

ΠΑΡΑΓΩΓΑ  
ΧΟΛΗΣΤΕΡΟΛΗΣ  
&  
ΛΙΠΟΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

# Ανασκόπηση μεταβολισμού λιπιδίων & λιποπρωτεϊνών

ΤΡΟΦΗ ΛΙΠΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ

Κυκλοφορία



Τριγλυκερίδια  
Φωσφολίπιδια

Σφιγγολιπίδια

Λιπαρά οξέα

Άκυλο-CoA

Χοληστερόλη

Καρνιτίνη

β-οξείδωση

Επιμήκυνση

ΟΞΕΙΔ. ΦΩΣΦ.  
NADH  
ATP



Ακέτυλο-CoA

Μιτοχόνδριο

Κυτταρόπλασμα

Κετονοσώματα  
ΗΠΑΡ (ασιλία)

Γλυκερόλη

Σφιγγοσίνη

ΗΠΑΡ

NADPH

NADH, FADH<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Κύκλος Krebs

Ακέτυλο-CoA

Επιμήκυνση

β-οξείδωση

Καρνιτίνη

Χοληστερόλη

Άκυλο-CoA

Λιπαρά οξέα

Τριγλυκερίδια  
Φωσφολίπιδια

Σφιγγολιπίδια

ΤΡΟΦΗ

ΛΙΠΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ

Χυλομικρά

Λιπαρά οξέα

Κυκλοφορία

NADH, FADH<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Κύκλος Krebs

Ακέτυλο-CoA

Επιμήκυνση

β-οξείδωση

Καρνιτίνη

Χοληστερόλη

Άκυλο-CoA

Λιπαρά οξέα

Τριγλυκερίδια  
Φωσφολίπιδια

Σφιγγολιπίδια

ΤΡΟΦΗ

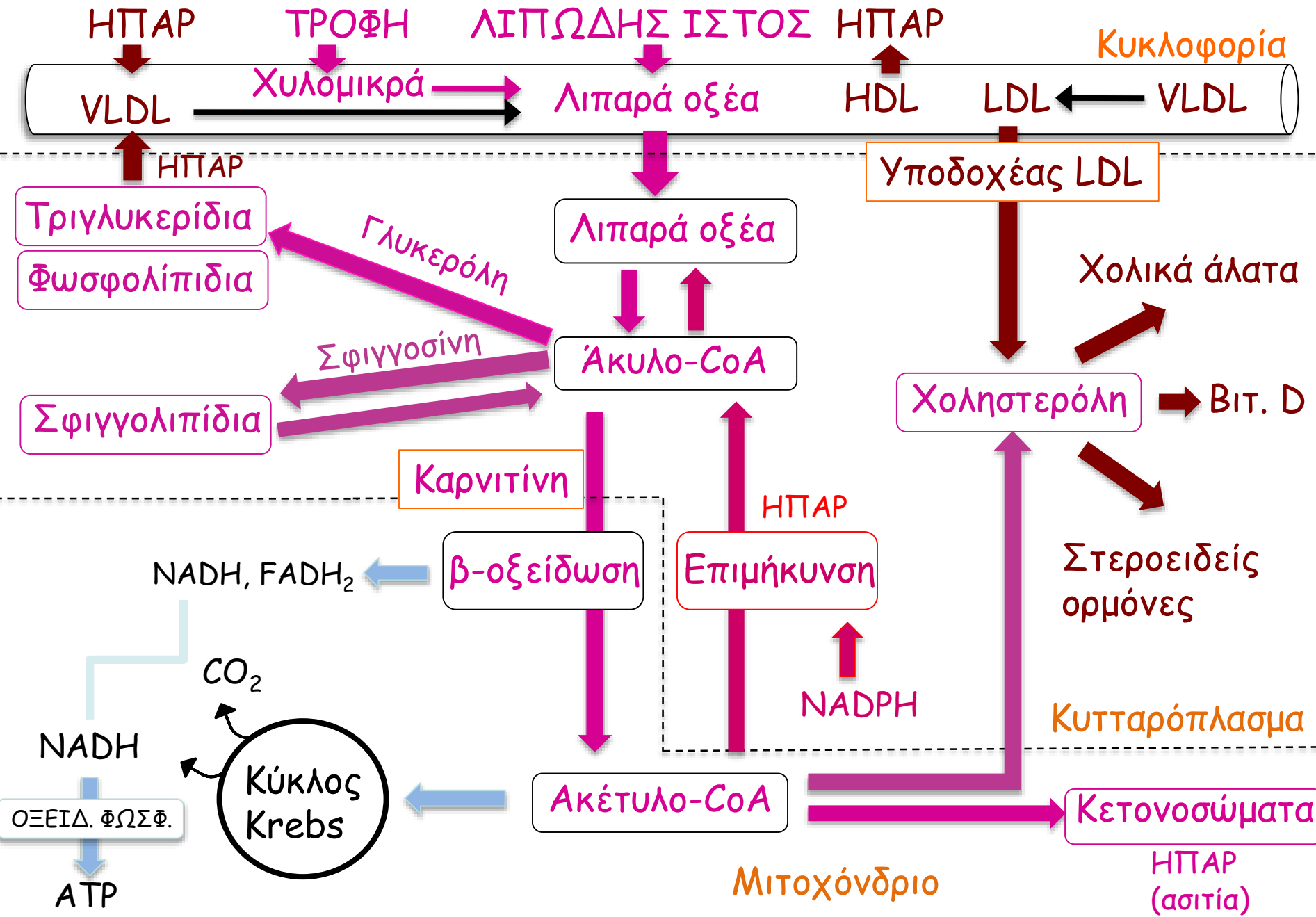
ΛΙΠΩΔΗΣ ΙΣΤΟΣ

Χυλομικρά

Λιπαρά οξέα

Κυκλοφορία

# Ανασκόπηση μεταβολισμού λιπιδίων & λιποπρωτεϊνών



# Σύνοψη: Παράγωγα Χοληστερόλης & Λιποπρωτεΐνες

## Παράγωγα χοληστερόλης

Σύνθεση και λειτουργία χολικών αλάτων

Σύνθεση των στεροειδών ορμονών - Κυτόχρωμα P450

Σύνθεση βιταμίνης D

## Λιποπρωτεΐνες

Χυλομικρά, VLDL, LDL, HDL

## Είσοδος της χοληστερόλης στα κύτταρα

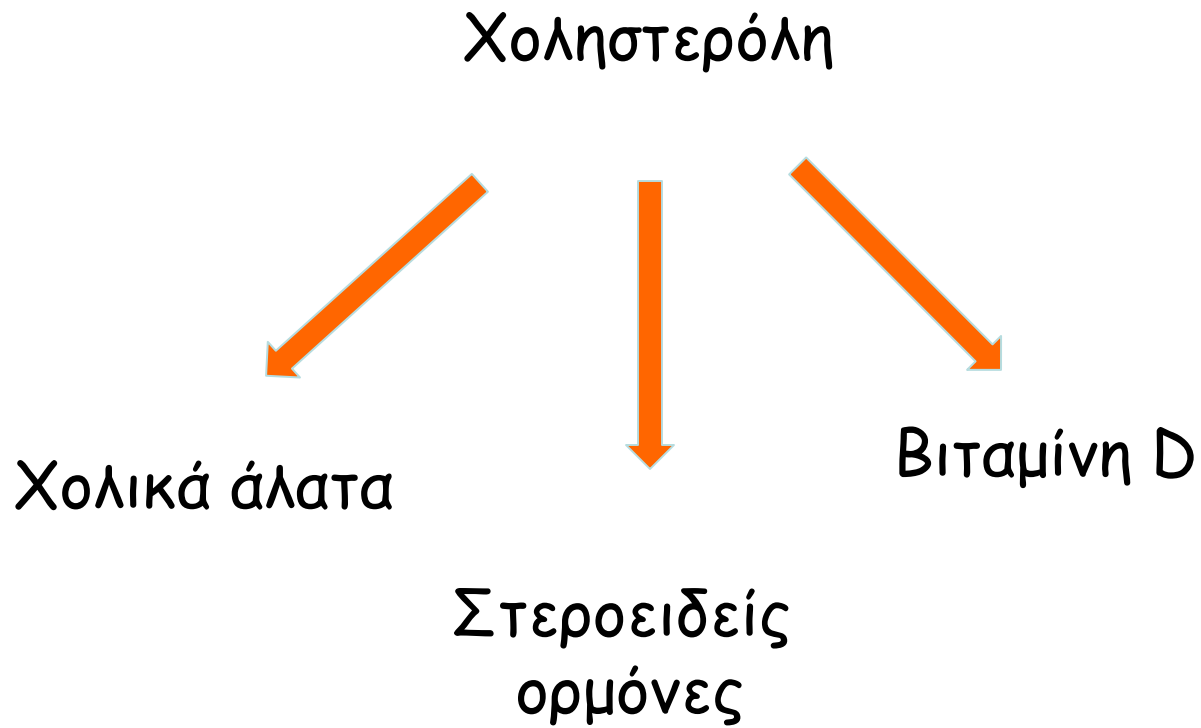
Ο υποδοχέας της LDL (apoB/E)

Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

## Αθηροσκλήρωση

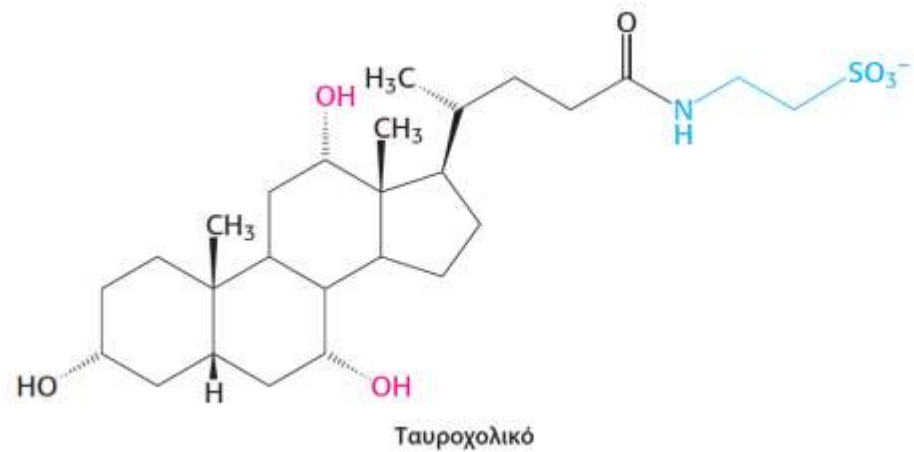
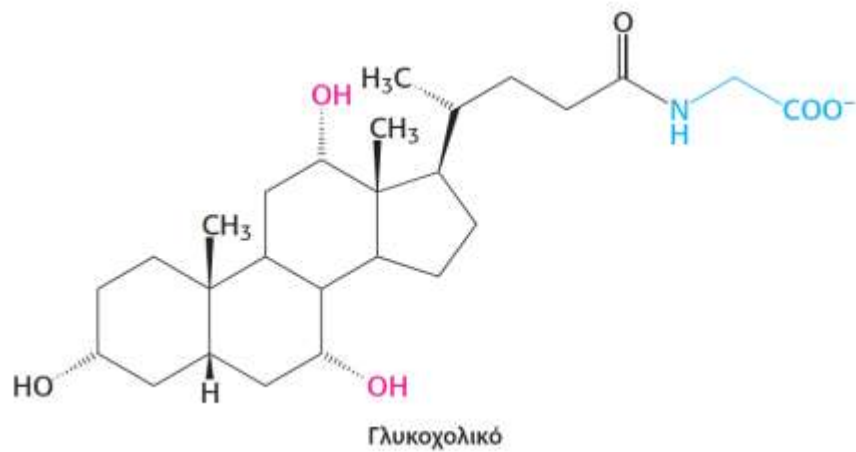
Φαρμακευτική αντιμετώπιση υπερχοληστερολαιμίας

## Παράγωγα της χοληστερόλης



# Σύνθεση και λειτουργία χολικών αλάτων

Χοληστερόλη



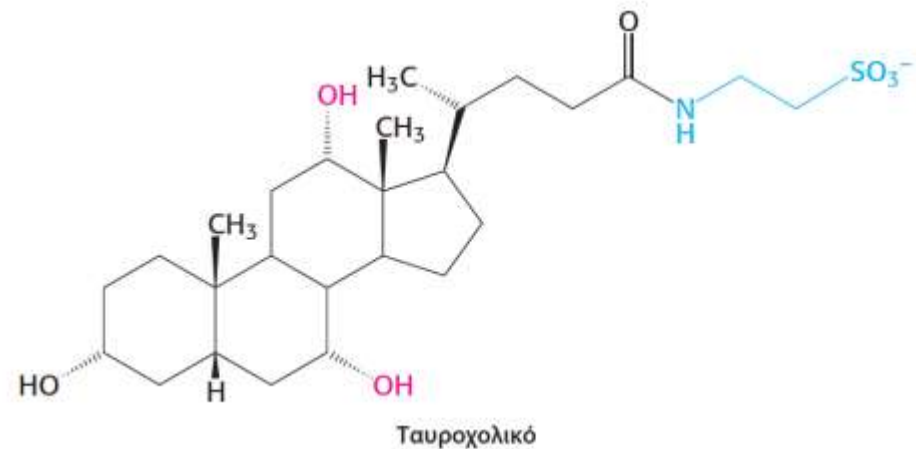
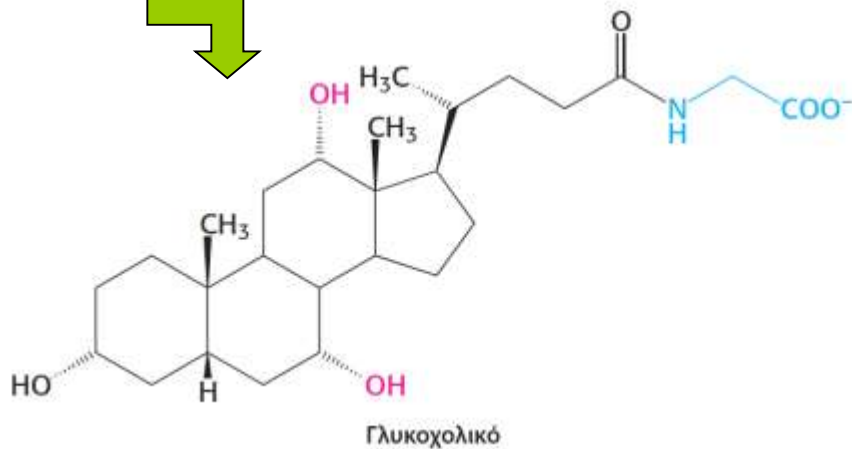
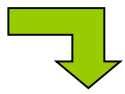
# Σύνθεση και λειτουργία χολικών αλάτων

- Τα χολικά άλατα δρουν ως απορρυπαντικά (διαλυτοποιούν τα λίπη)
- Αποτελούν τρόπο αποβολής της χοληστερόλης

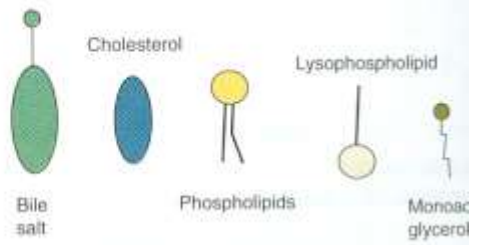
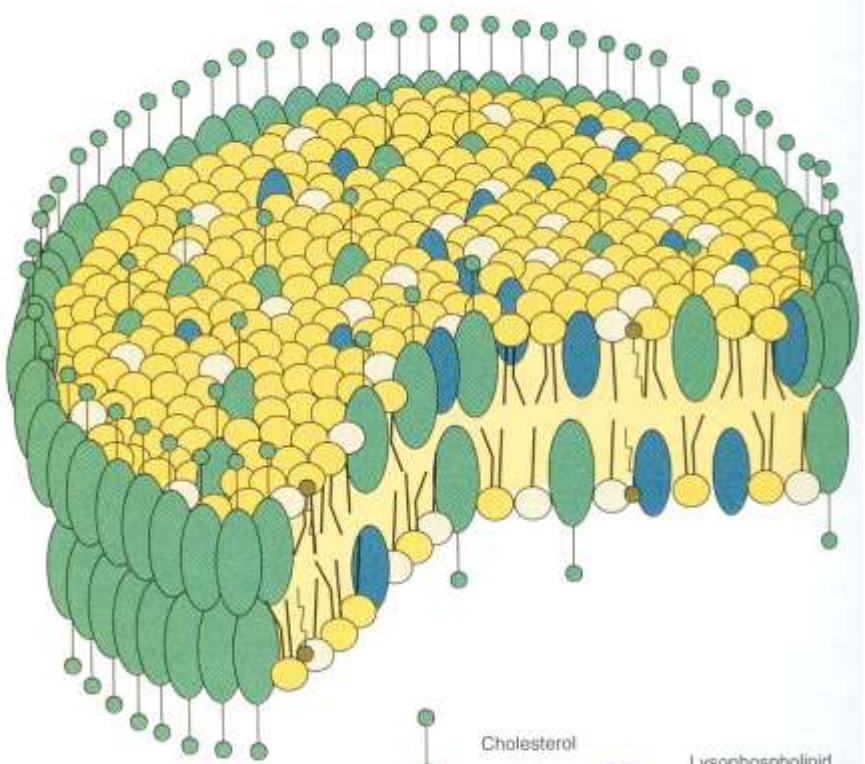
Χοληστερόλη



Υδρόφοβη επιφάνεια



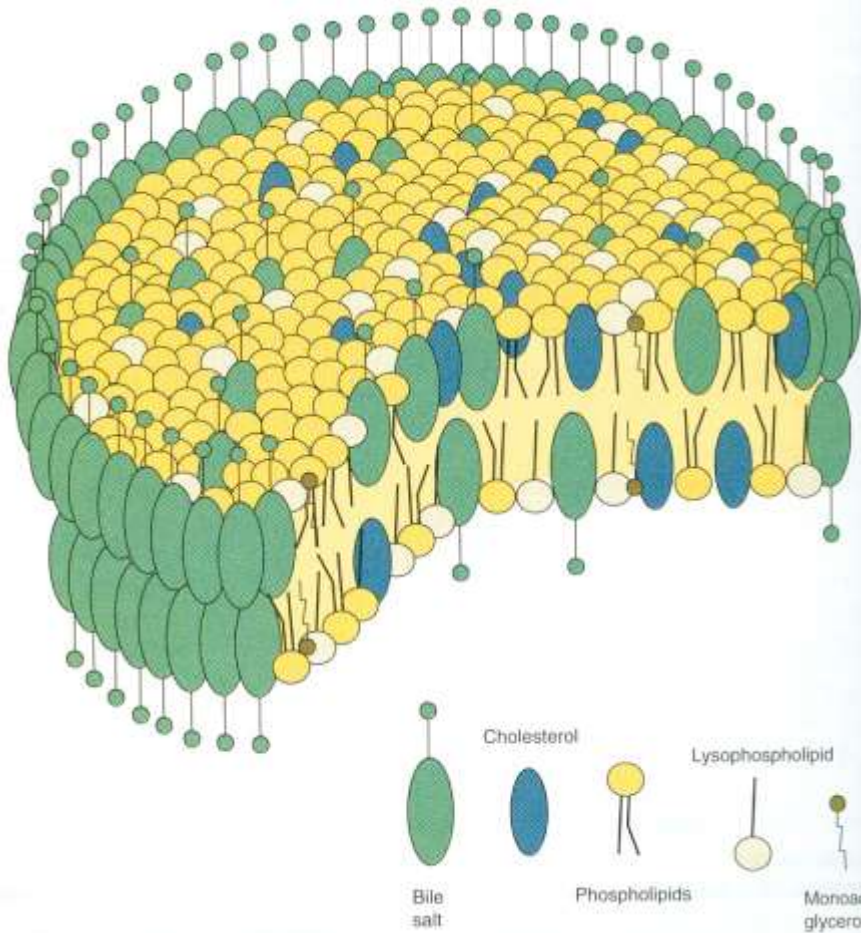
Υδρόφιλη επιφάνεια





Τα χολικά άλατα συντίθενται στο ήπαρ και αποθηκεύονται στη χολή.

Από εκεί εκκρίνονται στο έντερο όπου βοηθούν στην απορρόφηση των λιπών και την πέψη τους από τις λιπάσες μέσω του σχηματισμού μικυλίων.



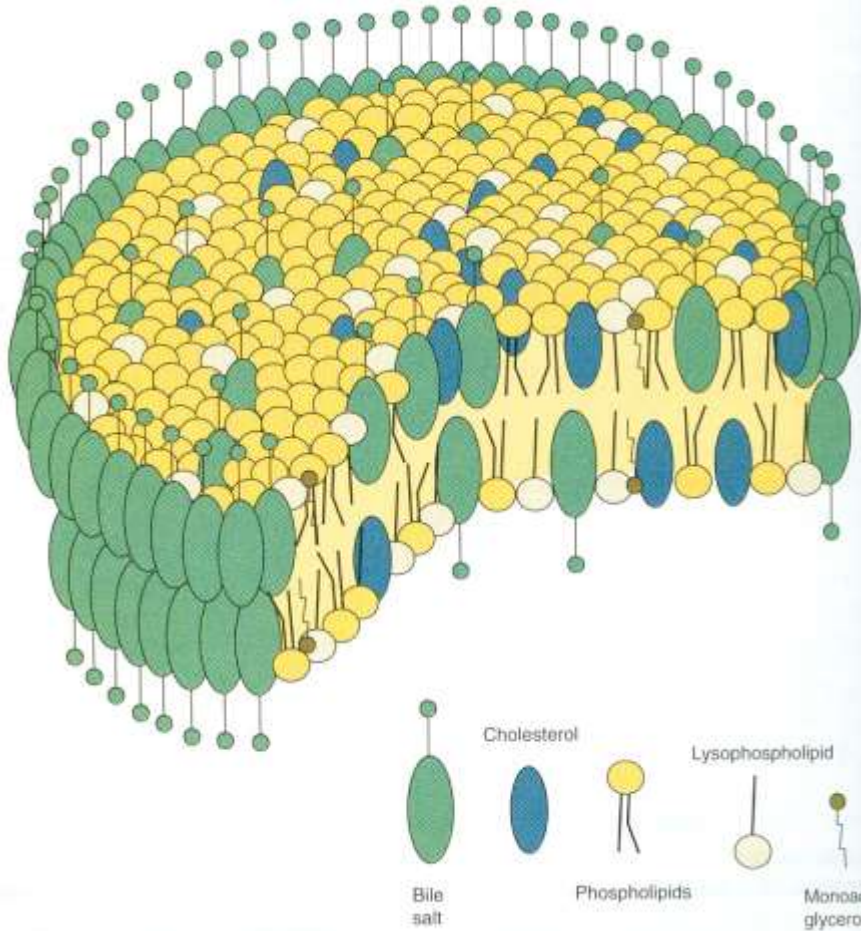
Τα χολικά άλατα συντίθενται στο **ήπαρ** και αποθηκεύονται στη **χολή**.

Από εκεί εκκρίνονται στο **έντερο** όπου βοηθούν στην απορρόφηση των λιπών και την πέψη τους από τις λιπάσες μέσω του σχηματισμού **μικυλίων**.

Η έκκριση της χολής στο έντερο γίνεται ταυτόχρονα με τα γεύματα.

Σύσταση χολής:

- 85% χολικά άλατα
- 10% χοληστερόλη
- 5% λεκιθίνη



Τα χολικά άλατα συντίθενται στο **ήπαρ** και αποθηκεύονται στη **χολή**.

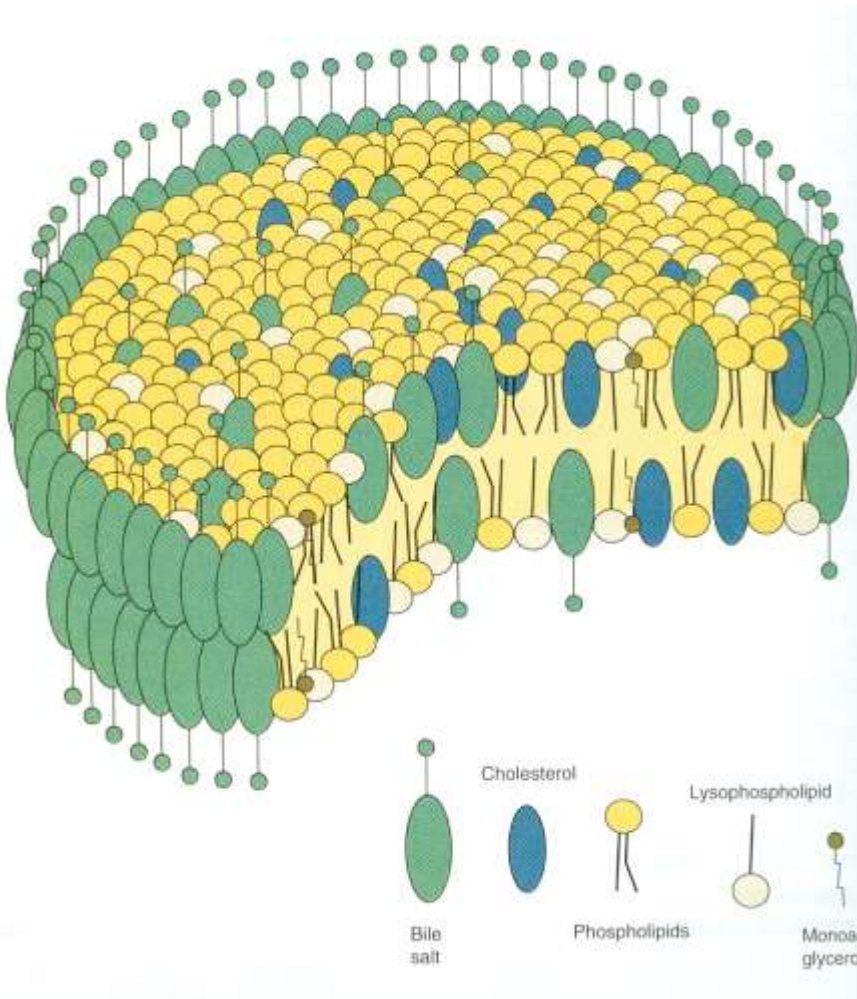
Από εκεί εκκρίνονται στο **έντερο** όπου βοηθούν στην απορρόφηση των λιπών και την πέψη τους από τις λιπάσες μέσω του σχηματισμού **μικυλίων**.

Η έκκριση της χολής στο έντερο γίνεται ταυτόχρονα με τα γεύματα.

Σύσταση χολής:

- 85% χολικά άλατα
- 10% χοληστερόλη
- 5% λεκιθίνη

Εάν αυξηθεί η χοληστερόλη ή μειωθούν τα άλατα και η λεκιθίνη, η χοληστερόλη κατακρημνίζεται και δημιουργεί **«χολόλιθους»**



Η αφαίρεση της χολής δεν αναιρεί την παραγωγή χολικών αλάτων, παρά μόνον την έκκρισή τους συγχρόνως με τα γεύματα.

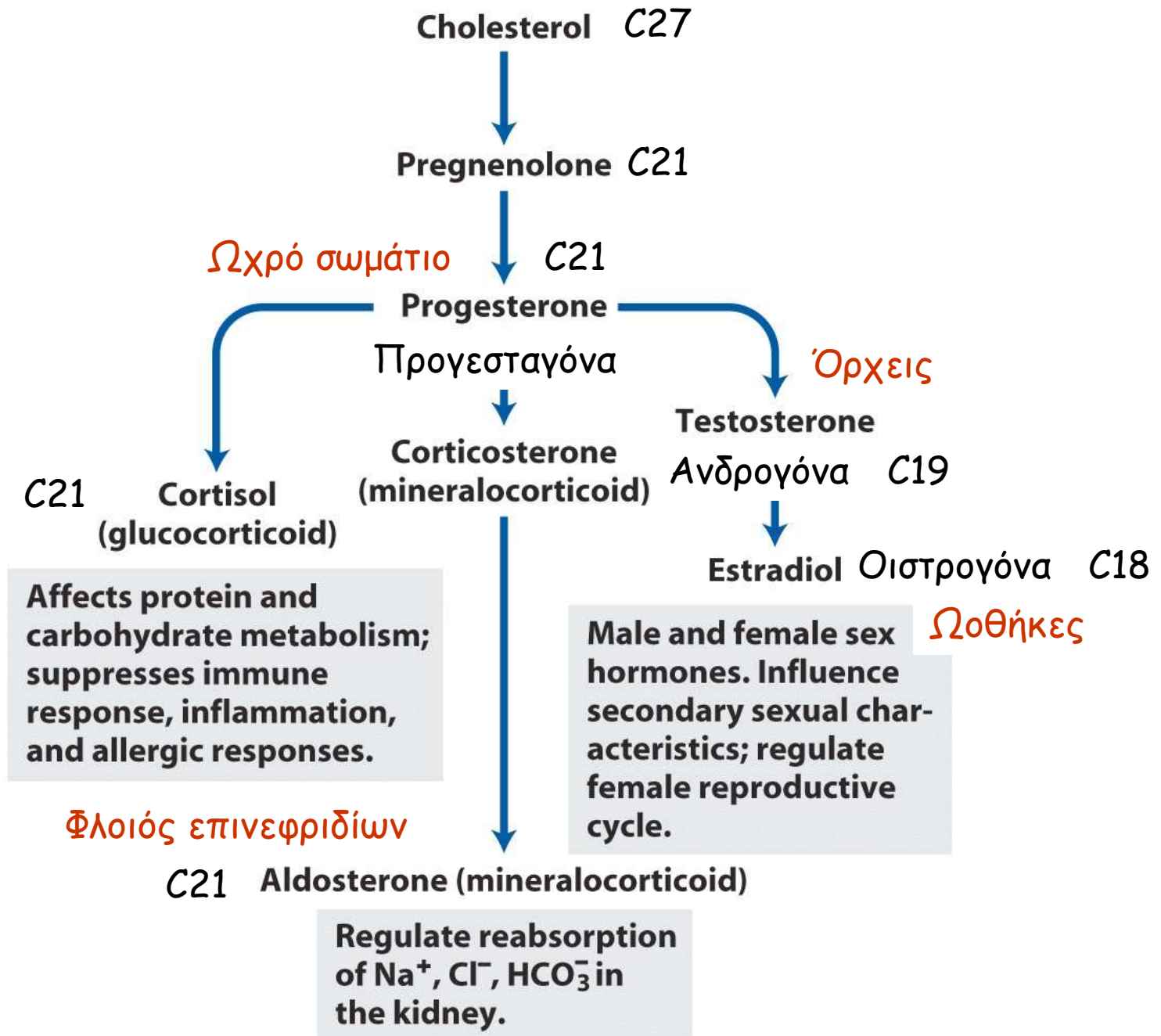


Τα χολικά άλατα (3 - 5 gr)  
**ανακυκλώνονται** μέσω της  
εντεροηπατικής κυκλοφορίας  
(4-10 φορές / ημέρα). Μόνο 0,8  
gr αποβάλλονται στα κόπρανα  
ανά ημέρα (όσα και είναι  
απαραίτητο να συντεθούν).

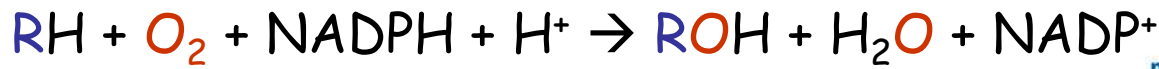
Τα χολικά άλατα (3 - 5 gr) ανακυκλώνονται μέσω της εντεροηπατικής κυκλοφορίας (4-10 φορές / ημέρα). Μόνο 0,8 gr αποβάλλονται στα κόπρανα ανά ημέρα (όσα και είναι απαραίτητο να συντεθούν).

Ρητίνες όπως η **χοληστουραμίνη** που προσροφούν τα χολικά άλατα και εμποδίζουν την επαναρρόφηση τους χρησιμοποιούνται ως φάρμακα εναντίον της υπερχοληστεριναιμίας. Αυξάνεται η παραγωγή χολικών αλάτων στο ήπαρ και έτσι ουσιαστικά μειώνεται η συγκέντρωση της χοληστερόλης στο αίμα. Παρενέργειες: δυσκοιλιότητα.

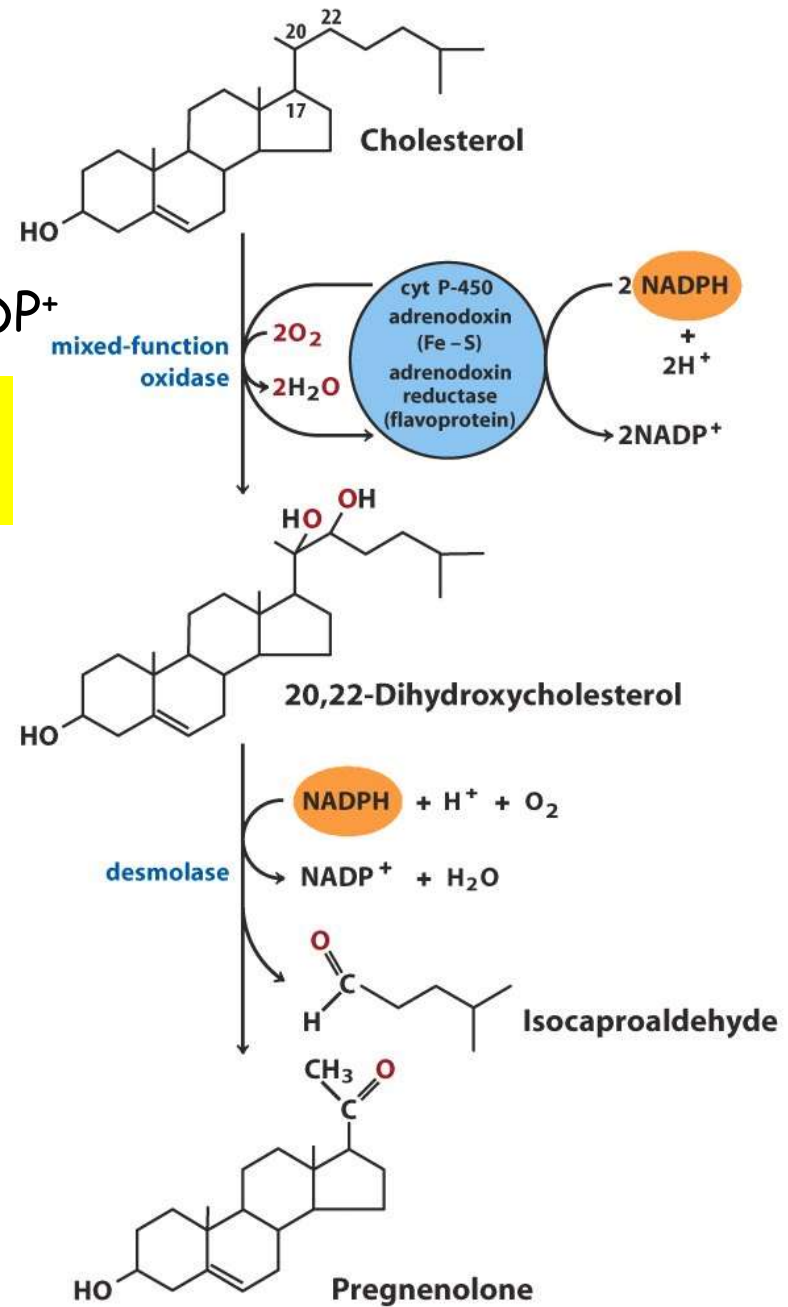
# Σύνθεση των στεροειδών ορμονών



Η σύνθεση των στεροειδών ξεκινάει με υδροξυλιώσεις που καταλύονται από μονοοξυγενάσες (οξυγενάσες μικτής λειτουργίας)

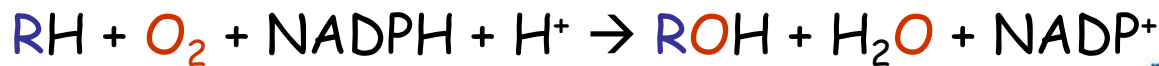


Η ενεργοποίηση του οξυγόνου γίνεται από το κυτόχρωμα P450





Η σύνθεση των στεροειδών ξεκινάει με υδροξυλιώσεις που καταλύονται από μονοοξυγενάσες (οξυγενάσες μικτής λειτουργίας)

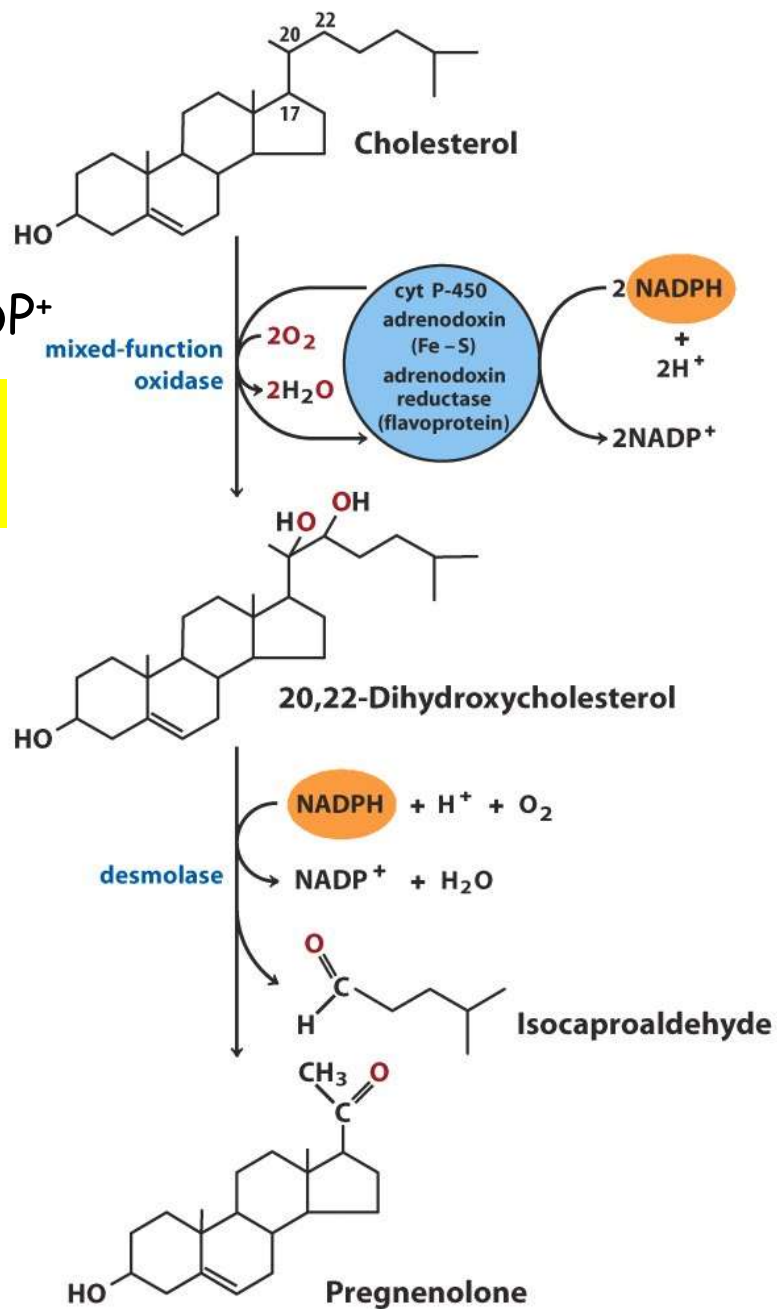


Η ενεργοποίηση του οξυγόνου γίνεται από το κυτόχρωμα P450

Το σύστημα του κυτοχρώματος P450 (ενδοπλασματικό δίκτυο ήπατος και εντέρου) είναι σημαντικό για την αποτοξίνωση από ξένες ουσίες με οξειδωτικό μεταβολισμό που έχει στόχο να αυξήσει την διαλυτότητα και την απέκκριση τους π.χ. μεταβολισμός βαρβιτουρικών, καφεΐνης, ιβουπροφαίνης.

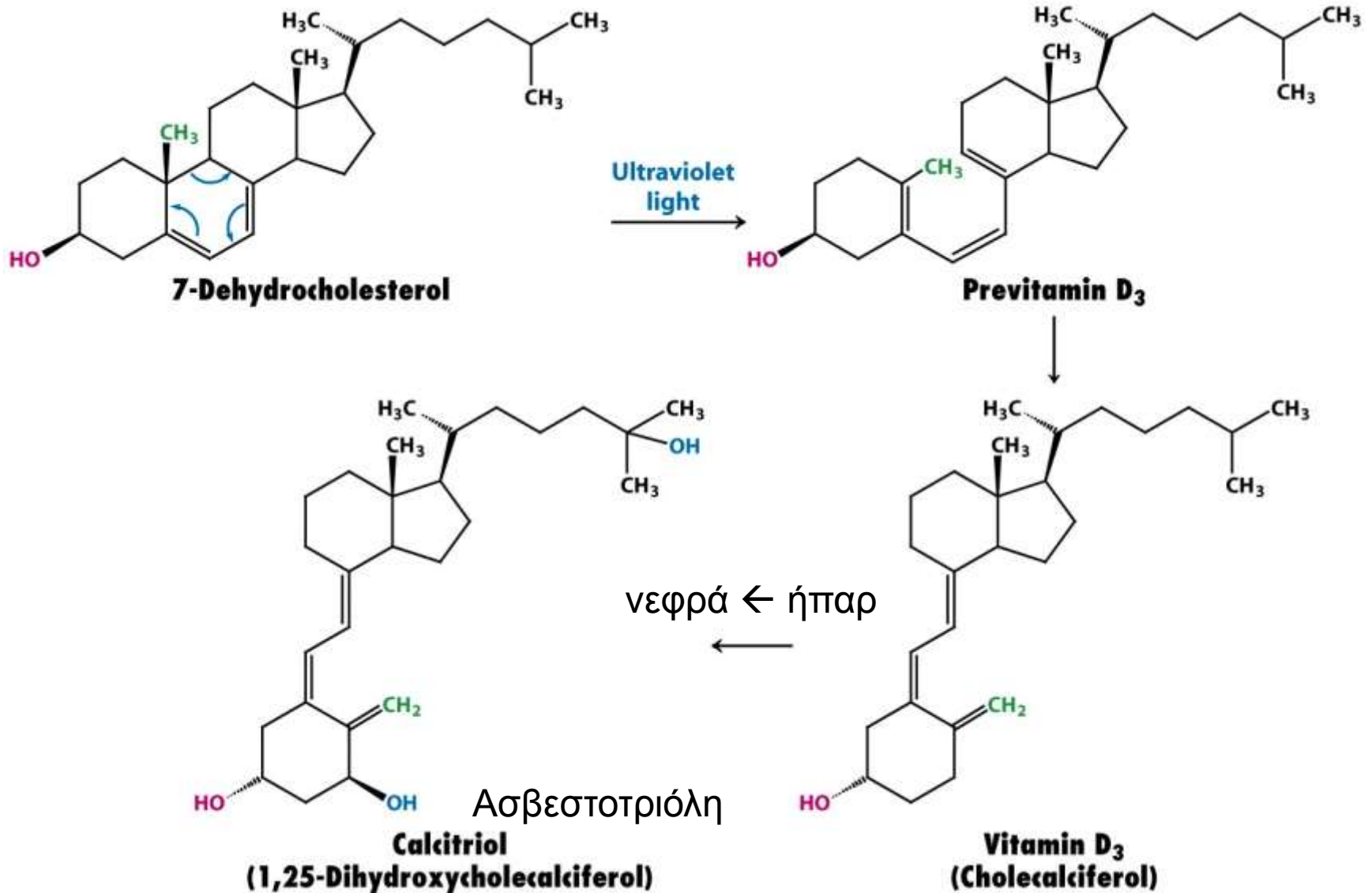
Η δράση πολλών φαρμάκων εξαρτάται από την ταχύτητα που αυτά μεταβολίζονται από το P450.

Το P450 μπορεί να μετατρέψει αβλαβείς ουσίες σε καρκινογόνα.



# Σύνθεση βιταμίνης (ορμόνης) D

Η βιταμίνη D ελέγχει τον μεταβολισμό ασβεστίου και φωσφόρου, δρα όπως τα στεροειδή και είναι απαραίτητη για την υγεία των οστών σε παιδιά και ενήλικες



# Ο ρόλος της βιταμίνης D

Έλλειψη βιταμίνης D προκαλεί στα παιδιά ραχίτιδα.



Before vitamin D treatment



After 14 months of vitamin D treatment

(b)

# Ο ρόλος της βιταμίνης D

Έλλειψη βιταμίνης D προκαλεί στα παιδιά ραχίτιδα.

Συχνή σε βόρειες χώρες λόγω περιορισμένης ηλιοφάνειας και μικρής περιεκτικότητας στις τροφές: προληπτική παροχή σε όλα τα βρέφη και τεχνητός εμπλουτισμός των τροφίμων (π.χ. γάλακτος).



Before vitamin D treatment



After 14 months of vitamin D treatment

(b)

# Ο ρόλος της βιταμίνης D

Έλλειψη βιταμίνης D προκαλεί στα παιδιά ραχίτιδα.

Συχνή σε βόρειες χώρες λόγω περιορισμένης ηλιοφάνειας και μικρής περιεκτικότητας στις τροφές: προληπτική παροχή σε όλα τα βρέφη και τεχνητός εμπλουτισμός των τροφίμων (π.χ. γάλακτος).

Πλούσια πηγή το λάδι από ήπαρ ψαριών (μουρουνέλαιο).



Before vitamin D treatment



After 14 months of vitamin D treatment

(b)

# Ο ρόλος της βιταμίνης D

Έλλειψη βιταμίνης D προκαλεί στα παιδιά ραχίτιδα.

Συχνή σε βόρειες χώρες λόγω περιορισμένης ηλιοφάνειας και μικρής περιεκτικότητας στις τροφές: προληπτική παροχή σε όλα τα βρέφη και τεχνητός εμπλουτισμός των τροφίμων (π.χ. γάλακτος).

Πλούσια πηγή το λάδι από ήπαρ ψαριών (μουρουνέλαιο).

Στους ενήλικες, η έλλειψη προκαλεί οστεομαλάκυνση (Βεδουίνες της Αραβίας).



Before vitamin D treatment



After 14 months of vitamin D treatment

(b)

# Ο ρόλος της βιταμίνης D

Έλλειψη βιταμίνης D προκαλεί στα παιδιά ραχίτιδα.

Συχνή σε βόρειες χώρες λόγω περιορισμένης ηλιοφάνειας και μικρής περιεκτικότητας στις τροφές: προληπτική παροχή σε όλα τα βρέφη και τεχνητός εμπλουτισμός των τροφίμων (π.χ. γάλακτος).

Πλούσια πηγή το λάδι από ήπαρ ψαριών (μουρουνέλαιο).

Στους ενήλικες, η έλλειψη προκαλεί οστεομαλάκυνση (Βεδουίνες της Αραβίας).

Αιτία για την εμφάνιση της «λευκής φυλής» στην Βόρεια Ευρώπη;



Before vitamin D treatment



After 14 months of vitamin D treatment

(b)

Lipo proteins: Beyond Good and Evil

At last, we're getting to the heart of the matter. Now...is cholesterol really bad?

I've heard that there's both good cholesterol and bad cholesterol...

So does the good one battle the bad one?

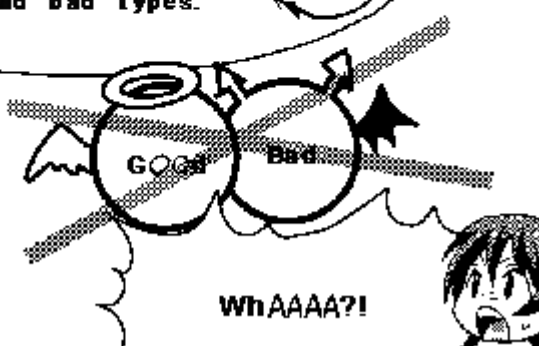
Mwa ha ha

Cholesterol!

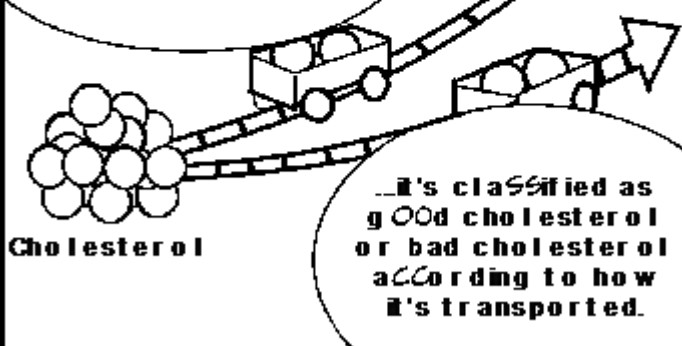
Nemoto

Kumi

Actually, cholesterol itself doesn't come in two separate "good" and "bad" types.



All cholesterol starts out the same, but...



Shut up! GOOD and bad are the same?!





# Λιποπρωτεΐνες

## Λιποπρωτεΐνες

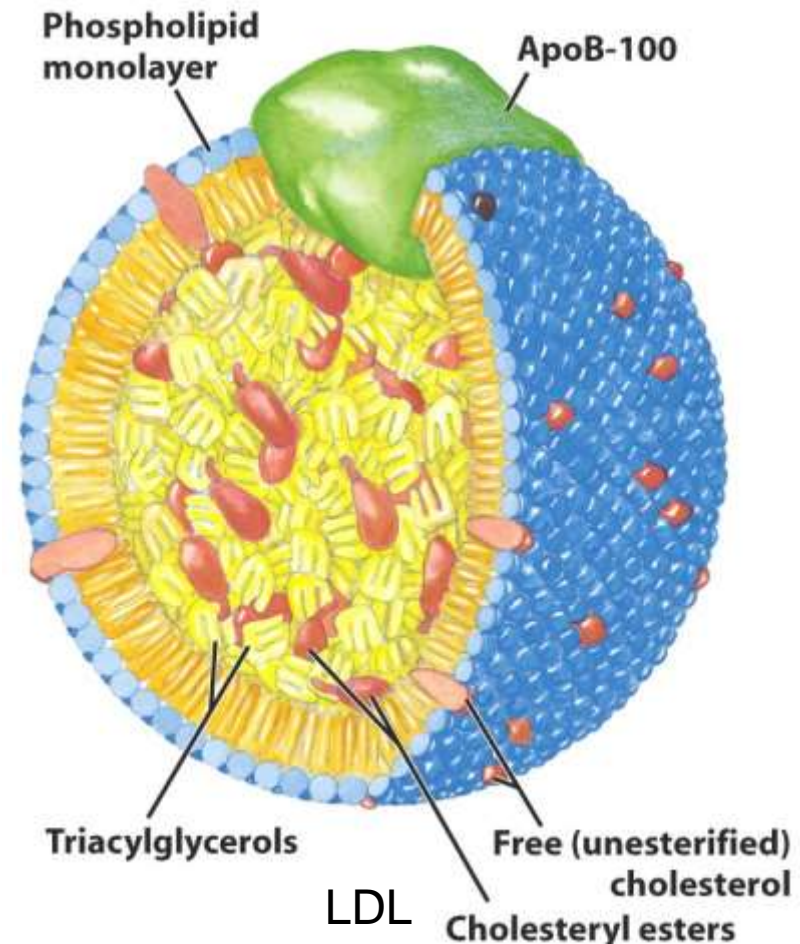
Η μεταφορά **υδρόφοβων μορίων** μέσω της κυκλοφορίας απαιτεί τη συμμετοχή μορίων που βοηθούν στη διαλυτοποίησή τους

- τα ελεύθερα λιπαρά συμπλοκοποιούνται με **αλβουμίνη**
- τα τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και η χοληστερόλη συμπλοκοποιούνται με πρωτεΐνες (απολιποπρωτεΐνες) δημιουργώντας τις **λιποπρωτεΐνες**.

# Λιποπρωτεΐνες

Η μεταφορά **υδρόφοβων μορίων** μέσω της κυκλοφορίας απαιτεί τη συμμετοχή μορίων που βοηθούν στη διαλυτοποίησή τους

- τα ελεύθερα λιπαρά συμπλοκοποιούνται με **αλβουμίνη**
- τα τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και η χοληστερόλη συμπλοκοποιούνται με πρωτεΐνες (απολιποπρωτεΐνες) δημιουργώντας τις **λιποπρωτεΐνες**.



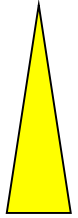

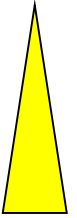
# Λιποπρωτεΐνες

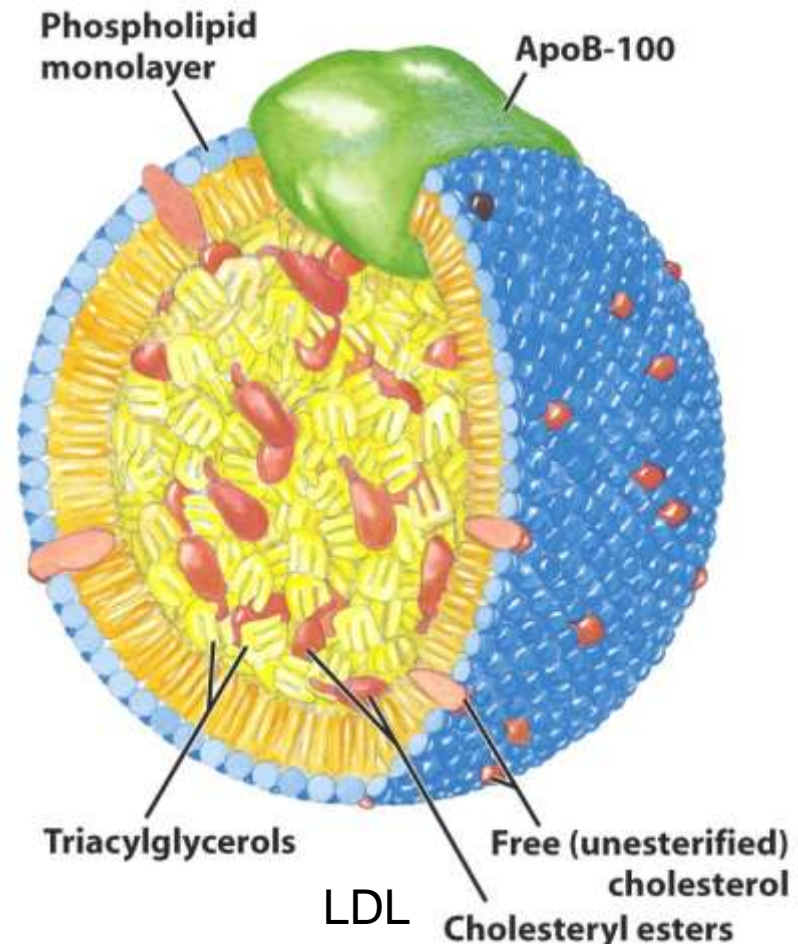
Η μεταφορά **υδρόφοβων μορίων** μέσω της κυκλοφορίας απαιτεί τη συμμετοχή μορίων που βοηθούν στη διαλυτοποίησή τους

- τα ελεύθερα λιπαρά συμπλοκοποιούνται με **αλβουμίνη**
- τα τριγλυκερίδια, φωσφολιπίδια και η χοληστερόλη συμπλοκοποιούνται με πρωτεΐνες (απολιποπρωτεΐνες) δημιουργώντας τις **λιποπρωτεΐνες**.

Οι μετακινήσεις:

- **λιπαρά οξέα** από το **λιπώδη ιστό** σε άλλους ιστούς (αλβουμίνη)
- **λίπη τροφής** από το **έντερο** σε άλλους ιστούς (χυλομικρά)
- **νεοσυντιθέμενα λιπίδια** από το ήπαρ σε άλλους ιστούς (VLDL, LDL)
- **χοληστερόλη** από τους ιστούς στο ήπαρ (HDL)

	Πυκν.	Μέγεθ.	%Πρωτ
Χυλομικρά.			
VLDL			
LDL			
HDL			



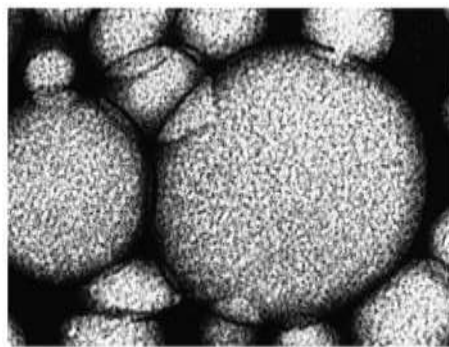
- Οι απολιποπρωτεΐνες περιέχουν **αμφιπαθικές έλικες** έτσι ώστε να έχουν αγκιστεία και με το **νερό** και με τα **λιπίδια**,
- Λειτουργούν και ως **στοιχεία αναγνώρισης των σωματιδίων** από τις λιπάσες και από τους ιστούς μέσω **υποδοχέων**.

**TABLE 26.1 Properties of plasma lipoproteins**

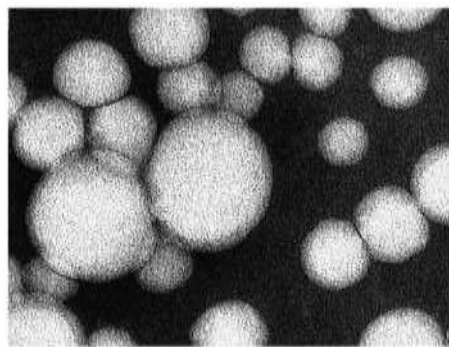
Lipoproteins	Major core lipids	Apoproteins	Mechanism of lipid delivery
Chylomicron	Dietary triacylglycerols	B-48, C, E	Hydrolysis by lipoprotein lipase
Chylomicron remnant	Dietary cholesterol esters	B-48, E	Receptor-mediated endocytosis by liver
Very low density lipoprotein (VLDL)	Endogenous triacylglycerols	B-100, C, E	Hydrolysis by lipoprotein lipase
Intermediate-density lipoprotein (IDL)	Endogenous cholesterol esters	B-100, E	Receptor-mediated endocytosis by liver and conversion into LDL
Low-density lipoprotein (LDL)	Endogenous cholesterol esters	B-100	Receptor-mediated endocytosis by liver and other tissues
High-density lipoprotein (HDL)	Endogenous cholesterol esters	A	Transfer of cholesterol esters to IDL and LDL

**TABLE 21-2 Major Classes of Human Plasma Lipoproteins: Some Properties**

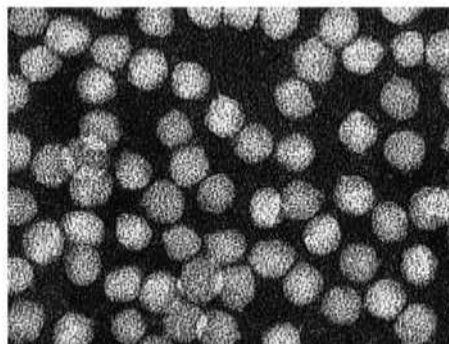
Lipoprotein	Density (g/mL)	Composition (wt %)				
		Protein	Phospholipids	Free cholesterol	Cholesteryl esters	Triacylglycerols
Chylomicrons	<1.006	2	9	1	3	85
VLDL	0.95-1.006	10	18	7	12	50
LDL	1.006-1.063	23	20	8	37	10
HDL	1.063-1.210	55	24	2	15	4



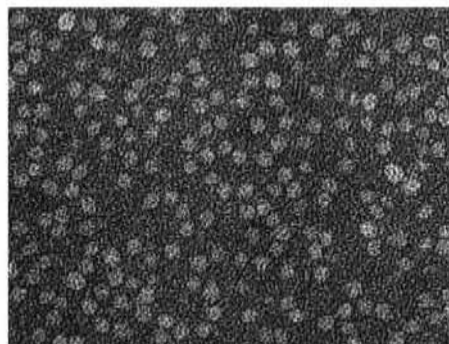
**Chylomicrons (×60,000)**



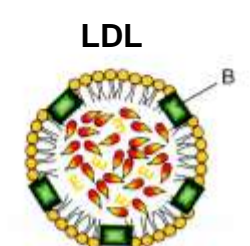
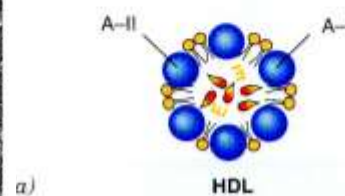
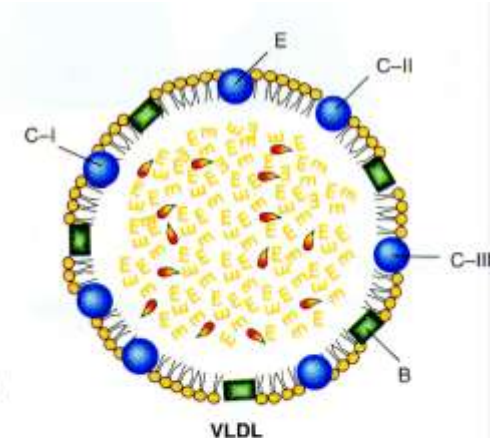
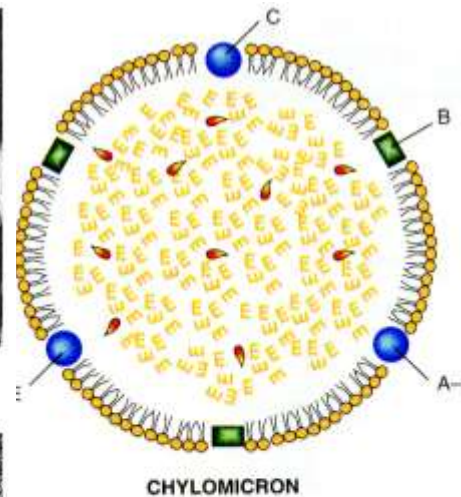
**VLDL (×180,000)**



**LDL (×180,000)**



**HDL (×180,000)**

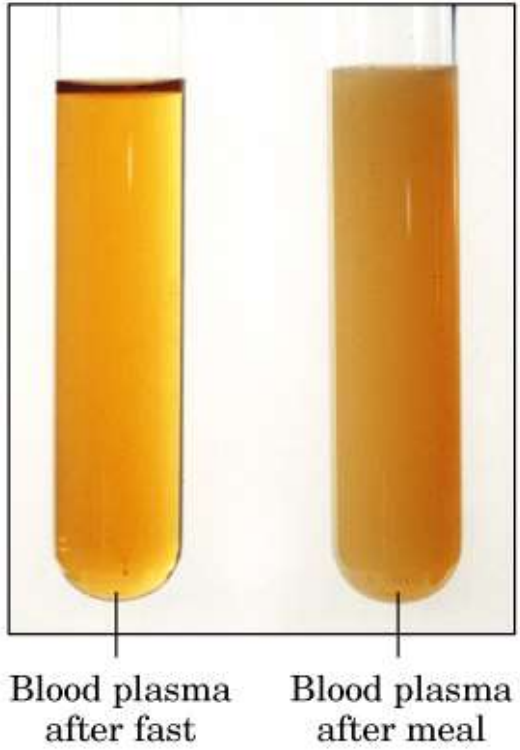
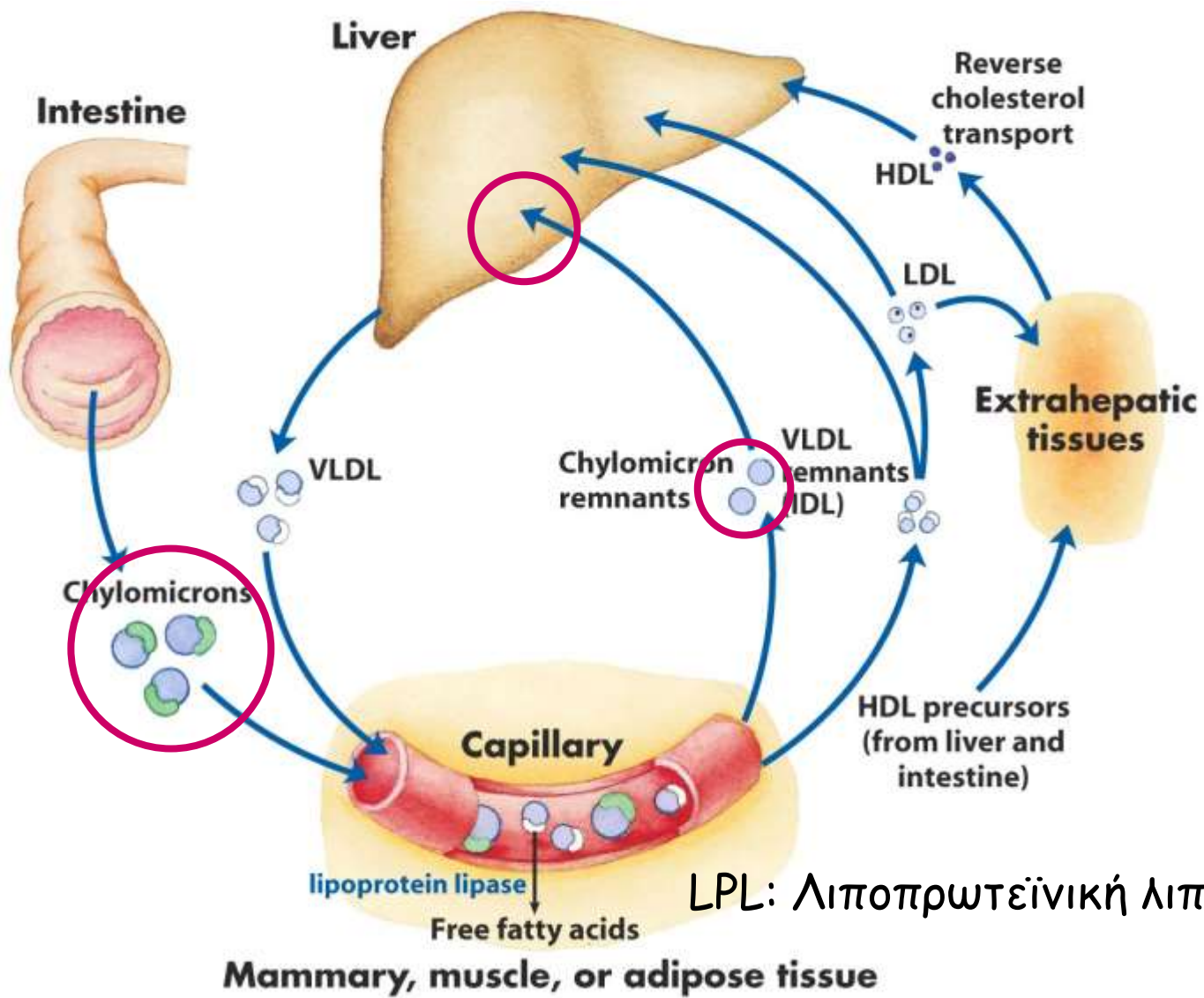


Λιποπρωτεΐνες πλάσματος	Πυκνότητα (g ml <sup>-1</sup> )	Διάμετρος (nm)	Απολιποπρωτεΐνες	Φυσιολογικός ρόλος	Σύσταση (%)				
					TAG	CE	C	PL	P
Χυλομικρό	<0,95	75–1200	B-48, C, E	Μεταφορά λίπους της τροφής	86	3	1	8	2
Λιποπρωτεΐνη πολύ χαμηλής πυκνότητας	0,95–1,006	30–80	B-100, C, E	Μεταφορά ενδογενώς παραγόμενου λίπους	52	14	7	18	8
Λιποπρωτεΐνη ενδιάμεσης πυκνότητας	1,006–1,019	15–35	B-100, E	Πρόδρομος της LDL	38	30	8	23	11
Λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας	1,019–1,063	18–25	B-100	Μεταφορά χοληστερόλης	10	38	8	22	21
Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας	1,063–1,21	7,5–20	A	Αντίστροφη μεταφορά χοληστερόλης	5-10	14-21	3-7	19-29	33-57

Συνομογραφίες: TAG, τριακυλογλυκερόλη· CE, εστέρας χοληστερόλης· C, χοληστερόλη· PL, φωσφολιπίδιο· P, πρωτεΐνη.

# Χυλομικρά:

Μεταφέρουν τα λίπη της τροφής στους ιστούς (ημιζωή < 1 ώρα)  
έντερο → κυκλοφορία → LPL → υπόλειμμα χυλομικρού → ήπαρ (ενδοκυττάρωση)



(b)

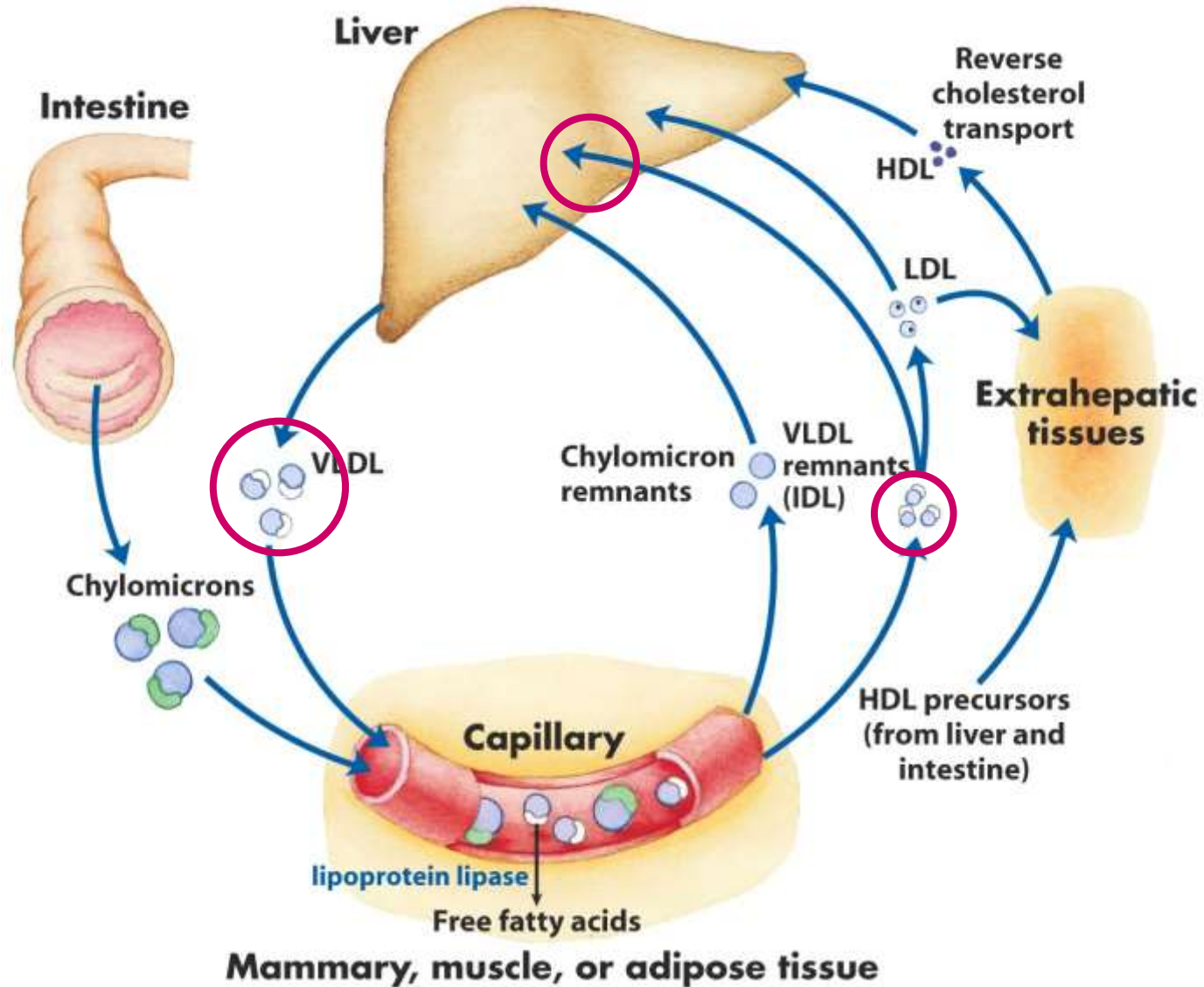
LPL: Λιποπρωτεϊνική λιπάση

Mammary, muscle, or adipose tissue

# VLDL:

Μεταφέρει τα νεοσυντιθέμενα λιπίδια από το ήπαρ στους ιστούς

Ήπαρ → κυκλοφορία → LPL → υπόλειμμα VLDL (IDL) ή LDL →  
→ ήπαρ & άλλοι ιστοί (ενδοκυττάρωση)



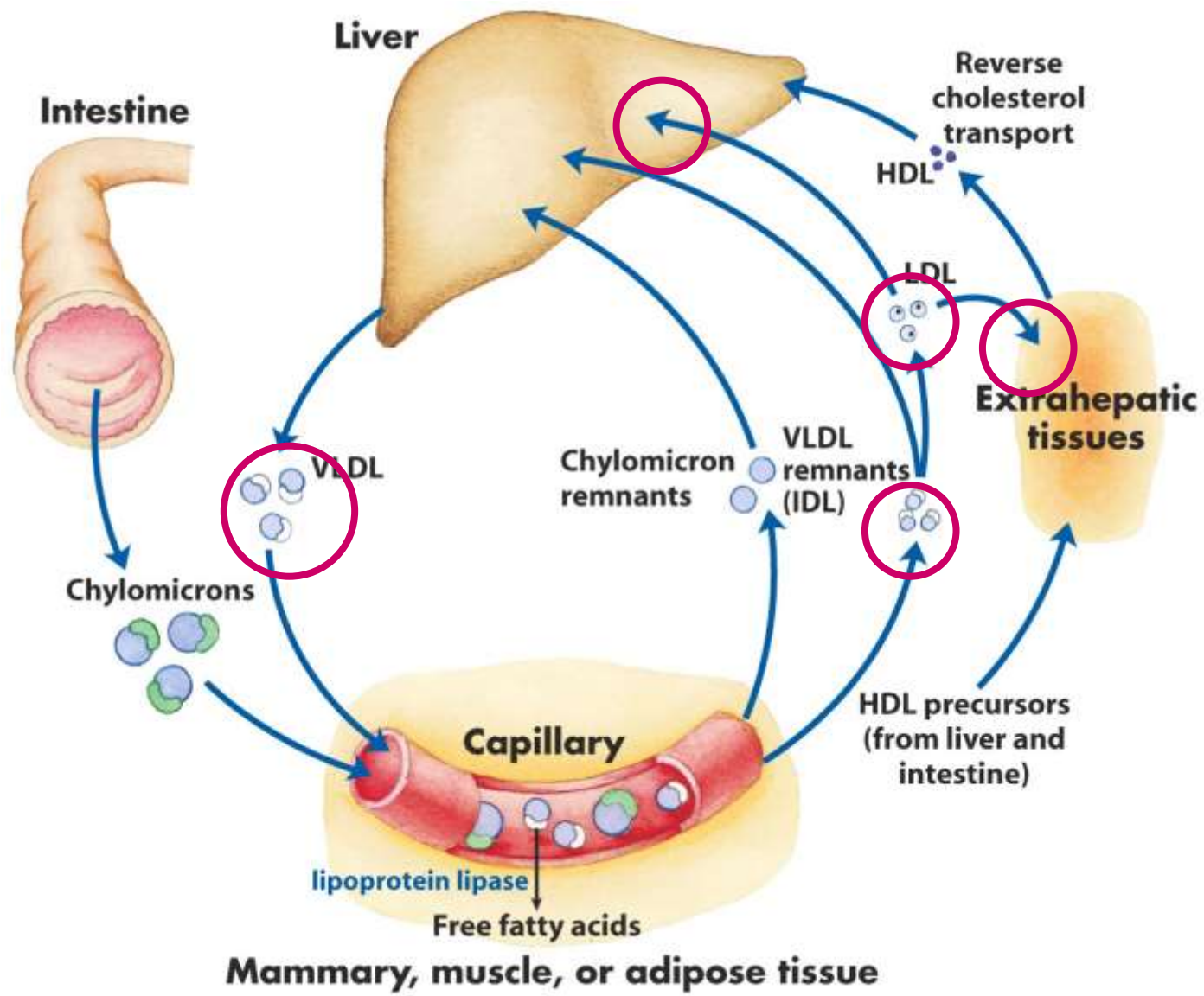


«κακή χοληστερόλη»

# LDL:

Μεταφέρει τη χοληστερόλη από το ήπαρ στους ιστούς

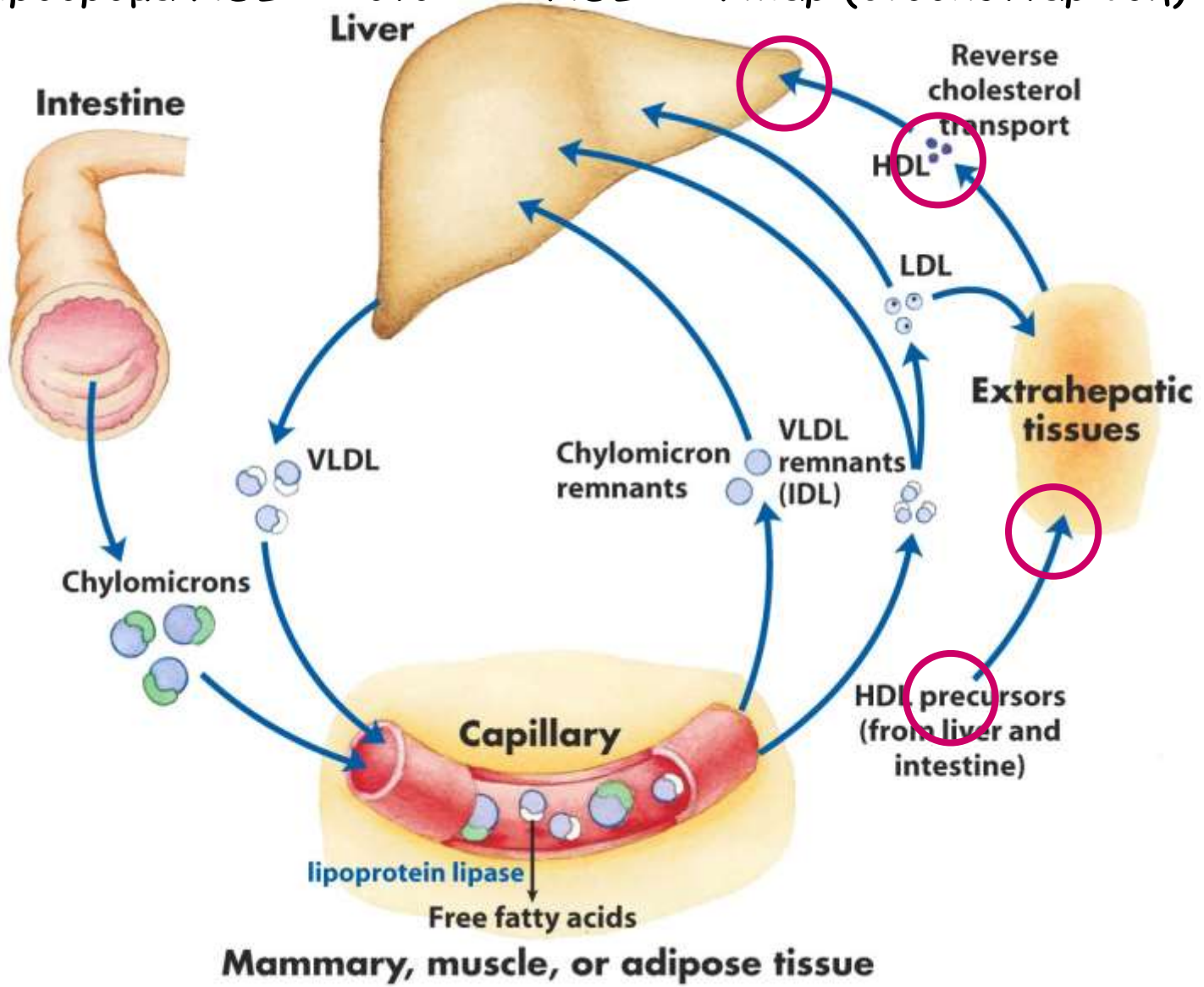
Ήπαρ → VLDL → LPL → LDL → ιστοί (ενδοκυττάρωση) → ήπαρ (ενδοκυττάρωση)



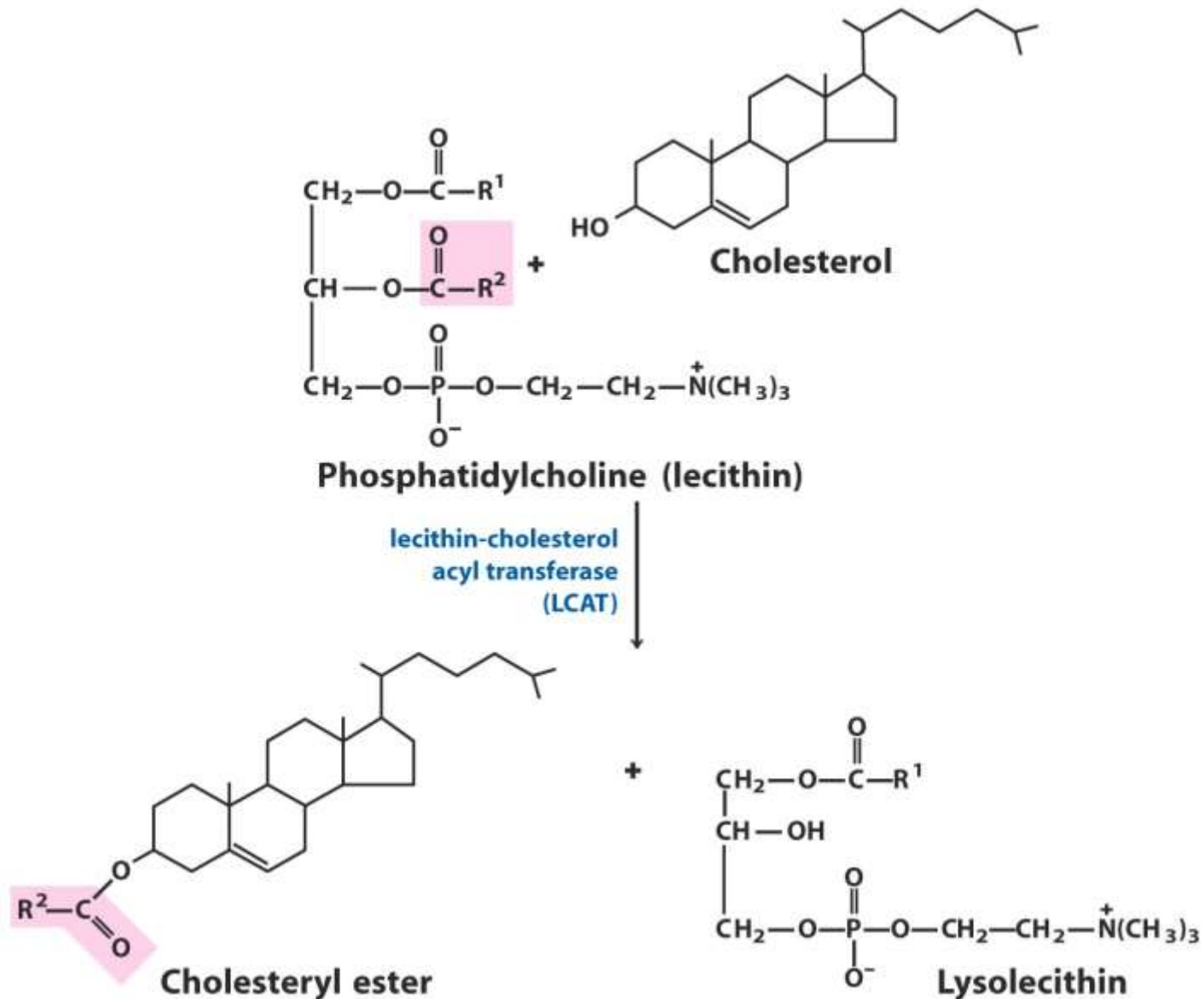
# HDL:

Μεταφέρει χοληστερόλη από τους ιστούς στο ήπαρ (αντίστροφη μεταφορά χοληστερόλης)

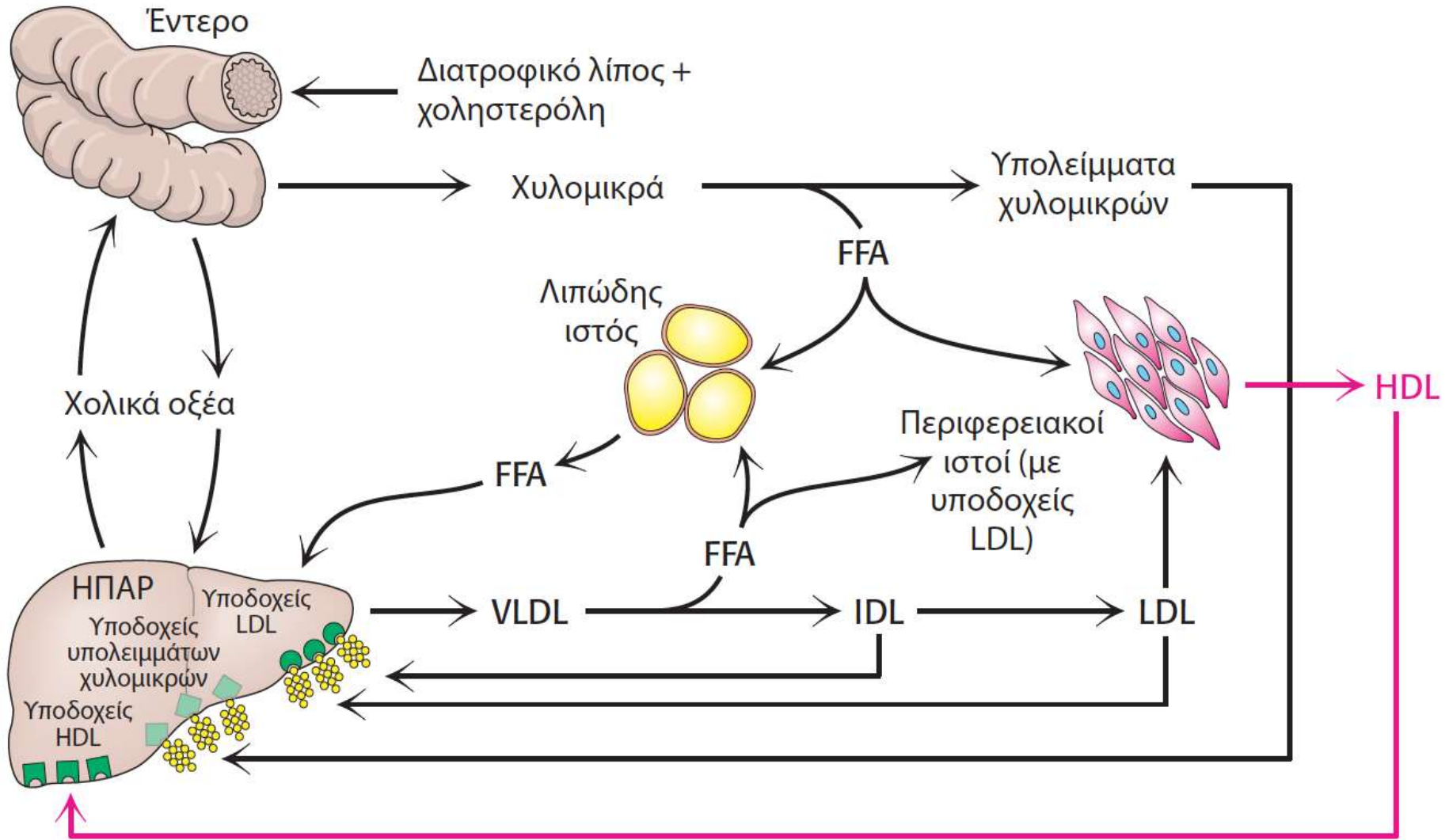
Ήπαρ → πρόδρομα HDL → ιστοί → HDL → Ήπαρ (ενδοκυττάρωση)

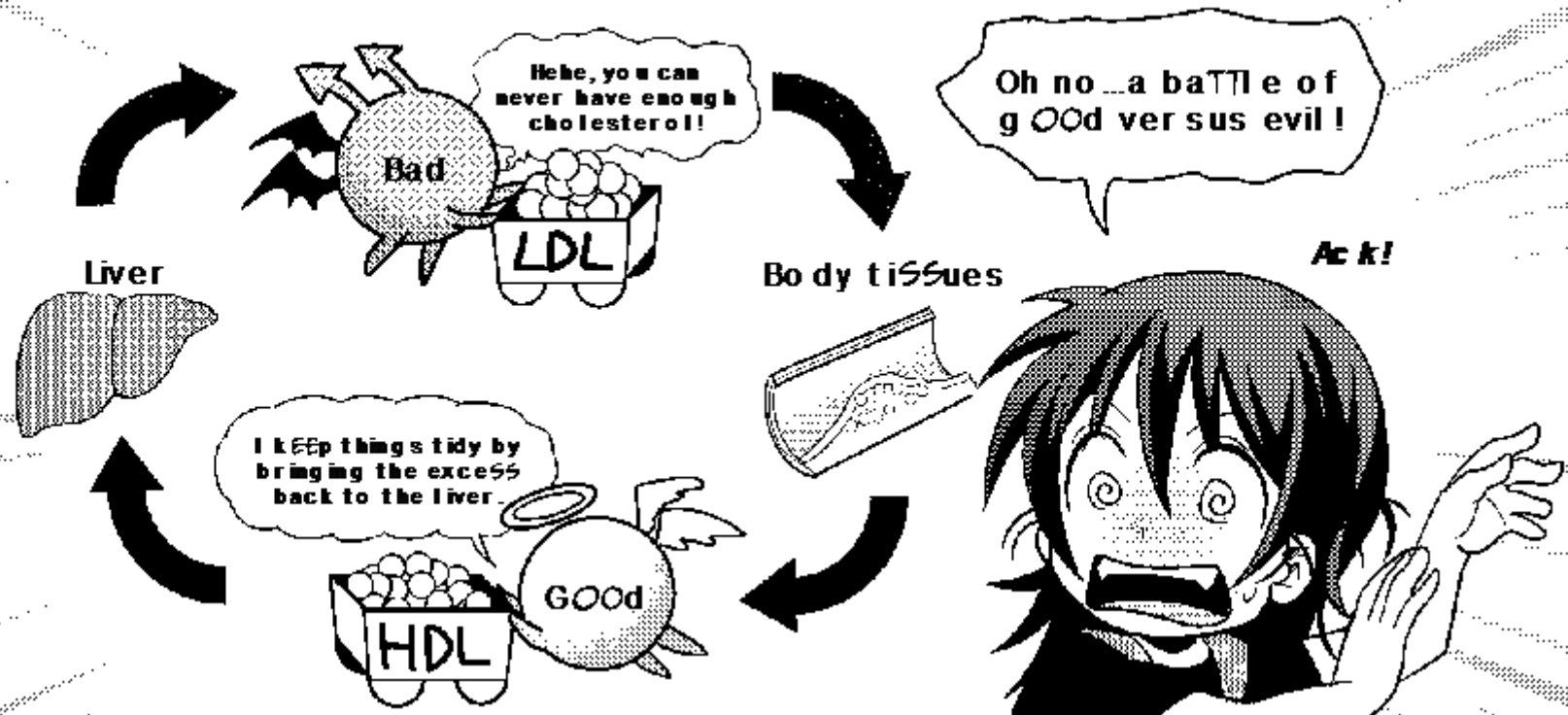


Οι HDL περιέχουν το ένζυμο ακυλομεταφοράση λεκιθίνης-χοληστερόλης (LCAT) που εστεροποιεί την χοληστερόλη (με δότη λιπαρού την φωσφατιδυλοχολίνη) και βοηθά την ενσωμάτωση της στις HDL



# Λειτουργίες λιποπρωτεϊνών





So LDL is called "bad" because it distributes cholesterol throughout the body, and HDL is called "good" because it removes cholesterol from peripheral tissues and brings it back to the liver.

GOOD

Bad

I finally get it! The cholesterol itself is all the same.

smack

But it's regarded as "good" or "bad" based on the type of lipoprotein that's transporting it!

GOOD

Bad

# Είσοδος της χοληστερόλης στα κύτταρα



The Nobel Prize in Physiology  
or Medicine 1985

"for their discoveries concerning the regulation of cholesterol metabolism"



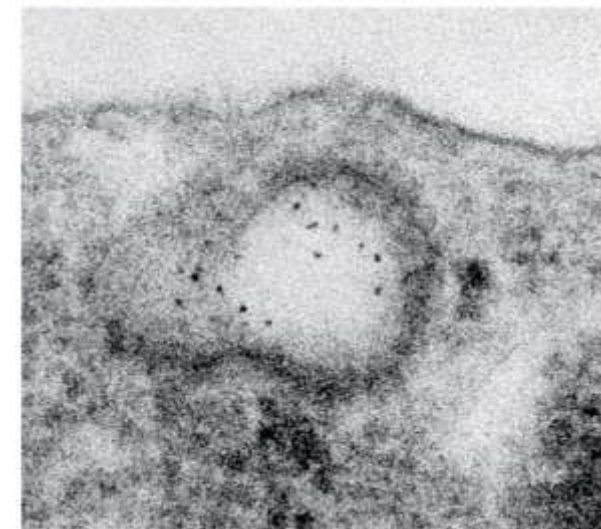
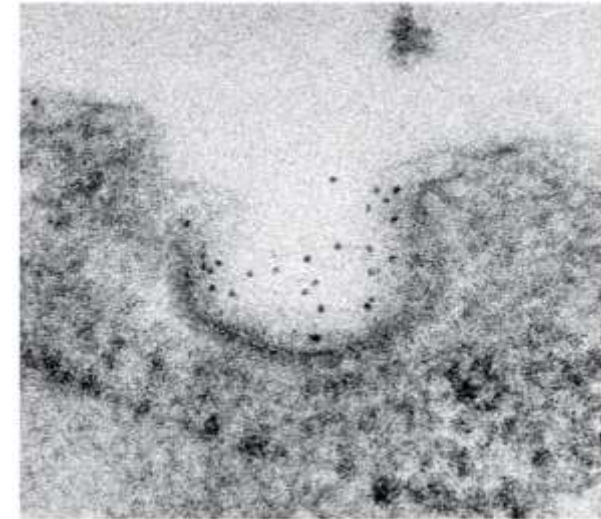
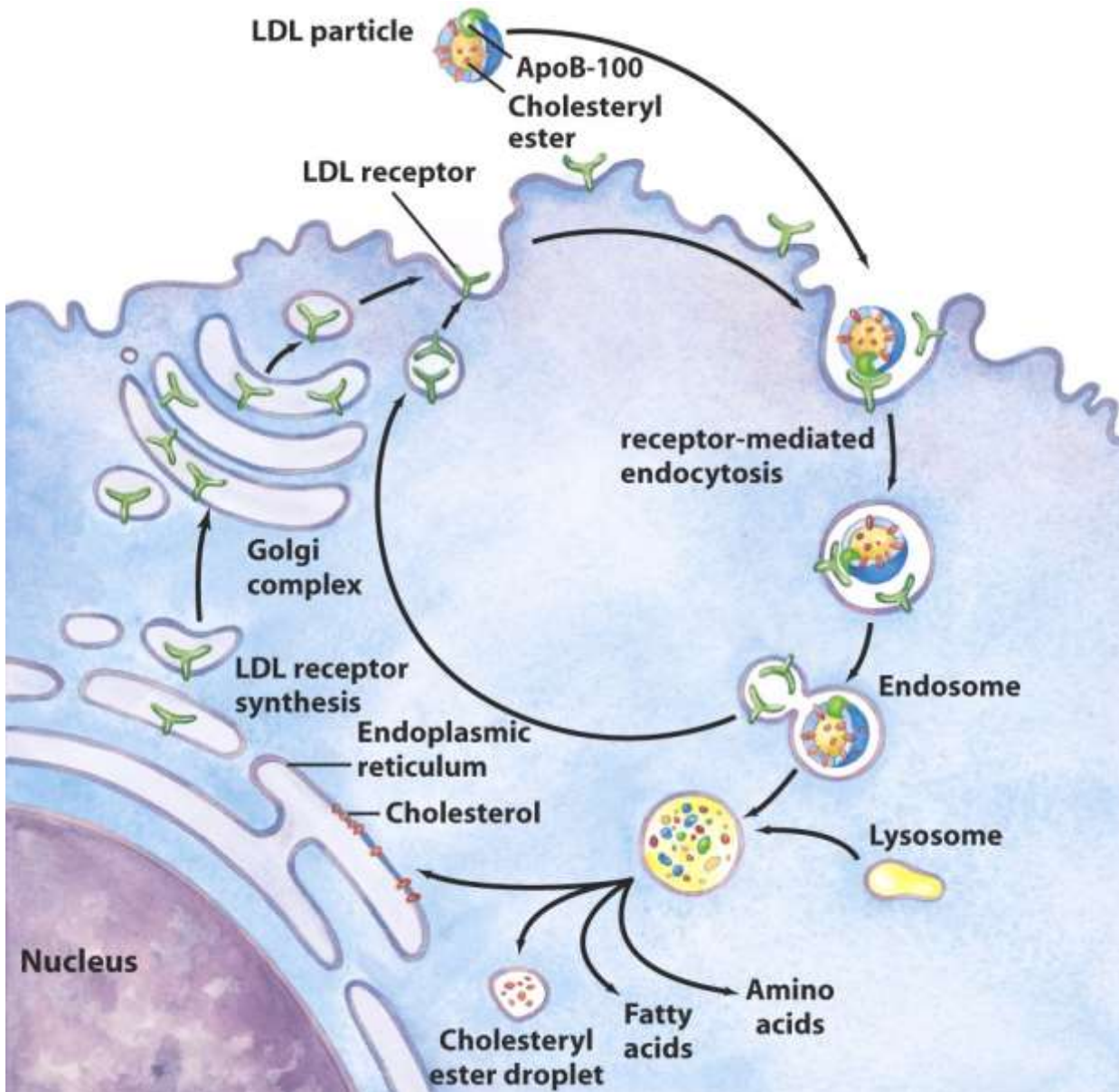
Michael S. Brown



Joseph L. Goldstein

# Είσοδος της χοληστερόλης στα κύτταρα

Ενδοκυττάρωση μέσω του υποδοχέα της LDL



# Ο υποδοχέας της LDL (apoB/E)

Η σύνθεσή του επάγεται όταν τα **ενδοκυττάρια** επίπεδα χοληστερόλης είναι χαμηλά

Αναγνώριση B-100  
(δέσμευση LDL)

Περιοχή ευαίσθητη στο pH

Διαμεμβρανική περιοχή



 Cysteine-rich

 EGF-like

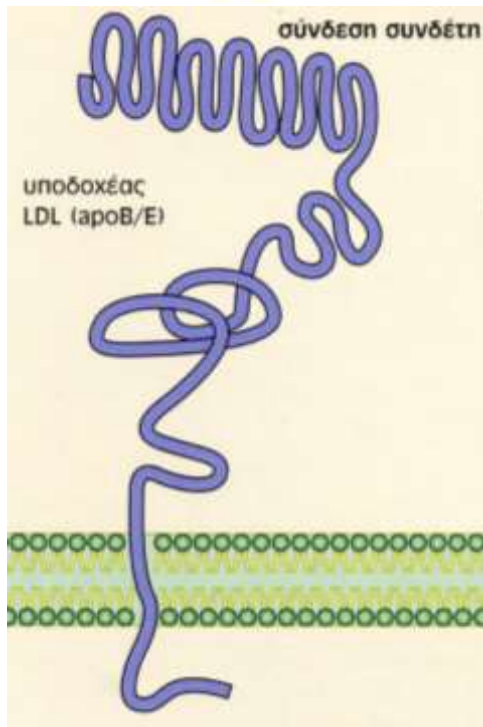
 Blade

 O-linked glycosylated

 Hydrophobic

 Cytoplasmic

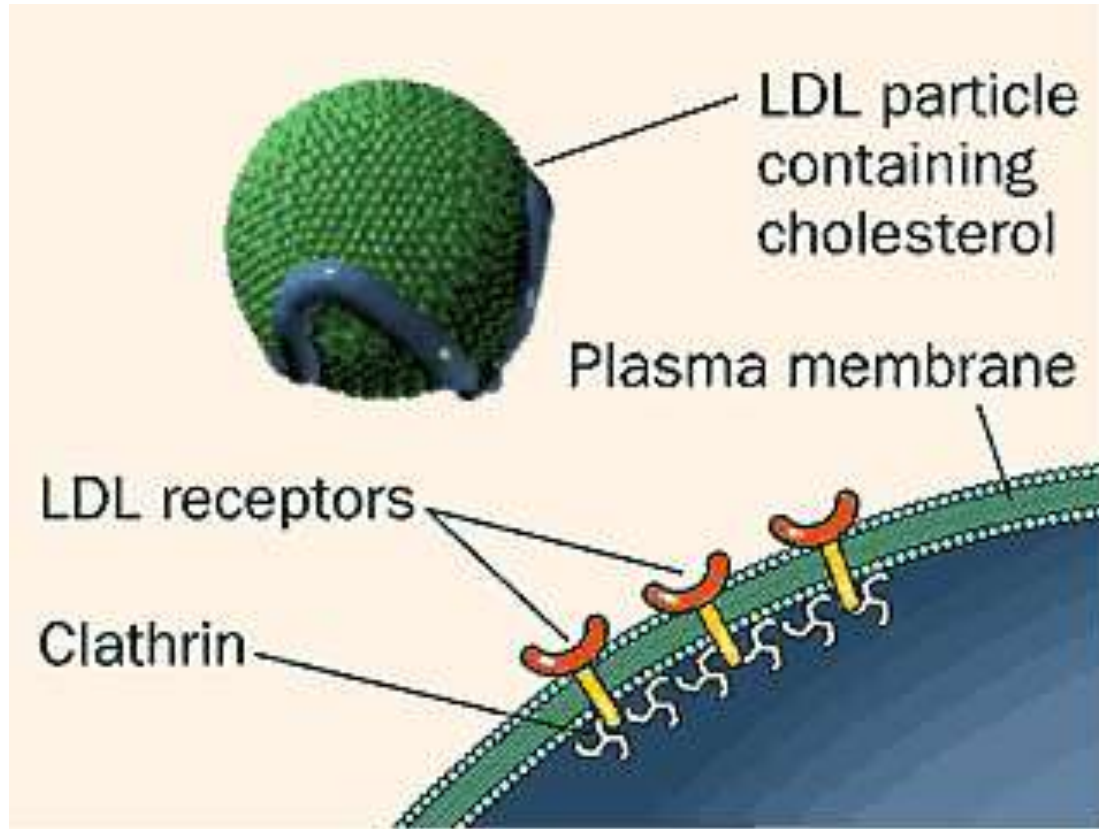
Γλυκοσυλίωση  
(κρατάει τον  
υποδοχέα  
εκτεταμένο)



Κυτταροπλασματική  
περιοχή: ρυθμίζει  
στόχευση στη  
μεμβράνη και  
ενδοκυττάρωση



Video: LDL-receptor endocytosis



# Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Οφείλεται σε έλλειψη ή βλάβη του υποδοχέα της LDL που:

- δεν συντίθεται ή
  - δεν μεταφέρεται στη μεμβράνη ή
  - δεν δεσμεύει LDL ή
  - δεν υφίσταται ενδοκυττάρωση
- αυξημένα επίπεδα LDL  
→ υψηλά επίπεδα χοληστερόλης

**Φυσιολ.:** 120-260 mg/dL

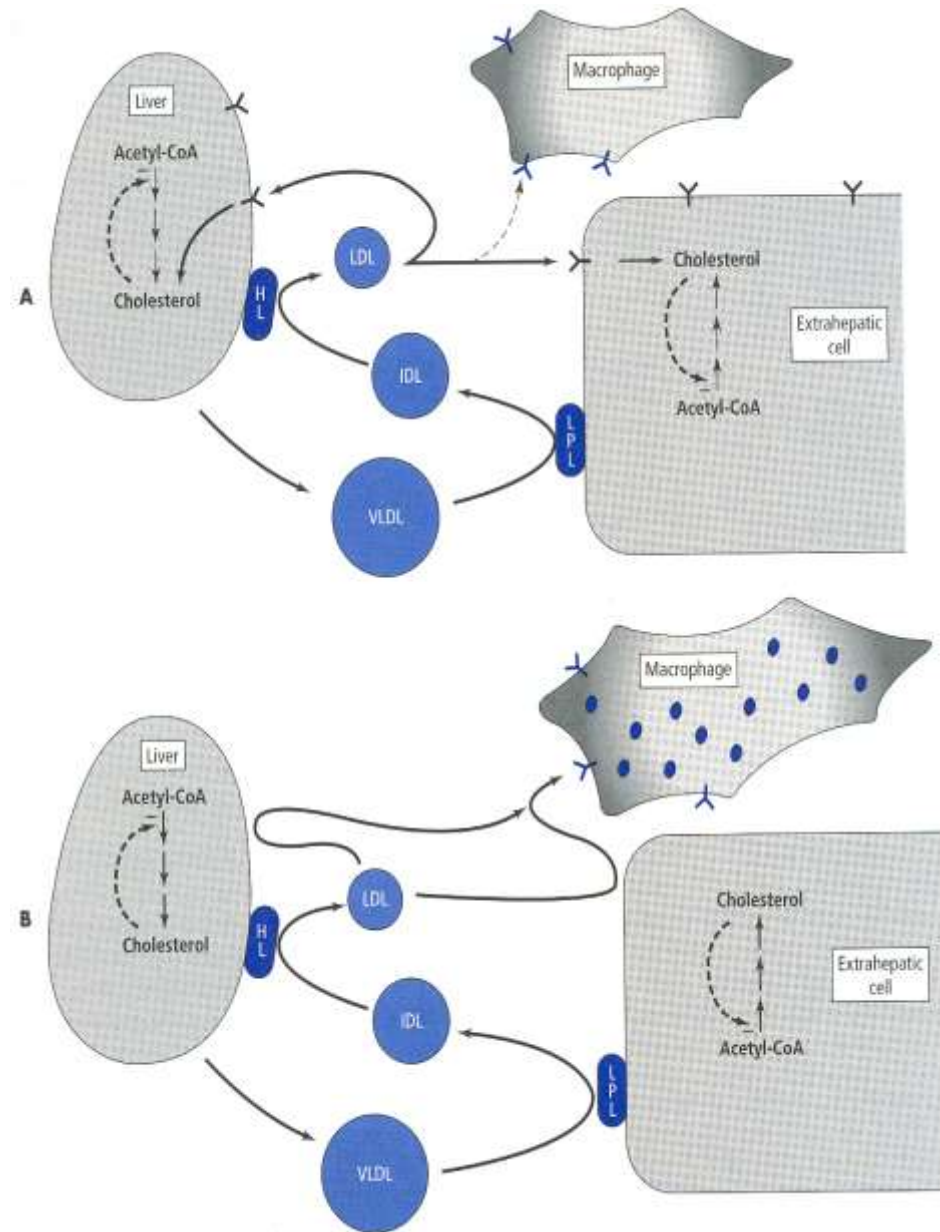
**Ετεροζυγώτες (1:500):**

260-500 mg/dL

Ξανθώματα, μεγάλη συχνότητα εμφράγματος από την ηλικία των 30 ετών

**Ομοζυγώτες (1:10<sup>6</sup>):** 600-1200 mg/dL

Θάνατος πριν από τα 20 από στεφανιαία νόσο.

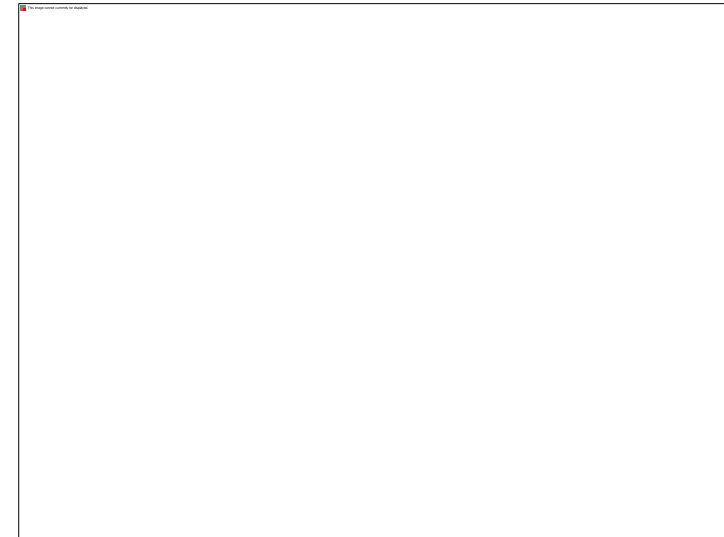
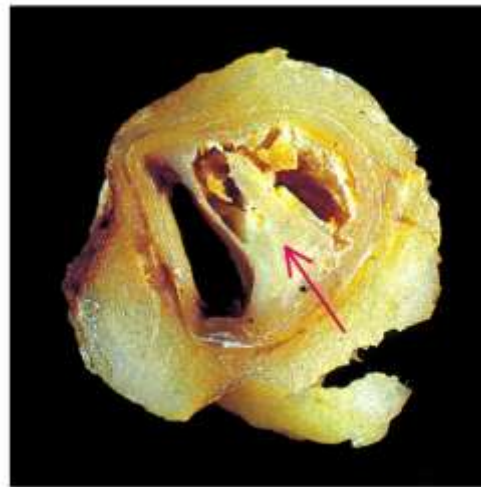
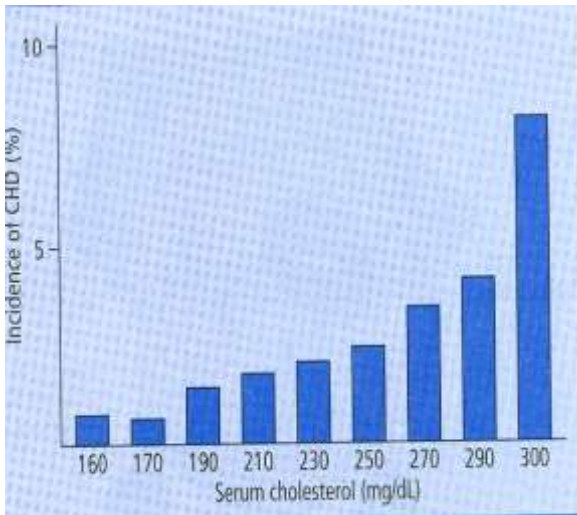


# Αθηροσκλήρωση

# Αθηροσκλήρωση

Η χρόνια υψηλή συγκέντρωση χοληστερόλης προκαλεί την δημιουργία **αθηρωματικής πλάκας** στο εσωτερικό των αρτηριών και αυξάνει τον κίνδυνο για σοβαρές και συχνά θανατηφόρες ασθένειες του καρδιαγγειακού συστήματος (στεφανιαία νόσος, έμφραγμα μυοκαρδίου, εγκεφαλικά κ.ά.).

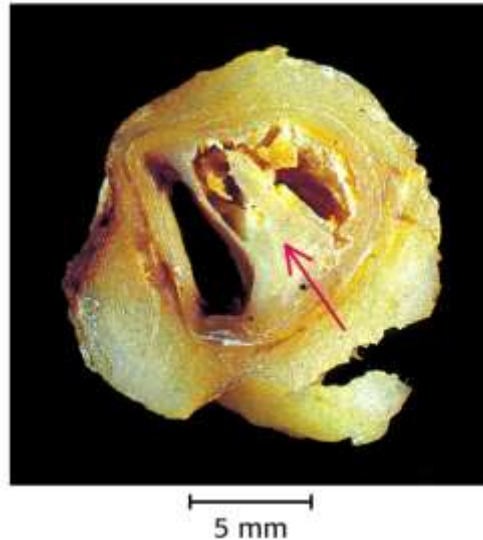
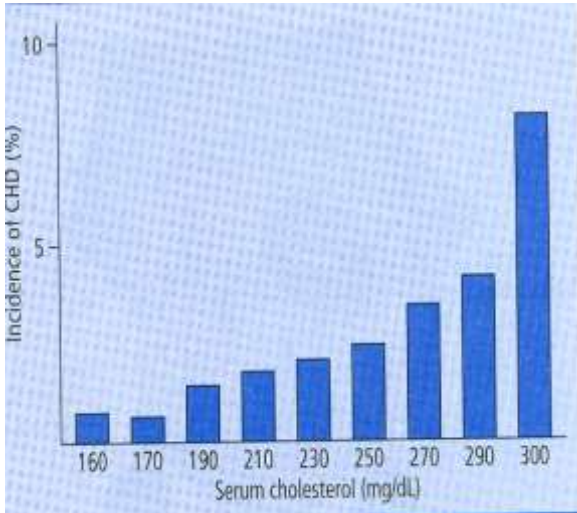
Υψηλή LDL είναι κακή πρόγνωση, ενώ υψηλή HDL το αντίθετο.



# Αθηροσκλήρωση

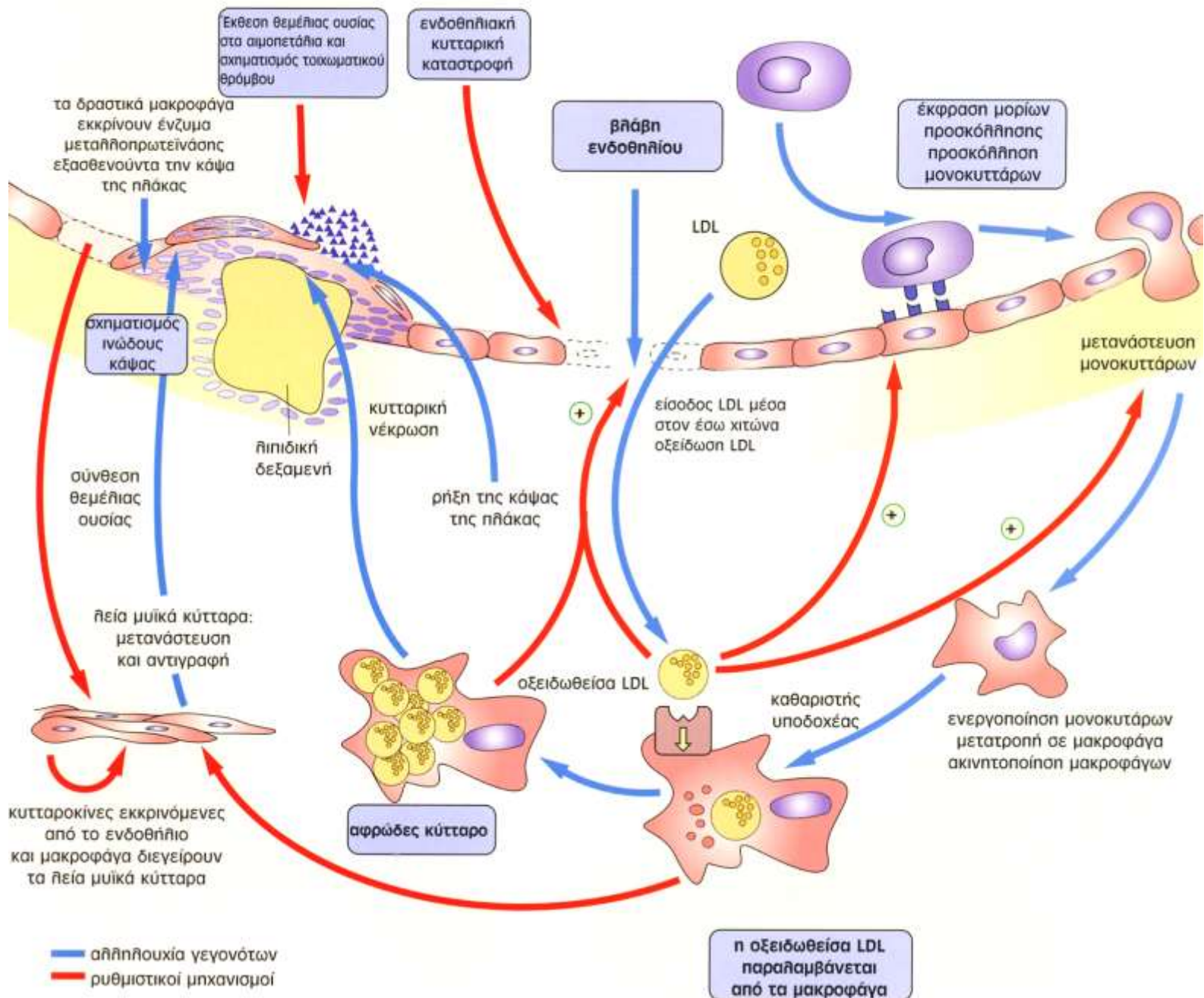
Η χρόνια υψηλή συγκέντρωση χοληστερόλης προκαλεί την δημιουργία **αθηρωματικής πλάκας** στο εσωτερικό των αρτηριών και αυξάνει τον κίνδυνο για σοβαρές και συχνά θανατηφόρες ασθένειες του καρδιαγγειακού συστήματος (στεφανιαία νόσος, έμφραγμα μυοκαρδίου, εγκεφαλικά κ.ά.).

Υψηλή LDL είναι κακή πρόγνωση, ενώ υψηλή HDL το αντίθετο.

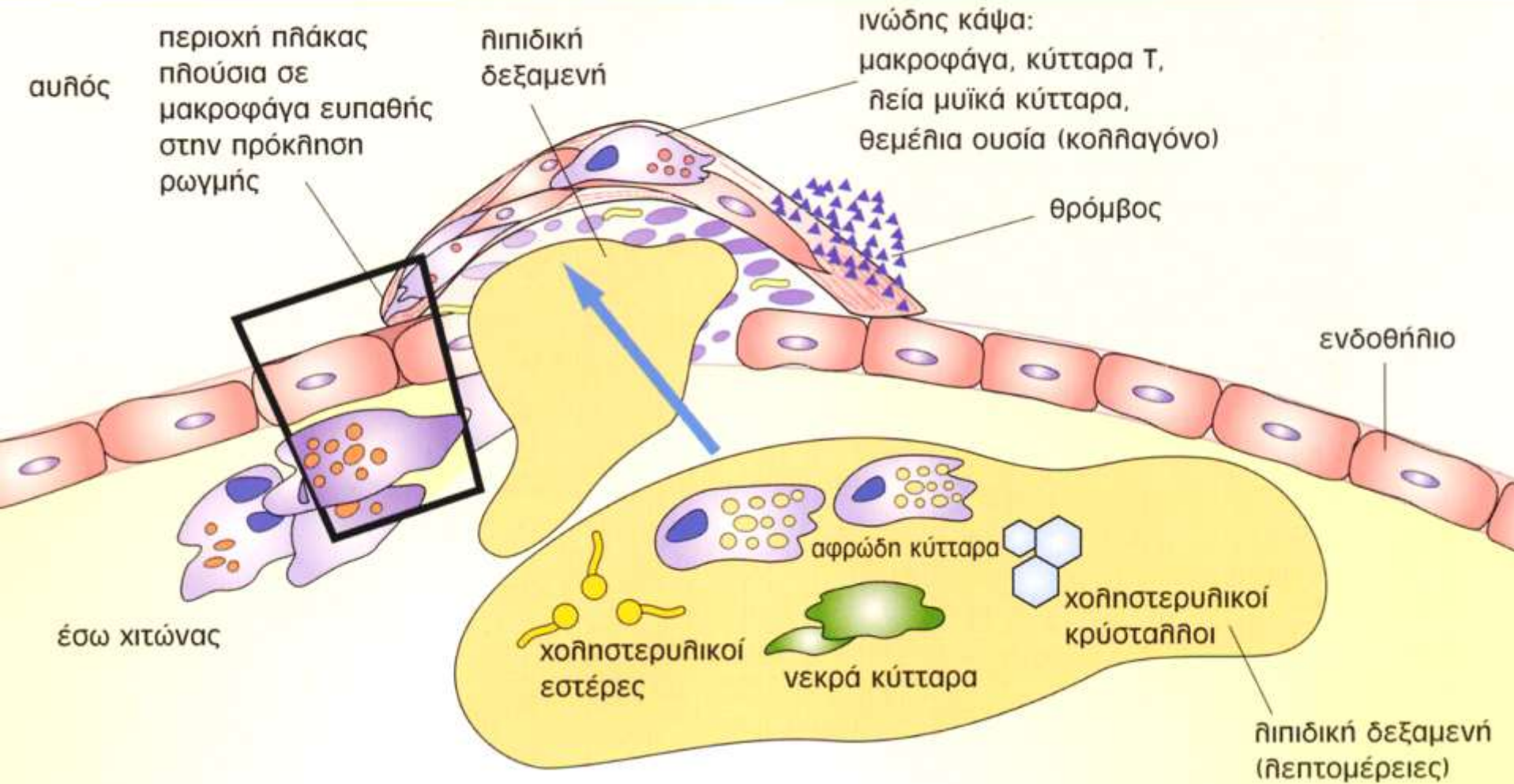


Διαβήτης, υπέρταση, οξειδωτικό στρες βοηθούν στην εναπόθεση χοληστερόλης, κολλαγόνου και ασβεστίου και τη δημιουργία **αθηρωματικής πλάκας** με αποτέλεσμα τη δημιουργία **θρόμβων**.

Διαβήτης + υψηλή LDL-χοληστερόλη + κοιλιακή παχυσαρκία + υπέρταση → Μεταβολικό σύνδρομο: αυξημένος κίνδυνος στεφανιαίας νόσου



## Αθηροσκληρωτική πλάκα



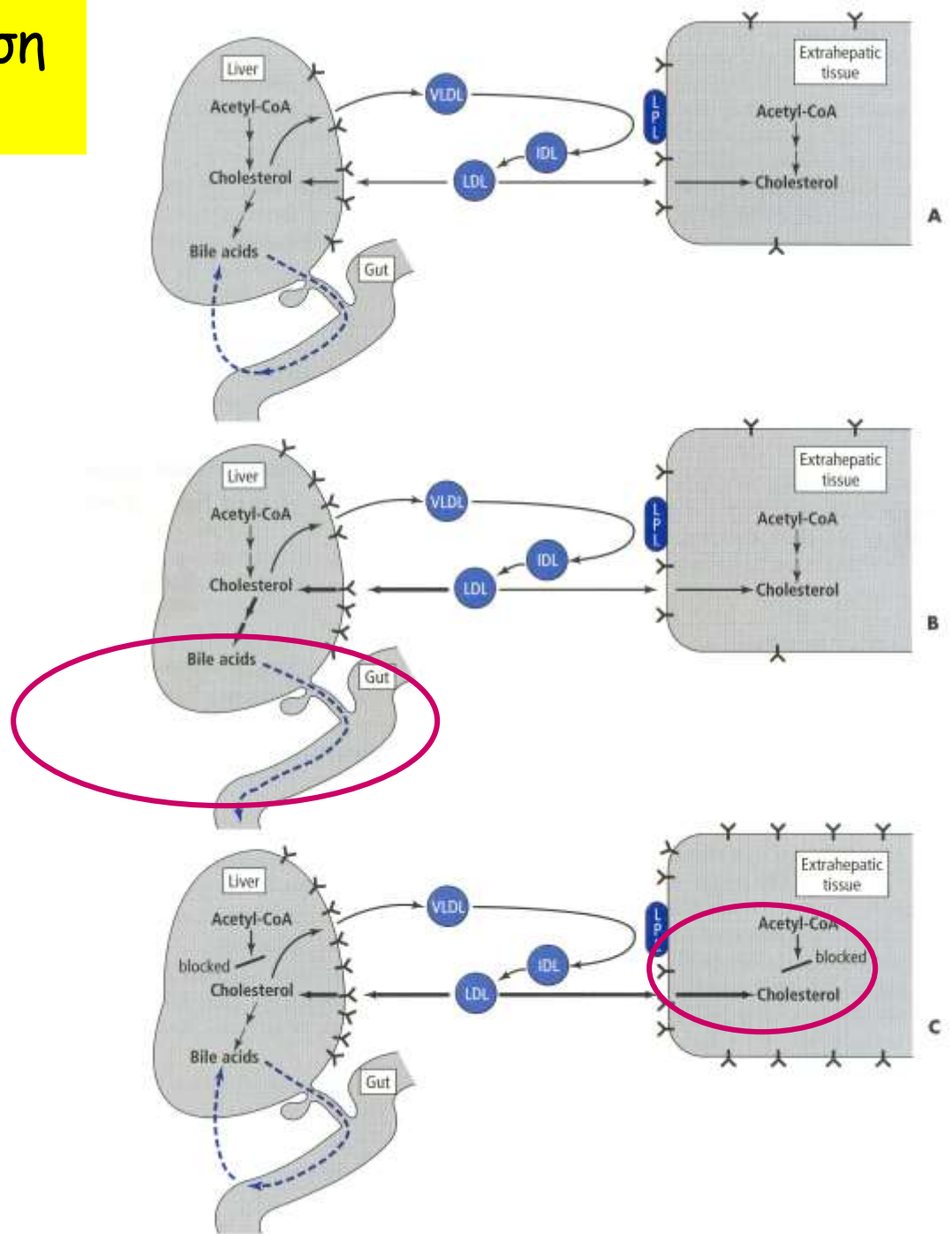
# Η διαίτα και ο τρόπος ζωής (άθληση, κάπνισμα κλπ) επηρεάζουν την συγκέντρωση χοληστερόλης και την πιθανότητα καρδιαγγειακού νοσήματος

Effects of various manipulations on plasma lipid levels and the risk of CHD

Manipulation	LDL cholesterol	HDL cholesterol	VLDL triglycerides	Risk of CHD	Other effects
Weight gain	(↑)	↓	↑	↑	High CETP
Weight reduction	(↓)	↑	↓	↓	
Saturated fat	↑	(↑)		↑	
Polyunsaturated fat	↓	(↓)		↓	
Dietary cholesterol	↑	(↑)		↑	
Regular alcohol consumption	(↑)	↑	↑	(↓)	Can cause alcoholic cardiomyopathy
Cigarette smoking		↓		↑	Causes oxidative damage of lipoproteins
Regular exercise		↑		↓	High lipoprotein lipase, low hepatic lipase
Diabetes mellitus	(↑)	(↓)	↑	↑	
Hypothyroidism	↑			↑	
Androgen treatment	(↑)	↓			
Estrogen-rich birth control pills	} (↑)	↑	} ↑	(↓)	
Progesterone-rich birth control pills		↓		(↑)	
Antioxidant vitamins (C and E)				↓	Prevent oxidative damage of lipoproteins



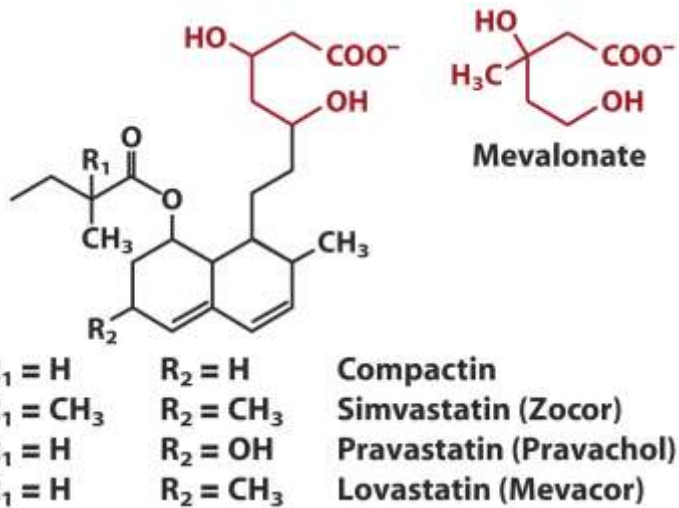
# Φαρμακευτική αντιμετώπιση υπερχοληστερολαιμίας



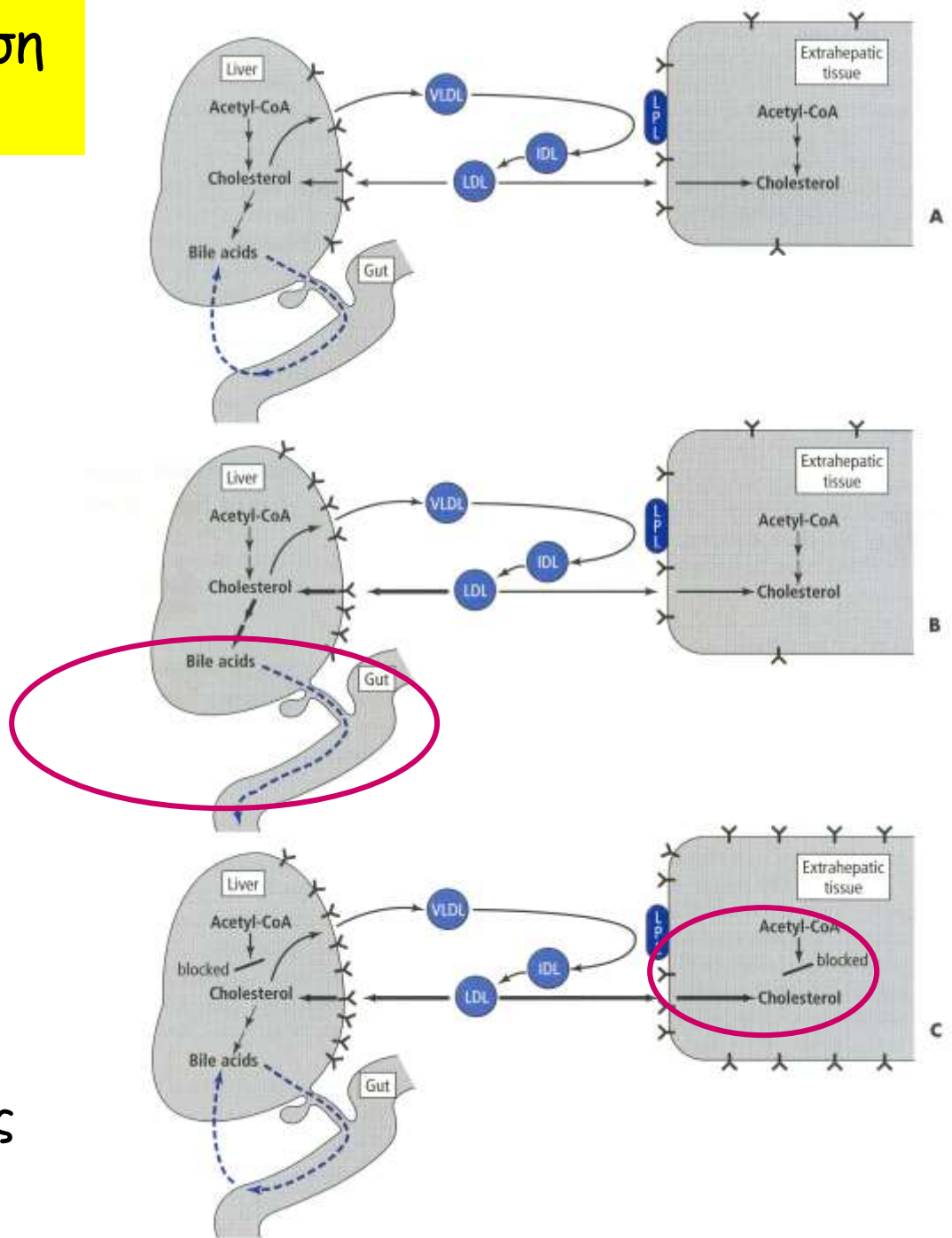
# Φαρμακευτική αντιμετώπιση υπερχοληστερολαιμίας

**Χοληστουραμίνη** (θετικά φορτισμένα πολυμερή) → απέκκριση χολικών αλάτων

**Στατίνες** (π.χ. λοβαστατίνη) → αναστολείς της HMG-CoA αναγωγής και της σύνθεσης χοληστερόλης



Μεταμόσχευση ήπατος για τους ομοζυγώτες της οικογενούς υπερχοληστερολαιμίας



# Σύνοψη: Χοληστερόλη & Λιποπρωτεΐνες

Παράγωγα χοληστερόλης

Σύνθεση και λειτουργία χολικών αλάτων

Σύνθεση των στεροειδών ορμονών - Κυτόχρωμα P450

Σύνθεση βιταμίνης D

Λιποπρωτεΐνες

Χυλομικρά, VLDL, LDL, HDL

Είσοδος της χοληστερόλης στα κύτταρα

Ο υποδοχέας της LDL (apoB/E)

Οικογενής υπερχοληστερολαιμία

Αθηροσκλήρωση

Φαρμακευτική αντιμετώπιση υπερχοληστερολαιμίας

Η χοληστερόλη είναι πρόδρομο μόριο στη σύνθεση

- A. Των λιπαρών οξέων
- B. Των προσταγλανδινών
- Γ. Των χολικών αλάτων
- Δ. Της σφιγγομυελίνης
- Ε. Της λεκιθίνης

Η χοληστερόλη είναι πρόδρομο μόριο στη σύνθεση

A. Των λιπαρών οξέων

B. Των προσταγλανδινών

Γ. Των χολικών αλάτων

Δ. Της σφιγγομυελίνης

E. Της λεκιθίνης

Η χοληστερόλη είναι πρόδρομο μόριο στη σύνθεση

- A. Των λιπαρών οξέων
- B. Των προσταγλανδινών
- Γ. Των χολικών αλάτων
- Δ. Της σφιγγομυελίνης
- E. Της λεκιθίνης

Ποιο είναι **λάθος** σχετικά με τον υποδοχέα της LDL;

- A. Είναι απαραίτητος για την είσοδο της χοληστερόλης στα κύτταρα.
- B. Μεταλλάξεις στο γονίδιο του προκαλούν οικογενή χοληστερολαιμία.
- Γ. Υπόκειται σε ενδοκυττάρωση.
- Δ. Είναι γλυκοζυλιωμένος .
- E. Αναγνωρίζει και δεσμεύει εστέρες χοληστερόλης.

Η χοληστερόλη είναι πρόδρομο μόριο στη σύνθεση

- A. Των λιπαρών οξέων
- B. Των προσταγλανδινών
- Γ. Των χολικών αλάτων
- Δ. Της σφιγγομυελίνης
- E. Της λεκιθίνης

Ποιο είναι **λάθος** σχετικά με τον υποδοχέα της LDL;

- A. Είναι απαραίτητος για την είσοδο της χοληστερόλης στα κύτταρα.
- B. Μεταλλάξεις στο γονίδιο του προκαλούν οικογενή χοληστερολαιμία.
- Γ. Υπόκειται σε ενδοκυττάρωση.
- Δ. Είναι γλυκοζυλιωμένος .
- E. Αναγνωρίζει και δεσμεύει εστέρες χοληστερόλης.