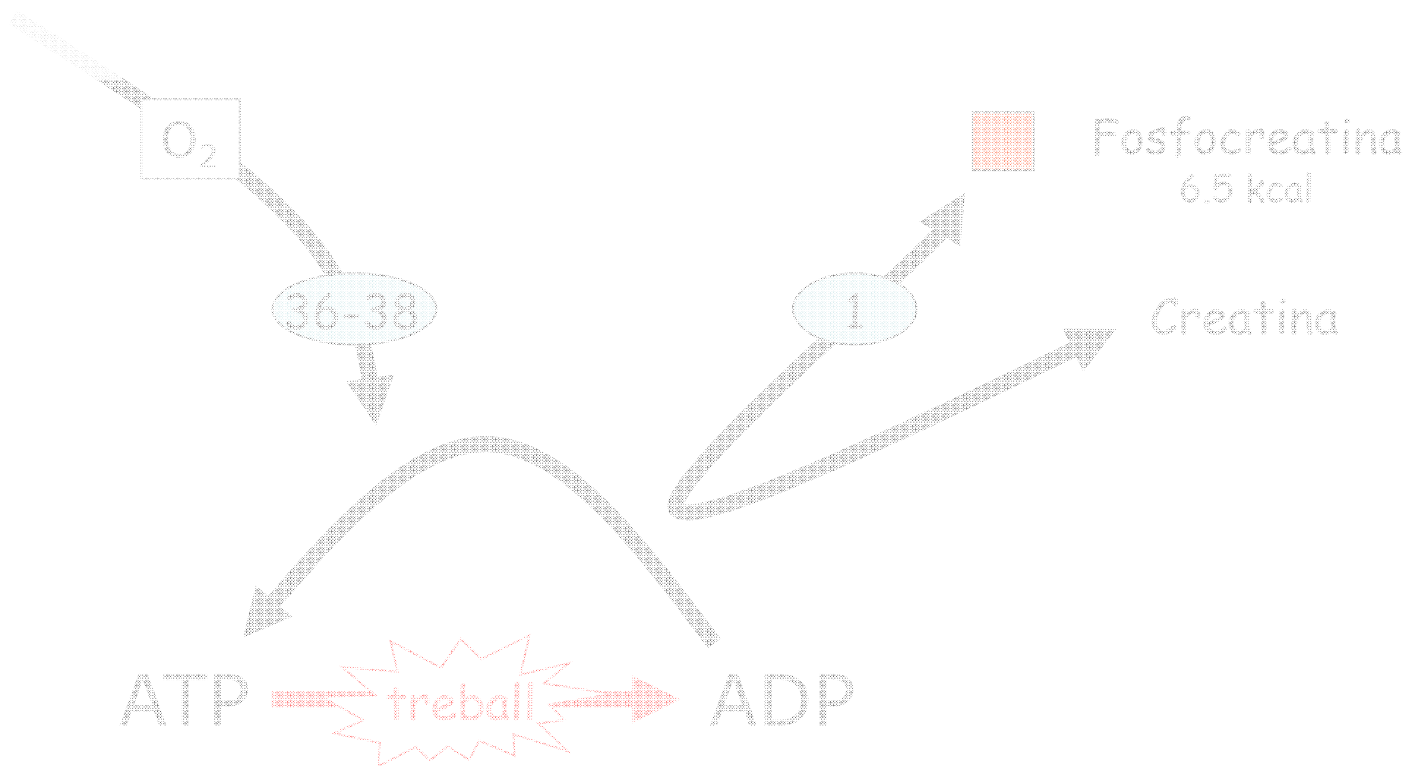
+ 2 ATP

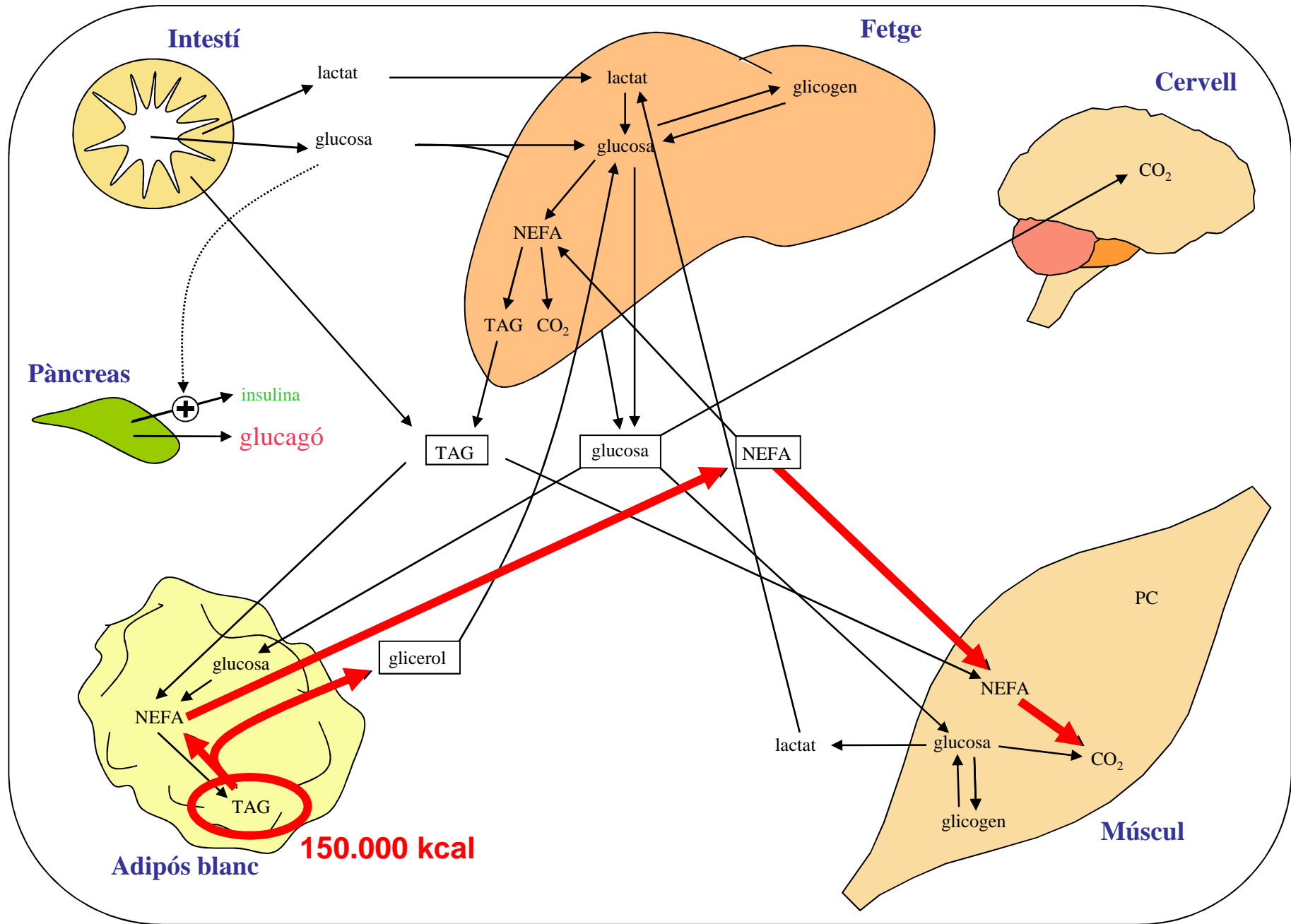
 mol ATP/mol substrat

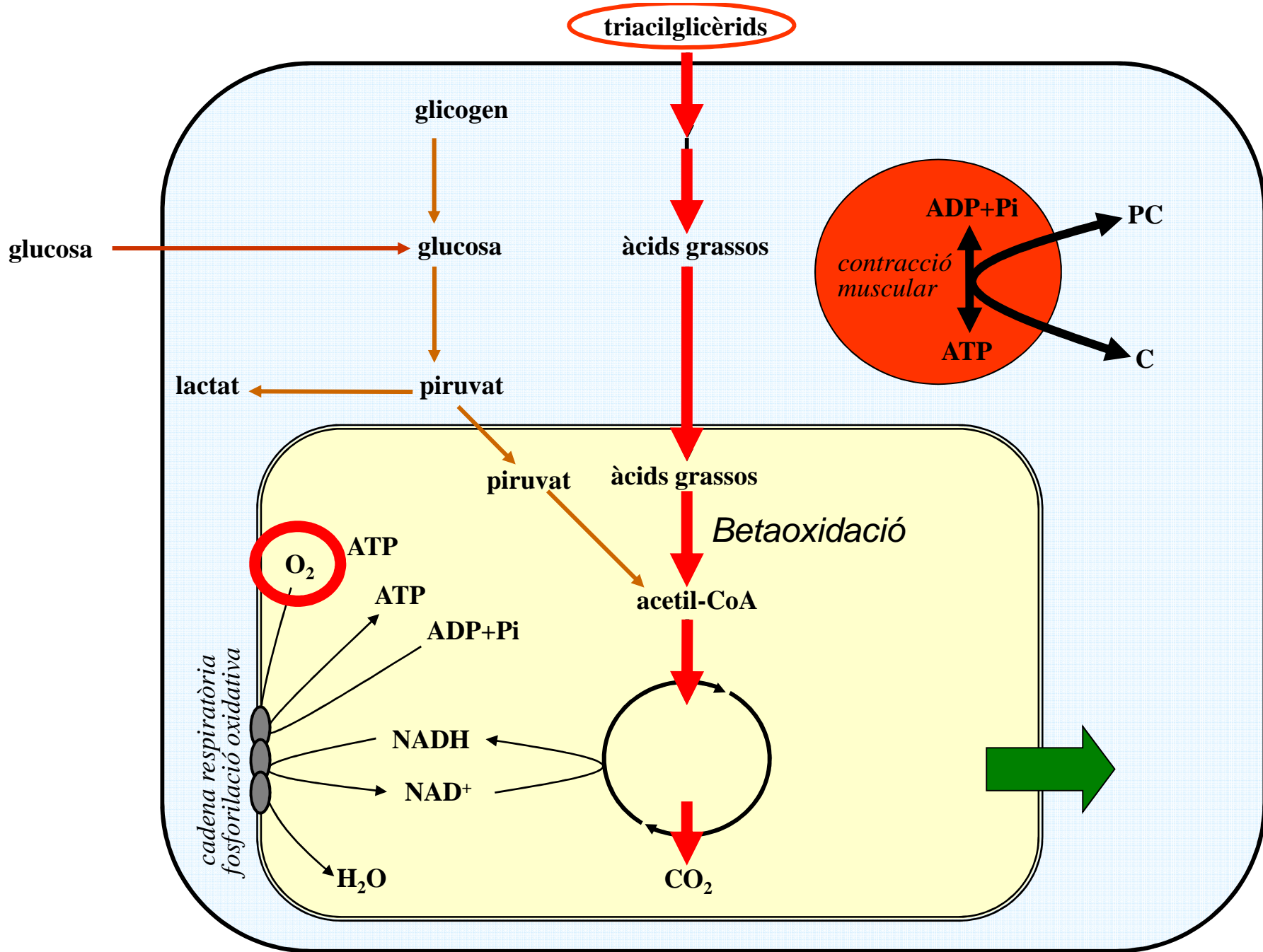
Glicogen
800-1600 kcal
Amb O₂: 800-1600 kcal

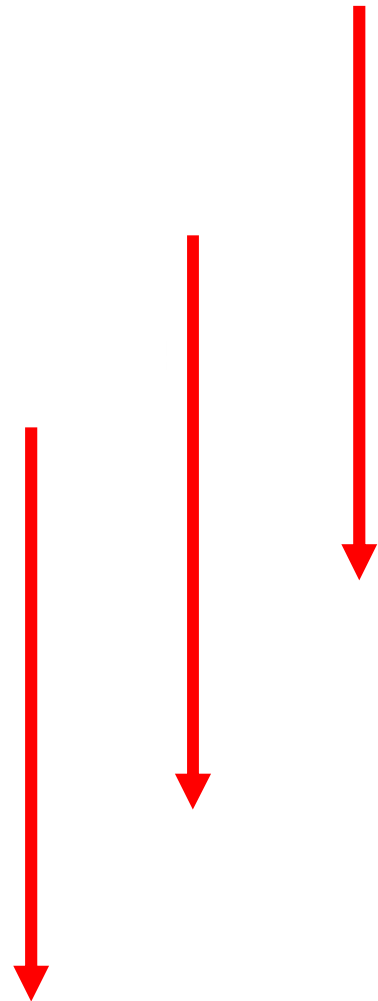
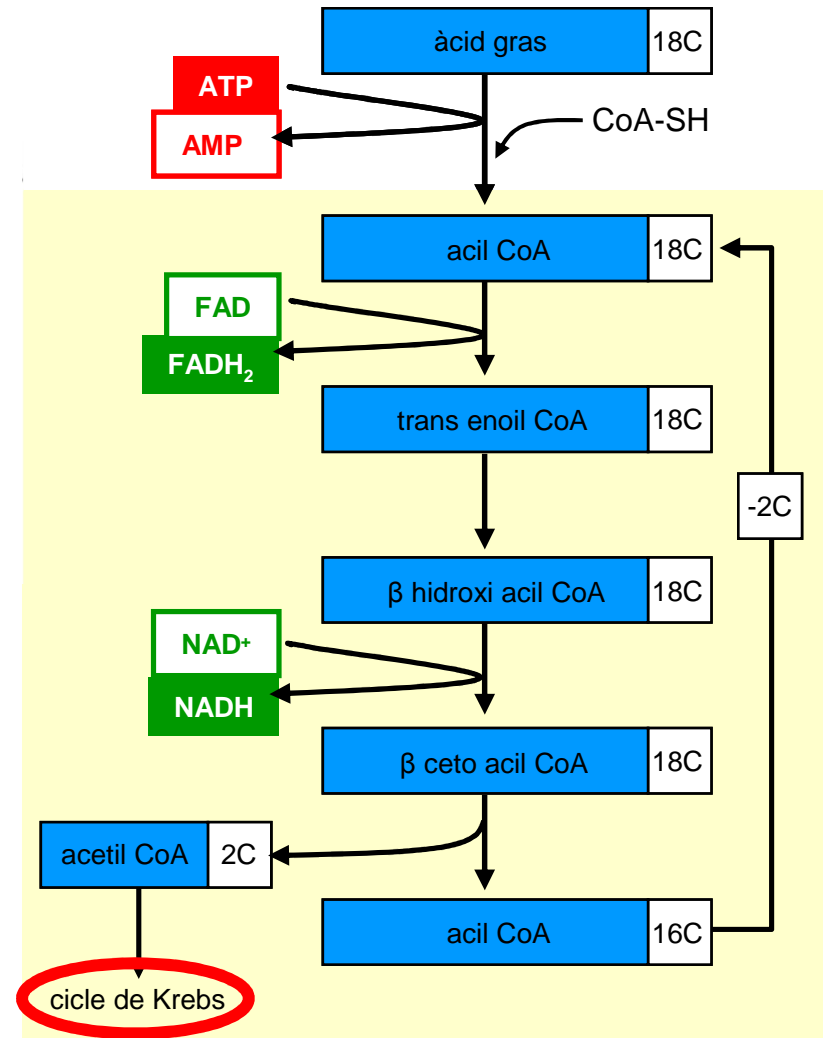
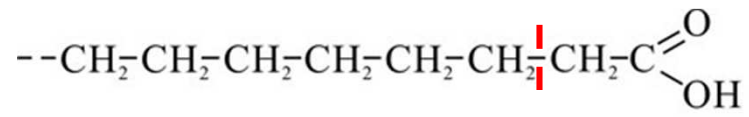


TAG
100.000-150.000 kcal

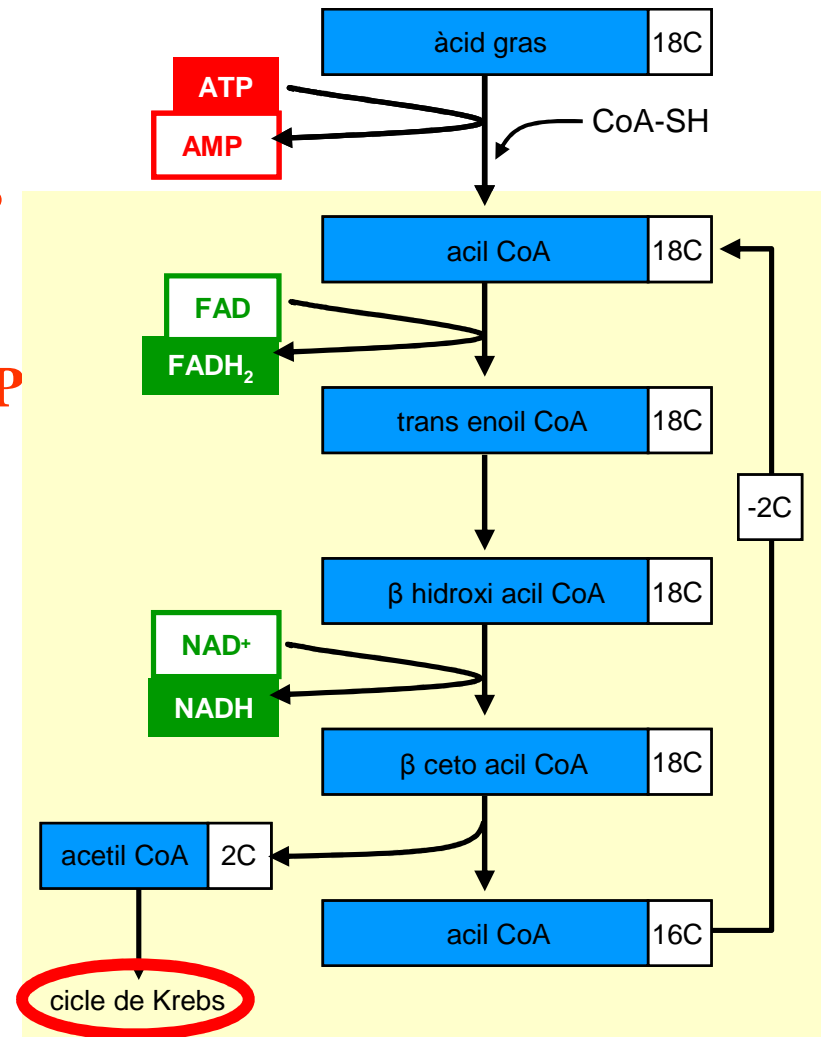




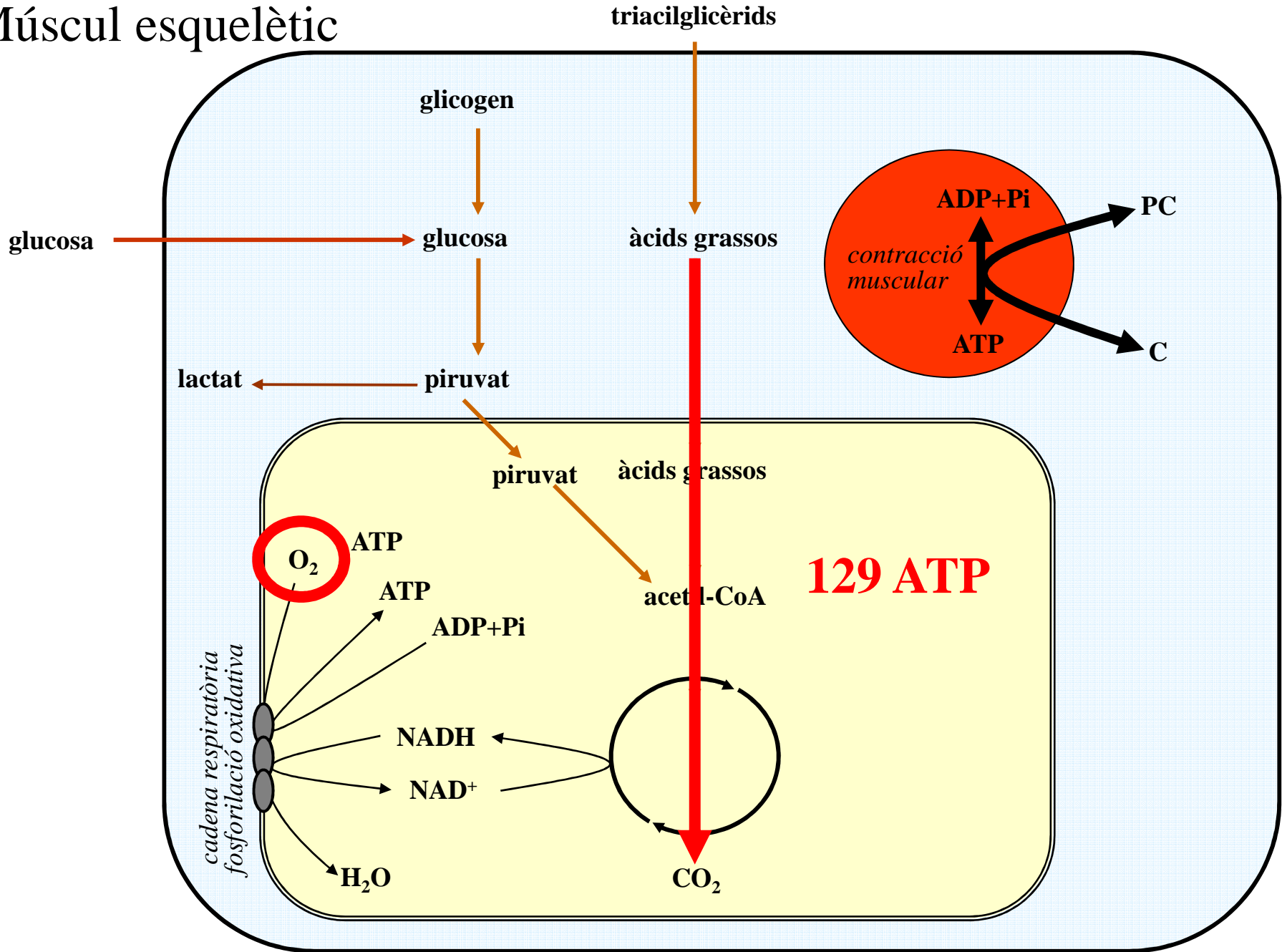




1 palmític (16C) = 8 AcCoA = 96 ATP
 + 7 NADH = 21 ATP
 + 7 FADH₂ = 14 ATP
1 palmític = 131 ATP
 activació = -2 ATP
1 palmític = 129 ATP



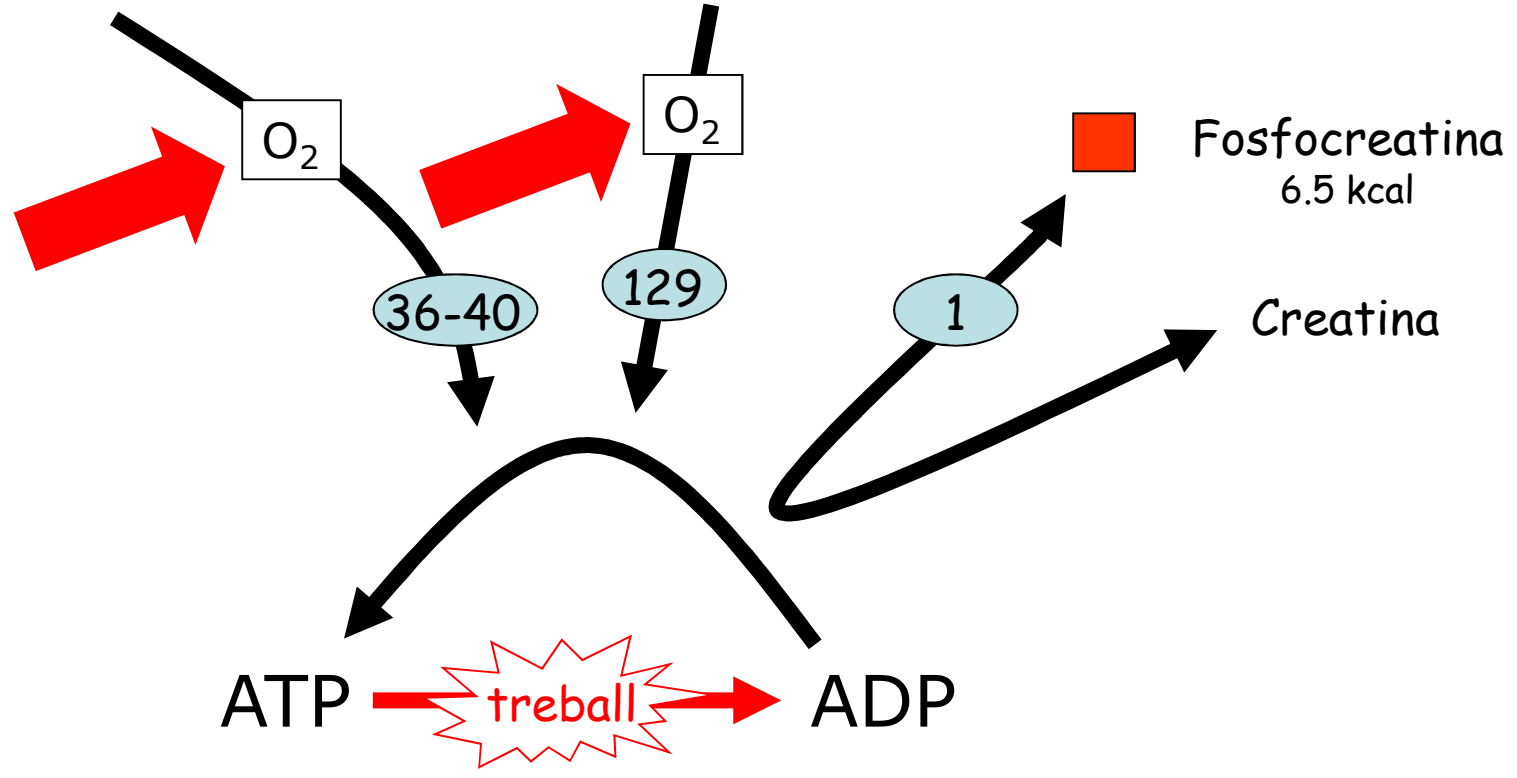
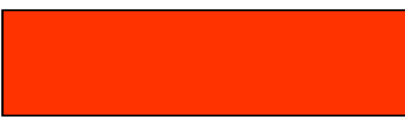
Múscul esquelètic



mol ATP/mol substrat

Glicogen
800-1600 kcal
Amb O₂: 800-1600 kcal

TAG
100.000-150.000 kcal

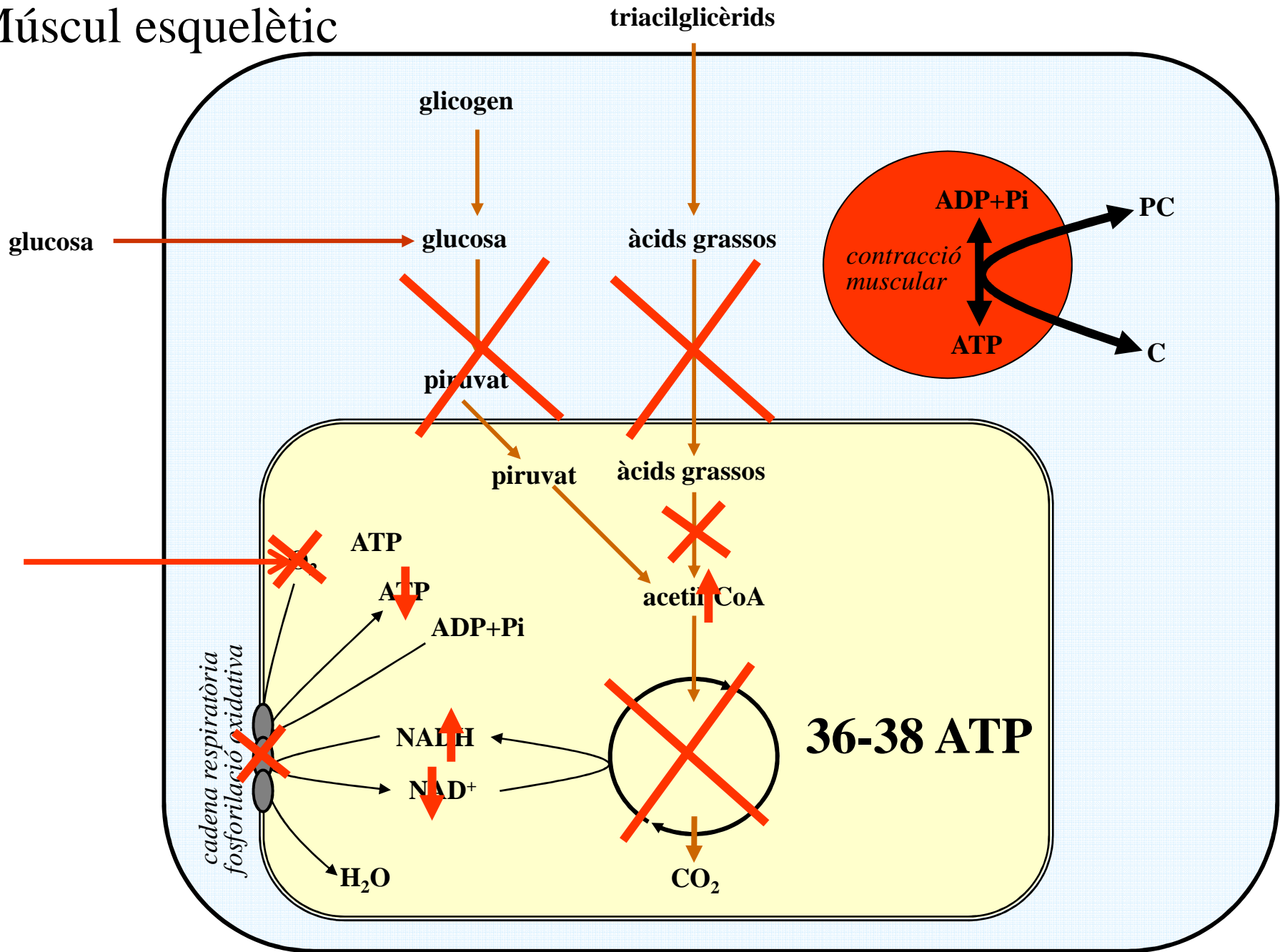


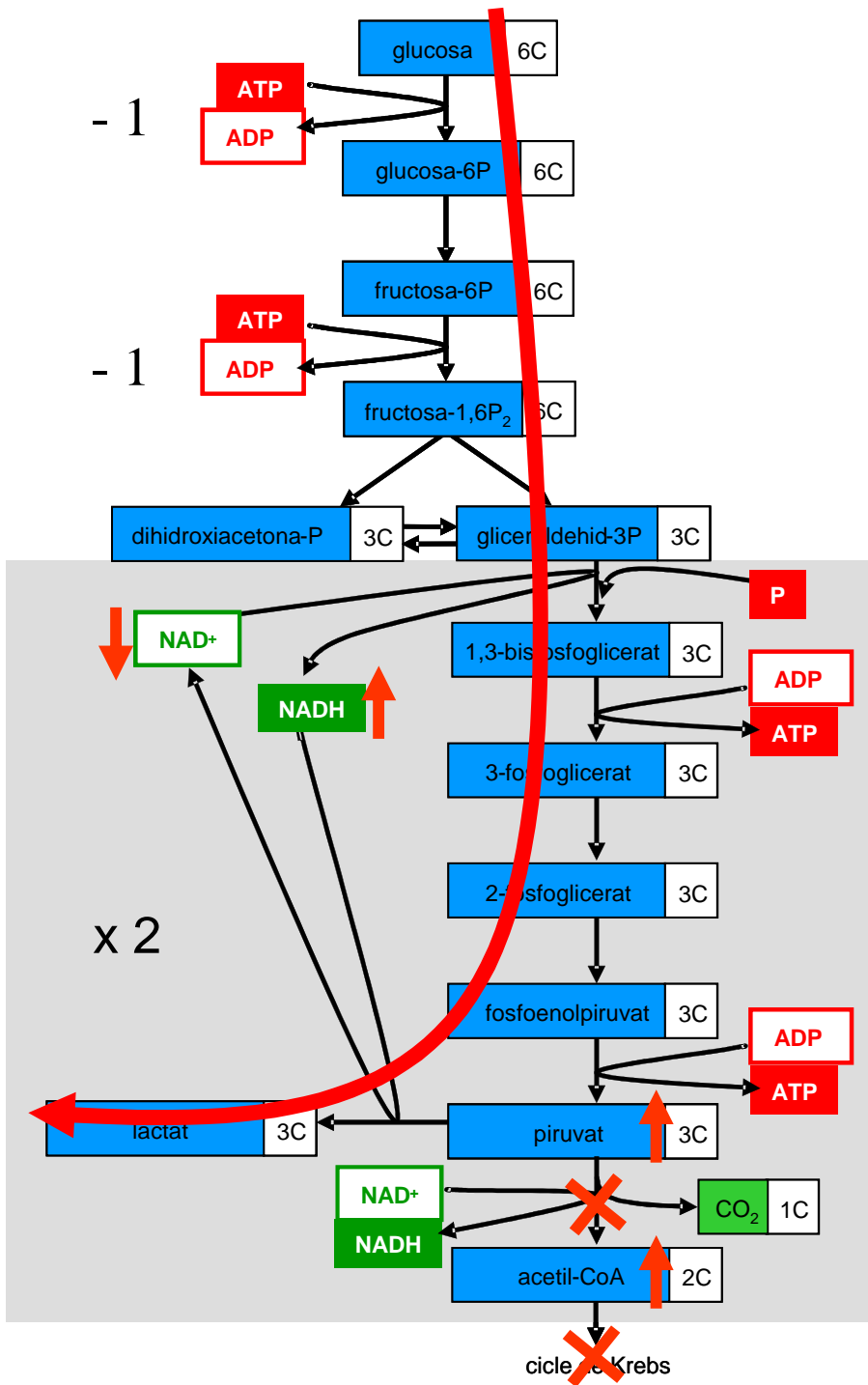


i...

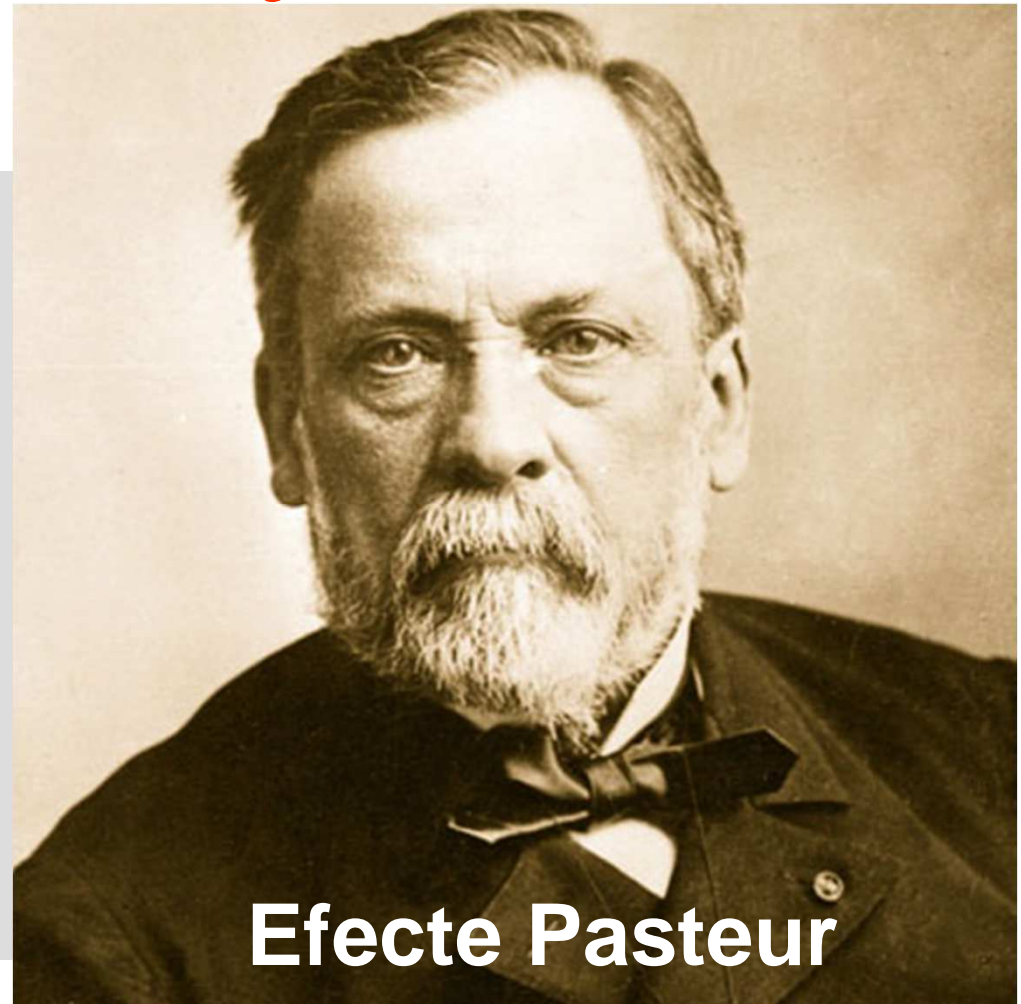
sense oxigen?

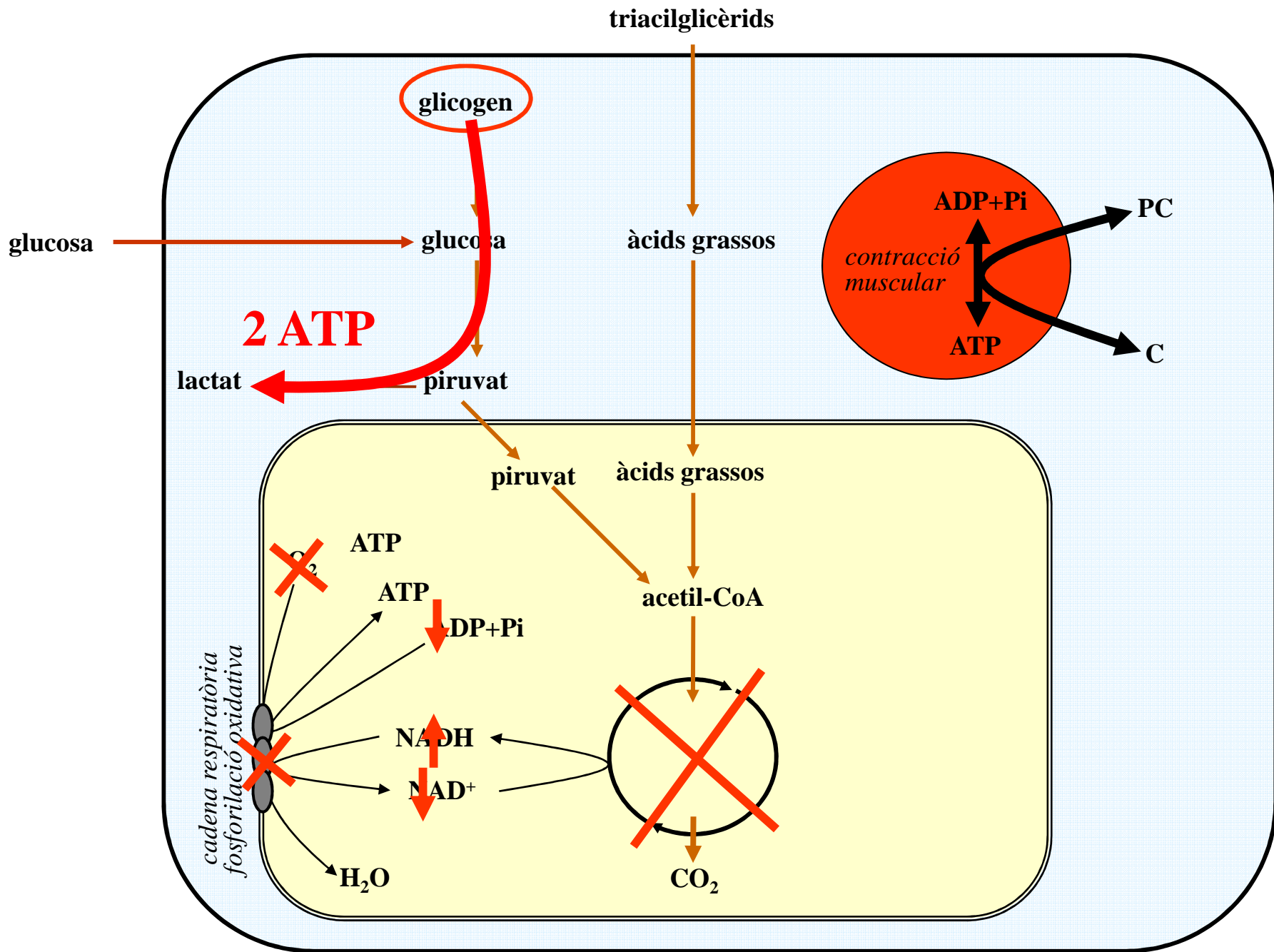
Múscul esquelètic

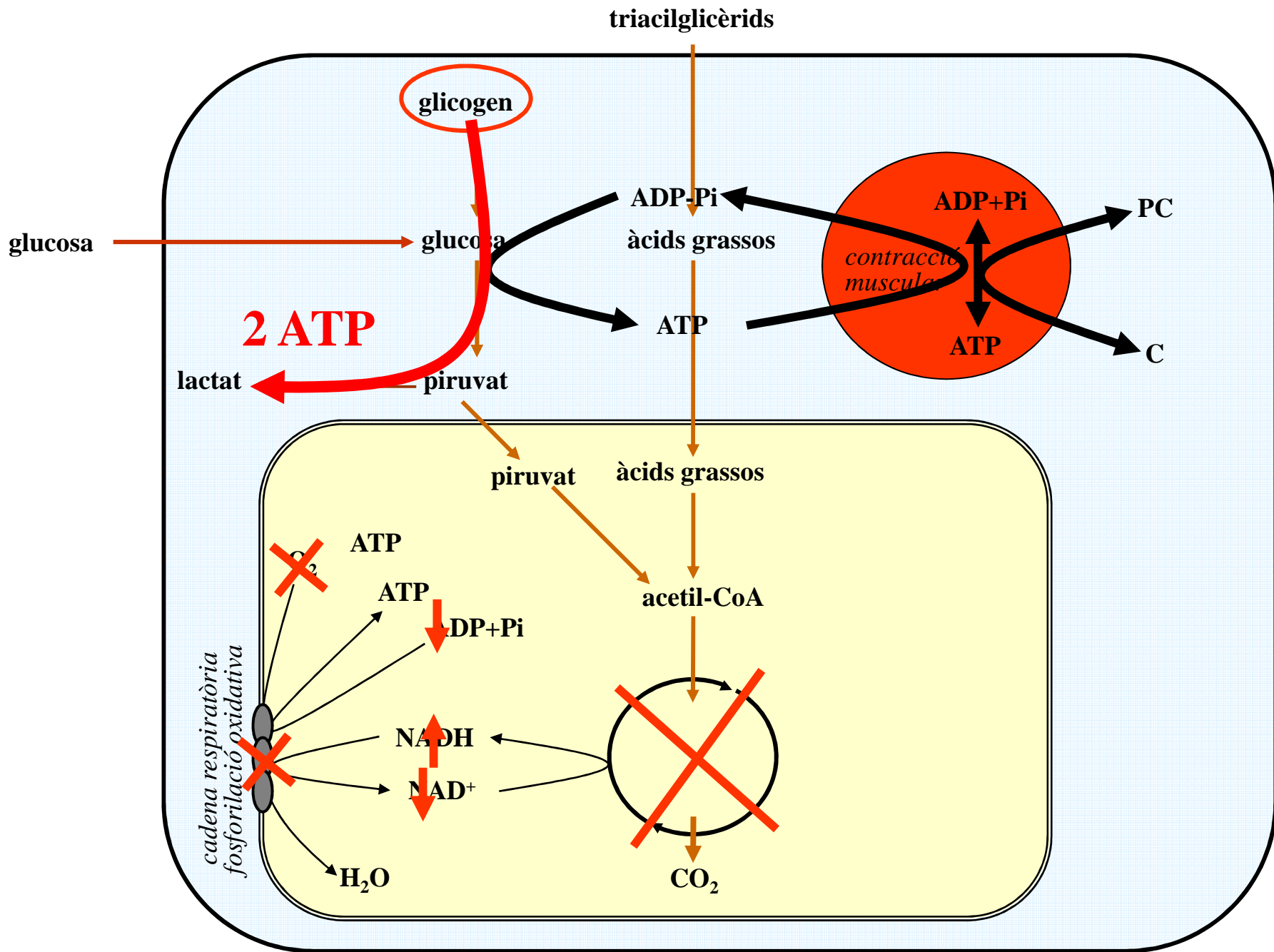




1 glucosa \longrightarrow 2 ATP
 + 4 NADH = 10-12 ATP
 + 2 AcCoA = 24 ATP
 1 glucosa = 36-38 ATP







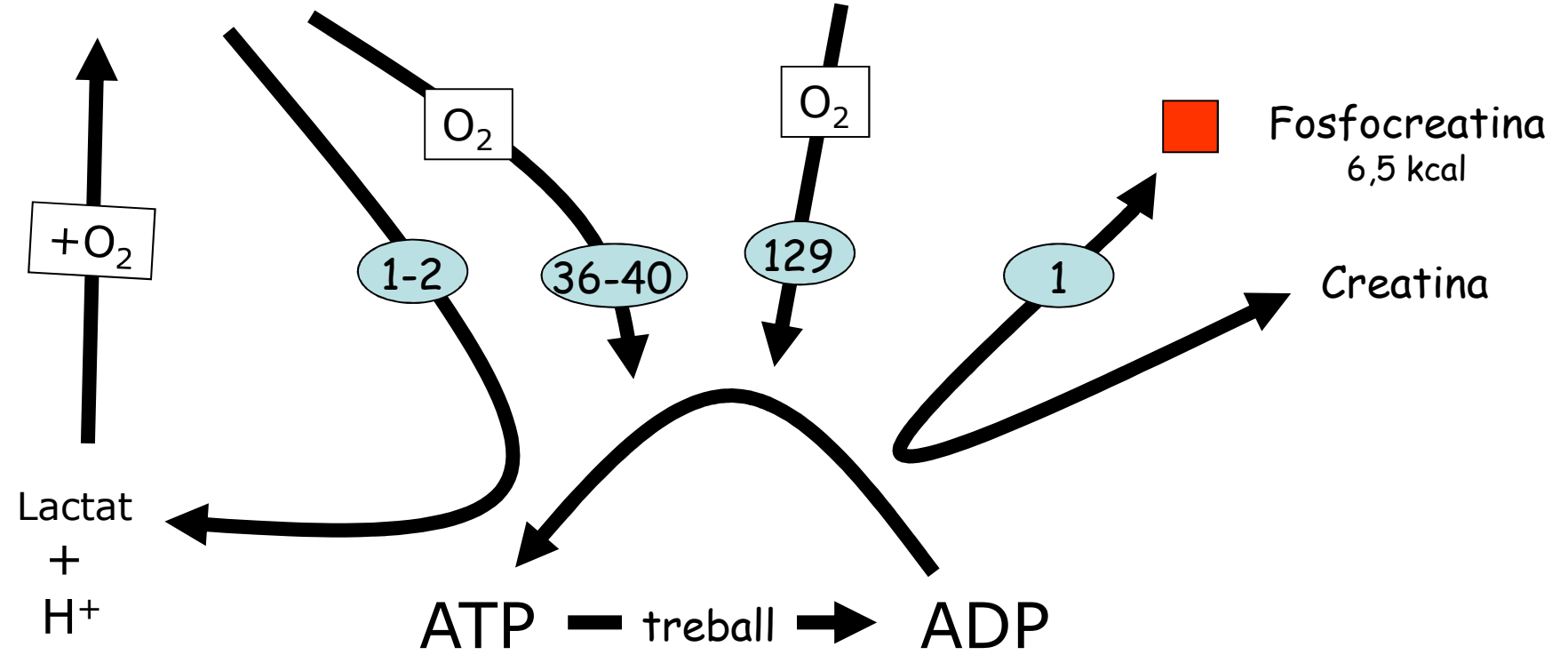
mol ATP/mol substrat

Glicogen

Amb O₂: 800-1600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal

TAG

100.000-150.000 kcal



L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - **Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?**
- 6) - Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant



L'exercici físic: una qüestió de subministrament d'energia

- 1) - Consum energètic
- 2) - Com consumeix energia el múscul?
- 3) - D'on obtenim aquesta energia
- 4) - Com i a on magatzemem aquesta energia?
- 5) - Com extreiem l'energia d'aquests compostos ?
- 6) - **Estratègia en cada tipus d'exercici i factor limitant**



Esprint 100m

60 mmol ATP/kg múscul en 10 segons

Gran potència

Baixa resistència

Baixa despesa total

Esprint
Marató
Ultrafons

kcal/min	W	temps	Total kcal
130	10.000	10 seg	22
20	1.500	2 h	2.400
7	500	30 h	12.600

Esprint 100m

60 mmol ATP/kg múscul en 10 segons
(6 mmol ATP/kg múscul/segon)

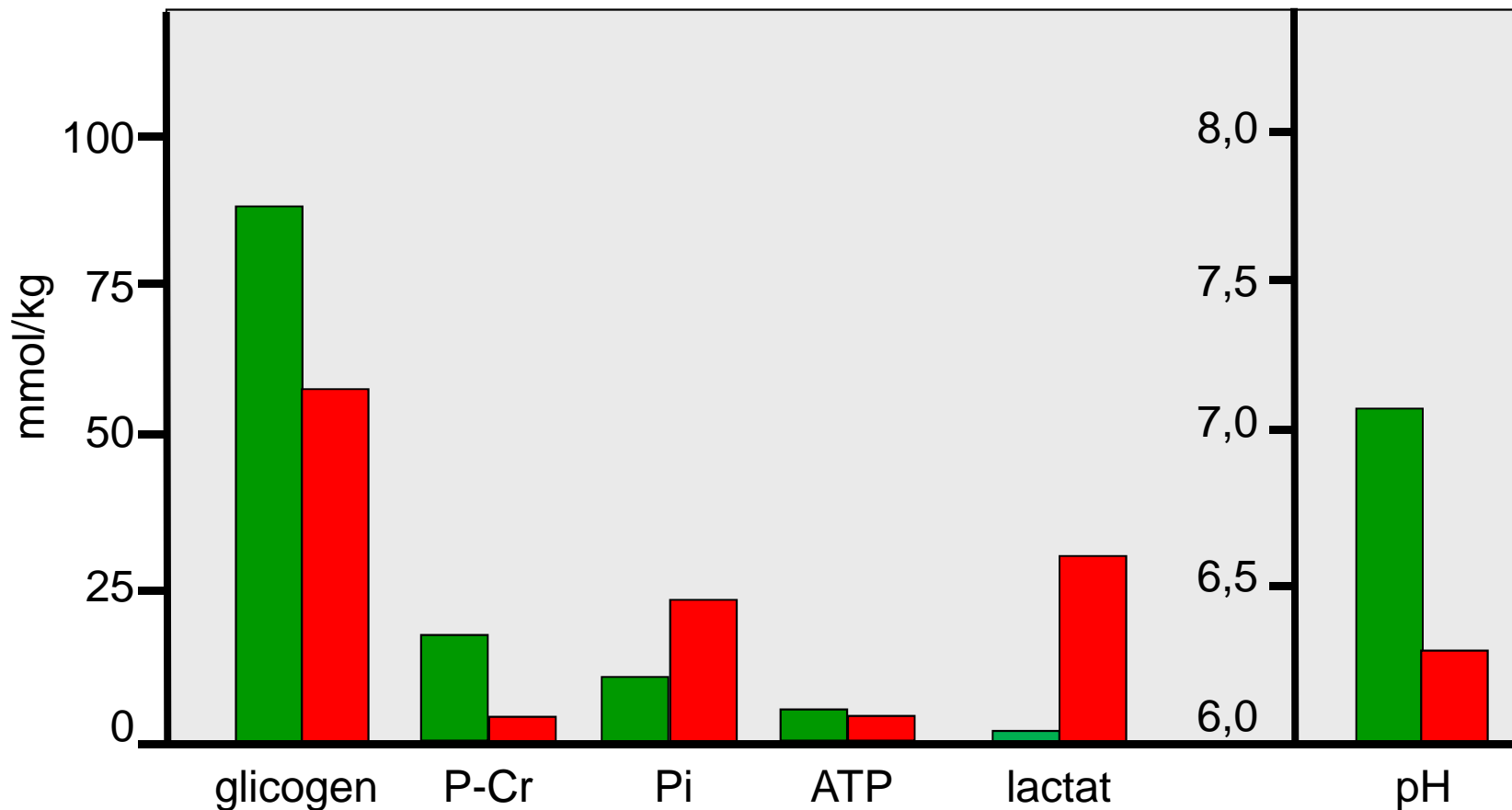
	Abans de l'esprint	Després de l'esprint	▼ net ATP	Temps (seg)
ATP (mmol/kg)	5	4	1	<1
Creatina P (mmol/kg)	25	7	18	3
Glicogen (mmol glc/kg)	56	42	14x3 = 42	7

	kcal/min	W	temps	Total kcal
Esprint	130	10.000	10 seg	22
Marató	20	1.500	2 h	2.400
Ultrafons	7	500	30 h	12.600

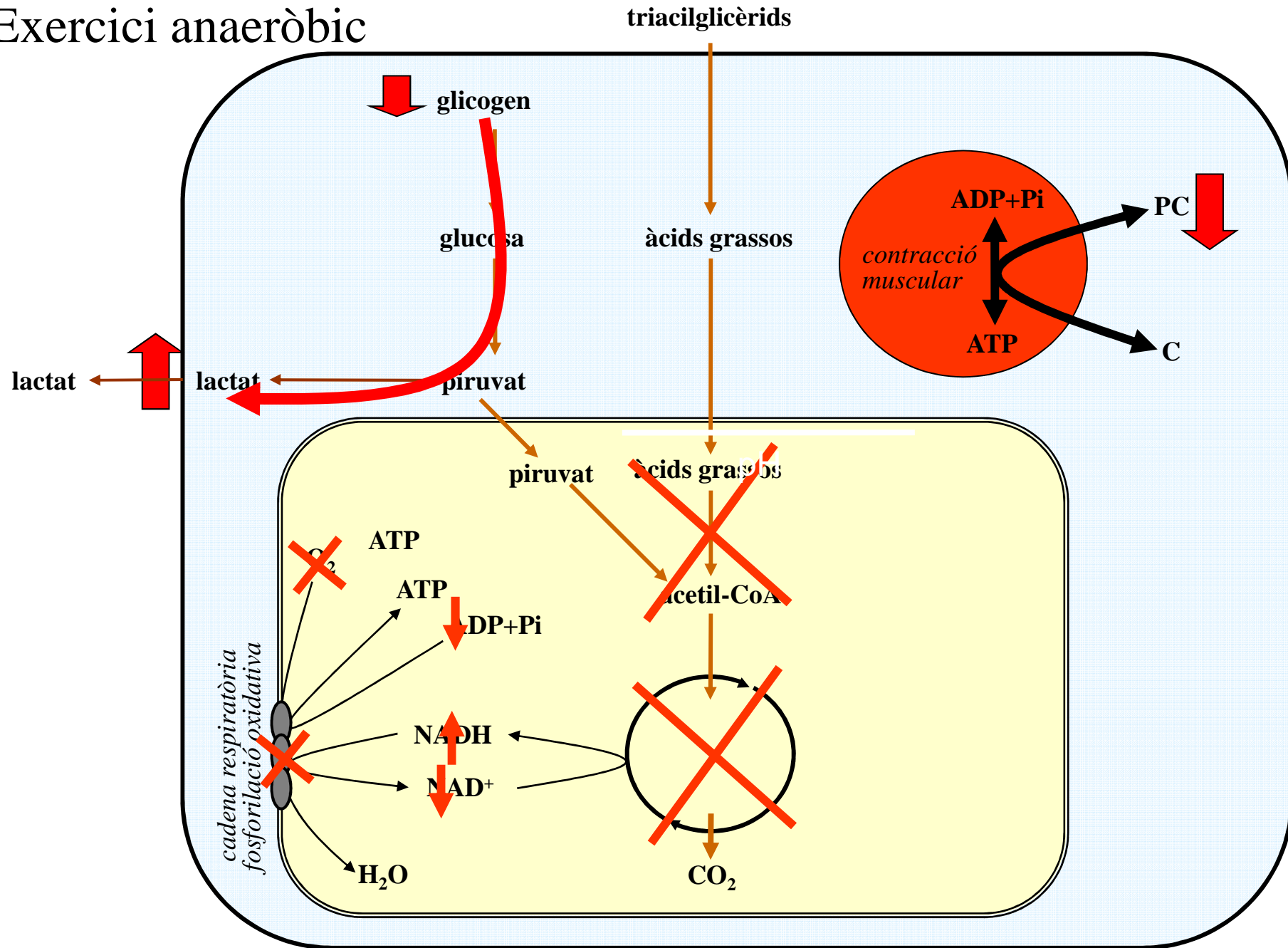
Esprint 100m

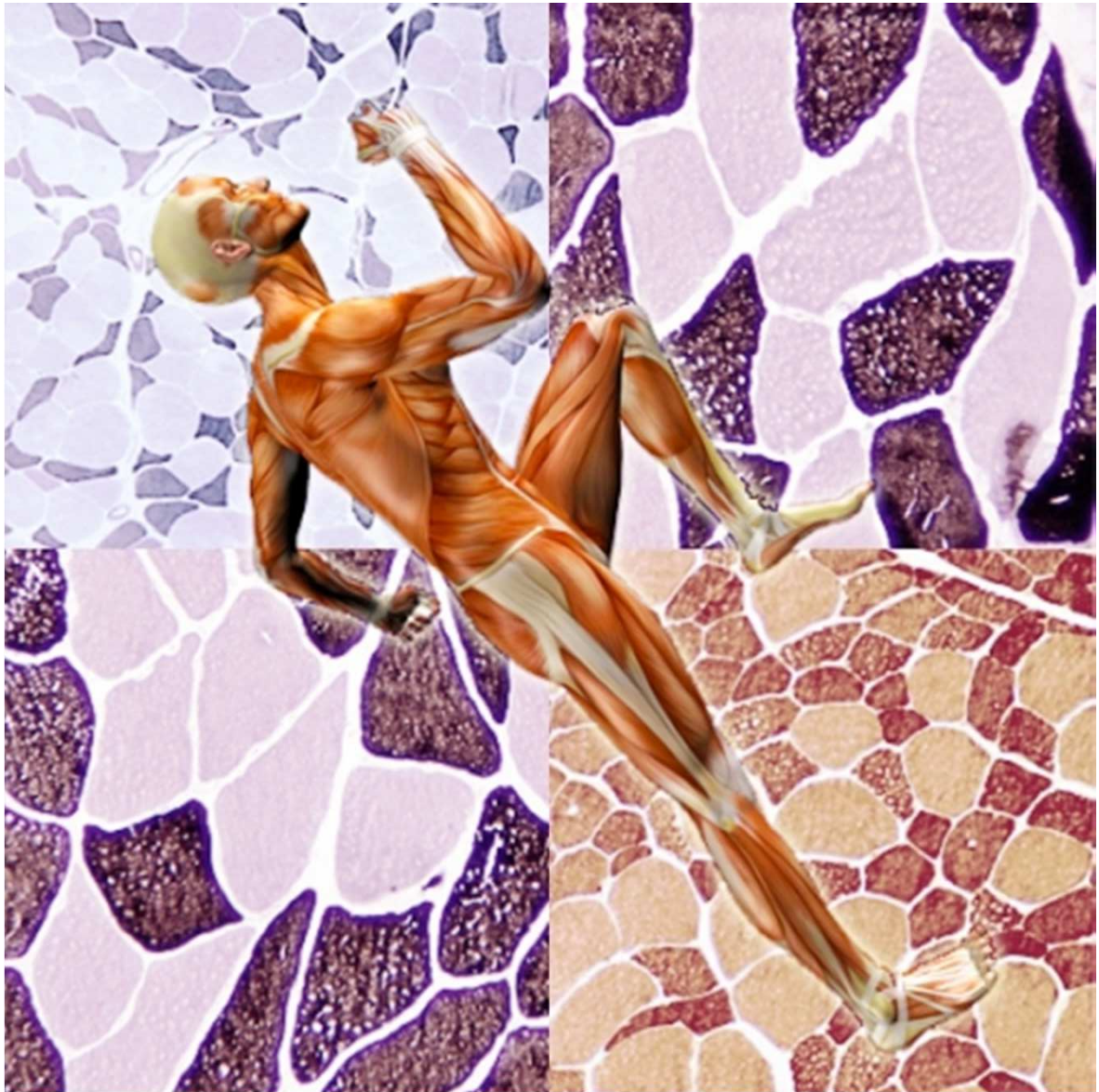
60 mmol ATP/kg múscul en 10 segons
(6 mmol ATP/kg múscul/ segon)

■ Abans
■ Després



Exercici anaeròbic





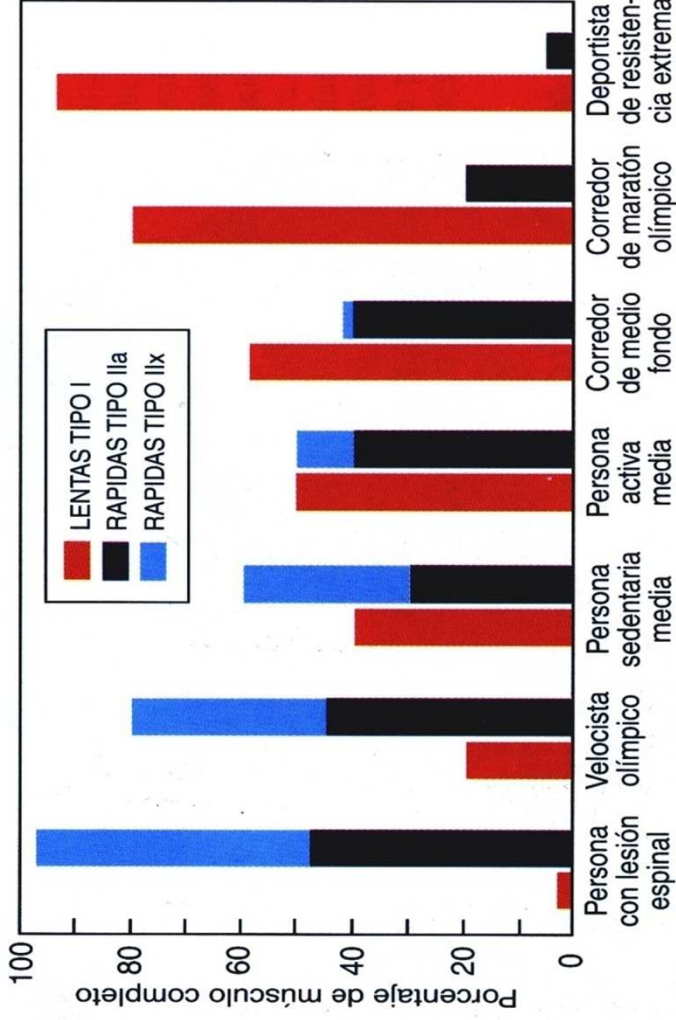
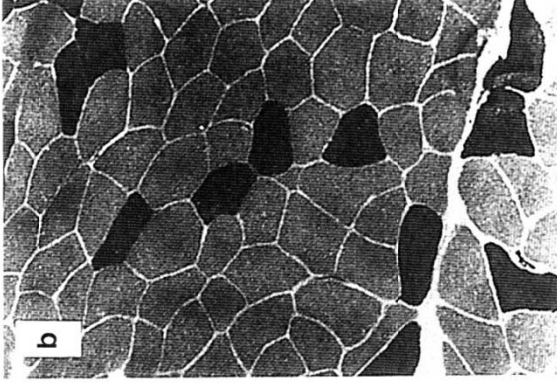
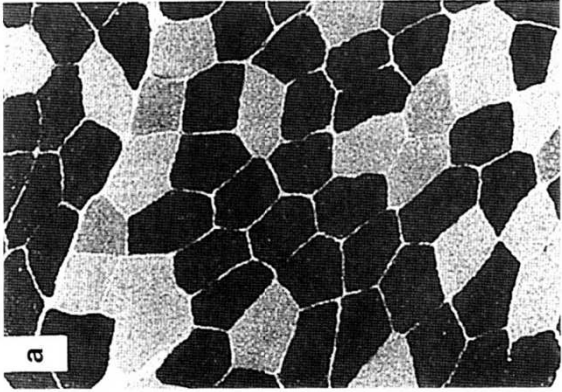


Tabla 3.1 Características de los tipos de fibras del músculo esquelético

Propiedades	Tipo I (fibras de contracción lenta)		Tipo II (fibras de contracción rápida)	
	Velocidad de contracción	Lenta	Rápida	
Contenido de mioglobina	Alto	Bajo		
Densidad de capilares	Alta	Baja		
Actividad ATPasa miofibrilar	Baja	Alta		
Actividad enzimática mitocondrial	Alta	Baja		
Actividad enzimática glucogenolítica	Baja	Alta		
Contenido de glucógeno			Quizá algo mayor	
Contenido de triacilgliceroles	Alto	Bajo		
Actividad lipoproteína lipasa	Alta	Baja		

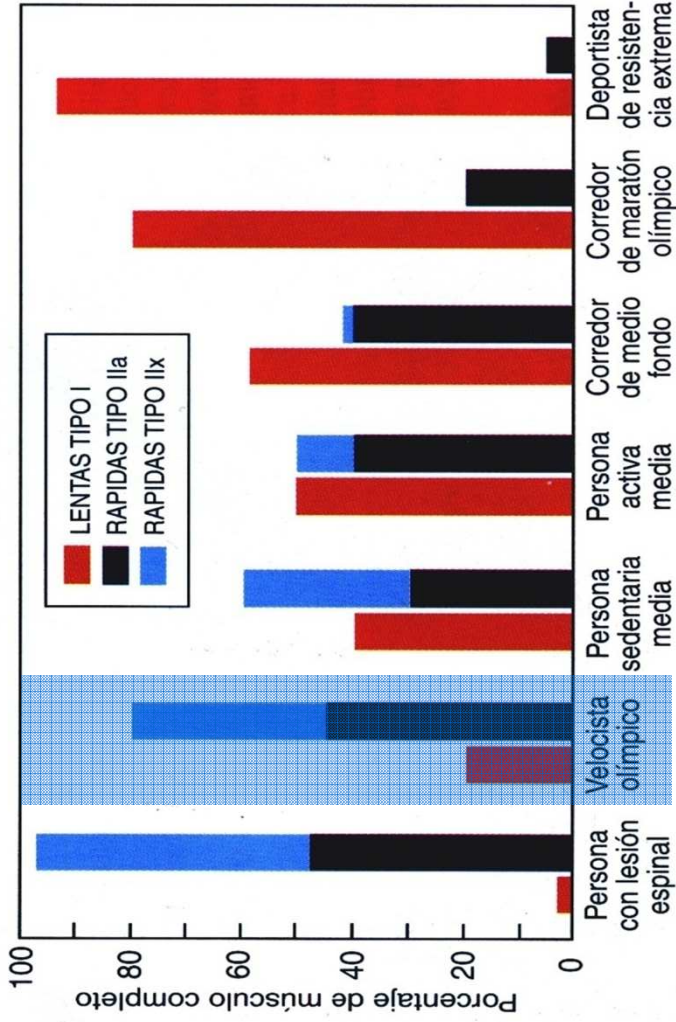
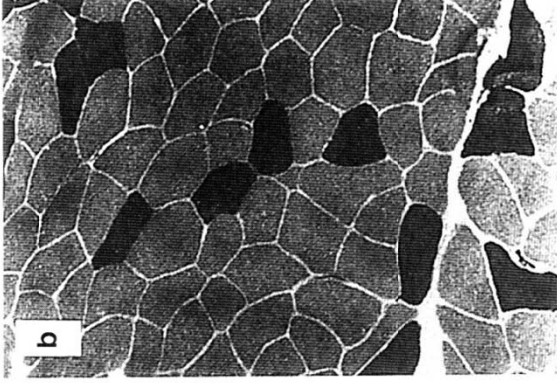
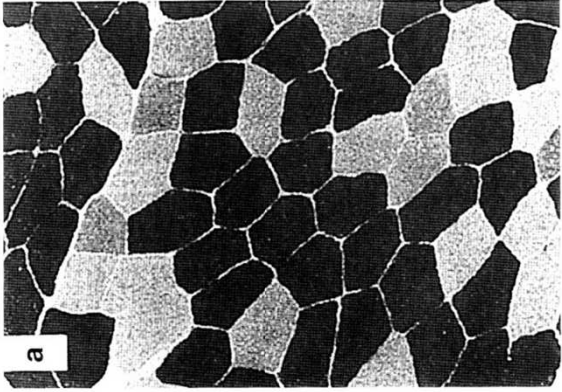
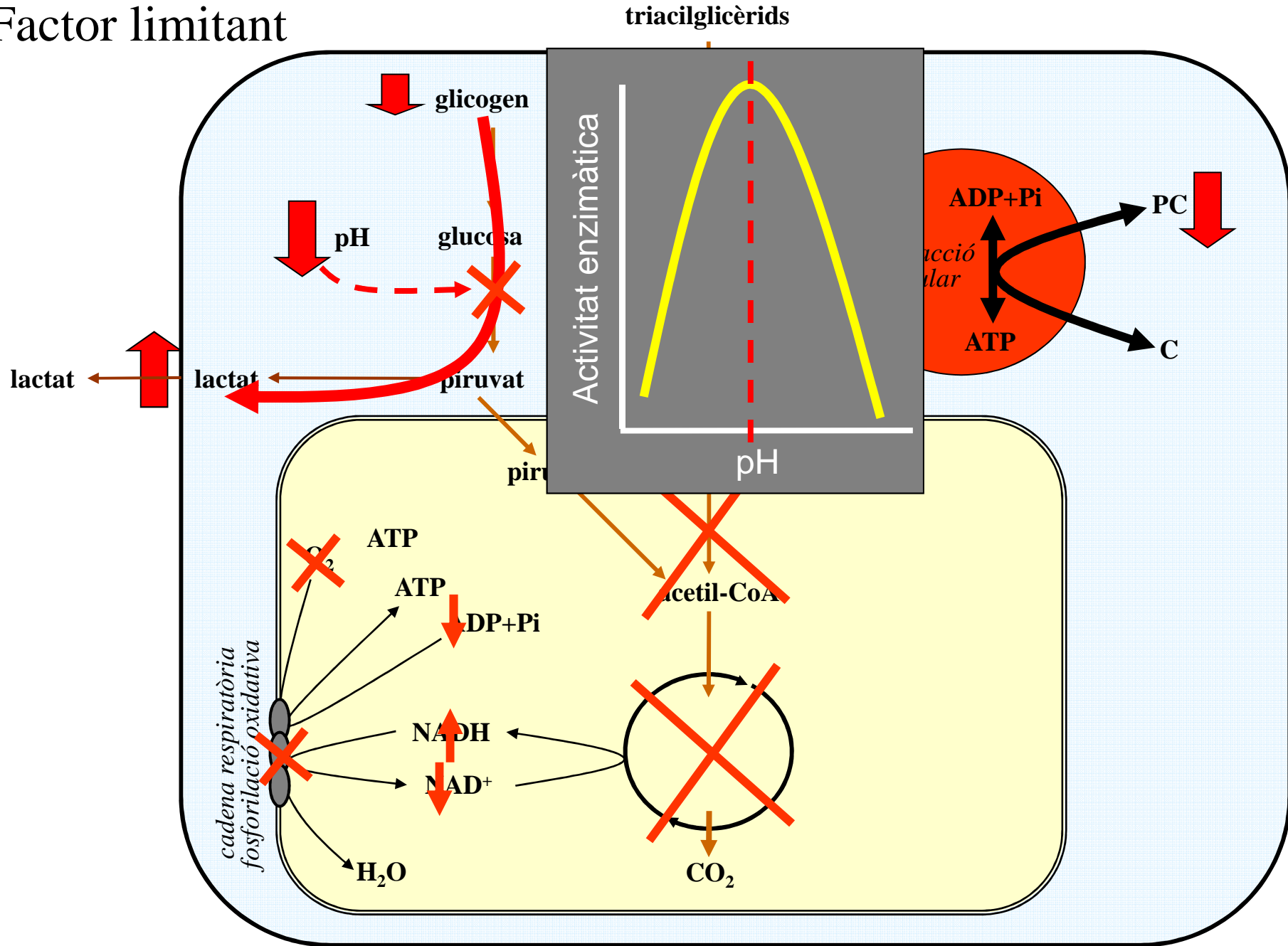


Tabla 3.1 Características de los tipos de fibras del músculo esquelético

Propiedades	Tipo I (fibras de contracción lenta)	Tipo II (fibras de contracción rápida)
Velocidad de contracción	Lenta	Rápida
Contenido de mioglobina	Alto	Bajo
Densidad de capilares	Alta	Baja
Actividad ATPasa miofibrilar	Baja	Alta
Actividad enzimática mitocondrial	Alta	Baja
Actividad enzimática glucogenolítica	Baja	Alta
Contenido de glucógeno		Quizá algo mayor
Contenido de triacilgliceroles	Alto	Bajo
Actividad lipoproteína lipasa	Alta	Baja

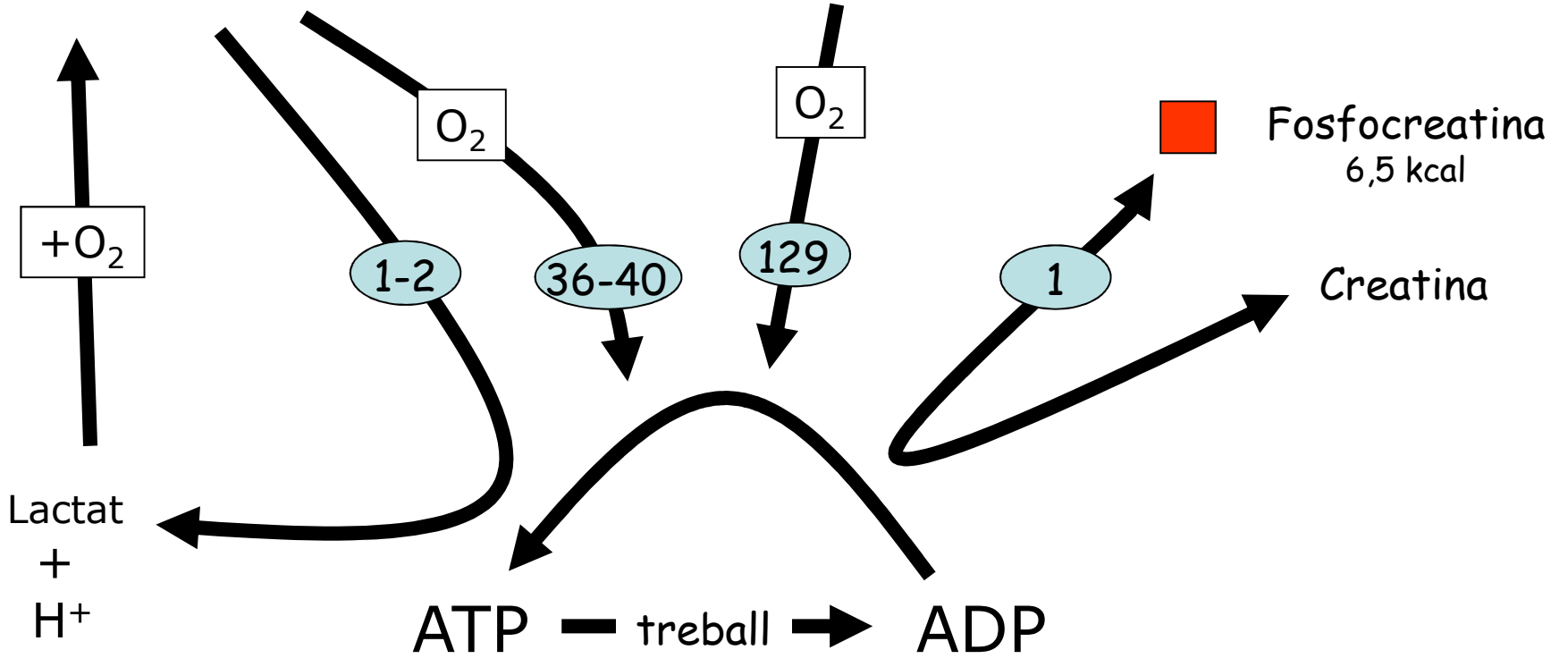
Factor limitant



mol ATP/mol substrat

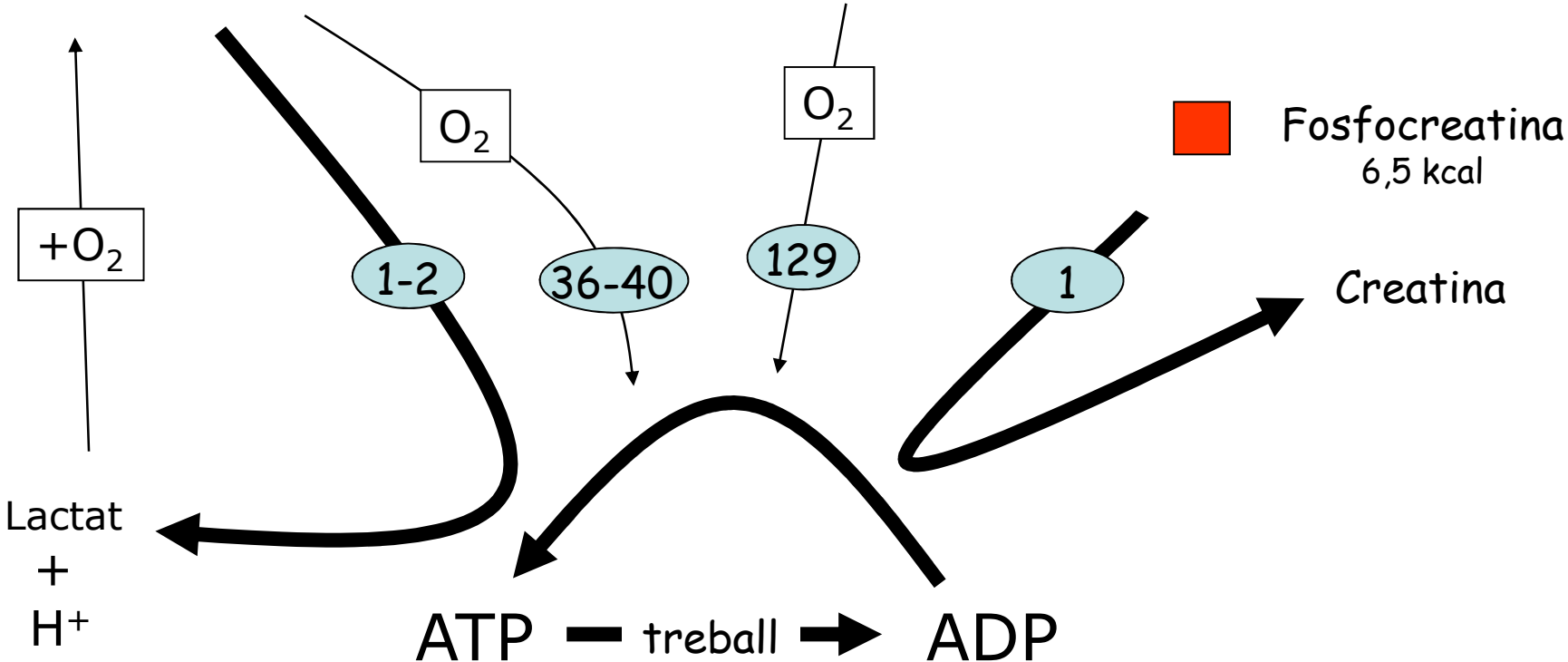
Glicogen
Amb O₂: 800-1.600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal

TAG
100.000-150.000 kcal



Esprint
22 kcal
10 segons

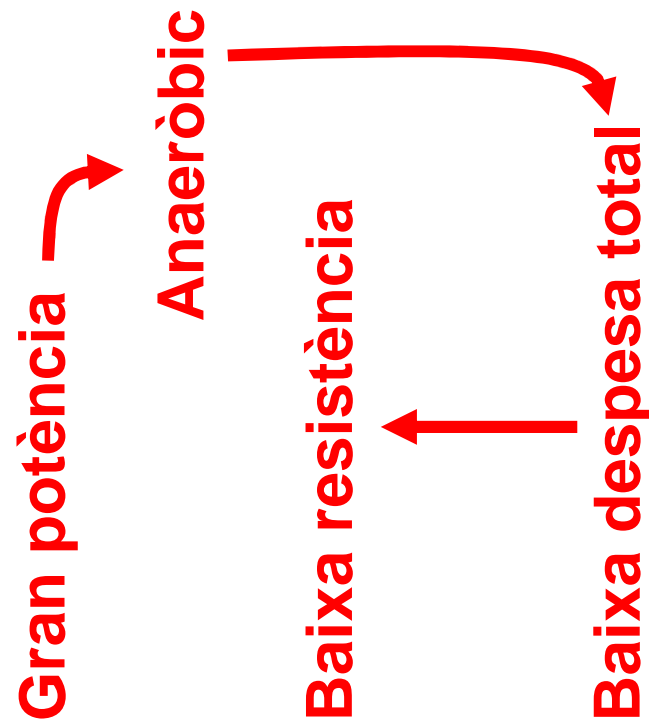
Glicogen
Amb O₂: 800-1.600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal





Esprint 100m

60 mmol ATP/kg múscul en 10 segons



Esprint
Marató
Ultrafons

kcal/min	W	temps	Total kcal
130	10.000	10 seg	22
20	1.500	2 h	2.400
7	500	30 h	12.600

Ultrafons 300km



Baixa potència

Gran resistència

Gran despesa total

Esprint
Marató
Ultrafons

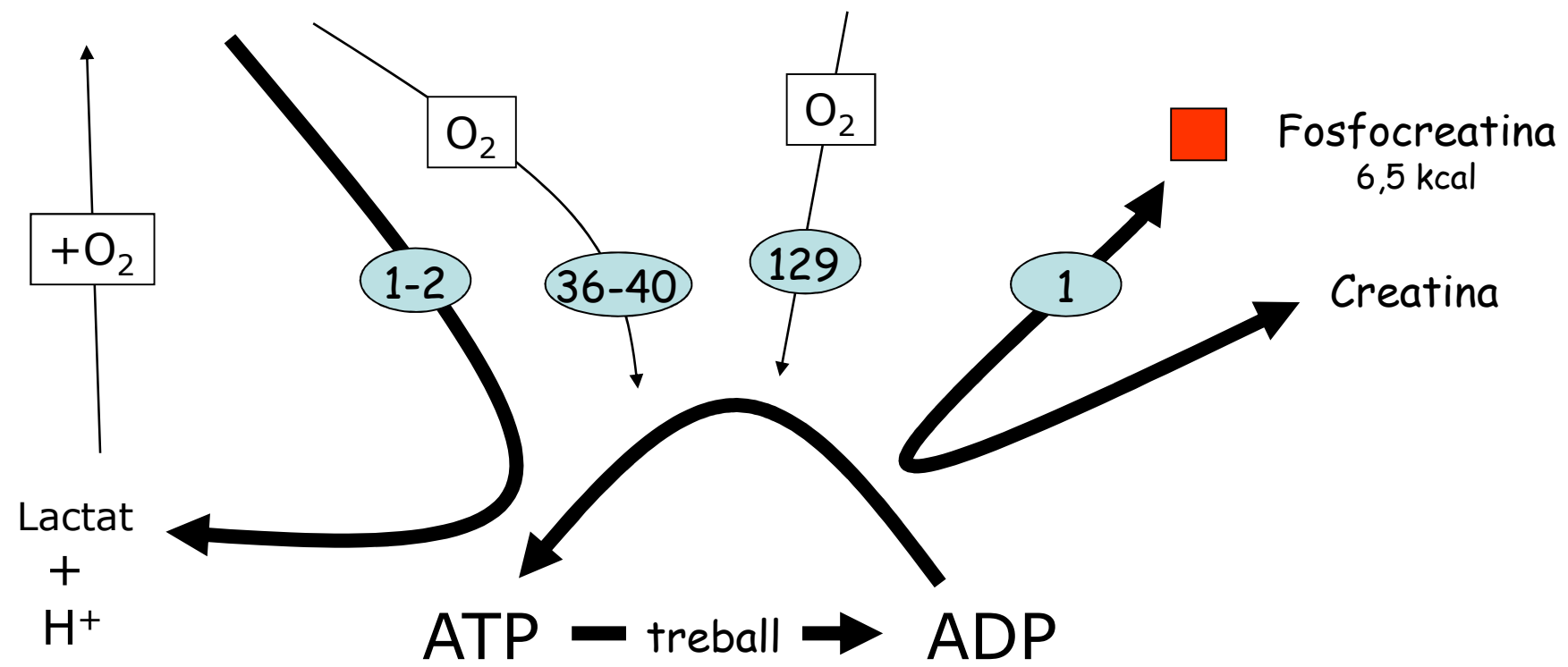
kcal/min	W	temps	Total kcal
130	10.000	10 seg	22
20	1.500	2 h	2.400
7	500	30 h	12.600

Ultrafons
12.600 kcal
>30 hores

Glicogen
Amb O₂: 800-1.600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal



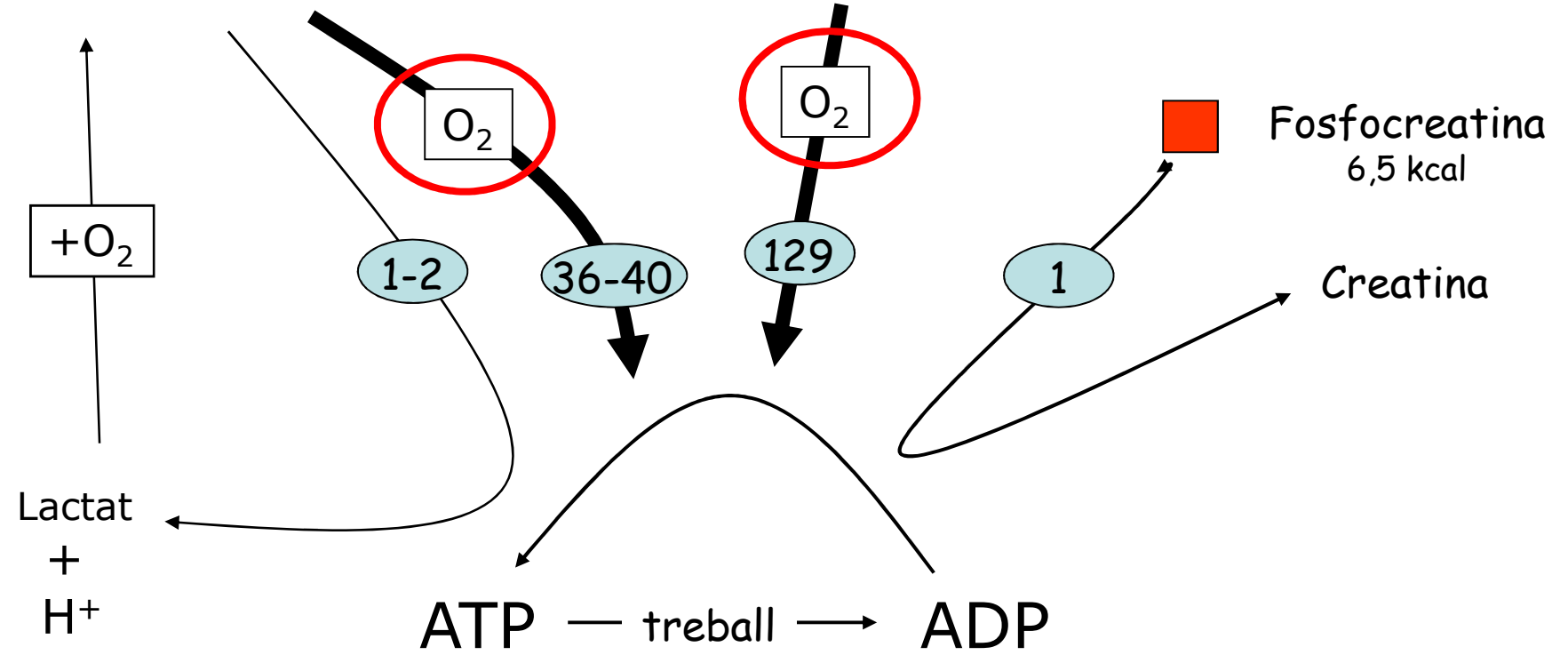
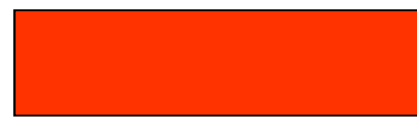
TAG
100.000-150.000 kcal



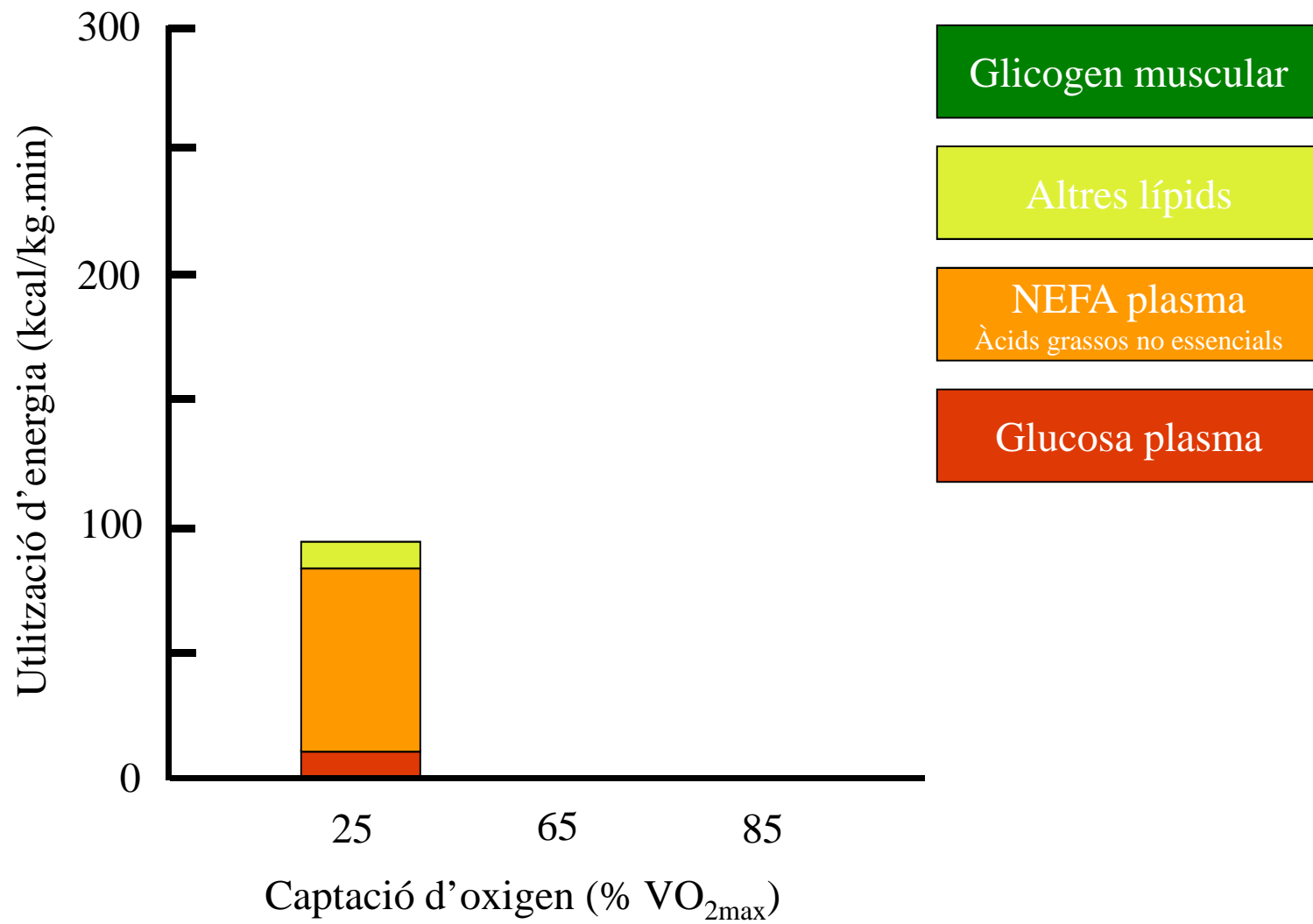
Ultrafons
12.600 kcal
>30 hores

Glicogen
Amb O₂: 800-1.600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal

TAG
100.000-150.000 kcal



Ultrafons



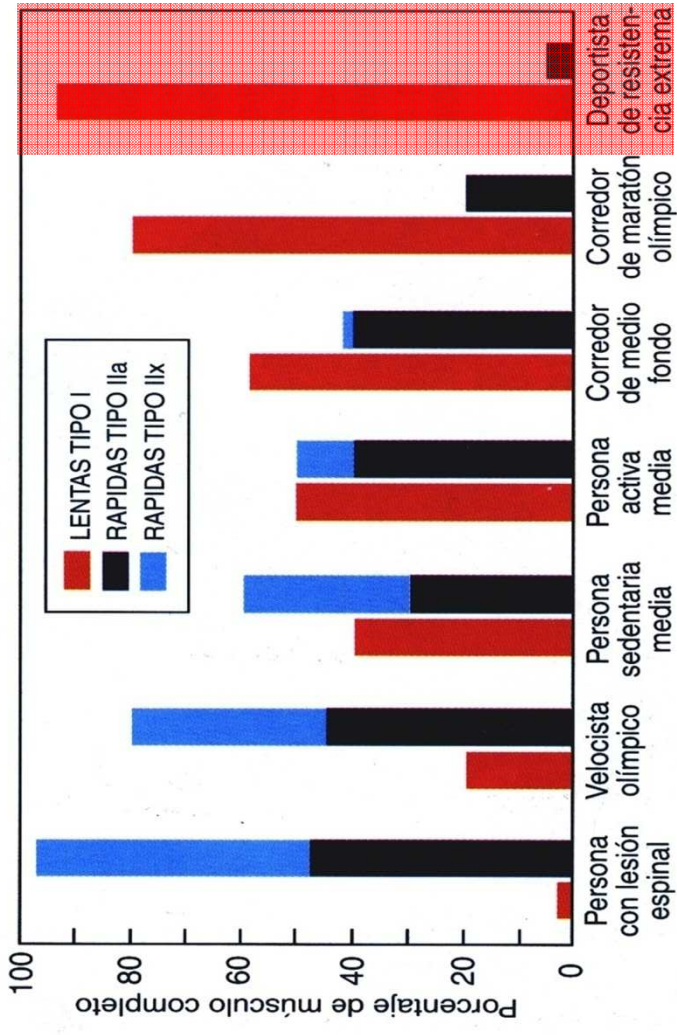
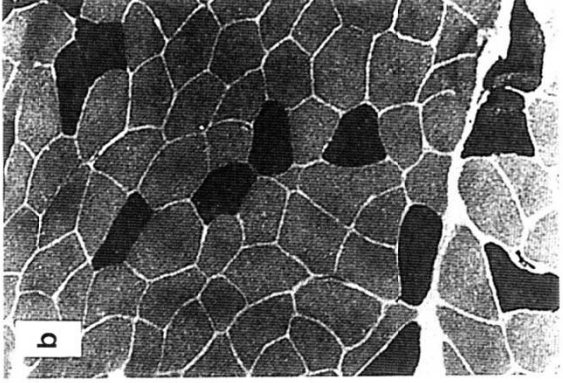
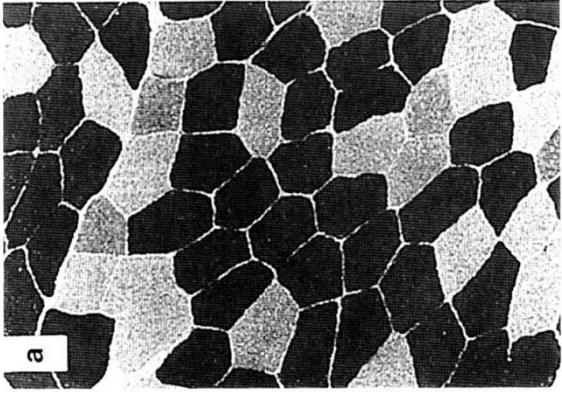
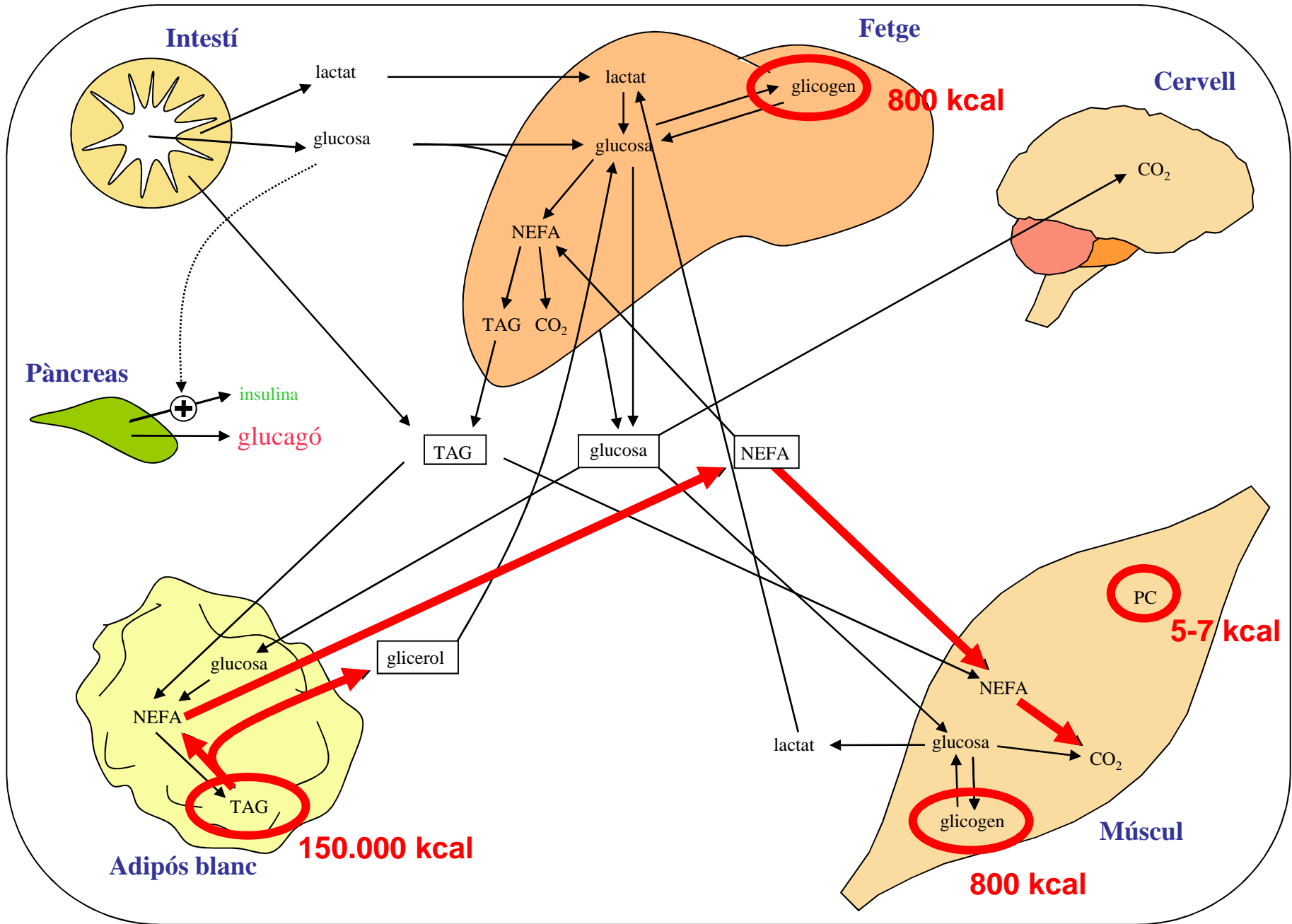


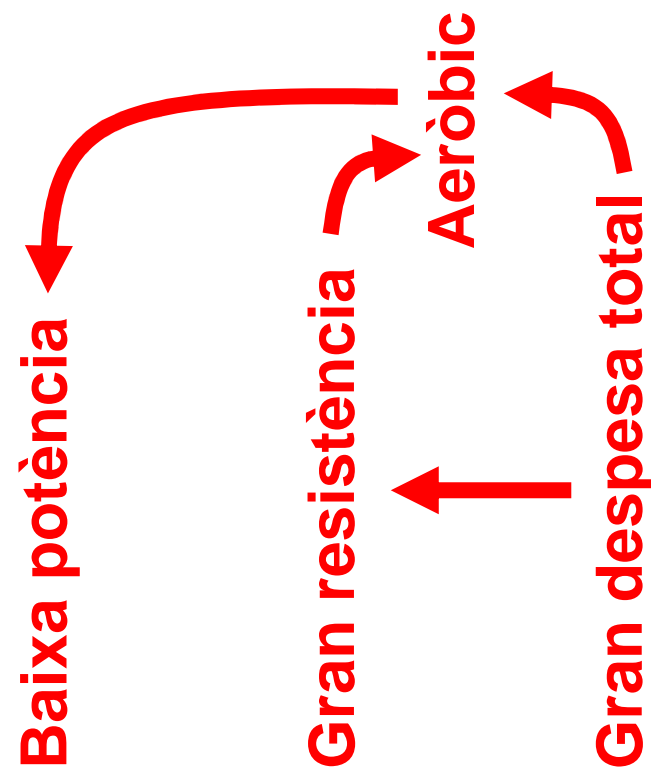
Tabla 3.1 Características de los tipos de fibras del músculo esquelético

Propiedades	Tipo I (fibras de contracción lenta)	Tipo II (fibras de contracción rápida)
Velocidad de contracción	Lenta	Rápida
Contenido de mioglobina	Alto	Bajo
Densidad de capilares	Alta	Baja
Actividad ATPasa miofibrilar	Baja	Alta
Actividad enzimática mitocondrial	Alta	Baja
Actividad enzimática glucogenolítica	Baja	Alta
Contenido de glucógeno	Alto	Quizá algo mayor
Contenido de triacilgliceroles	Alto	Bajo
Actividad lipoproteína lipasa	Alta	Baja





Ultrafons 300km

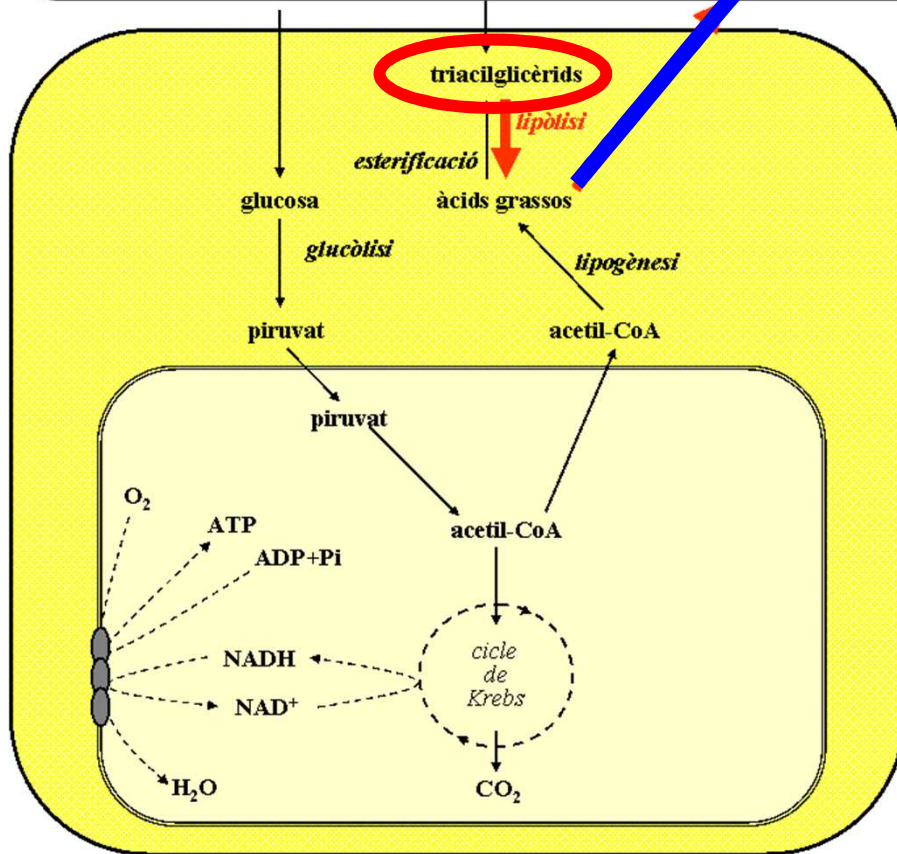


Esprint
Marató
Ultrafons

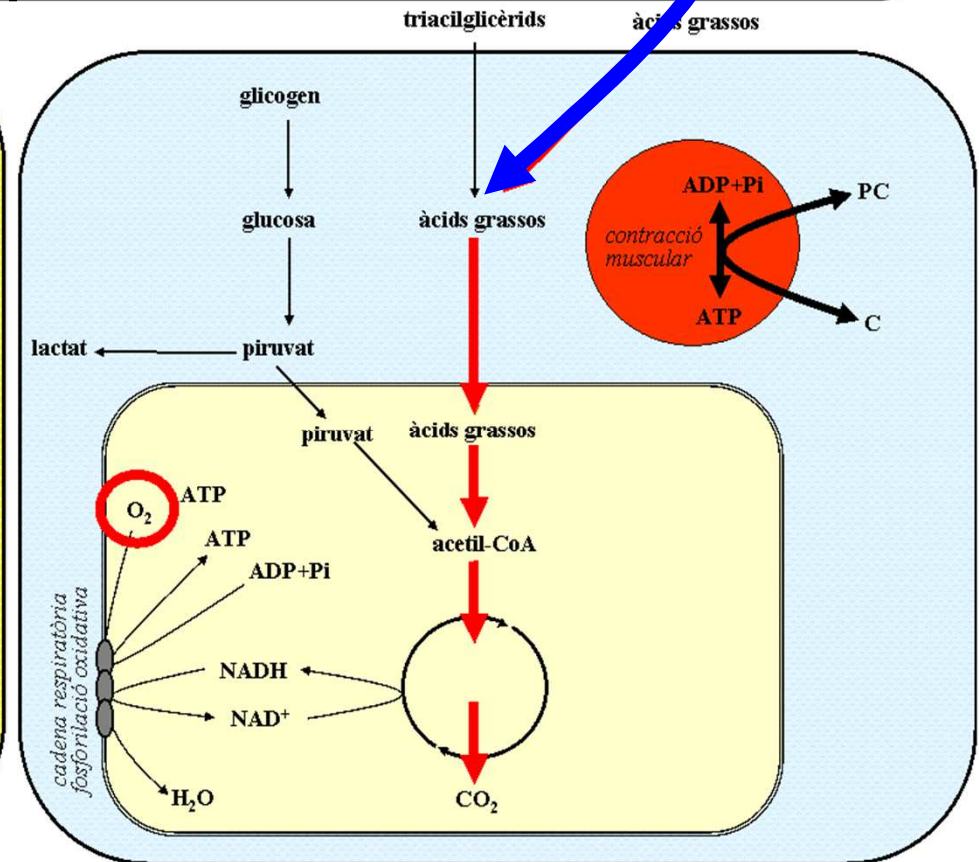
kcal/min	W	temps	Total kcal
130	10.000	10 seg	22
20	1.500	2 h	2.400
7	500	30 h	12.600

VELOCITAT LIMITANT

Àcids grassos - Albúmina

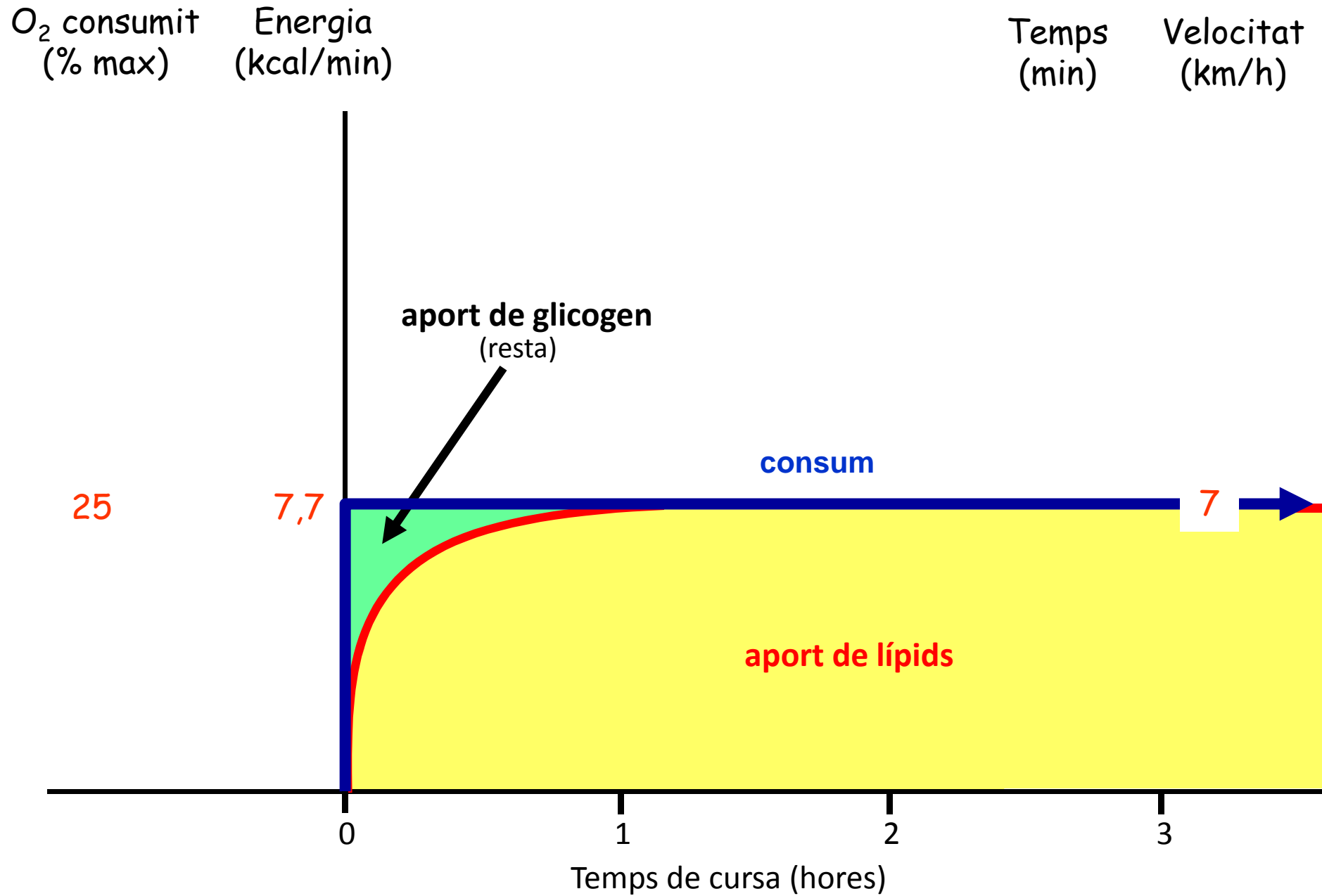


Teixit adipós

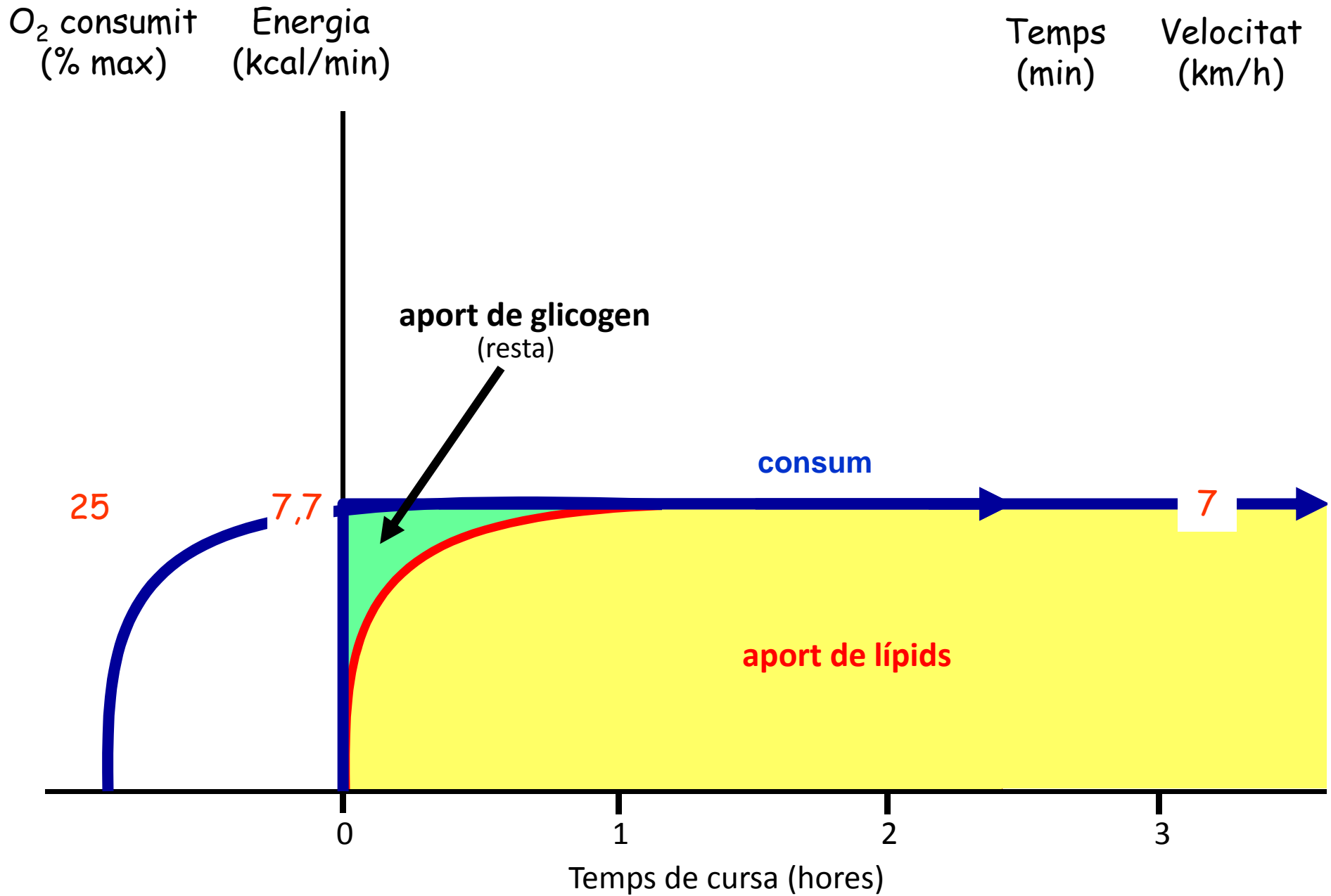


Múscul

Ultrafons 300 km

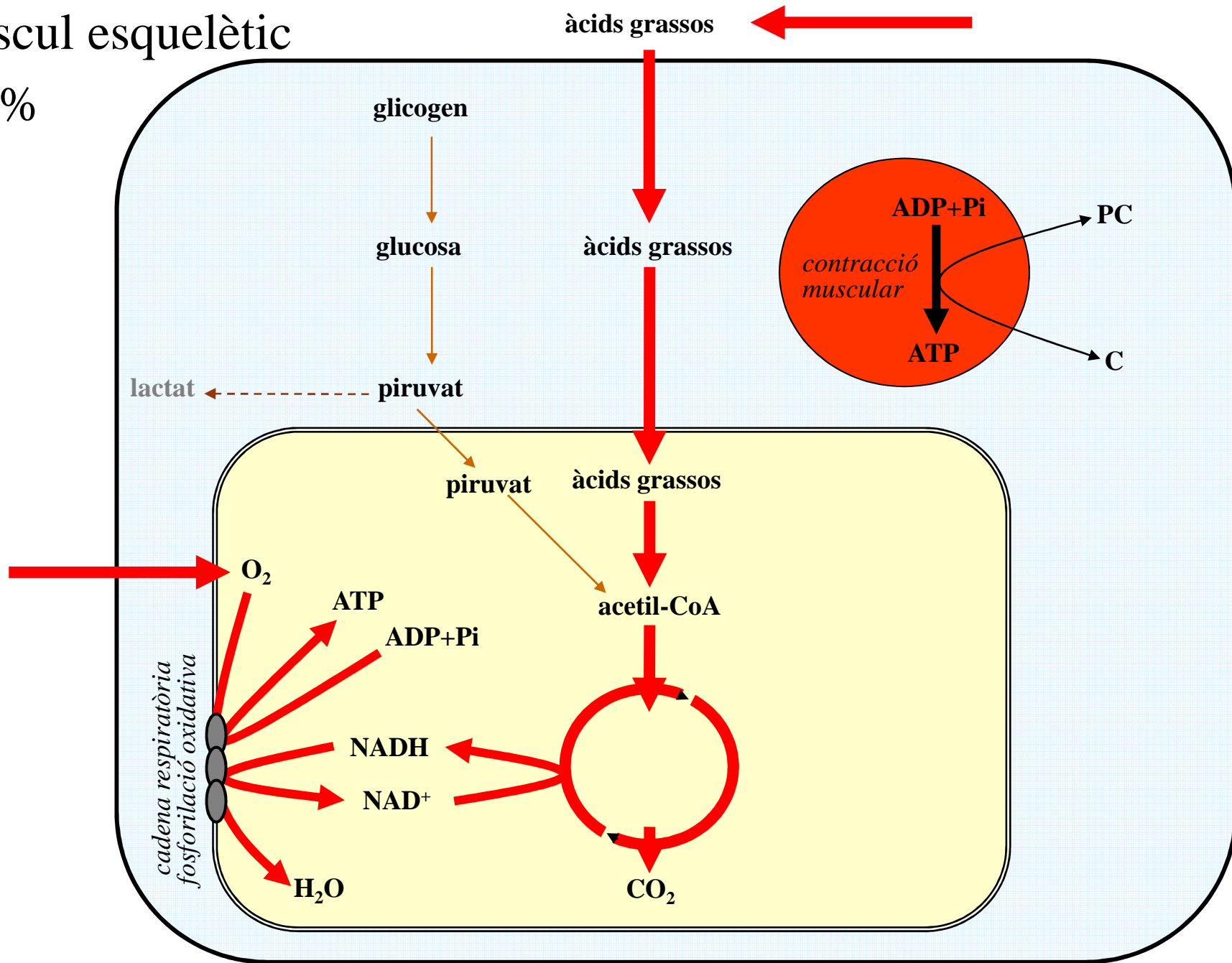


Ultrafons 300 km



Múscul esquelètic

<25%



Marató 42.195 m

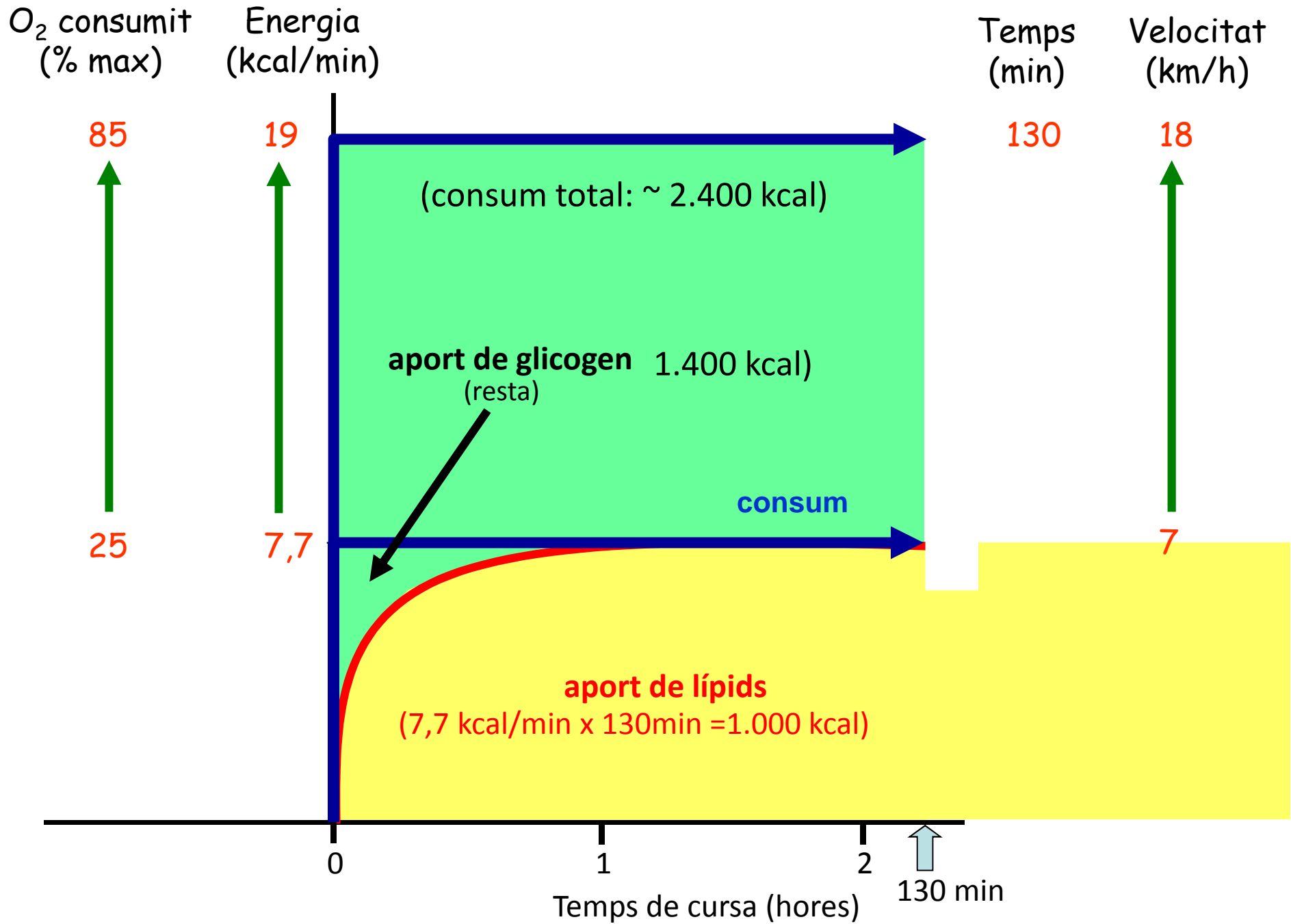


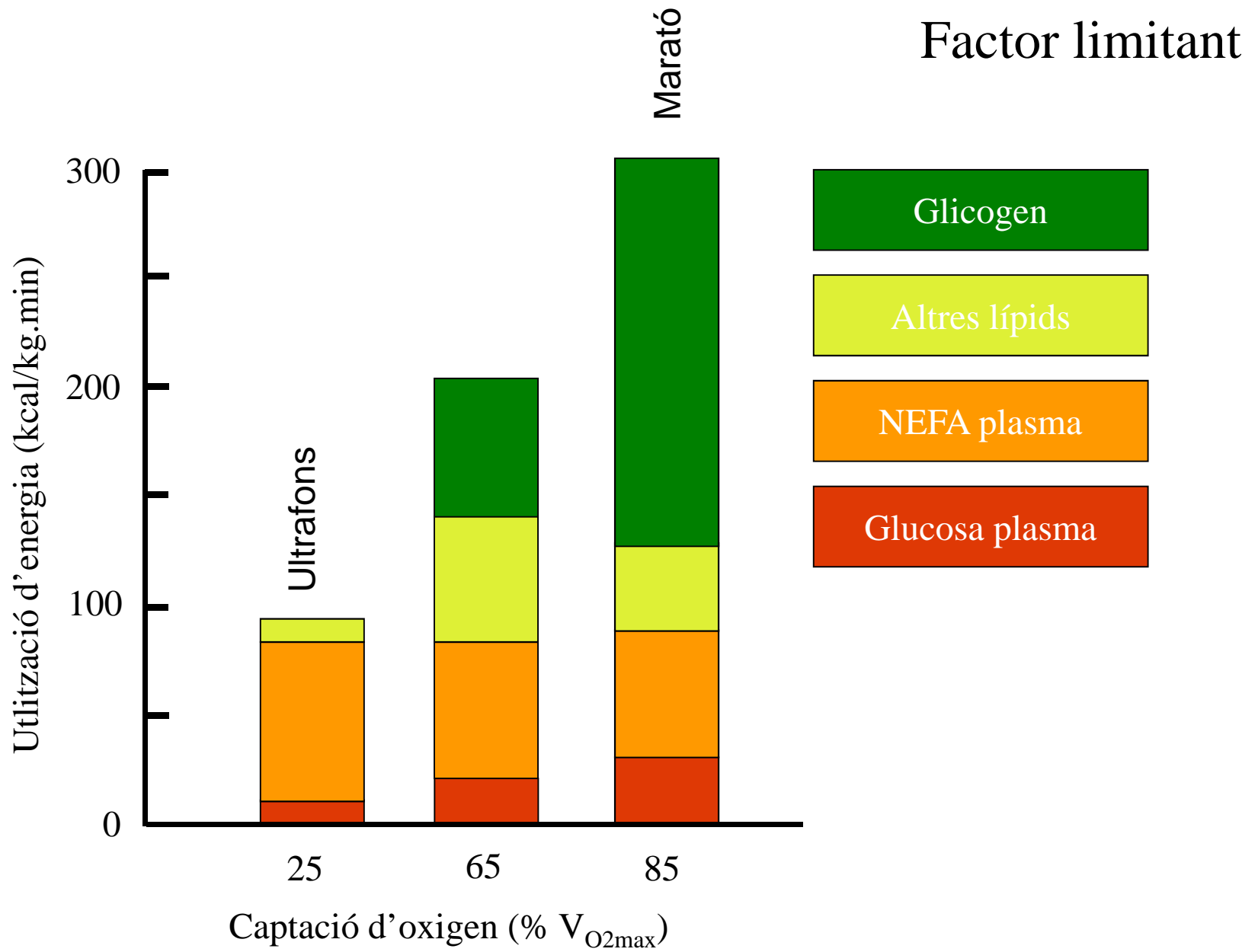
(Any 490, el soldat grec Fidípides, va córrer de Marató a Atenes)

Els JJOO de Londres (1908), el baró de Cobham des del Castell de Windsor fins a l'estadi White City de Londres (de fet, 26 milles i 385 iardes) $42 \text{ Km} \times \frac{1 \text{ h}}{7 \text{ km}} = 6 \text{ h}$

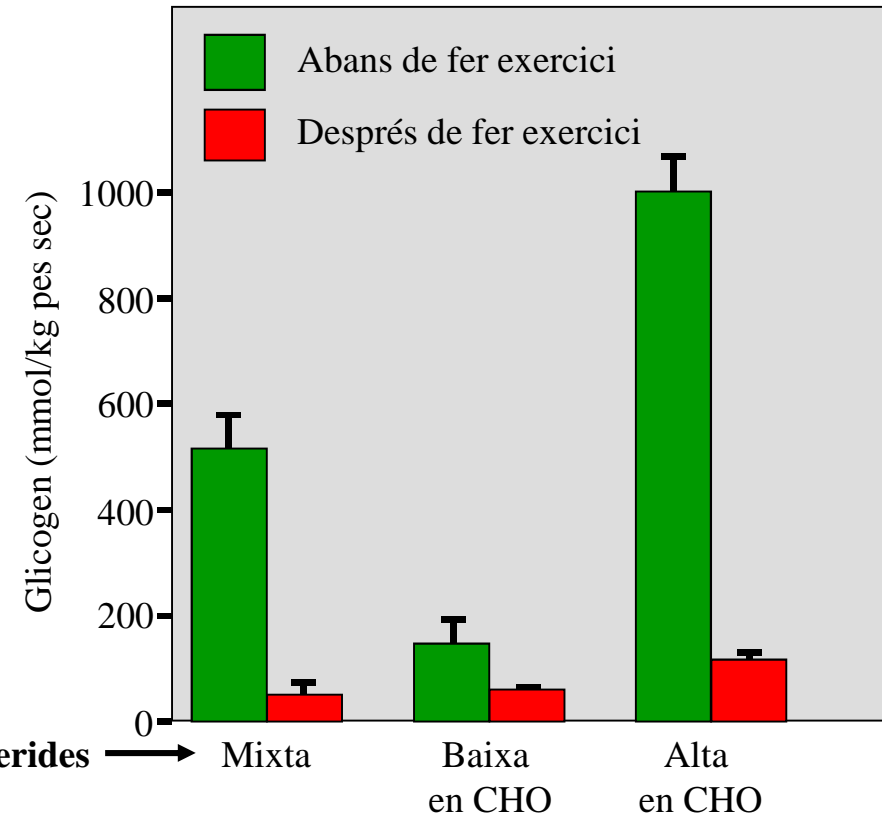
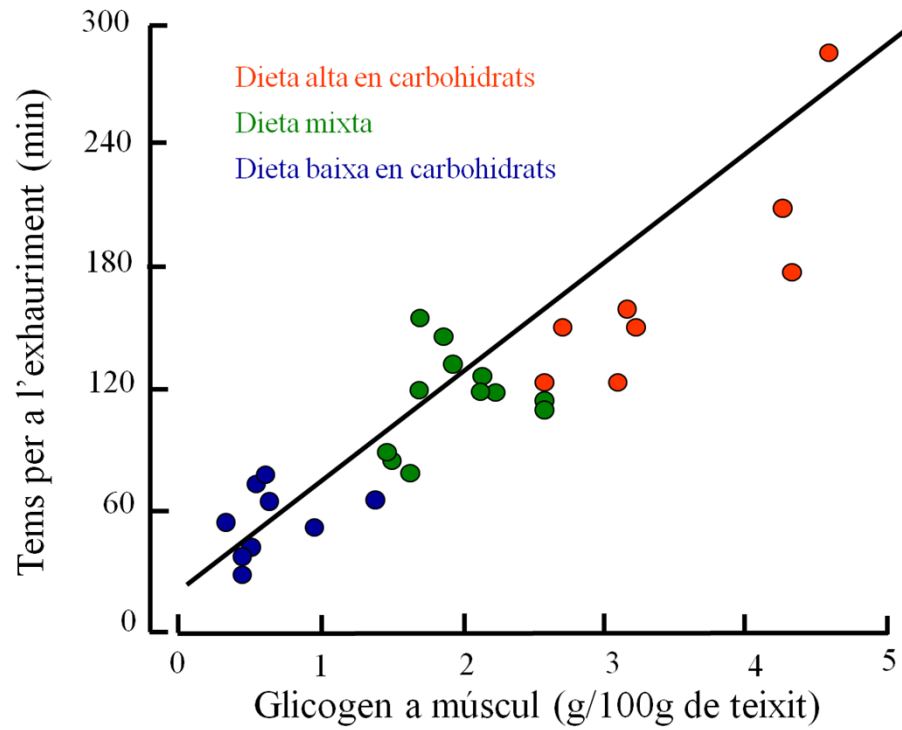
...i jo vull arribar abans !!!

	kcal/min	W	temps	Total kcal
Esprint	130	10.000	10 seg	22
Marató	20	5.000	2 h	2.400
Ultrafons	7	550	30 h	12.600





Factor limitant



Durada de l'exercici fins a l'esgotament

126 min

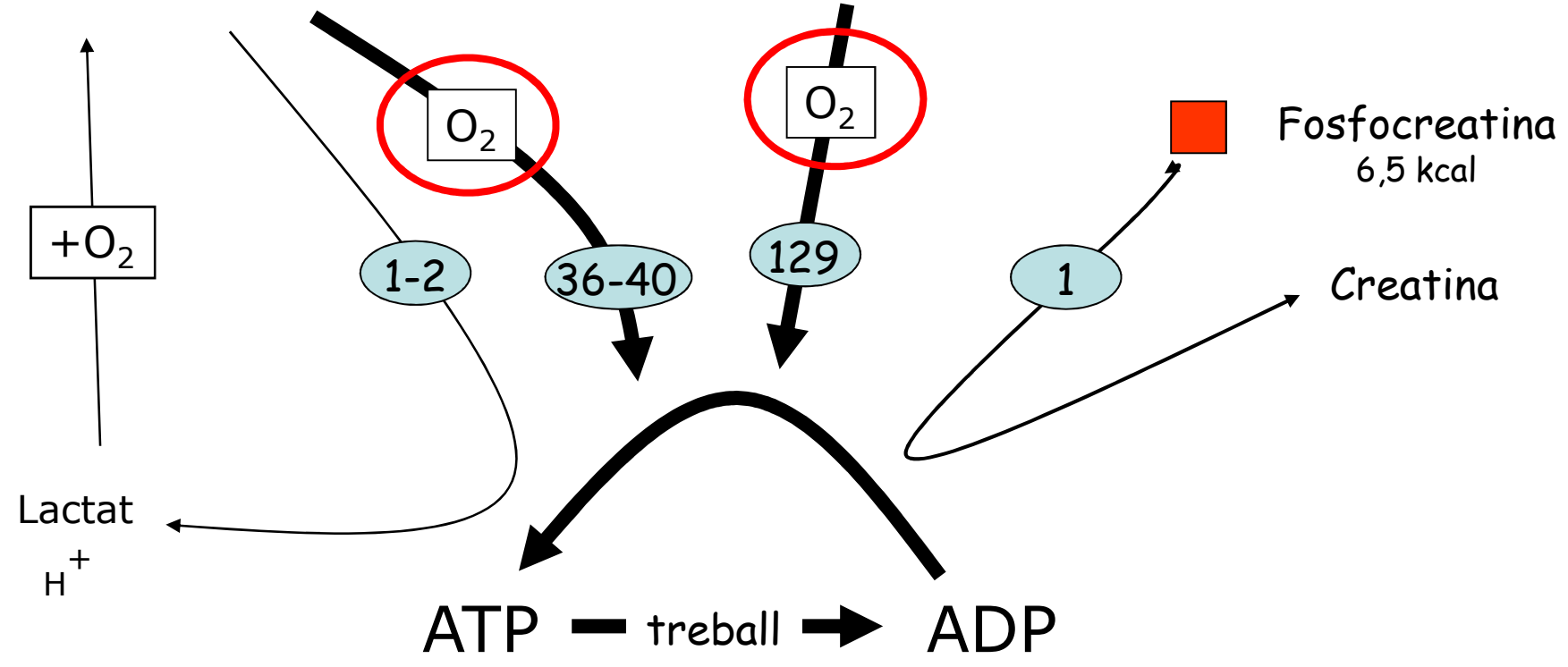
59 min

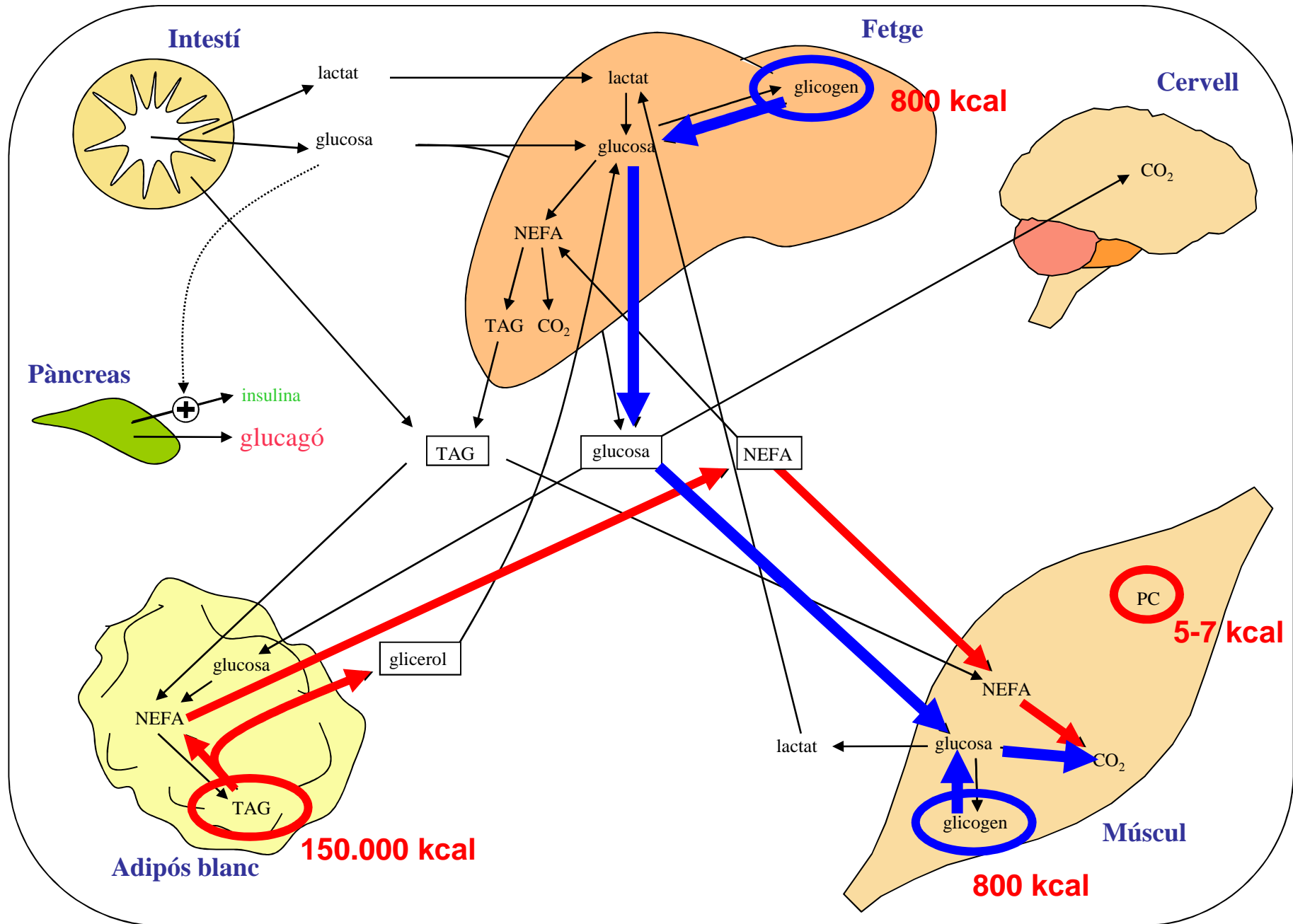
189 min

Marató
2.600 kcal
2 hores

Glicogen
Amb O₂: 800-1.600 kcal
Sense O₂: 40-80 kcal

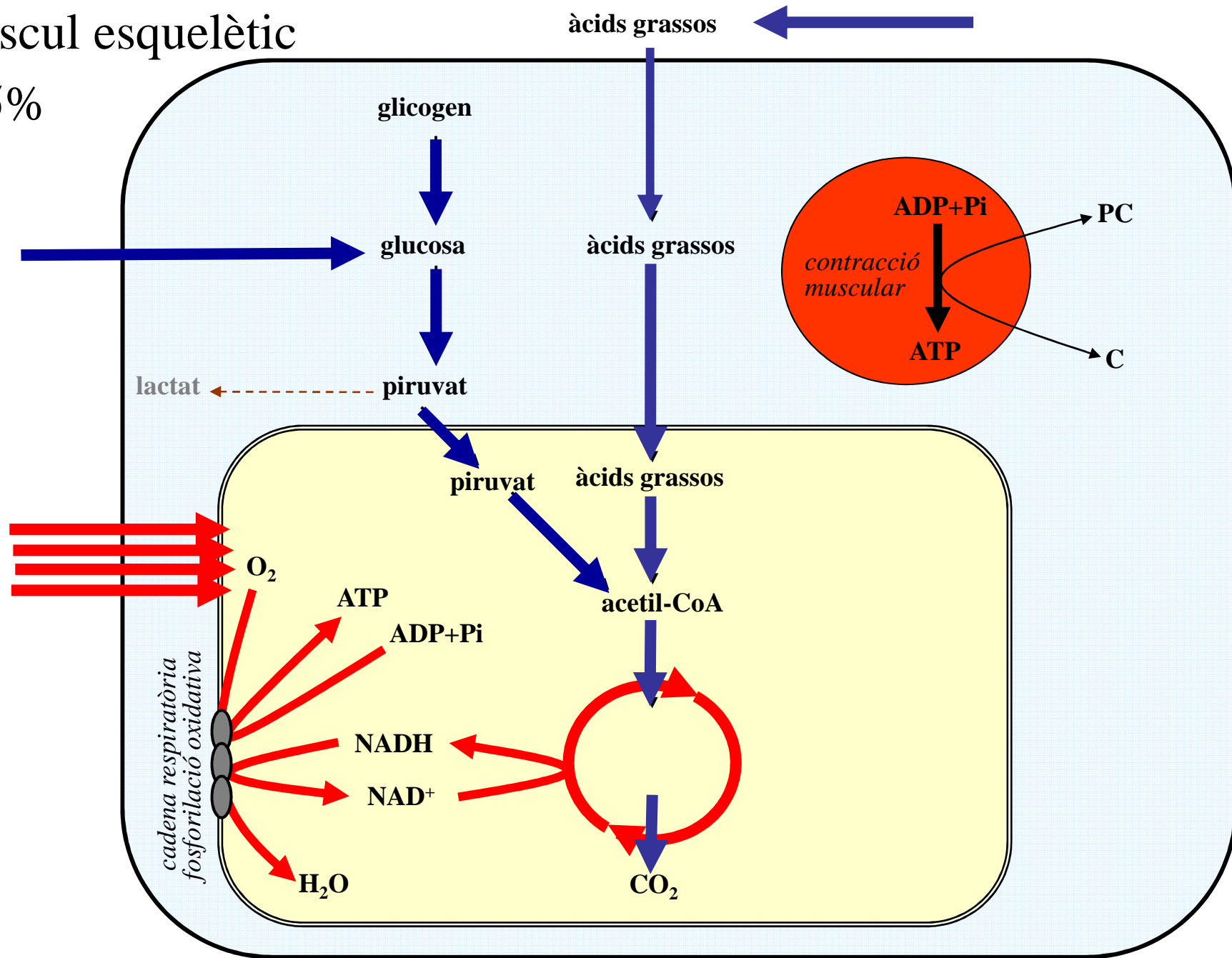
TAG
100.000-150.000 kcal





Múscul esquelètic

>25%





	VELOCISTA	ULTRAFONDISTA	MARATONIÀ
	Potència màxima	Resistència màxima	Compromís potència/resistència
Velocitat ($km.h^{-1}$)	30-40	7-10	12-18
Despesa total (kcal)	~22	~12.600	~2.400
Temps d'exercici	10 seg	30 h	2 h
Potència (W)	10.000	500	1.500
Reserves consumides	Fosfocreatina Glicogen (múscul)	TAG (adipós)	Glicogen (musc.i fet) TAG (adipós)
Via	anaeròbica	aeròbica	aeròbica
Quocient respiratori	1,0-1,2	0,7	0,85
Factor limitant	pH (acúmul lactat)	Quantitat TAG Vel. Transp. NEFA	Quantitat glicogen Vel. Transp. NEFA



Questions

Pot ser un bon corredor de marató un especialista en curses de 100 m llisos?

- De cap manera. El seu entrenament ha afavorit un múscul blanc (anaeròbic) que tindrà dificultats per consumir greixos.

Quina és la causa principal d'esgotament en curses de 100 m llisos? I en ultrafons? I en Marató

- **100 m:** l'acúmul de lactat
- **Ultrafons:** la quantitat de greix
- **Marató:** la quantitat de glicogen

Per què alguns/es esportistes prenen un cafè abans d'una cursa de resistència?

- Perquè la cafeïna inhibeix la fosfodiesterasa
- Augmenta cAMP → s'activa la lipòlisi

Alguns corredors/es prenen una dieta hiperglucídica abans de la cursa. De quin tipus de cursa es tracta?

- De resistència, per carregar el glicogen muscular

Un corredor de marató pateix confusió mental en els últims minuts de la cursa. Què pot haver passat?

- Ha anat massa depressa i ha consumit massa glicogen
- En acabar-se el glicogen, la glucèmia cau ràpidament i el cervell es queda sense el seu substrat principal

Una noia té rampes musculars en fer esprints, però pot fer exercicis moderats de resistència. Què pot passar?

- Pot tenir dificultats per mobilitzar glicogen

Un noi pot fer esprints però no exercicis de resistència. Quin problema pot patir?

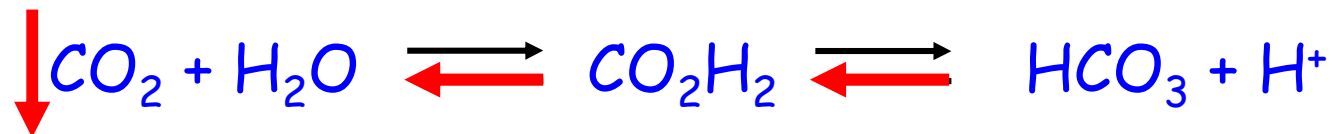
- Dèficit de carnitina, el qual li impedeixi metabolitzar lípids a múscul

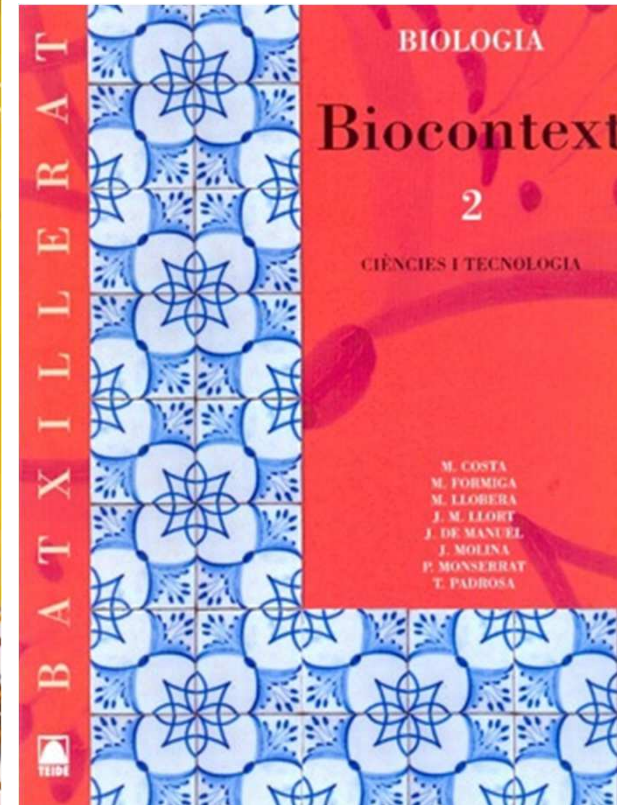
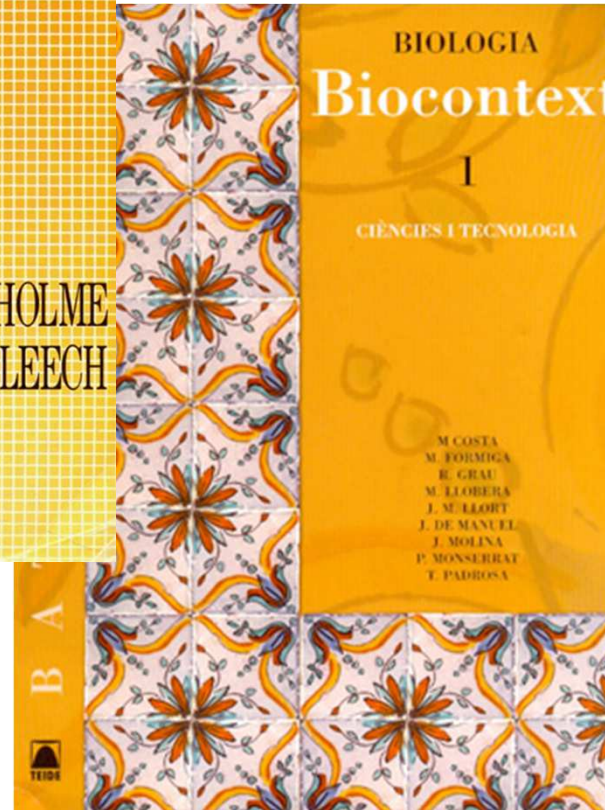
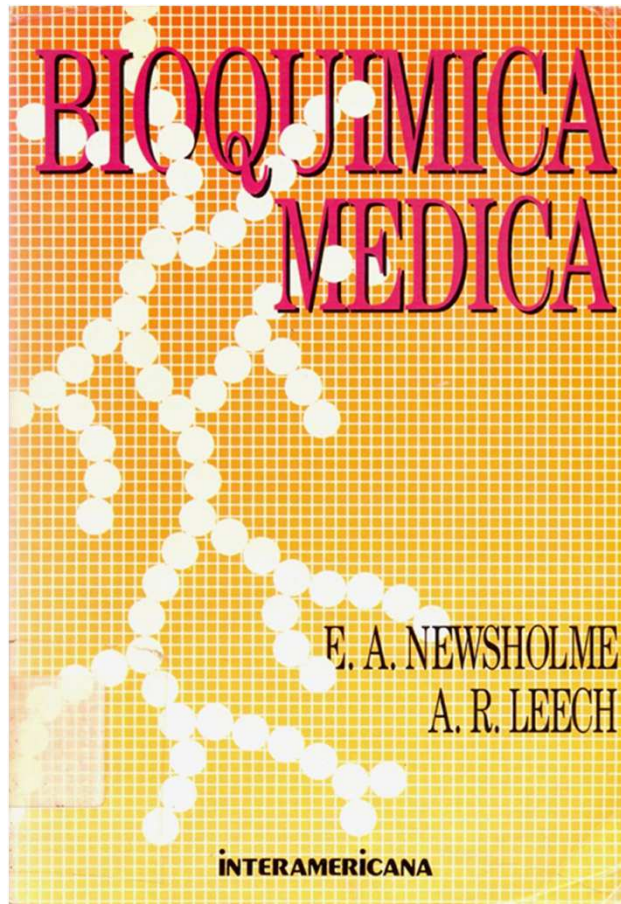
Té algun avantatge per fer exercici el consum de bicarbonat ("doping amb soda")?

- En principi SI (esprint): $\text{CO}_3\text{H}^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- Però pres per via oral n'arriba molt poc a múscul

Pot ser avantatjós hiperventilar abans de fer un esprint?

- No cal l'oxigen perquè es anaeròbic
- Però expulsa el CO_2





<http://biocontext.cat/>