

# LÍPIDS

## SITUACIÓ PROBLEMA

### El punt de fusió dels àcids grassos: olis i greixos

El punt de fusió dels àcids grassos depèn, a més d'altres factors, de l'estructura i disposició dels àtoms de carboni en les seves molècules i dels tipus d'enllaços. Observa'n alguns casos a la taula següent:

Nom	Nre. de carbonis	Punt de fusió (°C)
Palmític	16	64
Esteàric	18	70
Oleic	18:1	13
Linoleic	18:2	-5
Linolènic	18:3	-11
Aràquic	20	77
Araquidònic	20:4	-49

- Contesta les qüestions següents a partir de la taula:
  - Agrupa els àcids grassos en saturats i insaturats.
  - Com creus que la presència de dobles enllaços afecta el punt de fusió d'un àcid gras?
  - De quin altre factor pots deduir que depèn el punt de fusió?
  - Quins d'aquests àcids grassos serien líquids a una temperatura ambient de 15 °C?
- Els olis i greixos naturals estan compostos bàsicament per triacilglicèrids. Però, mentre que els olis són líquids a temperatura ambient, els greixos són sòlids. A la taula següent podem apreciar la composició d'alguns olis i greixos.

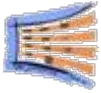
	Palmític	Esteàric	Oleic	Linoleic
Oli d'oliva	9,5%	1,4%	81,6%	7%
Oli de soja	6,8%	4,3%	33,7%	52,3%
Greix humà	19%	4,5%	41%	18%
Llard	29%	17%	41%	6%

Segons el punt de fusió, els greixos es classifiquen en olis, llards i sèus. Els olis són líquids a temperatura ambient, rics en àcids grassos monoinsaturats i poliinsaturats, i es troben en plantes, bé en el fruit o bé en la llavor, i en el peix blau. Els llards i els sèus tenen molts àcids grassos saturats. Els llards són semisòlids a temperatura ambient, com per exemple el greix de porc, mentre que els sèus, com el greix de vedella o de be, són sòlids a temperatura ambient.

*Tant l'oli d'oliva com el llard són compostos de triacilglicèrids, que contenen àcids grassos. A temperatura ambient, mentre que l'oli és líquid, el llard es troba en estat sòlid. El punt de fusió dels triacilglicèrids depèn del tipus d'àcids grassos que els formen.*

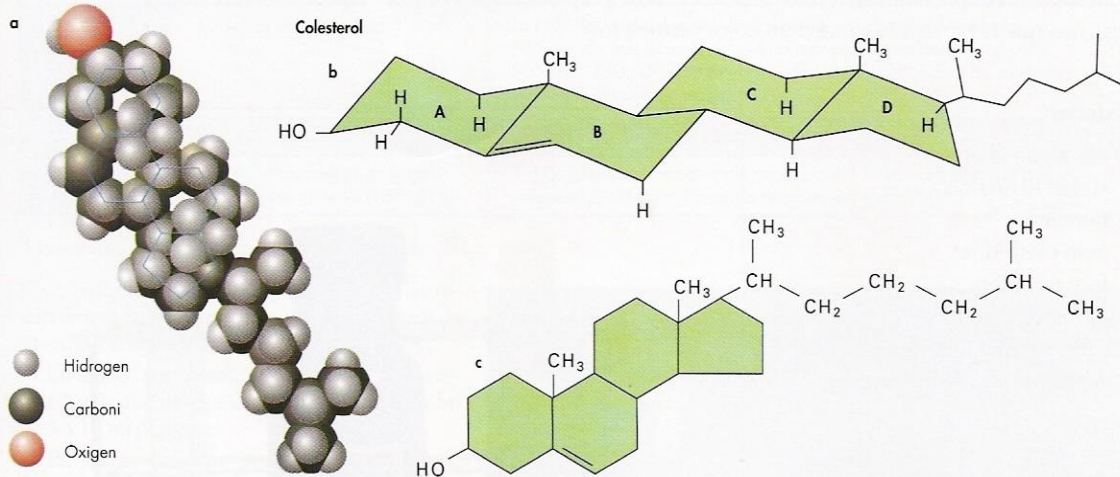


- Calcula el percentatge d'àcids grassos saturats i insaturats dels diferents olis i greixos. Explica'n les diferències.
- Pots explicar per què els olis d'oliva i de soja són líquids a temperatura ambient?
- Per què el greix humà i el llard són sòlids a la mateixa temperatura?
- Quins àcids grassos són més abundants en l'oli de gira-sol, els saturats o els insaturats? I en el greix de be?



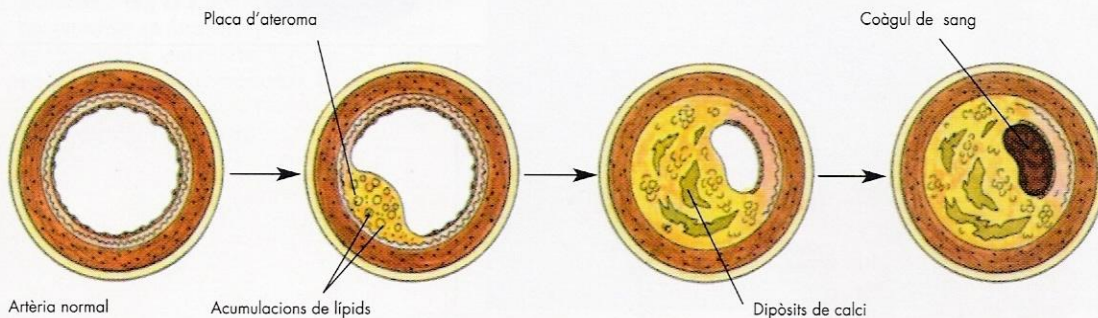
## El colesterol, necessari i perillós

El colesterol és un compost imprescindible per a les membranes cel·lulars i per a la formació d'altres molècules bàsiques, com les hormones sexuals i altres esteroides.



a) model espacial compacte d'una molècula de colesterol, b) estructura espacial i c) fórmula.

Però, ahora, hi ha relació entre els nivells alts de colesterol a la sang i determinades malalties cardiovasculars, com l'infart, l'angina de pit o la trombosi. La causa d'aquestes patologies és l'*aterosclerosi*, que consisteix en l'engruïment de les parets de les artèries per unes plaques constituïdes per dipòsits de colesterol anomenades *ateromes*, que poden arribar a obstruir la circulació de la sang per les artèries.



*Ateroma format pels dipòsits de colesterol a la part interna de les artèries.*

El colesterol no és un nutrient essencial, ja que se sintetitza al fetge i a l'intestí prim. Tot i així, pràcticament tots els aliments d'origen animal contenen colesterol, sobretot el rovell d'ou fresc, la mantega, la nata, els formatges grassos, els embotits i moltes carns, com també moltes pastes i productes de pastisseria que s'elaboren amb greixos animals. Malgrat tot, la quantitat absoluta de colesterol ingerit no té una relació directa amb la seva concentració a la sang, ja que quan s'ingereix en excés, la síntesi de colesterol per part de l'organisme s'inhibeix. És més important el tipus de greix i d'àcids grassos que es consumeixen que la quantitat total de colesterol que contenen. Així mateix, el colesterol oxidat, per exemple en els formatges curats o en els aliments fregits, és molt més perjudicial que el normal. Molts aliments contenen abundant colesterol, tot i que el greix pot ser que no sigui aparent.

El colesterol és transportat a la sang acoblat a proteïnes. Aquests dos elements junts s'anomenen **lipoproteïnes**, de les quals n'hi pot haver de dos tipus: les lipoproteïnes de baixa densitat (**LDL**) i les d'alta densitat (**HDL**). Les primeres permeten que el colesterol s'alliberi, es dipositi a les parets arterials i formi els ateromes. En canvi, les HDL porten el colesterol fins al fetge, on és metabolitzat. El consum de greixos saturats d'origen animal incrementa en general les LDL i, per tant, té conseqüències negatives per a la salut. En canvi, la ingestió d'àcids grassos insaturats de fonts vegetals, com l'oli d'oliva, i de peixos blaus fa disminuir el nivell de LDL i té efectes benèfics.

1. Què és més perjudicial, menjar-se un ou ferrat o un ou dur? Per què?
2. Per què el consum d'àcids grassos saturats és, en general, perjudicial per a la salut?
3. De vegades es parla de greix o de colesterol ocult en alguns aliments. Imagina't un bistec de carn sense greix visible. On es troba el colesterol?



## El teixit adipós: una bona elecció

L'organisme humà disposa d'una reserva energètica basada en tres tipus de biomolècules:

<b>Triacilglicèrids</b>	10-15 kg al teixit adipós*	La hidròlisi total d'1 g de triacilglicèrids proporciona 9,3 kcal. Això vol dir que la reserva lipídica representa una quantitat d'entre 90.000 i 130.000 kcal (energia suficient per sobreviure de seixanta a noranta dies sense menjar).
<b>Proteïnes</b>	2 kg als músculs*	La hidròlisi d'1 g de proteïna proporciona 4,1 kcal.
<b>Glucogen</b>	450 g com a màxim; al fetge (300 g) i als músculs (150 g)*	1 g de glucogen oxidat totalment dóna 4,1 kcal. Això significa que les reserves glucídiques d'energia representen entre 850 i 1.800 kcal.

\*Quantitats aproximades en una persona de 70 kg.

Els triacilglicèrids es poden emmagatzemar relativament en poc espai, ja que per cada gram de triacilglicèrid només calen 0,15 ml d'aigua.

En canvi, per dissoldre i poder emmagatzemar 1 g de glucogen, es necessiten com a mínim de 5 a 10 ml d'aigua.

En teoria, des d'un punt de vista energètic, 14 kg de triacilglicèrids poden ser substituïts per 31,8 kg de glucogen. Però mentre que 14 kg de triacilglicèrids ocupen un volum d'uns 16 l, l'equivalent energètic del glucogen ocuparia un volum d'uns 300 l.

Tenint en compte que el volum d'un cos humà de 70 kg és aproximadament de 70 l, emmagatzemar en forma de glucogen tota la reserva energètica suposaria superar de llarg el volum normal de les persones. El cos humà es convertiria en una esfera i caldria un altre sistema esquelètic i de suport.



1. Teòricament, i pel que fa a les necessitats energètiques, quants dies podria sobreviure una persona de 70 kg sense menjar res si suposem que fa una despesa de 2.500 kcal/dia?
2. Si tota l'energia emmagatzemada en forma de triacilglicèrids per una persona de 70 kg fos substituïda per glucogen, quin volum i quina massa aproximada tindria el cos d'aquesta persona?
3. Les necessitats energètiques d'una persona se satisfan en primer lloc per la glucosa i les reserves de glucogen, que són limitades. Amb els nutrients que ingerim obtenim un determinat valor energètic, però si aquest és superior a les nostres necessitats d'energia:
  - a) On van a parar les molècules que no s'utilitzen?
  - b) Formula unes quantes hipòtesis i explica d'una manera raonada què passa quan una persona sana menja més del compte.
4. Quan les reserves de glucogen s'exhaureixen, per exemple després d'un exercici físic de llarga durada, s'utilitzen els triacilglicèrids acumulats al teixit adipós. Així, doncs:
  - a) Aprima l'exercici físic?
  - b) Com s'utilitzen les reserves d'energia durant l'activitat física? Explica'n l'efecte en el cos.
  - c) Què creus que és el més recomanable per aprimar-se d'una manera raonable, quan sigui totalment necessari, i sense posar en perill la salut?