

METABOLISMO-NUTRICIÓN

SEGUNDO SEMESTRE

PRIMER AÑO

METABOLISMO-NUTRICIÓN

TEMA IV. METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

CONFERENCIA 6

**TÍTULO: “Incorporación de los lípidos a
las células del organismo”**

Prof. Ileana Rodríguez

Sumario

1. Digestión de los lípidos. Principales lípidos de la dieta.
2. Transporte sanguíneo de los lípidos:
Las lipoproteínas.
 - ❖ Definición. Función.
 - ❖ Estructura general. Clasificación.

MOTIVACIÓN

¿ Cómo es posible que los lípidos de la dieta que son compuestos mayoritariamente apolares puedan llegar a los diferentes tejidos?

Lípidos de la dieta (60-100 g/día)

- 1. Triacilglicéridos (~ 90%)**
- 2. Fosfolípidos**
- 3. Colesterol libre y esterificado**
- 4. Acidos grasos libres**
- 5. Vitaminas liposolubles (A, D, E, K)**

Digestión de los Principales lípidos de la dieta

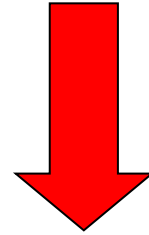
TAG

90% ó más

Fosfátidos de glicerina



Glicerol + Ácidos grasos + X



Glicerol + Ácidos grasos

Ésteres de colesterol y colesterol libre



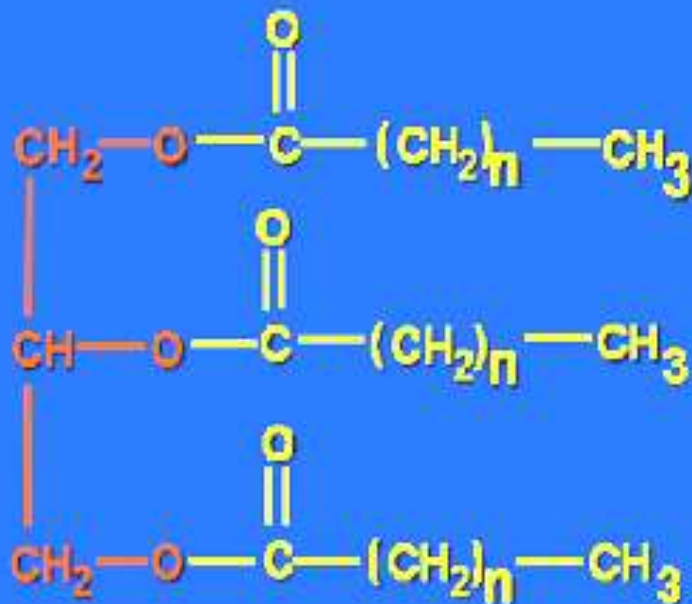
Colesterol + Ácidos grasos

Cadena corta, de C4 a C10 paso directo a la sangre, vía portal al hígado.

Cadena larga, resíntesis de TAG y formación de Q. Paso a la sangre, vía linfática y el conducto torácico.

Estructura de los triacilglicéridos

Glicerina



Ácidos grasos

Triacilglicérido

LIPOPROTEÍNAS

LIPIDOS

CARÁCTER APOLAR

SON TRANSPORTADOS A TRAVES DE LA SANGRE DE DIFERENTES FORMAS:

LOS ACIDOS GRASOS LIBRES SE TRANSPORTAN UNIDOS A LA ALBUMINA

LOS LIPIDOS COMPLEJOS SE TRANSPORTAN EN FORMA DE LIPOPROTEINAS

Las lipoproteínas son estructuras supramoleculares, formada por **lípidos** (colesterol libre y esterificado, TAG, y fosfolípidos) y por **proteínas** (llamadas apoproteínas)

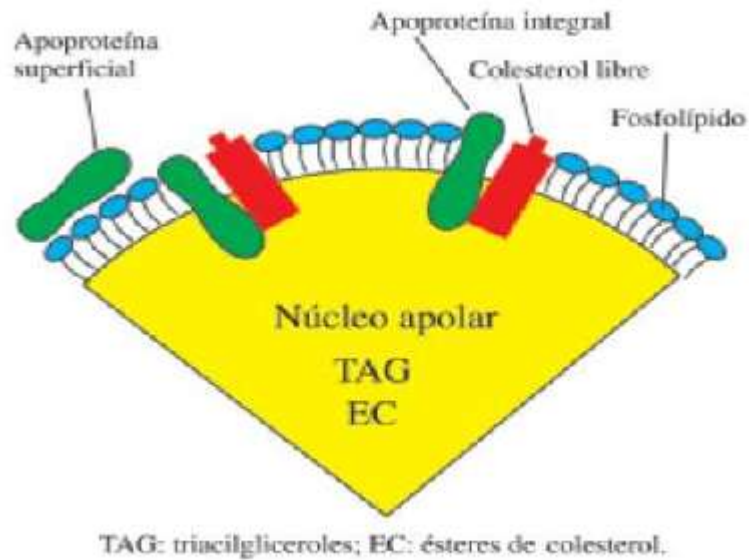
CONCEPTO

Las lipoproteínas son estructuras supramoleculares formadas por la agregación de diferentes tipos de lípidos con proteínas globulares específicas, llamadas apoproteínas.

Lipoproteínas

Lípidos

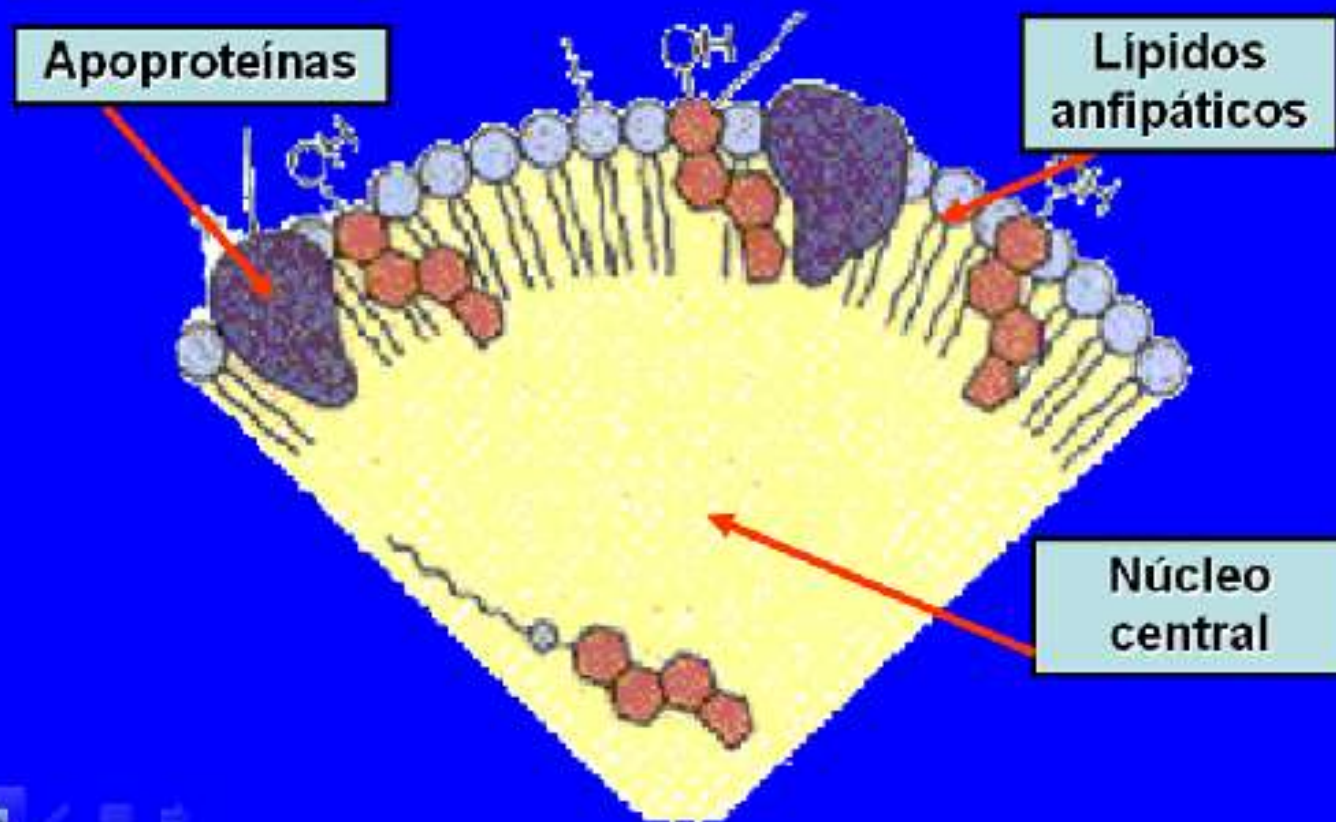
Proteínas



Tomo III. Pág. 815. Fig. 48.2

Bioq. Humana Pág. 189

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LAS LIPOPROTEÍNAS



ESTRUCTURA DE LIPOPROTEÍNAS

Lípidos apolares:

Ester de colesterol y TAG, hacia el centro

Lípidos anfipáticos:

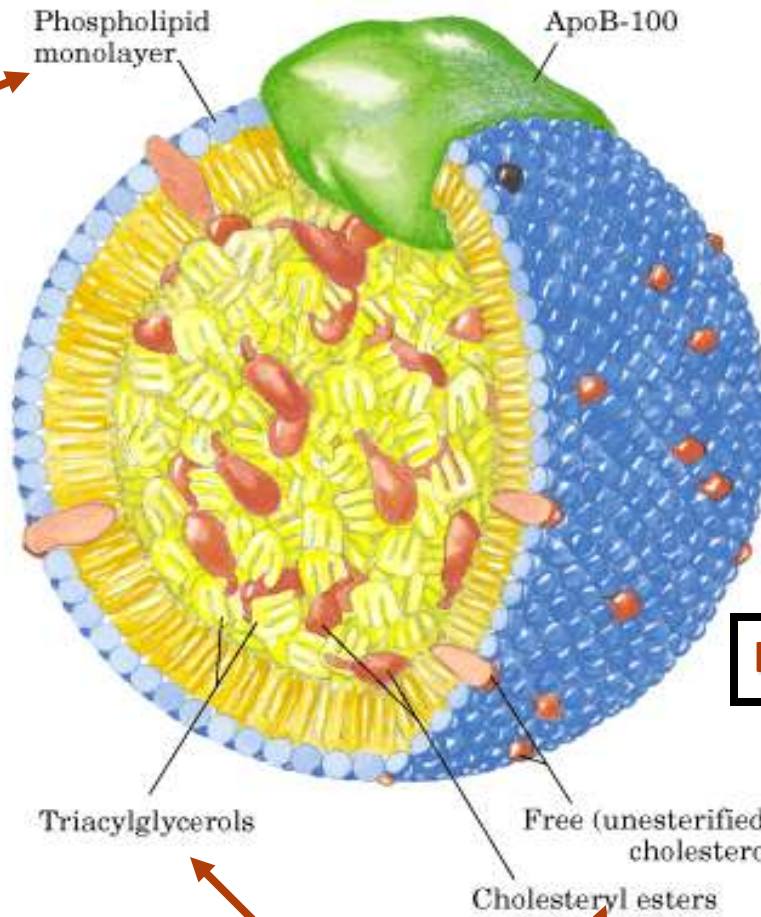
Fosfo lípidos y colesterol libre

Apoproteínas:

A, B, C, D

L
Í
P
I
D
O
S

Lípidos anfipáticos



Lípidos anfipáticos

Lípidos apolares hacia el interior

CLASIFICACIÓN SEGÚN DENSIDAD

QUILOMICRONES

VLDL

LIPOPROTEÍNAS

IDL

LDL

HDL

Clasificación

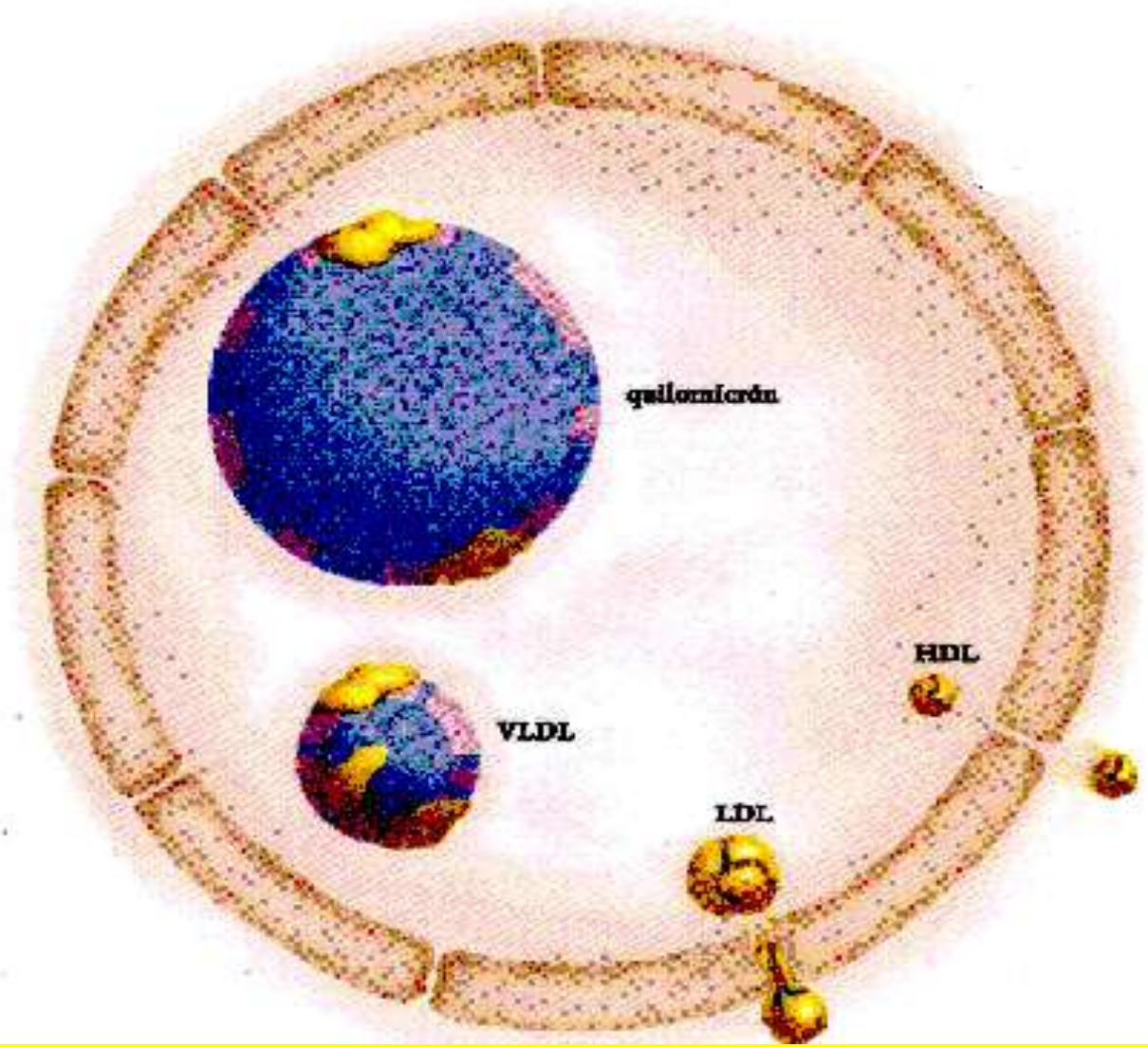
Quilomicrones

VLDL

LDL

IDL

HDL



Tomo III. Pág. 815-16 y Bioq. Humana Cap. 9 Pág. 189/191

LIPOPROTEÍNAS . TIPOS Y SU COMPOSICIÓN.

Major Classes of Human Plasma Lipoproteins: Some Properties

Lipoprotein	Density (g/mL)	Composition (wt %)				
		Protein	Phospholipids	Free cholesterol	Cholesteryl esters	Triacylglycerols
Chylomicrons	<1.006	2	9	1	3	85
VLDL	0.95-1.006	10	18	7	12	50
LDL	1.006-1.063	23	20	8	37	10
HDL	1.063-1.210	55	24	2	15	4

QUILOMICRÓN Y VLDL ricas en TAG.

Las LDL Y HDL ricas en colesterol

COMPOSICIÓN DE LAS LIPOPROTEÍNAS

	QUILO	VLDL	IDL	LDL	HDL
Proteínas	1-2	7-10	11	21	33
T. A. G.	88	56	29	13	16
Colesterol	4	23	43	58	40

NOTA: Cifras expresadas en por ciento del peso seco.



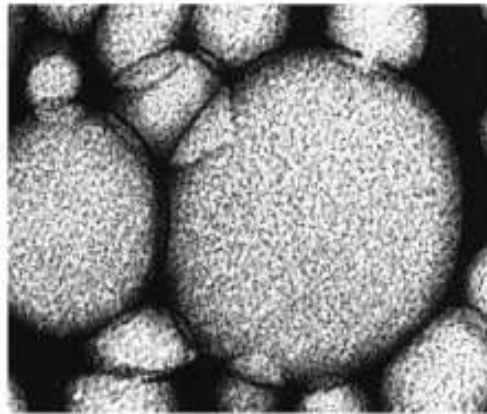
table 21-3

Apolipoproteins of the Human Plasma Lipoproteins

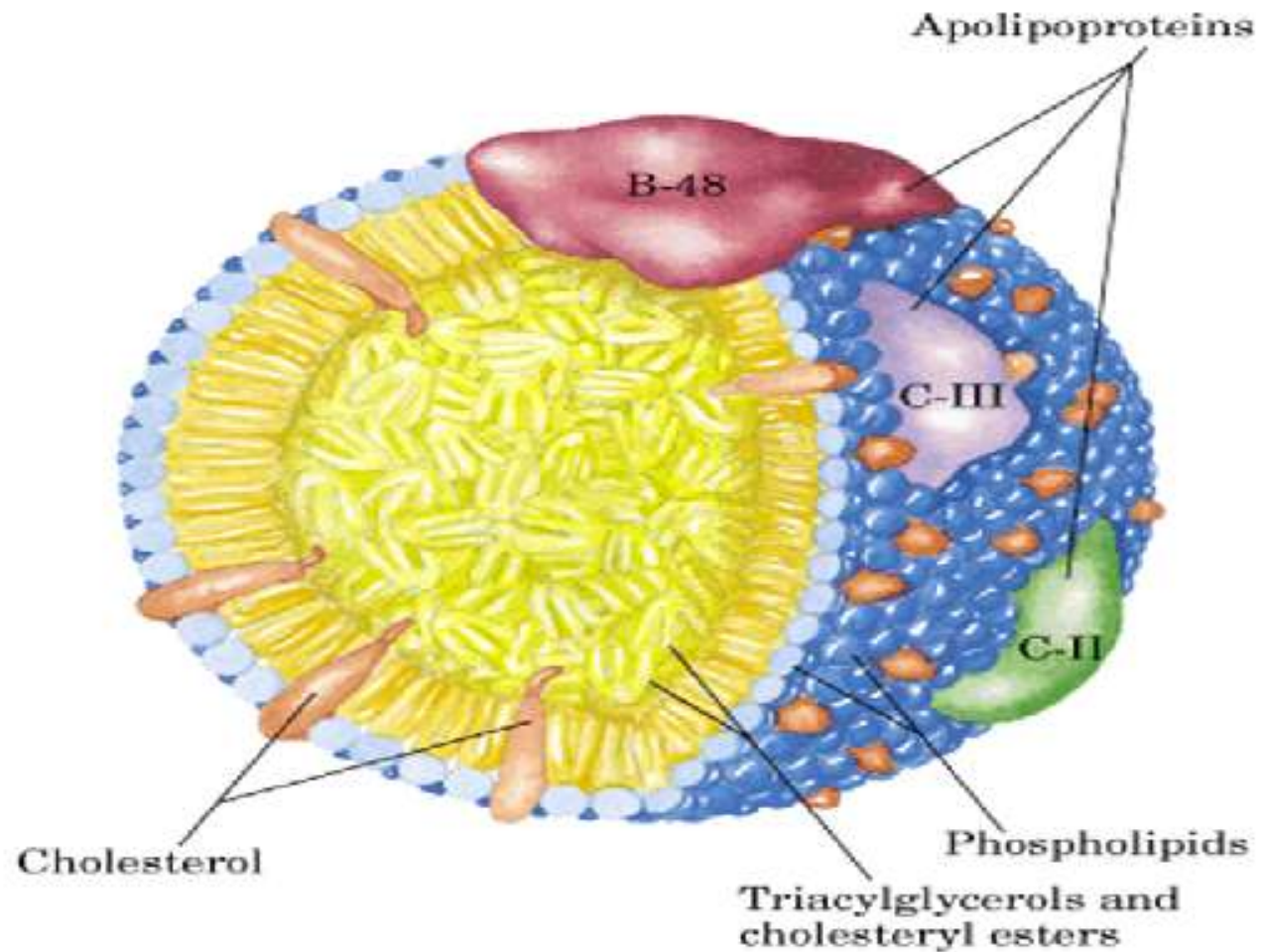
Apolipoprotein	Molecular weight	Lipoprotein association	Function (if known)
ApoA-I	28,331	HDL	Activates LCAT; interacts with ABC transporter
ApoA-II	17,380	HDL	
ApoA-IV	44,000	Chylomicrons, HDL	
ApoB-48	240,000	Chylomicrons	
ApoB-100	513,000	VLDL, LDL	Binds to LDL receptor
ApoC-I	7,000	VLDL, HDL	
ApoC-II	8,837	Chylomicrons, VLDL, HDL	Activates lipoprotein lipase
ApoC-III	8,751	Chylomicrons, VLDL, HDL	Inhibits lipoprotein lipase
ApoD	32,500	HDL	
ApoE	34,145	Chylomicrons, VLDL, HDL	Triggers clearance of VLDL and chylomicron remnants

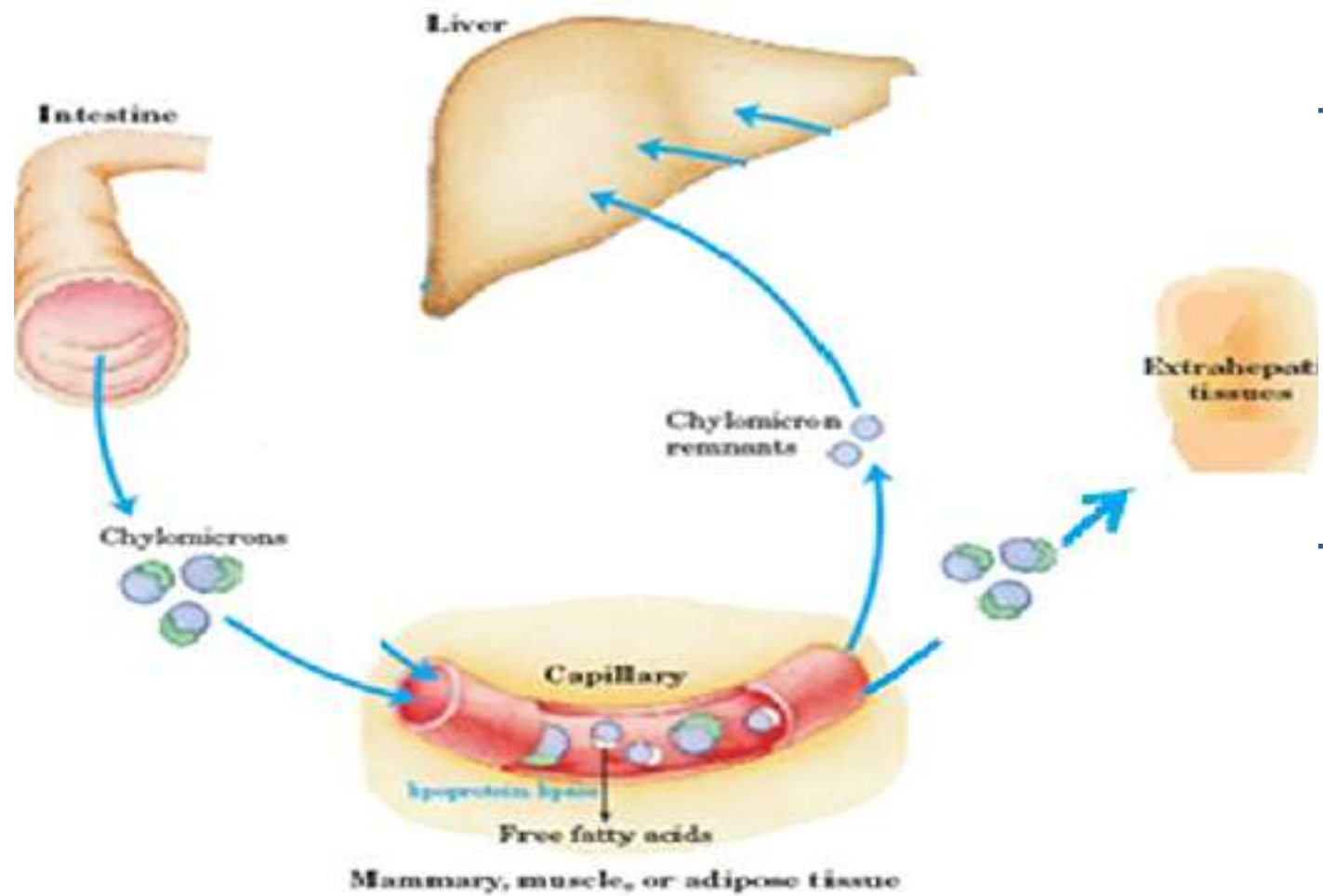
Source: Modified from Vance, D.E. & Vance, J.E. (eds) (1985) *Biochemistry of Lipids and Membranes*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Menlo Park, CA.

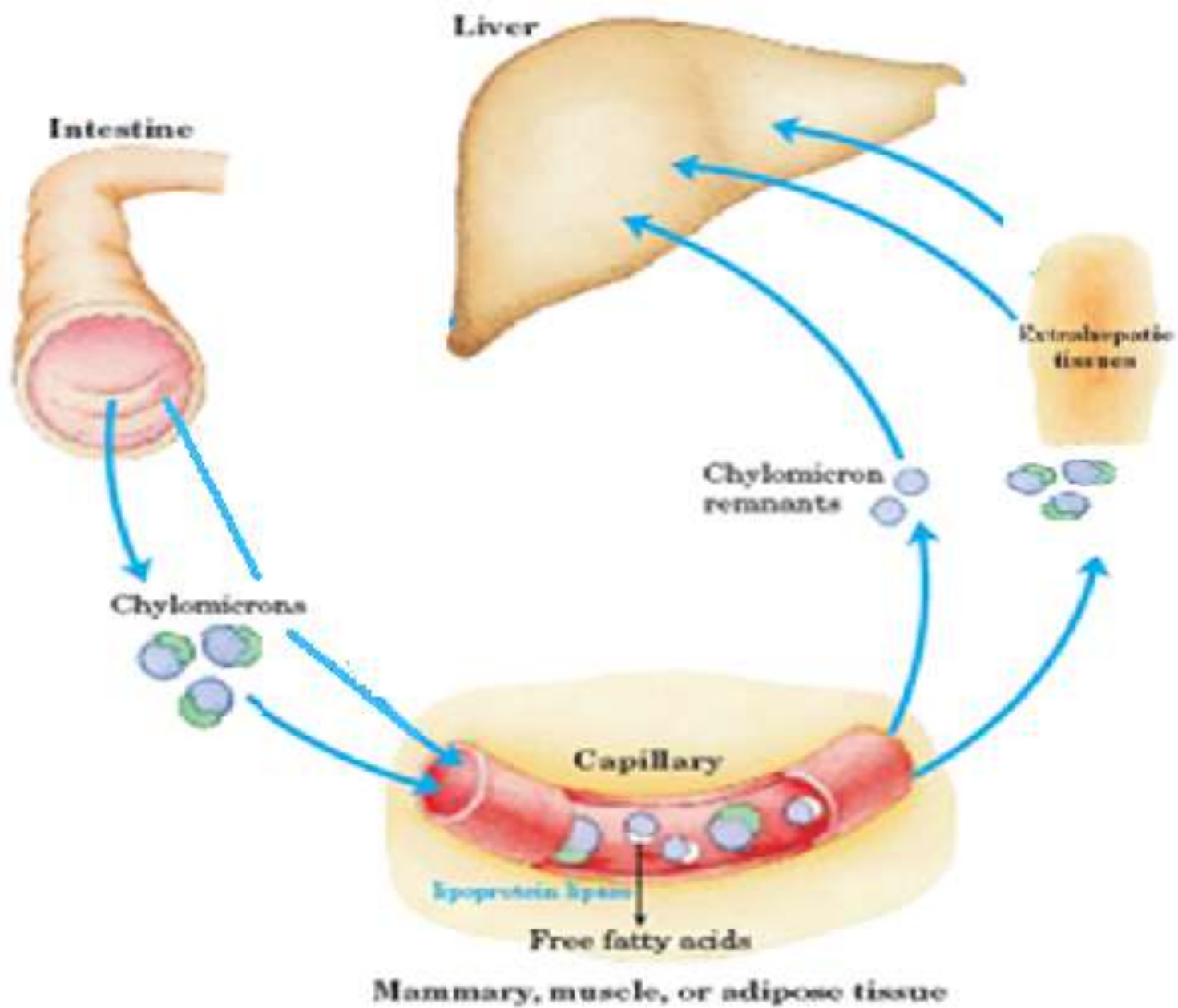
ESTRUCTURA DE LOS QUILOMICRONES

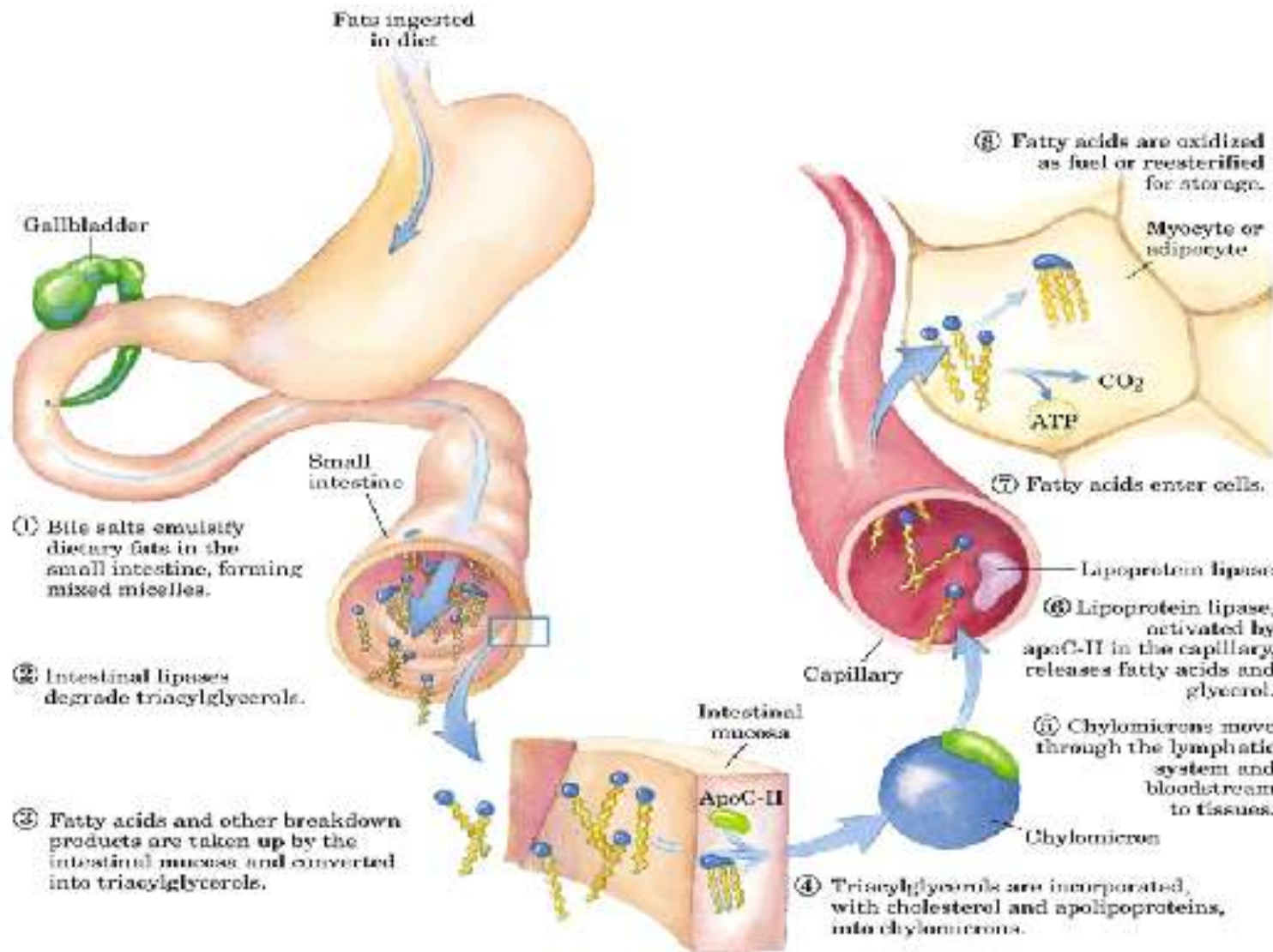


Chylomicrons (50-200 nm diameter)









Conclusiones

- Las lipoproteínas son estructuras supramoleculares de lípidos y proteínas especializadas en el transporte de lípidos en la sangre y la linfa.
- Se diferencian por la naturaleza y proporción de la fracción lipídica y sus apoproteínas. Se clasifican de acuerdo a su densidad o movimiento electroforético.
- La función de cada lipoproteína está estrechamente relacionada con el lípido mayoritario que transporta.
- Los principales órganos donde se sintetizan las lipoproteínas son el intestino y el hígado.

Estudio Independiente

- Revisar la digestión y absorción de los lípidos de la dieta, profundizando en las invariantes para el estudio de este proceso, insistir en las enzimas que participan y papel de las micelas.
- Para cada lipoproteína especifique, principal lípido que transporta, origen, destino y función.
- Complete el cuadro de la diapositiva siguiente:

Estudio Independiente

Estudio comparativo entre las diferentes lipoproteínas

NOMBRE	PRINCIPAL LÍPIDO	ORIGEN	DESTINO	FUNCIÓN	RIESGO ATEROGÉNICO (su aumento en sangre)

Distinguir las apoproteínas más importantes según la lipoproteína:

LIPOPROTEÍNA	APOPROTEÍNA	FUNCIÓN
Qm	B-48, CII, E	
VLDL	B-100, CII	
IDL	B-100	
LDL	B-100	
HDL	AI, CII, E	

Estudio Independiente

- Se hará un trabajo sobre las lipoproteínas por equipo, los mismos que quedaron conformados al principio del semestre para el trabajo de nutrición. Utilizar los mismos equipos.
- A continuación se muestran las orientaciones para dicho trabajo, cada equipo deberá desarrollar un tipo de lipoproteína.

Temas para los trabajos de Metabolismo de Lipoproteínas

Generalidades de lipoproteínas: Definición y función general. Composición y estructura general. Clasificación, lípidos predominantes y principales apoproteínas.

Equipo 1 Los Quilomicrones: Concepto y función. Composición y estructura específica general. Interconversión con otras lipoproteínas. Papel de la lipasa lipoproteína en la entrada de los lípidos en el hígado, tejido adiposo y otros tejidos. La apoproteína B₄₈ y la captación hepática de los remanentes de quilomicrones.

Temas para los trabajos de Metabolismo de Lipoproteínas

Equipo 2 Las VLDL: Concepto y función. Composición y estructura específica. Origen y destino, lípidos predominantes y principales apoproteínas. Interconversión con otras lipoproteínas. Papel de la lipasa lipoproteína en la entrada de los lípidos en el hígado, tejido adiposo y otros tejidos.

Temas para los trabajos de Metabolismo de Lipoproteínas

Equipo 3 Las HDL: Concepto y función. Composición y estructura específica. Origen y destino, lípidos predominantes y principales apoproteínas. Interconversión con otras lipoproteínas. Papel de la lipasa lipoproteína en la entrada de los lípidos en el hígado, tejido adiposo y otros tejidos.

Equipo 4 Las LDL: Concepto y función. Composición y estructura específica. Origen y destino, lípidos predominantes y principales apoproteínas. Interconversión con otras lipoproteínas. Papel de la lipasa lipoproteína en la entrada de los lípidos en el hígado, tejido adiposo y otros tejidos. Papel de sus receptores.

Bibliografía

Bioquímica Médica:

Tomo III: Capítulo 53, páginas 891-904 y 908-910

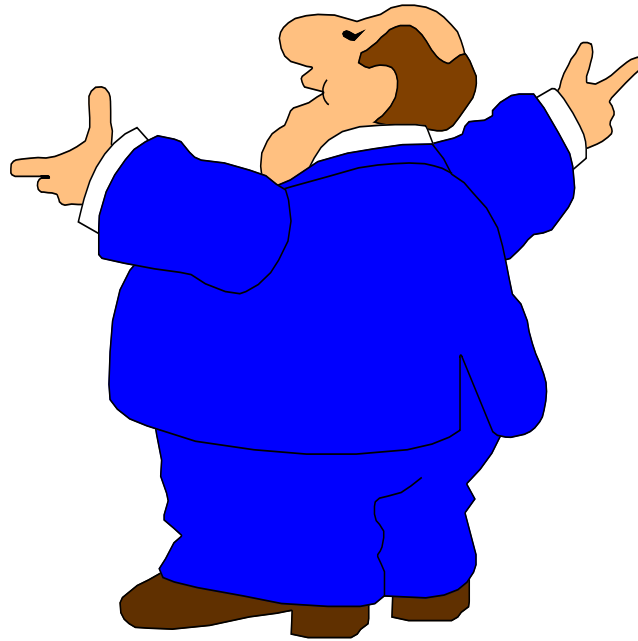
Tomo III: Capítulo 48, páginas 813-824 y 827-828

Bioquímica Humana:

Capítulo 9, páginas 185-188 y 188-192 y 195-198

Guías de Clase Taller y Seminario del Metabolismo de Colesterol y de las Lipoproteínas. Sitio FTP.

Próxima Conferencia



Lipogénesis

Dra. Lidia Cardellá Rosales