

LES PROTEÏNES



Les proteïnes 3

- Els aminoàcids. Propietats i classificació.
- Pèptids. L'enllaç peptídic.
- Les proteïnes. Estructures.
- **Les proteïnes. Propietats, funcions i classificació.**

Les propietats de les proteïnes

Les propietats d'una proteïna depenen sobretot dels radicals R dels aminoàcids que la constitueixen.

Les principals propietats són:

- La solubilitat
- La desnaturalització
- L'especificitat
- La capacitat amortidora

La solubilitat

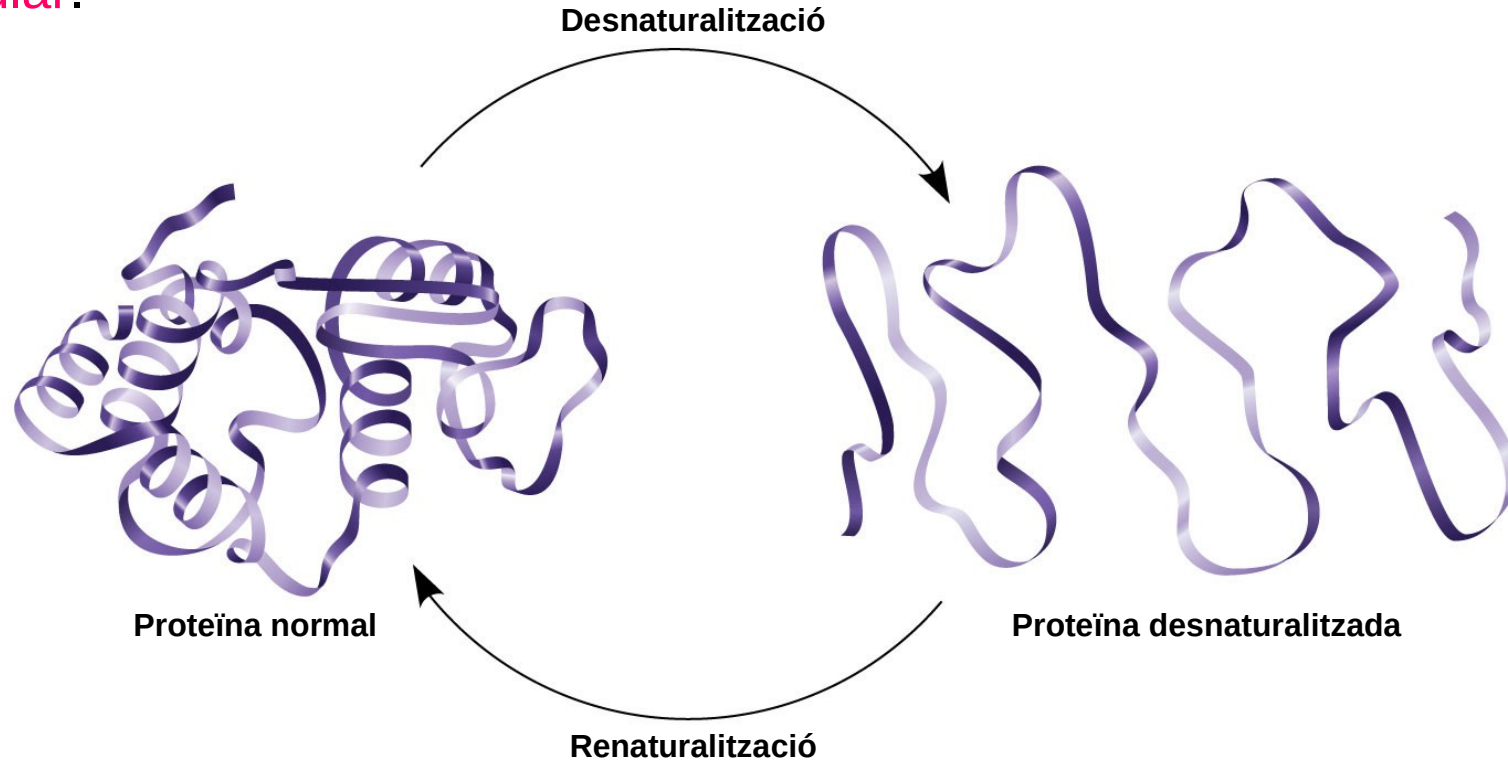
La solubilitat d'una proteïna depèn de la proporció entre aminoàcids amb radicals polars i aminoàcids amb radicals apolars. **Com més grups R polars respecte els R apolars, més soluble és la proteïna.**

Els R polars estableixen enllaços d'hidrogen amb les molècules d'aigua, de manera que cada proteïna queda recoberta d'una capa de molècules d'aigua i es pot dissoldre.

En general, les *proteïnes fibroses* són insolubles en aigua, mentre que les *globulars* són hidrosolubles.

La desnaturalització

Consisteix en la pèrdua de l'estructura terciària i, generalment també de la secundària, degut al trencament dels enllaços que mantenen aquestes estructures. La desnaturalització provoca que la proteïna adopti una conformació filamentosa, precipiti i perdi la seva funcionalitat. Pot ser produïda per **canvis de pH**, **variacions de temperatura**, **alteracions de la salinitat del medi** o per **agitació molecular**.



Copyright © 2005 Pearson Education, Inc. Publishing as Pearson Benjamin Cummings. All rights reserved.

Algunes proteïnes poden recuperar la seva conformació originària, quan es torna a les condicions inicials del medi. Es parla de **renaturalització**.

Exemples de desnaturalització



Llet tallada a causa de la desnaturalització de la caseïna per canvis de pH.



Precipitació de l'ovoalbúmina de l'ou, a causa de la desnaturalització d'aquesta per efecte de la calor.

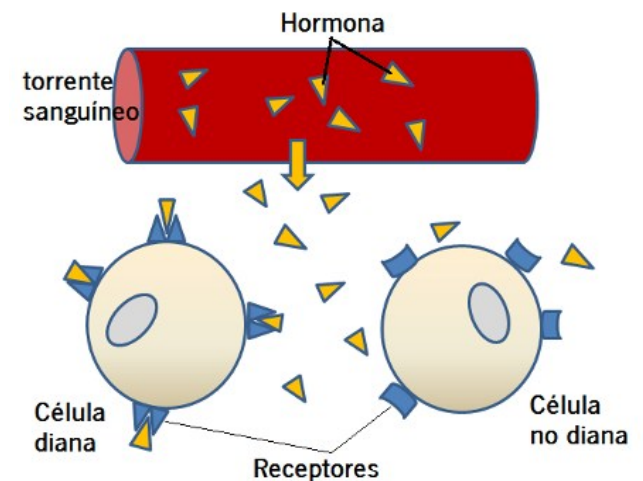
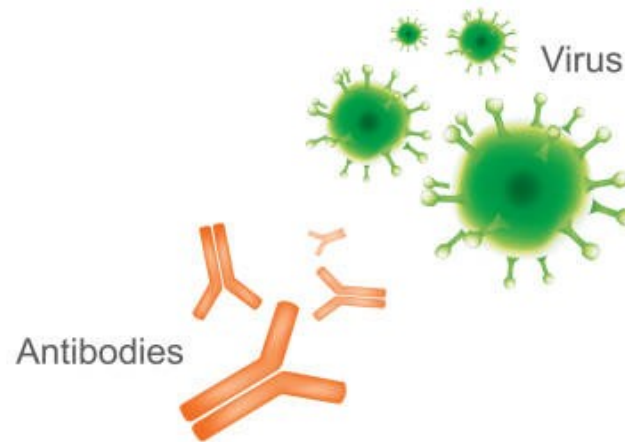
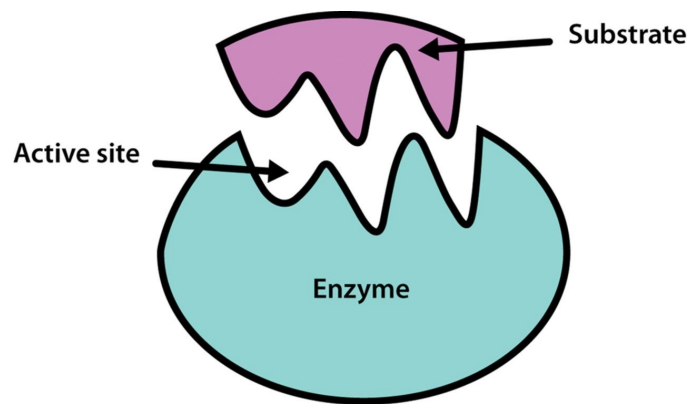


"Permanent" o fixació d'un pentinant per efecte de l'escalfor o canvi del pH sobre les queratines del cabell.

L'especificitat

L'especificitat de les proteïnes es pot referir a diferents aspectes:

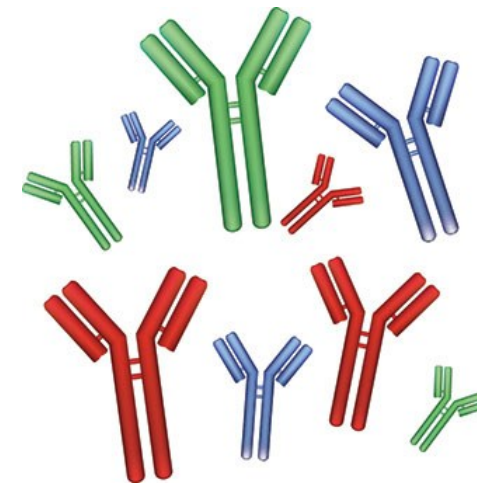
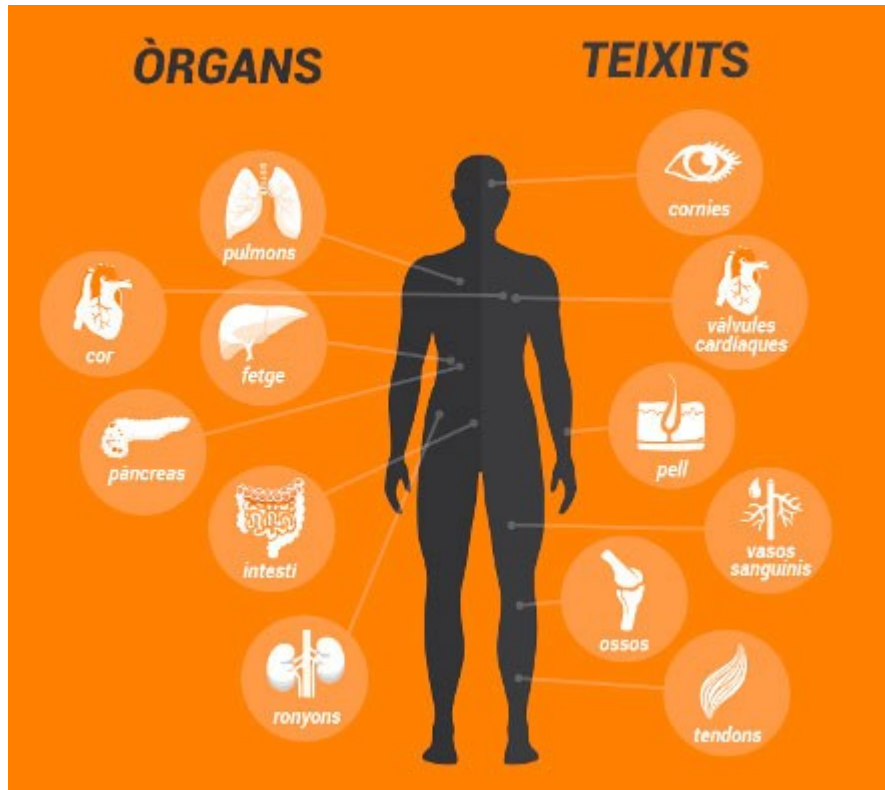
- I. Les proteïnes que han d'interactuar amb altres molècules presenten una estructura tridimensional i uns aminoàcids específics en llocs determinats, que els permeten diferenciar entre les molècules amb les que poden reaccionar i les que no. D'aquesta manera, poden efectuar un control fisiològic molt precís. Aquest tipus d'especificitat la presenten proteïnes com els enzims, les hormones o els anticossos.



... l'especificitat

- II. Cada proteïna realitza una determinada funció que no pot ser realitzada per cap altra proteïna. La seqüència d'aminoàcids condiciona l'estructura terciària (o quaternària) de la proteïna, que és la responsable, en última instància, de la seva funció característica. Una petita variació en la seqüència d'aminoàcids pot provocar la pèrdua de funcionalitat de la proteïna.

- III. En algunes proteïnes, alguns aminoàcids poden ser substituïts per altres i mantenir la seva funció. Això ha donat lloc, durant el procés evolutiu, a una gran variabilitat de proteïnes, la qual cosa ha portat a que cada espècie tingui les seves proteïnes específiques i que, fins i tot, apareguin diferències entre individus de la mateixa espècie.



L'especificitat de les proteïnes de cada individu és la responsable dels **problemes de rebuig** que es generen en els trasplantaments. El sistema immunitari de la persona que rep l'òrgan, detecta que les proteïnes de membrana de l'òrgan són diferents a les del propi cos i produïx defenses i rebuig de l'òrgan o teixit trasplantat.

Diferencias en la estructura primaria de la insulina en diferentes especies.

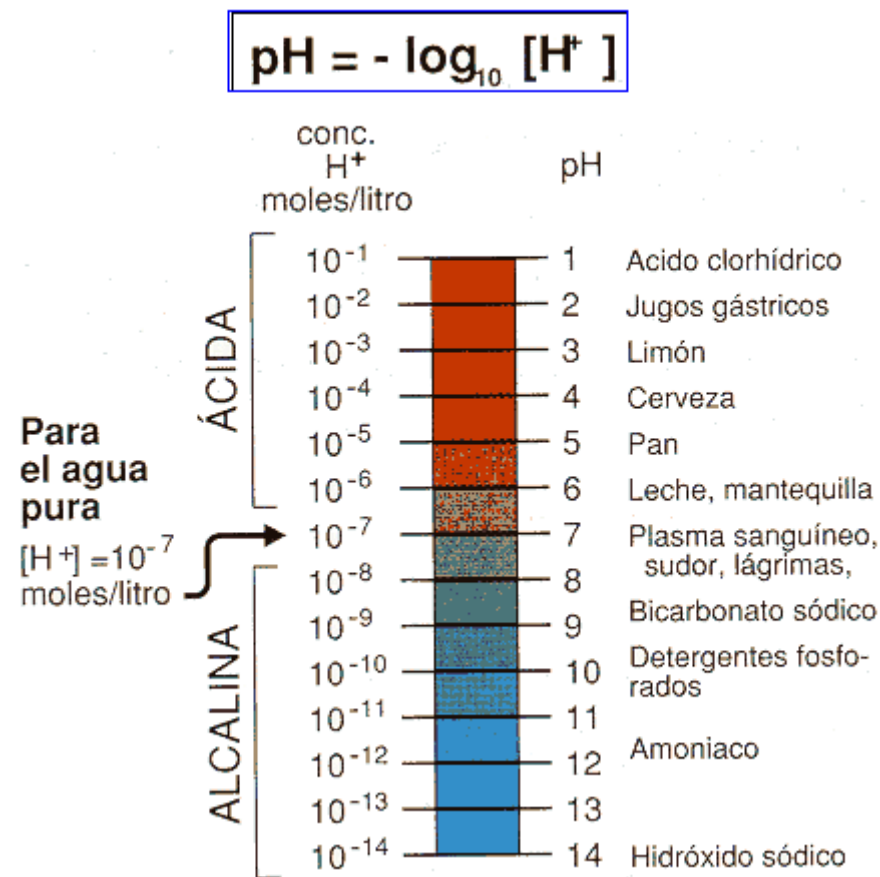
Especies	Aminoácidos			
	A8	A9	A10	B30
Cerdo	Thr	Ser	Ile	Ala
Hombre	Thr	Ser	Ile	Thr
Caballo	Thr	Gly	Ile	Ala
Carnero	Ala	Gly	Val	Ala
Pollo	His	Asn	Thr	Ala
Vaca	Ala	Ser	Val	Ala

Les diferències entre proteïnes homòlogues, és a dir, amb la mateixa funció, entre espècies diferents, serveix per determinar el parentiu evolutiu. Com més allunyades evolutivament estan dues espècies, més diferències hi trobem. Tanmateix, quan més emparentades estan dues espècies, més semblants són les proteïnes.

La capacitat amortidora

Com que les proteïnes estan constituïdes per aminoàcids, també tenen un comportament amfòter, és a dir, poden comportar-se com un àcid o com una base.

Les proteïnes dissoltes tendeixen a neutralitzar les variacions de pH del medi (dissolucions tampó o amortidores).



La classificació de les proteïnes

Hi ha dos tipus de proteïnes:

- **Les holoproteïnes.** De naturalesa totalment peptídica ja que estan formades únicament per aminoàcids. Segons l'estructura terciària que presenten es classifiquen en dos grups:

Proteïnes filamentoses.

Proteïnes globulars.

- **Les heteroproteïnes.** Constituïdes per una part proteica i una part no proteica anomenada grup prostètic. Segons el grup prostètic que presenten es classifiquen en cinc grups:

Cromoproteïnes.

Glicoproteïnes.

Lipoproteïnes.

Fosfoproteïnes.

Nucleoproteïnes.

Holoproteïnes: proteïnes filamentoses.

Insolubles en aigua, es troben principalment en els animals.

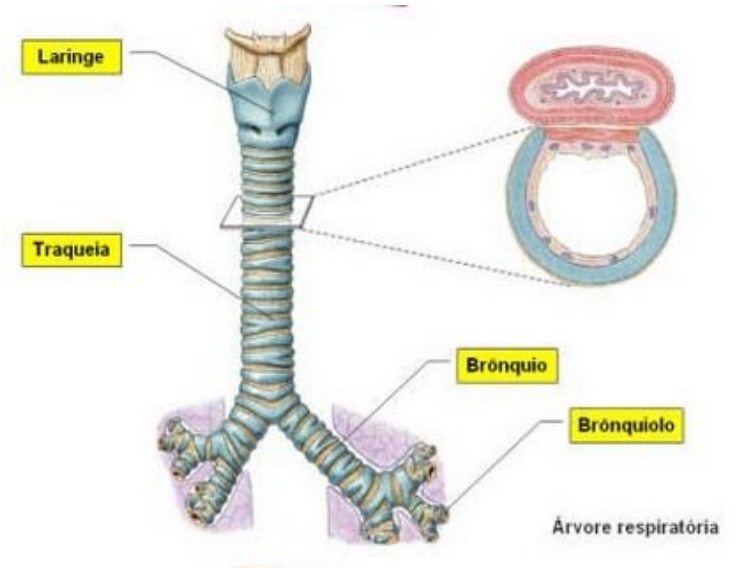
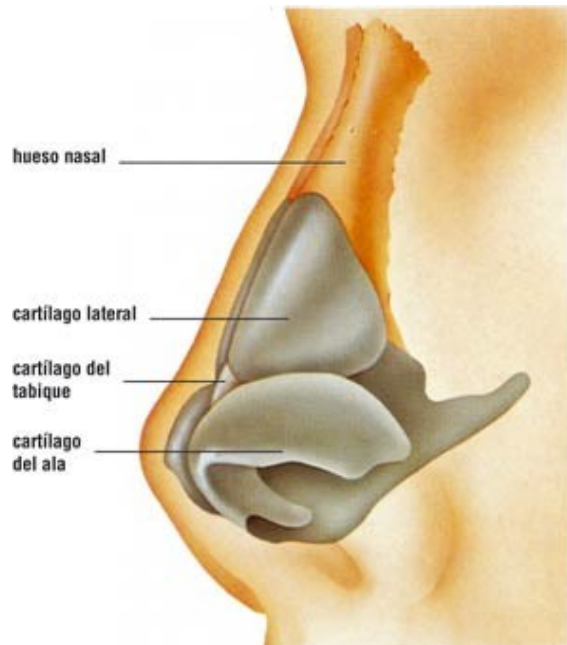
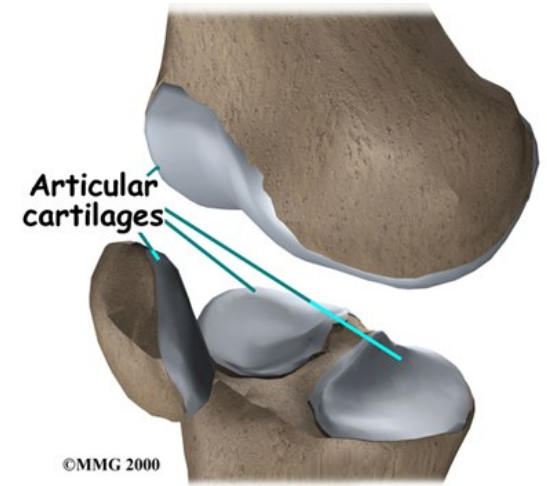
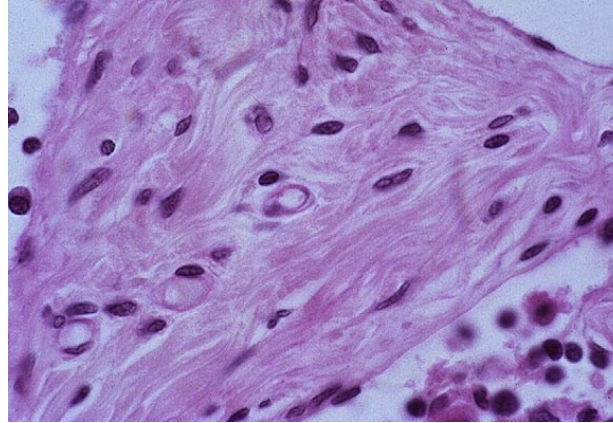
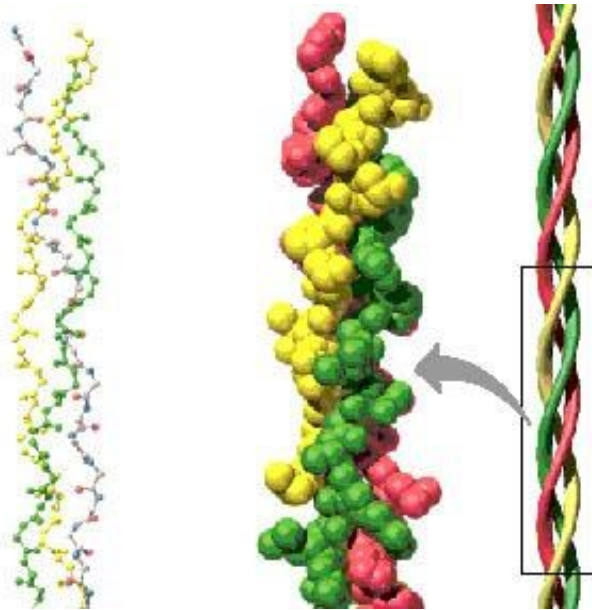
Col·làgens	Es troben en teixits conjuntiu, cartilaginós i ossi.
α -queratines	Es troben en cabells, ungles, plomes, llana, banyes, peülles.
Elastines	Es troben en tendons i vasos sanguinis.
β -queratines	Es troben en els fils de seda (teranyines, cucs seda).

Holoproteïnes: proteïnes globulars.

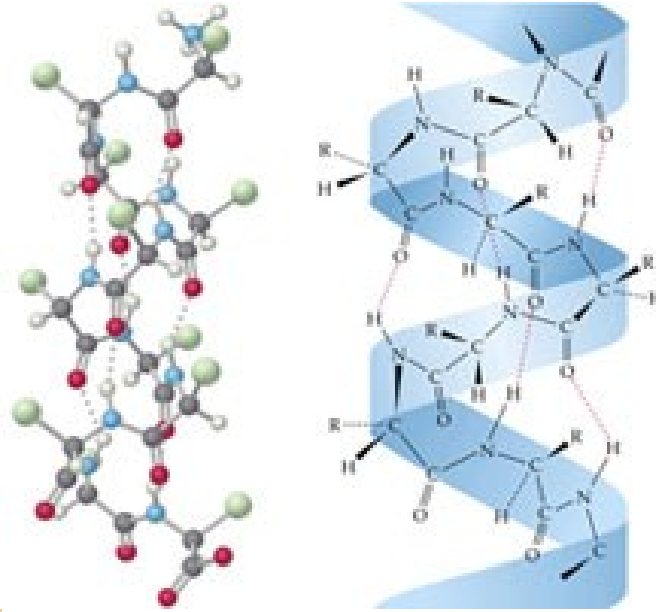
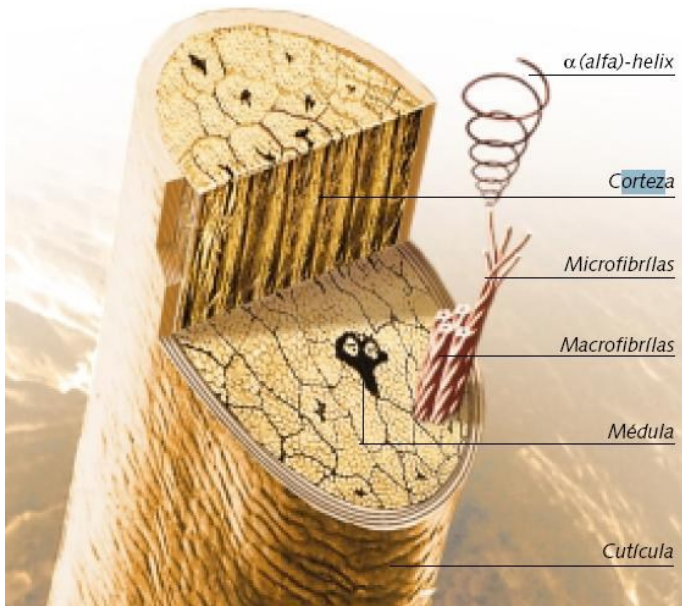
Generalment solubles en aigua i en dissolucions salines.

Protamines	Es troben associades al DNA dels espermatozoides.
Histones	Es troben associades al DNA nuclear, menys espermatozoides.
Albúmines	Seroalbúmina sang, ovoalbúmina ou, lactoalbúmina llet.
Globulines	Seroglobulina sang, ovoglobulina ou, lactoglobulina llet, globulina hemoglobina, immunoglobulina dels anticossos.

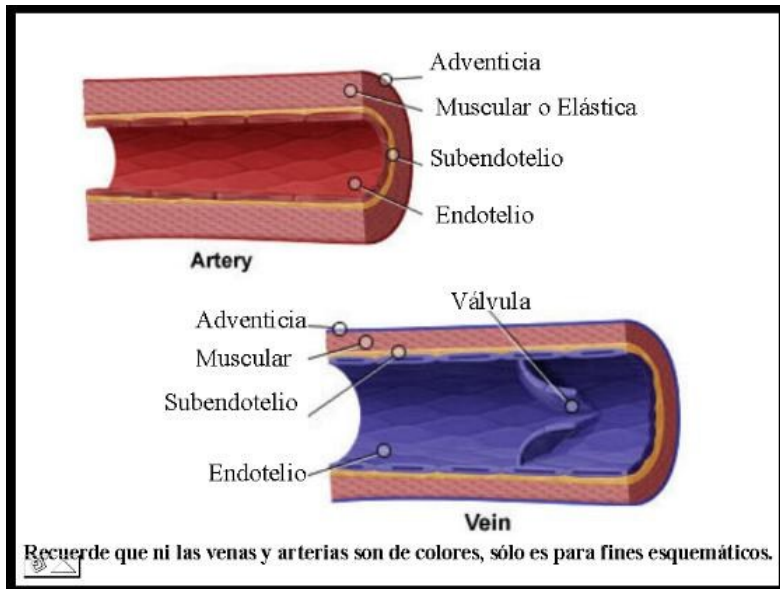
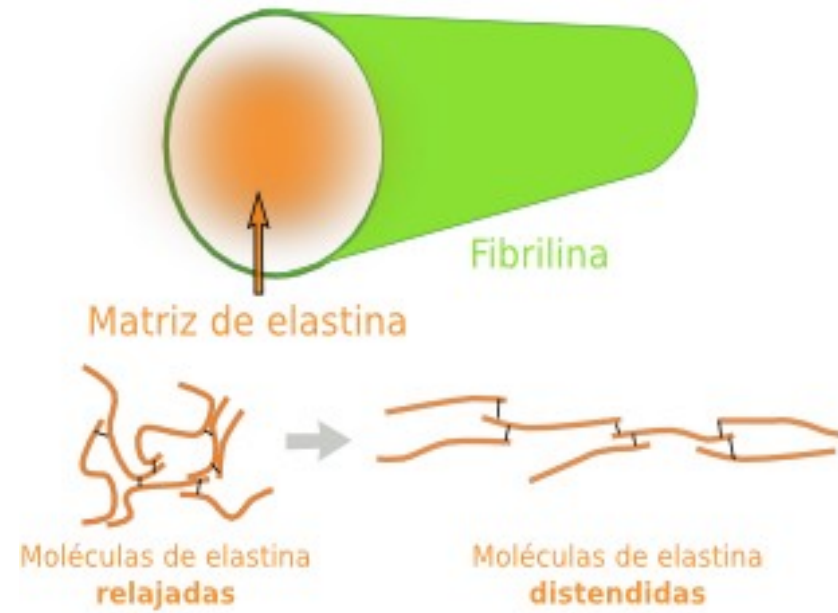
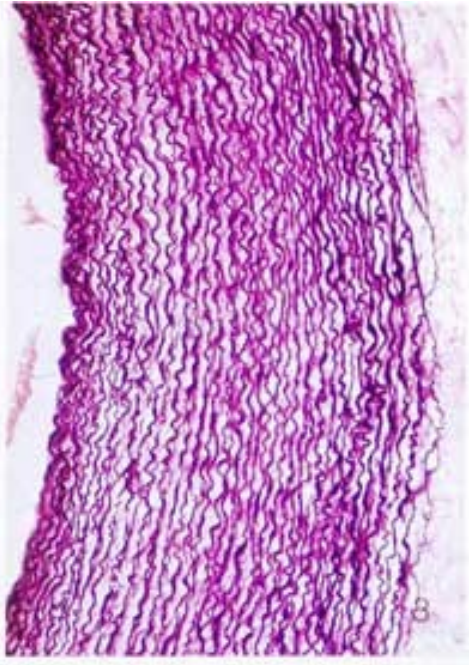
Col·làgens



α -queratines



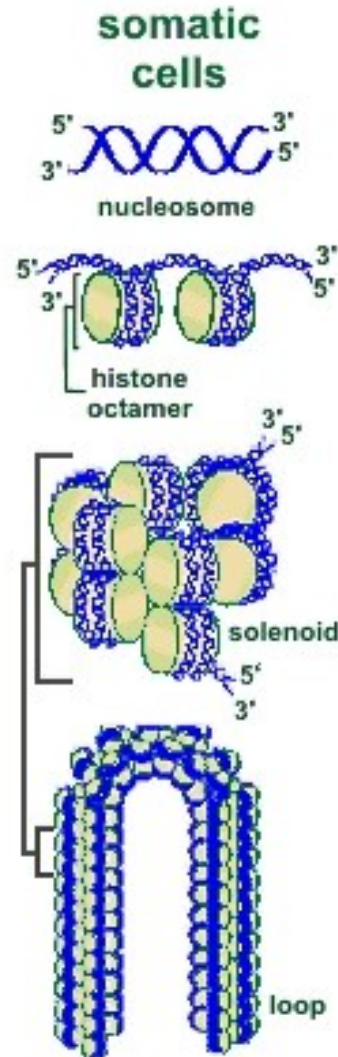
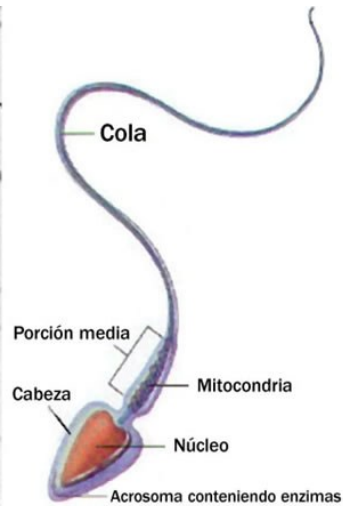
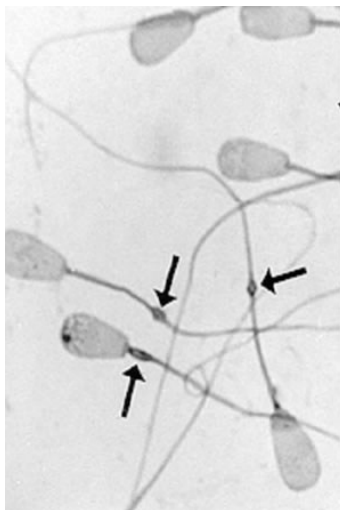
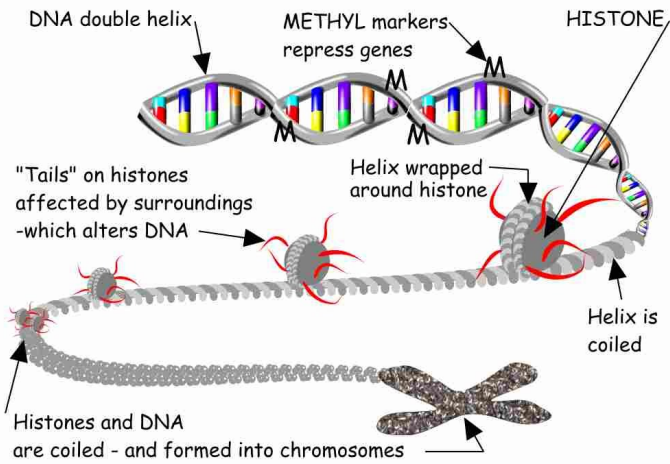
Elastines



Mecanismo extensor de la rodilla

Protamines i histones

HISTONES AND METHYL MARKERS CONTROL DNA



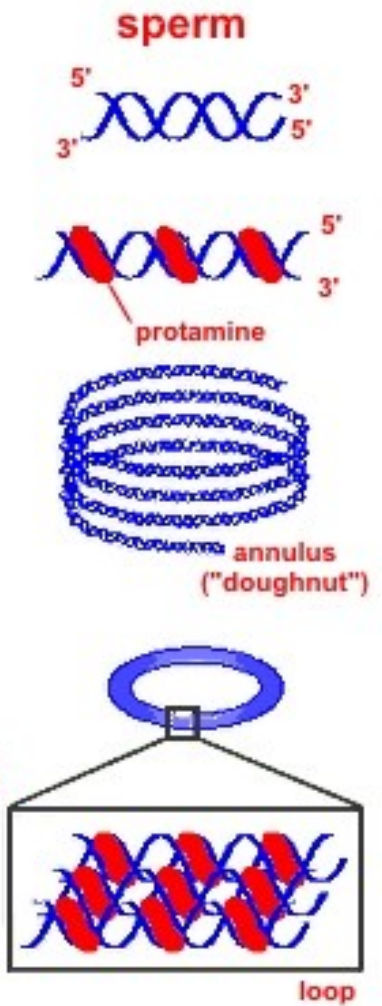
histones

↓

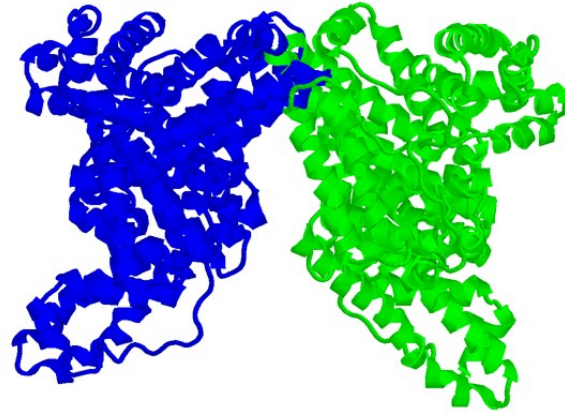
transition protein 2

↓

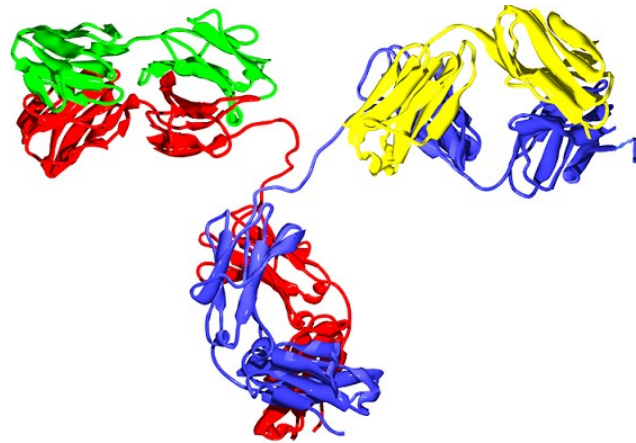
protamines



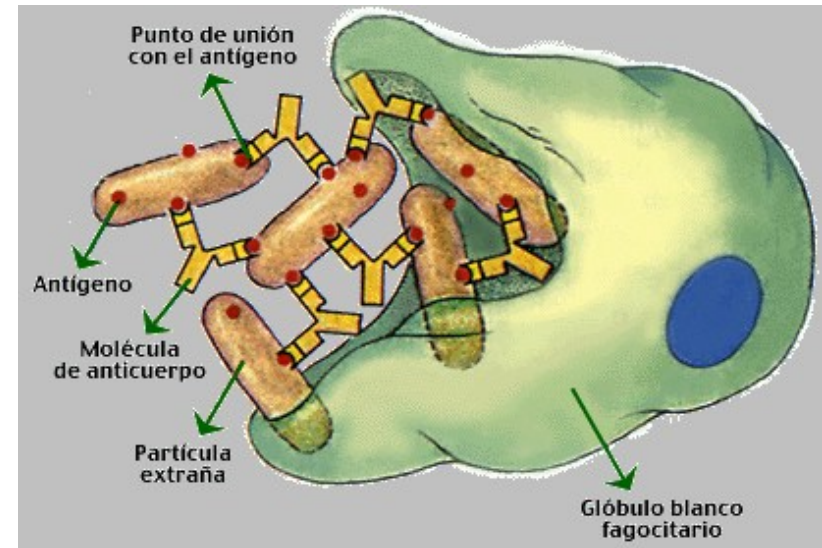
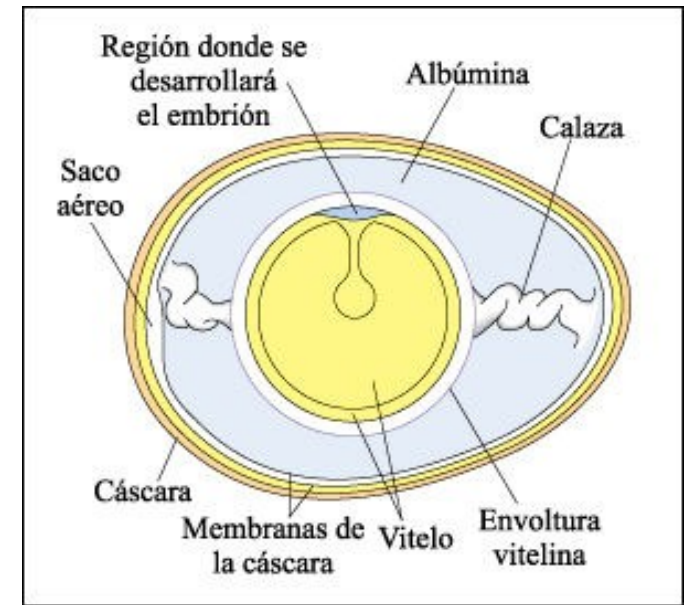
Albúmines



Globulines



Estructura tridimensional de la IgG humana. En rojo y azul las dos cadenas pesadas, y en amarillo y verde las cadenas ligeras.



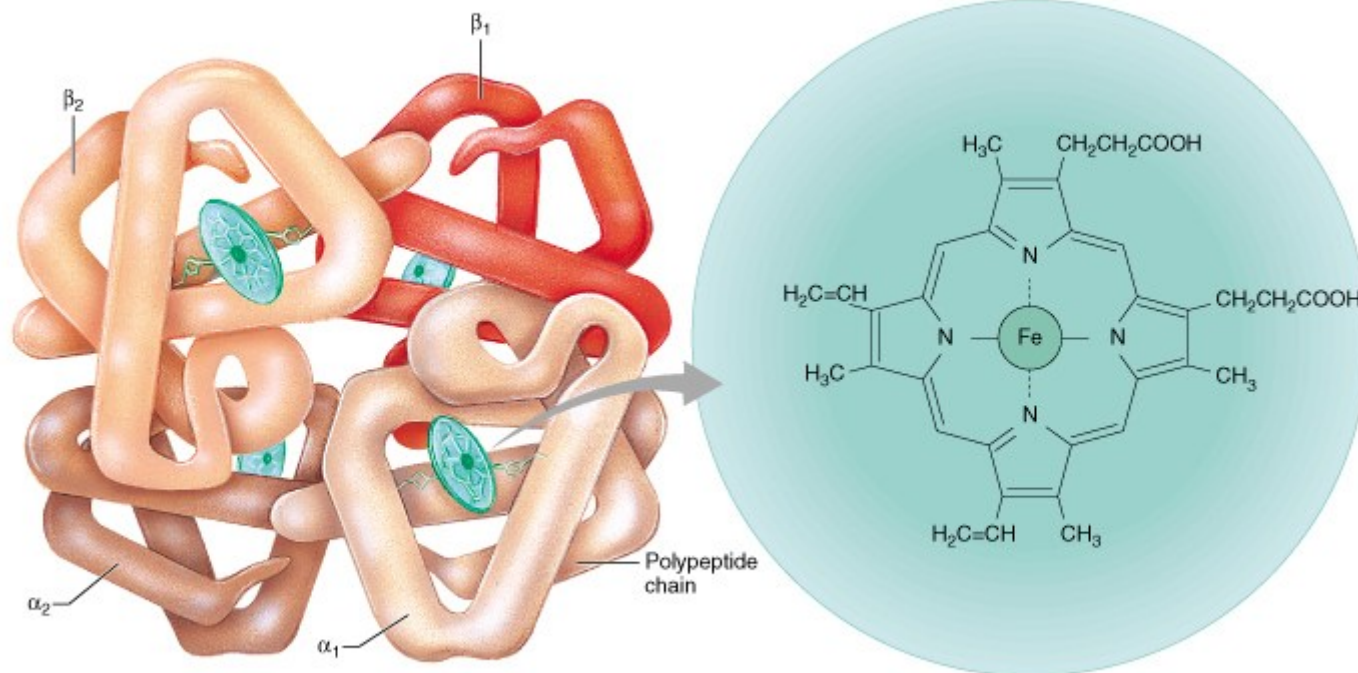
Heteroproteïnes:

Formades per una part proteica i una part no proteica o grups prostètic. Segons sigui el grup prostètic hi ha diferents tipus

Tipus	Grup prostètic	Exemples
Cromoproteïnes	Pigment	Hemoglobina, mioglobina, hemocianina (transporten oxigen) i els citocroms (transporten electrons)
Glicoproteïnes	Glúcid	Immunoglobulines (anticossos), glicoproteïnes de membrana, fibrinogen de la sang.
Lipoproteïnes	Lípid	Lipoproteïnes d'alta i baixa densitat (HDL i LDL), quilomicrons.
Fosfoproteïnes	Fosfat	Caseïna de la llet, vitel·lina del rovell dels ous.
Nucleoproteïnes	Àcid nucleic	Nucleosomes de la cromatina, ribosomes.

Cromoproteínas

Hemoglobina (globulins rojos)

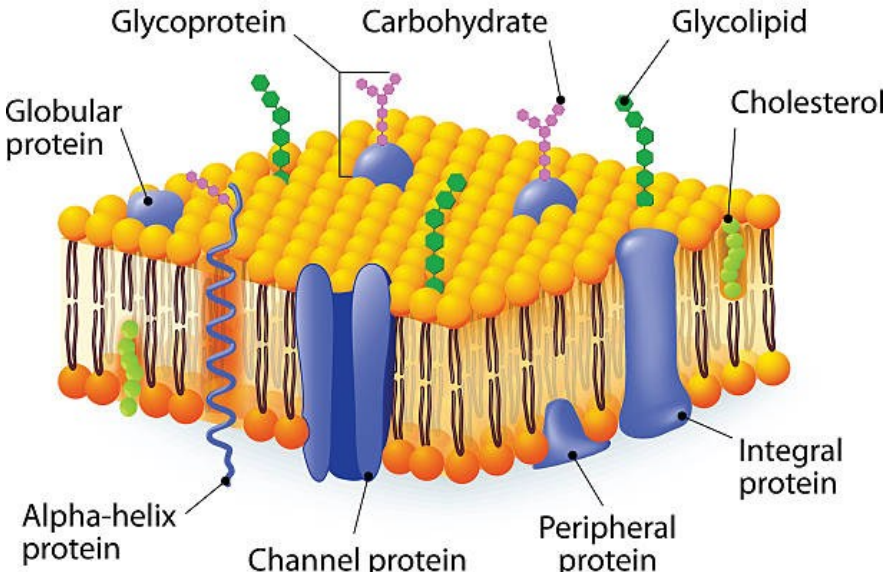


(a) Hemoglobin

(b) Iron-containing heme group

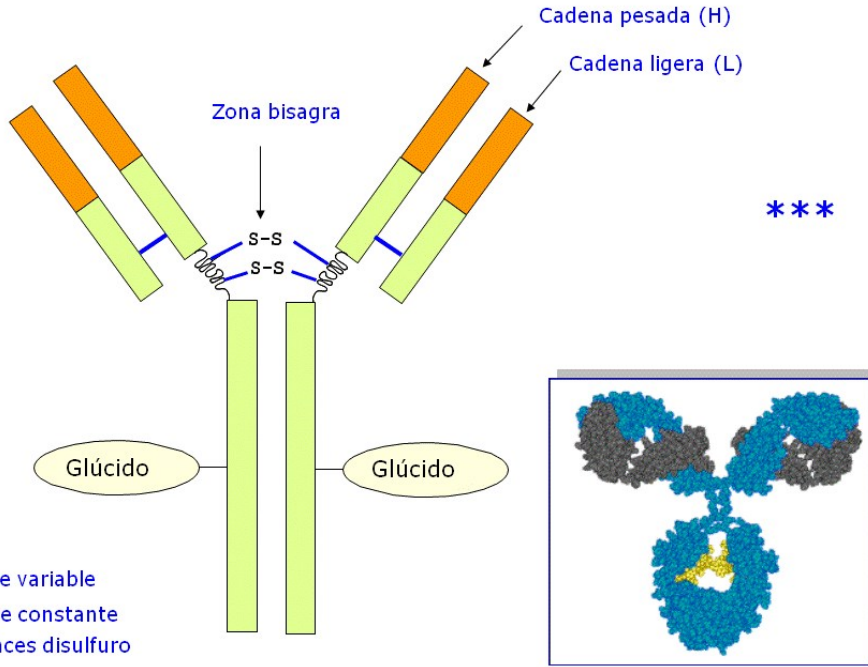
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Glicoproteïnes

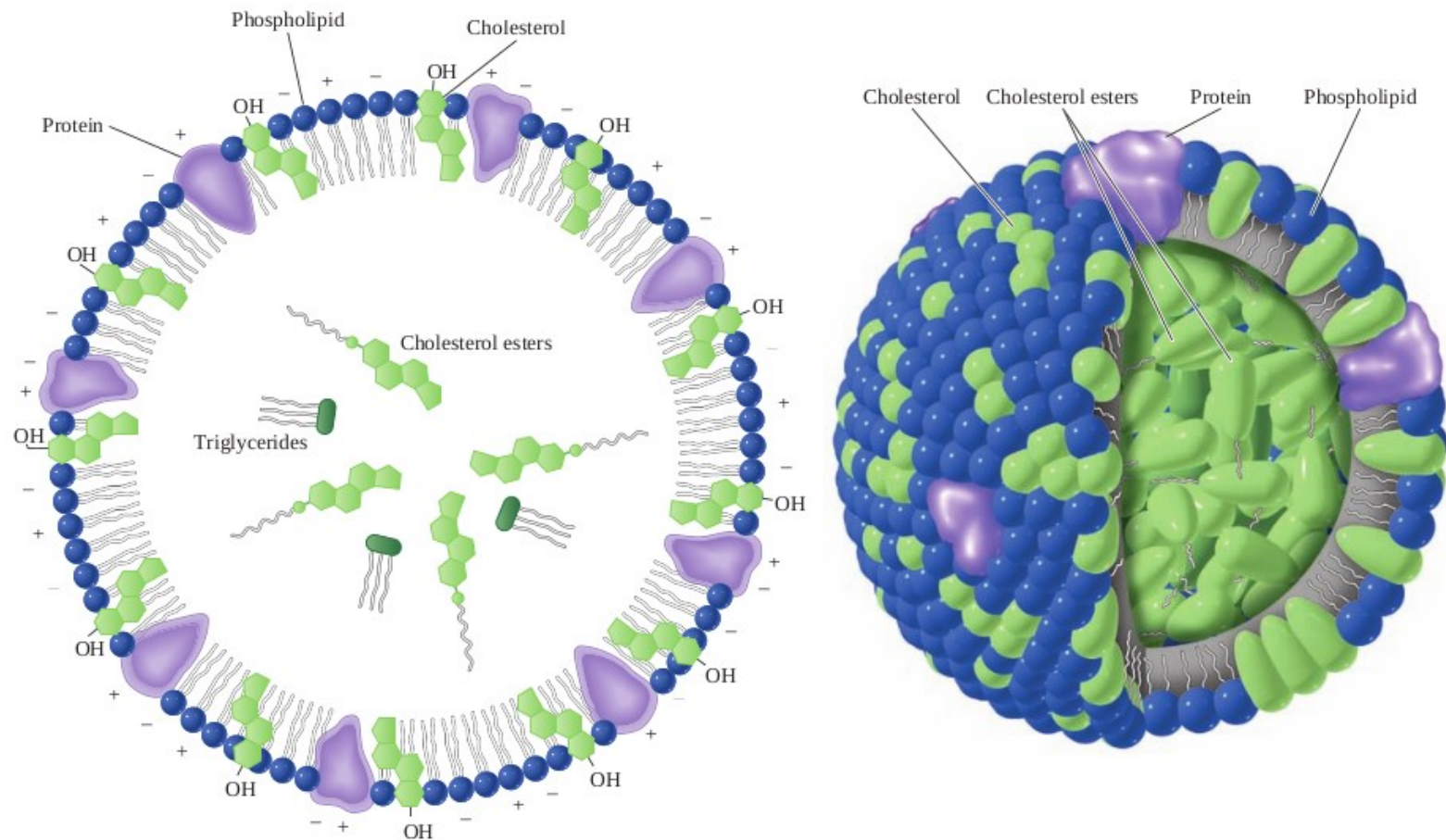


Glicoproteïnes de la membrana plasmàtica

Immunoglobulines (anticossos)

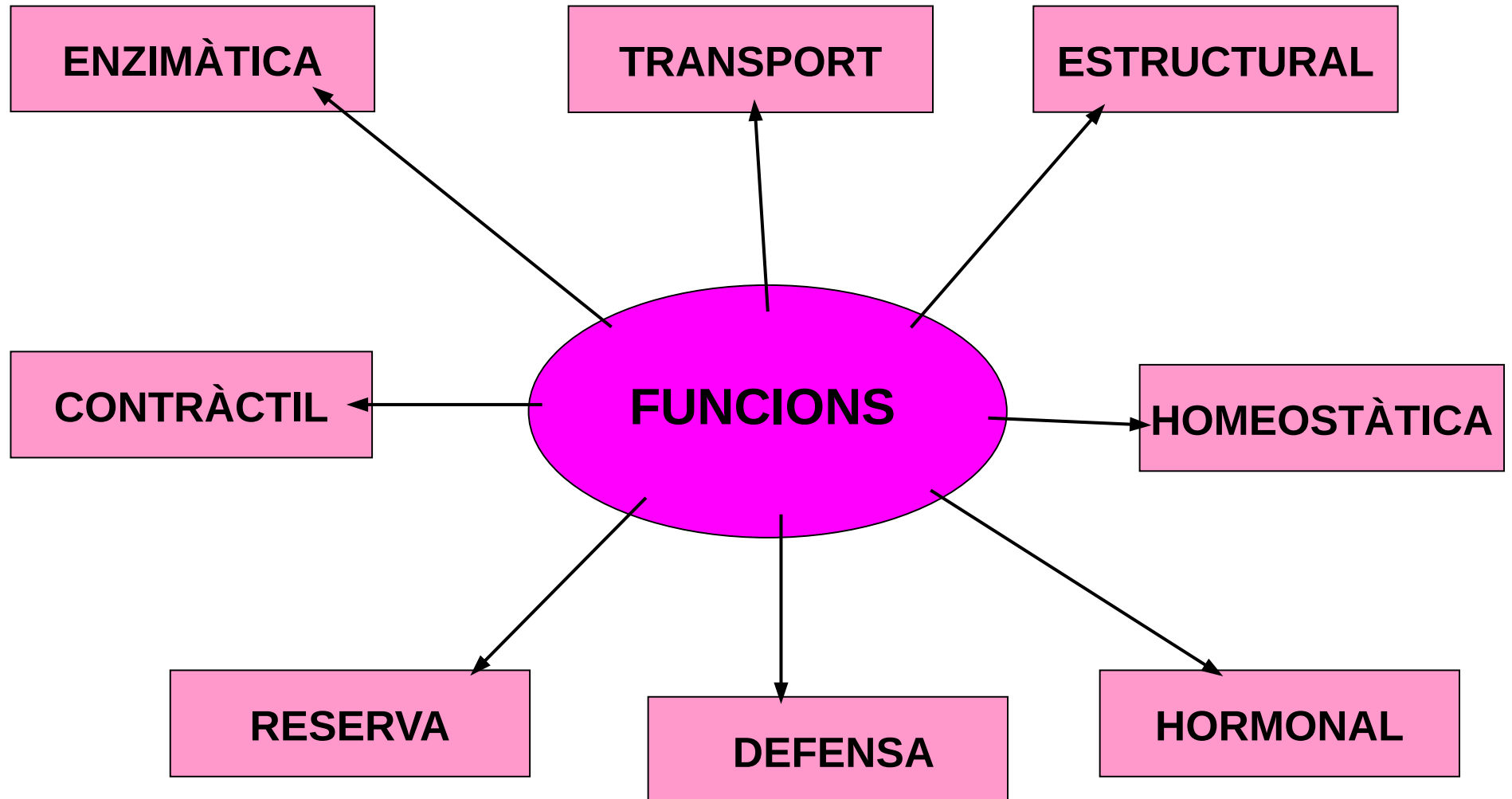


Lipoproteïnes



Les lipoproteïnes sanguïnes, com les HDL, són hidrosolubles i transporten lípids per flux sanguini des del lloc on s'absorbeixen, l'intestí, fins als teixits de destinació.

Les fonctions de les proteïnes



Estructural: glicoproteïnes de la membrana plasmàtica, les histones i protamines del DNA, les queratines, els col·lagens, etc.

Reserva: ovoalbumina de l'ou, caseïna de la llet, etc.

Transport: l'hemoglobina (O_2), seroalbúmina (substàncies per la sang), lipoproteïnes (lípid per la sang), etc.

Enzimàtica: la maltasa, la lipasa, l'amilasa, etc.

Hormonal: la insulina, l'hormona del creixement, la tiroxina, etc.

Defensa: immunoglobulines (anticossos).

Contràctil: actina i miosina (contracció músculs), flagel·lina (moviment flagel).

Homeostàtica: trombina i fibrinogen (coagulació de la sang), algunes proteïnes regulen el pH.