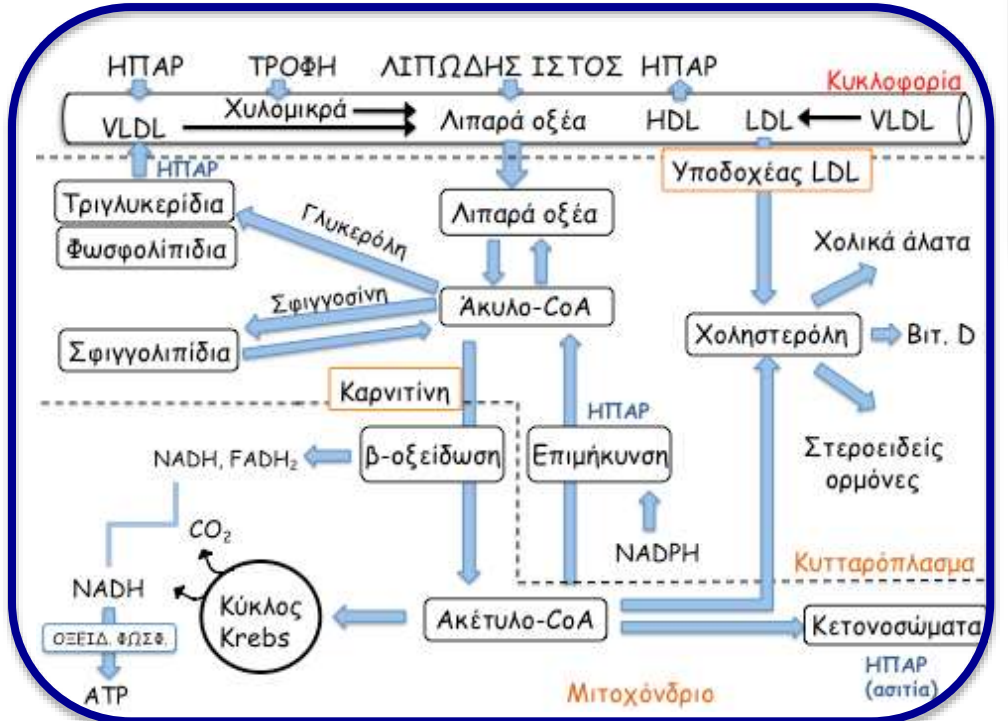
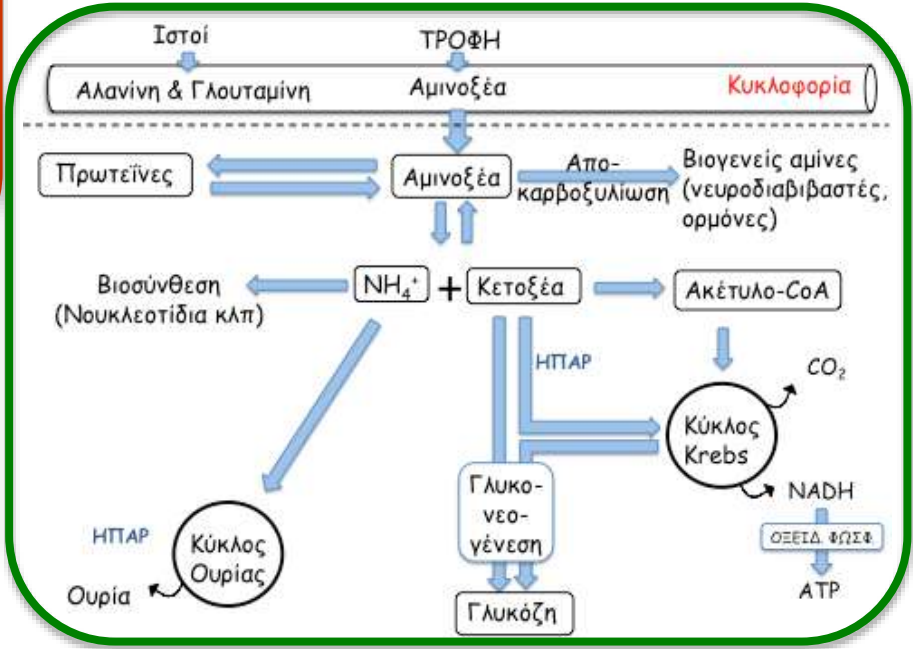
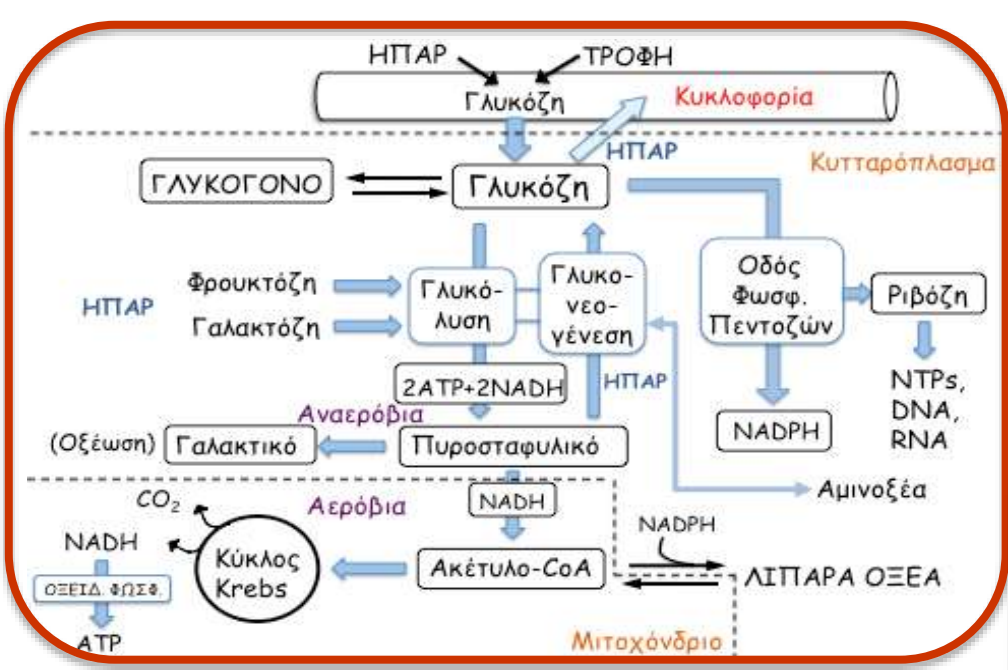
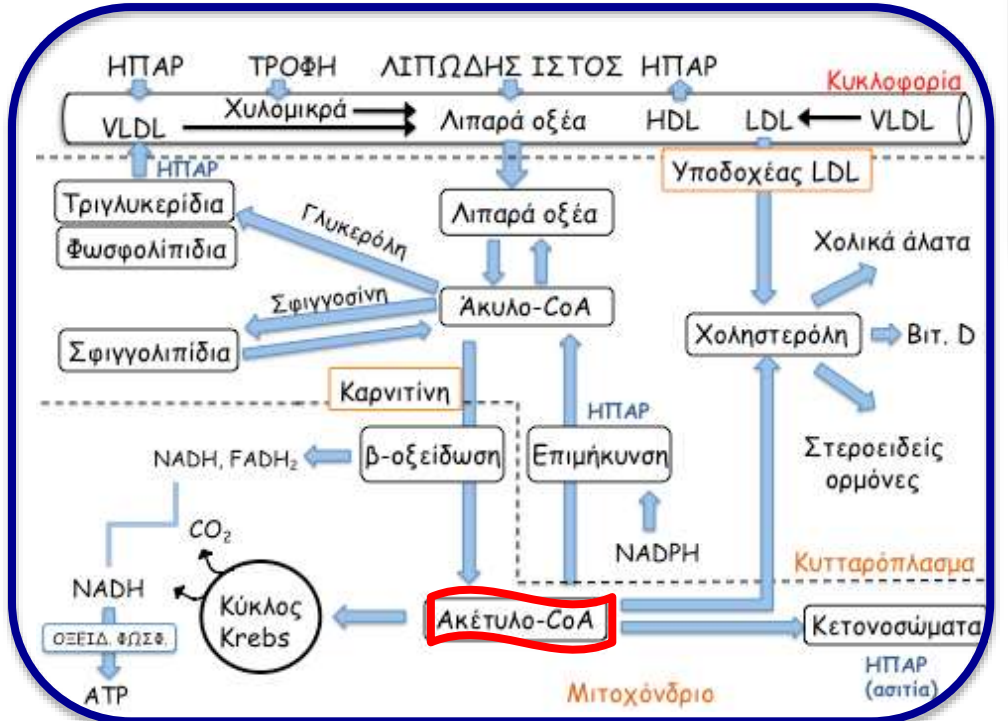
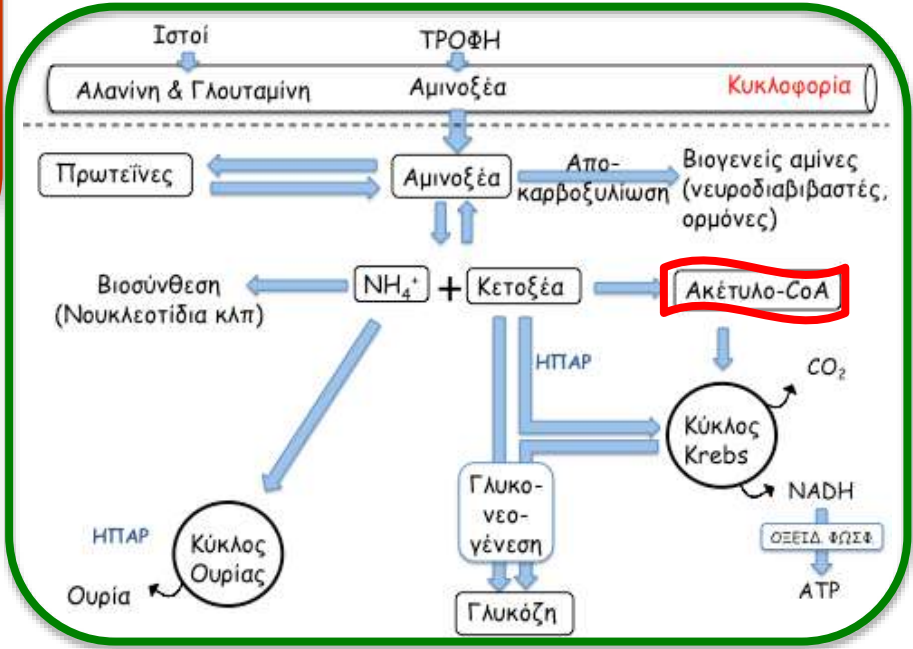
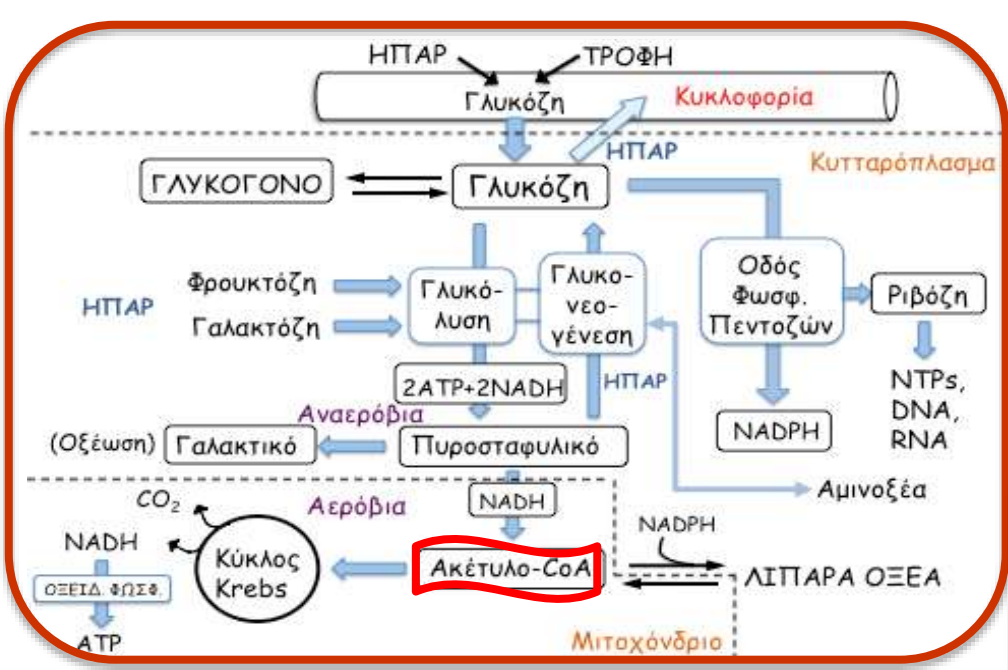
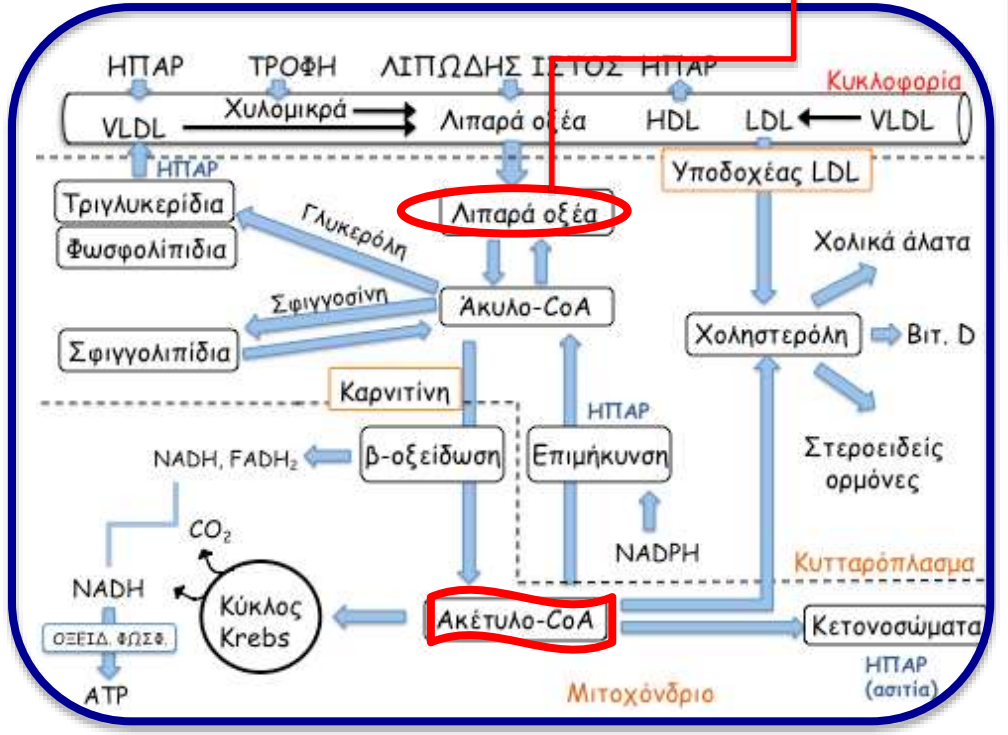
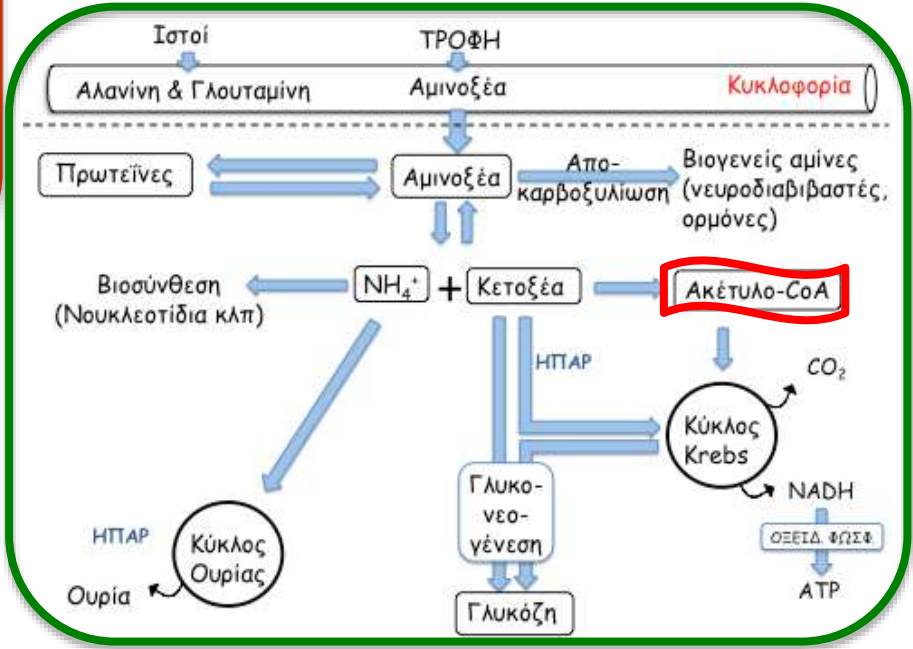
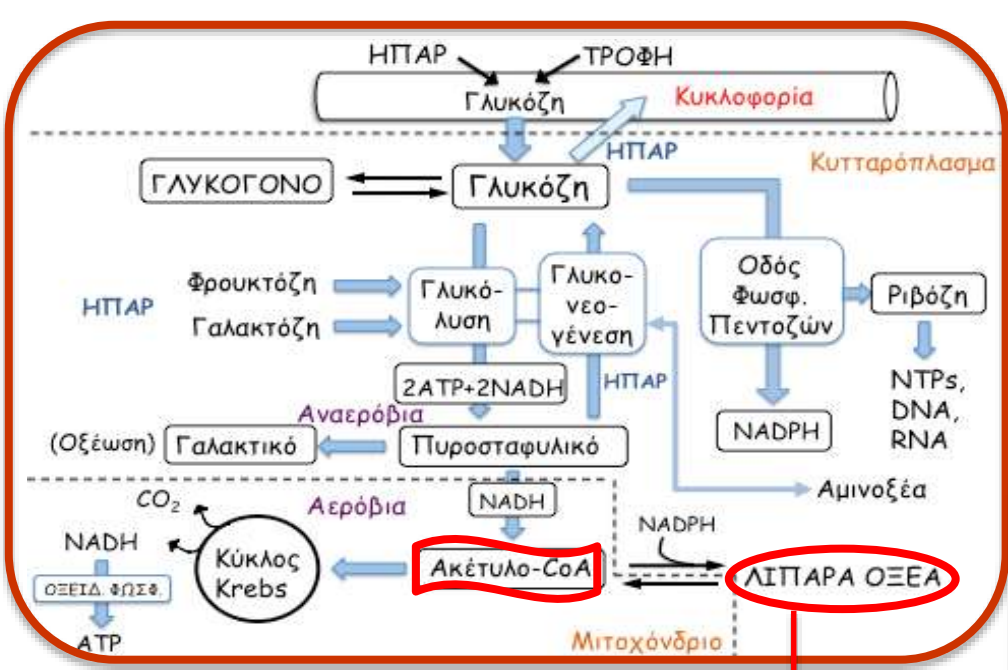
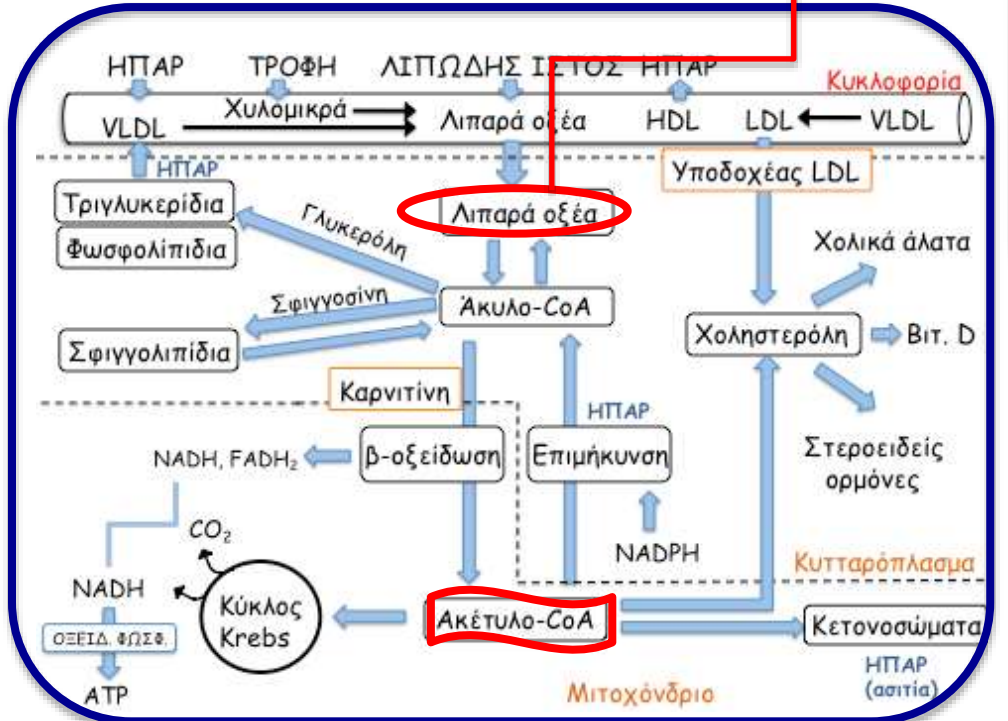
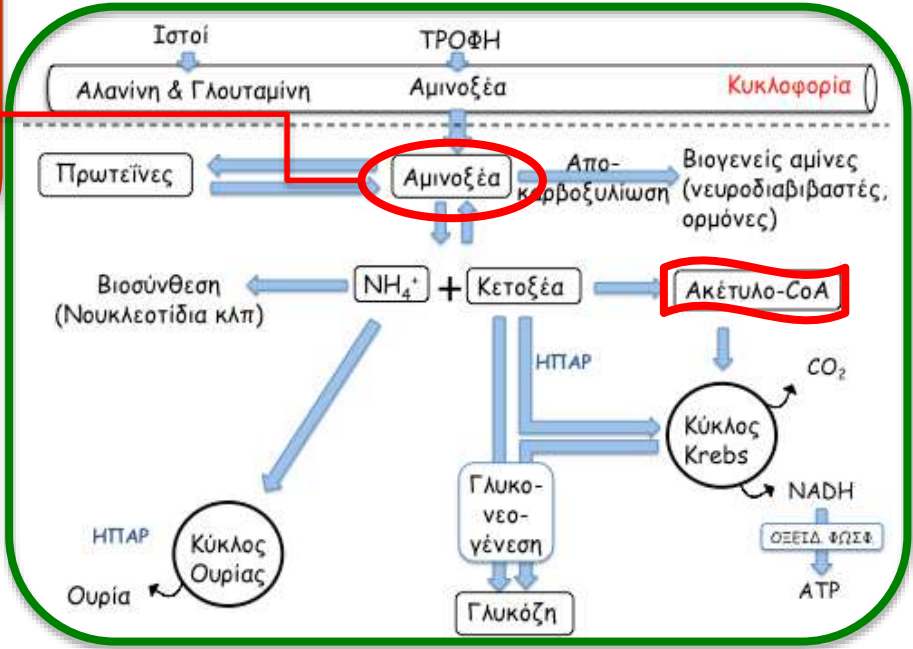
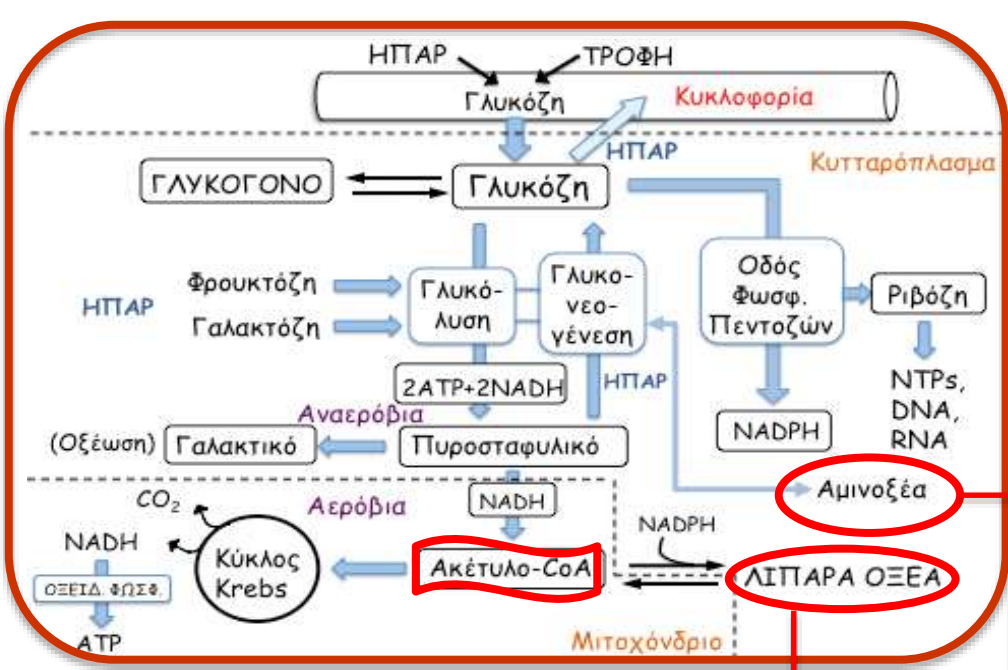


Ολοκλήρωση
ΤΟΥ
μεταβολισμού









Σύνοψη: Ολοκλήρωση μεταβολισμού

Ανασκόπηση κεντρικών διεργασιών

Επαναλαμβανόμενα μοτίβα μεταβολικής ρύθμισης

Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

Μόρια σημαντικοί κόμβοι

Μεταβολικές λειτουργίες οργάνων

Εγκέφαλος

Σκελετικοί μύες

Καρδιακός μύς

Λιπώδης ιστός

Νεφροί

Ήπαρ

Ορμόνες του μεταβολισμού

Επινεφρίνη

Γλυκαγόνη

Ινσουλίνη

Μετα-απορροφητική (μετα-γευματική) κατάσταση

Περίοδος νηστείας

Παρατεταμένη νηστεία (ασιτία)

Σακχαρώδης διαβήτης

Άσκηση

Αλκοόλ

Η ολοκλήρωση του μεταβολισμού

(ή πώς η βιοχημική γνώση διαφωτίζει τις λειτουργίες του οργανισμού)

Η ολοκλήρωση του μεταβολισμού

(ή πώς η βιοχημική γνώση διαφωτίζει τις λειτουργίες του οργανισμού)

Στόχοι καταβολισμού:

παραγωγή ATP, αναγωγικής ισχύος, δομικών λίθων για τη βιοσύνθεση

Η ολοκλήρωση του μεταβολισμού

(ή πώς η βιοχημική γνώση διαφωτίζει τις λειτουργίες του οργανισμού)

Στόχοι καταβολισμού:

παραγωγή ATP, αναγωγικής ισχύος, δομικών λίθων για τη βιοσύνθεση

Ανασκόπηση κεντρικών διεργασιών

- ATP: καθολικό νόμισμα ενέργειας
- Παραγωγή ATP από οξείδωση καυσίμων μορίων (μέσω ακετυλο-CoA, NADH και FADH₂)
- NADPH: κύριος δότης ηλεκτρονίων στη αναγωγική βιοσύνθεση
- Βιοσύνθεση από μικρή ομάδα δομικών λίθων που παράγονται από μεταβολικές πορείες
- Οι κεντρικές μεταβολικές πορείες έχουν τόσο αναβολικούς όσο και καταβολικούς ρόλους, π.χ. παραγωγή ακέτυλοCoA
- Διάκριση βιοσυνθετικών και αποικοδομητικών μονοπατιών

Επαναλαμβανόμενα μοτίβα μεταβολικής ρύθμισης

- Αλλοστερικός έλεγχος

Πρώτη μη αντιστρεπτή αντίδραση, άμεση απόκριση (msec-sec)
π.χ. φωσφοφρουκτοκινάση, καρβοξυλάση του ακετυλο-CoA

- Ομοιοπολική τροποποίηση

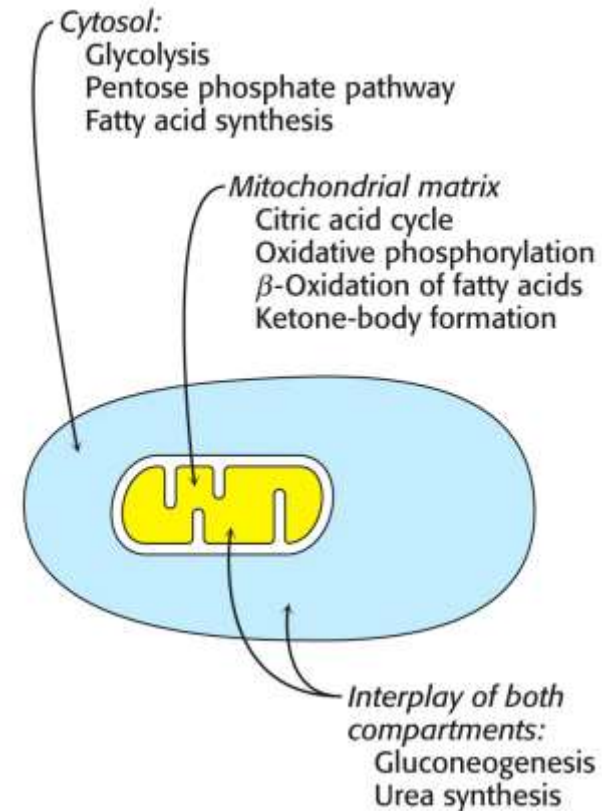
Ορμονικός έλεγχος (sec-min)
π.χ. φωσφορυλάση και συνθάση του γλυκογόνου)

- Επίπεδα ενζύμων

Μεταγραφικός και μεταφραστικός έλεγχος
(DNA, RNA)

- Διαμερισματοποίηση

- Μεταβολική εξειδίκευση οργάνων



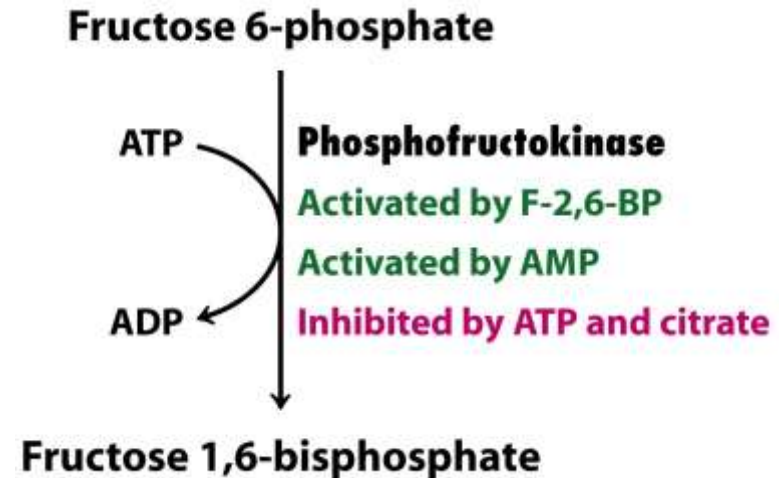
Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

1. Γλυκόλυση

Στόχοι: Παραγωγή ATP και δομικών λίθων

Έλεγχος: Φωσφοφρουκτοκινάση (στο ήπαρ μέσω F-2,6-BP)

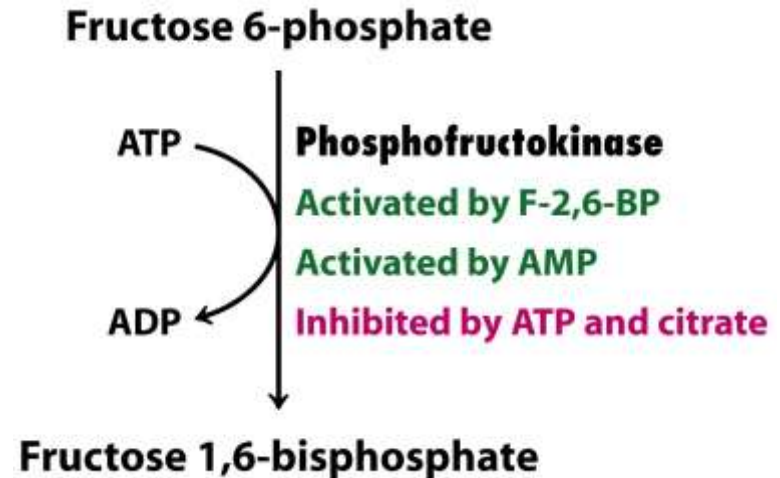


Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

1. Γλυκόλυση

Στόχοι: Παραγωγή ATP και δομικών λίθων

Έλεγχος: Φωσφοφρουκτοκινάση (στο ήπαρ μέσω F-2,6-BP)



2. Κύκλος κιτρικού και οξειδωτική φωσφορυλίωση

Στόχοι: Παραγωγή ATP και ενδιάμεσων βιοσύνθεσης (κιτρικό)

Έλεγχος: Ενεργειακό φορτίο

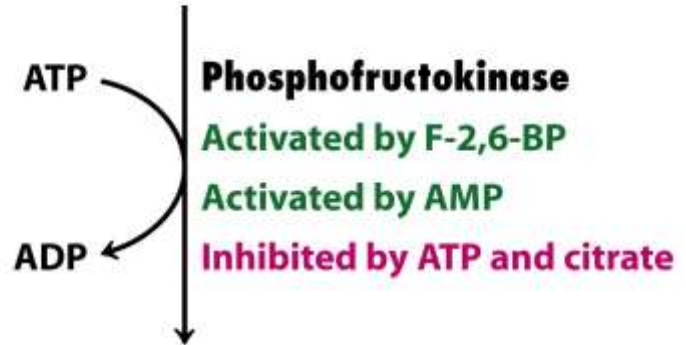
Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

1. Γλυκόλυση

Στόχοι: Παραγωγή ATP και δομικών λίθων

Έλεγχος: Φωσφοφρουκτοκινάση (στο ήπαρ μέσω F-2,6-BP)

Fructose 6-phosphate



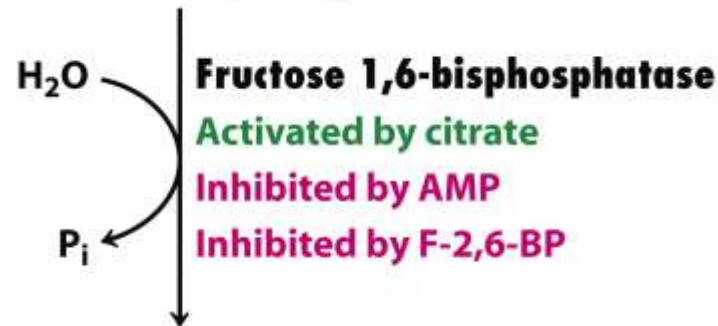
Fructose 1,6-bisphosphate

2. Κύκλος κιτρικού και οξειδωτική φωσφορυλίωση

Στόχοι: Παραγωγή ATP και ενδιάμεσων βιοσύνθεσης (κιτρικό)

Έλεγχος: Ενεργειακό φορτίο

Fructose 1,6-bisphosphate



Fructose 6-phosphate

3. Γλυκονεογένεση

Στόχοι: Παραγωγή γλυκόζης από πυροσταφυλικό, γαλακτικό, γλυκερόλη, αμινοξέα

Έλεγχος: Αντίρροπος με την γλυκόλυση

4. Πορεία φωσφορικών πεντοζών

Στόχοι: Παραγωγή NADPH και 5-P-ριβόζης

Έλεγχος: G6PD

4. Πορεία φωσφορικών πεντοζών

Στόχοι: Παραγωγή NADPH και 5-P-ριβόζης

Έλεγχος: G6PD

5. Μεταβολισμός γλυκογόνου

Στόχοι: Αποθήκευση ή κινητοποίηση γλυκόζης

Έλεγχος: Με φωσφορλίωση (ορμονικός) και αλλοστερικά

4. Πορεία φωσφορικών πεντοζών

Στόχοι: Παραγωγή NADPH και 5-P-ριβόζης

Έλεγχος: G6PD

5. Μεταβολισμός γλυκογόνου

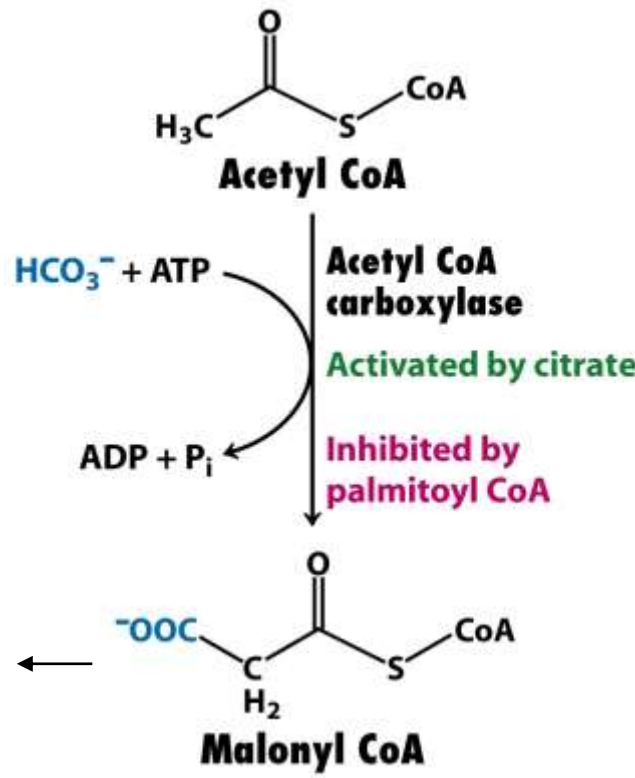
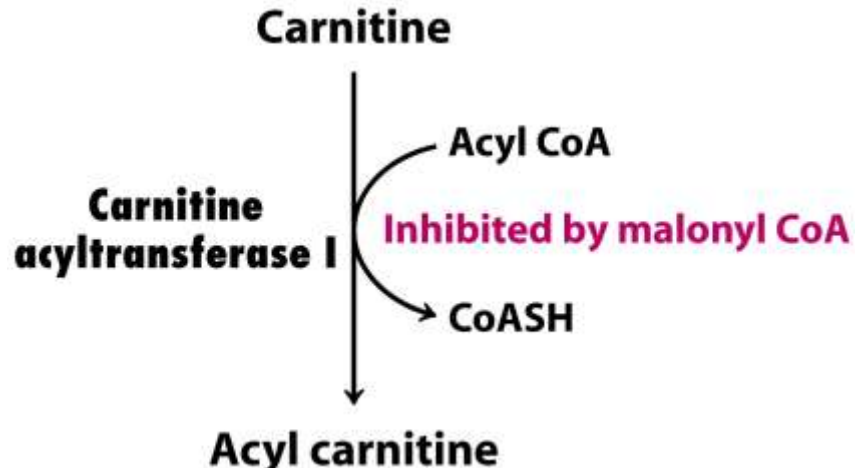
Στόχοι: Αποθήκευση ή κινητοποίηση γλυκόζης

Έλεγχος: Με φωσφορυλίωση (ορμονικός) και αλλοστερικά

6. Μεταβολισμός λιπαρών οξέων

Στόχοι: Αποθήκευση ή κινητοποίηση μεταβολικής ενέργειας

Έλεγχος: Καρβοξυλάση του ακετυλο-CoA (παραγωγή μηλονυλο-CoA)



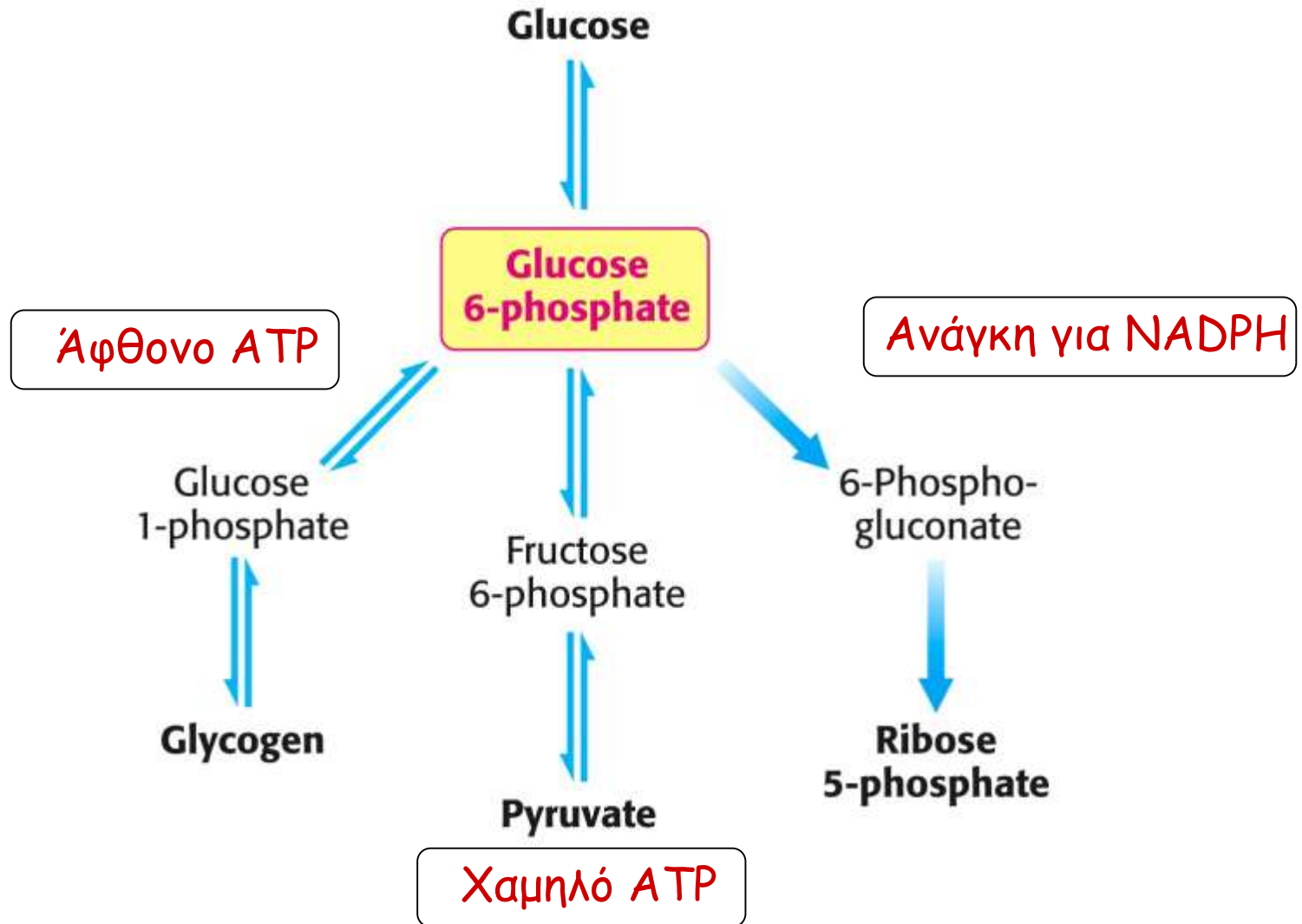
Μόρια σημαντικοί κόμβοι

Μόρια σημαντικοί κόμβοι

1. 6-φωσφορική γλυκόζη

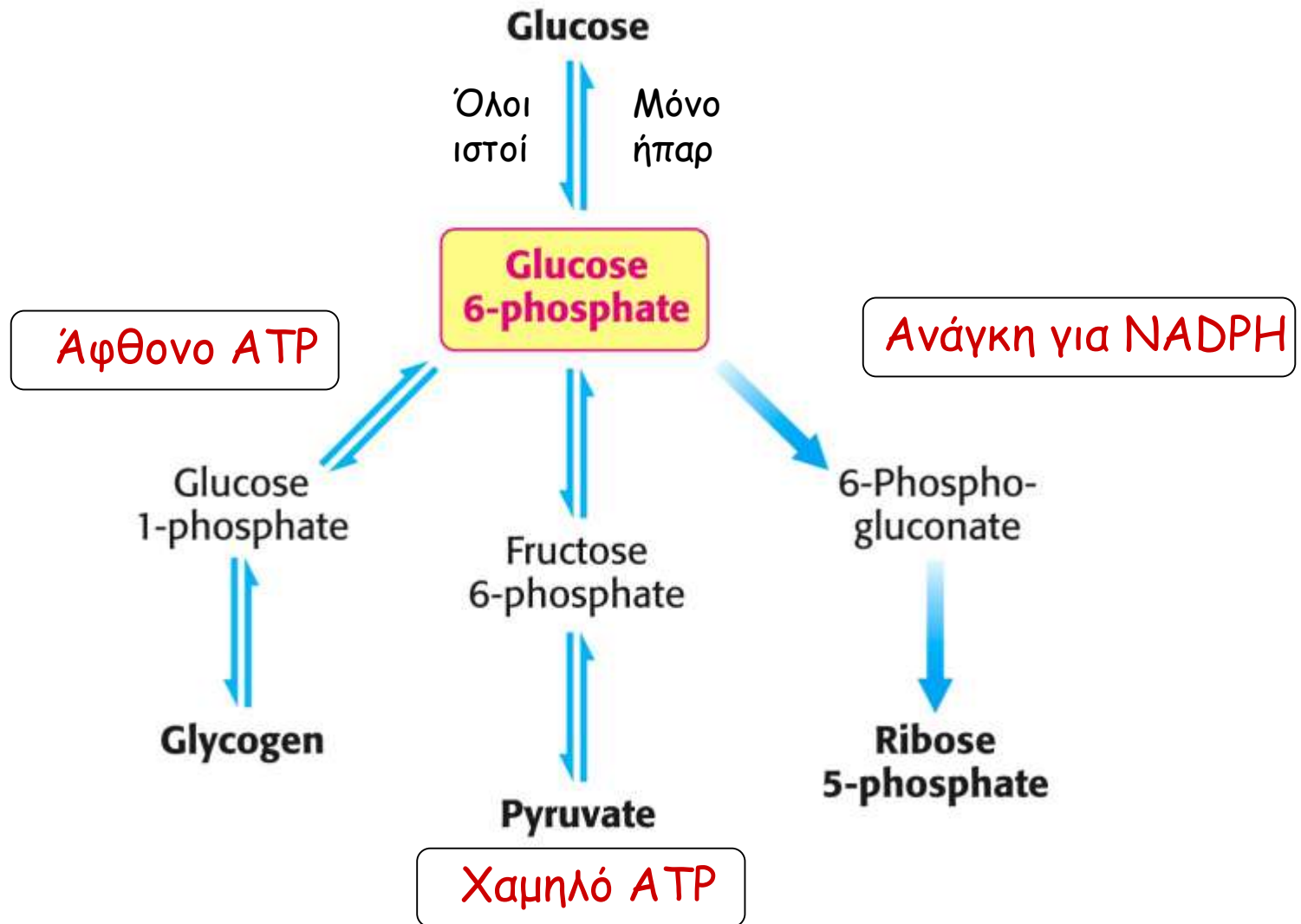
Μόρια σημαντικοί κόμβοι

1. 6-φωσφορική γλυκόζη



Μόρια σημαντικοί κόμβοι

1. 6-φωσφορική γλυκόζη

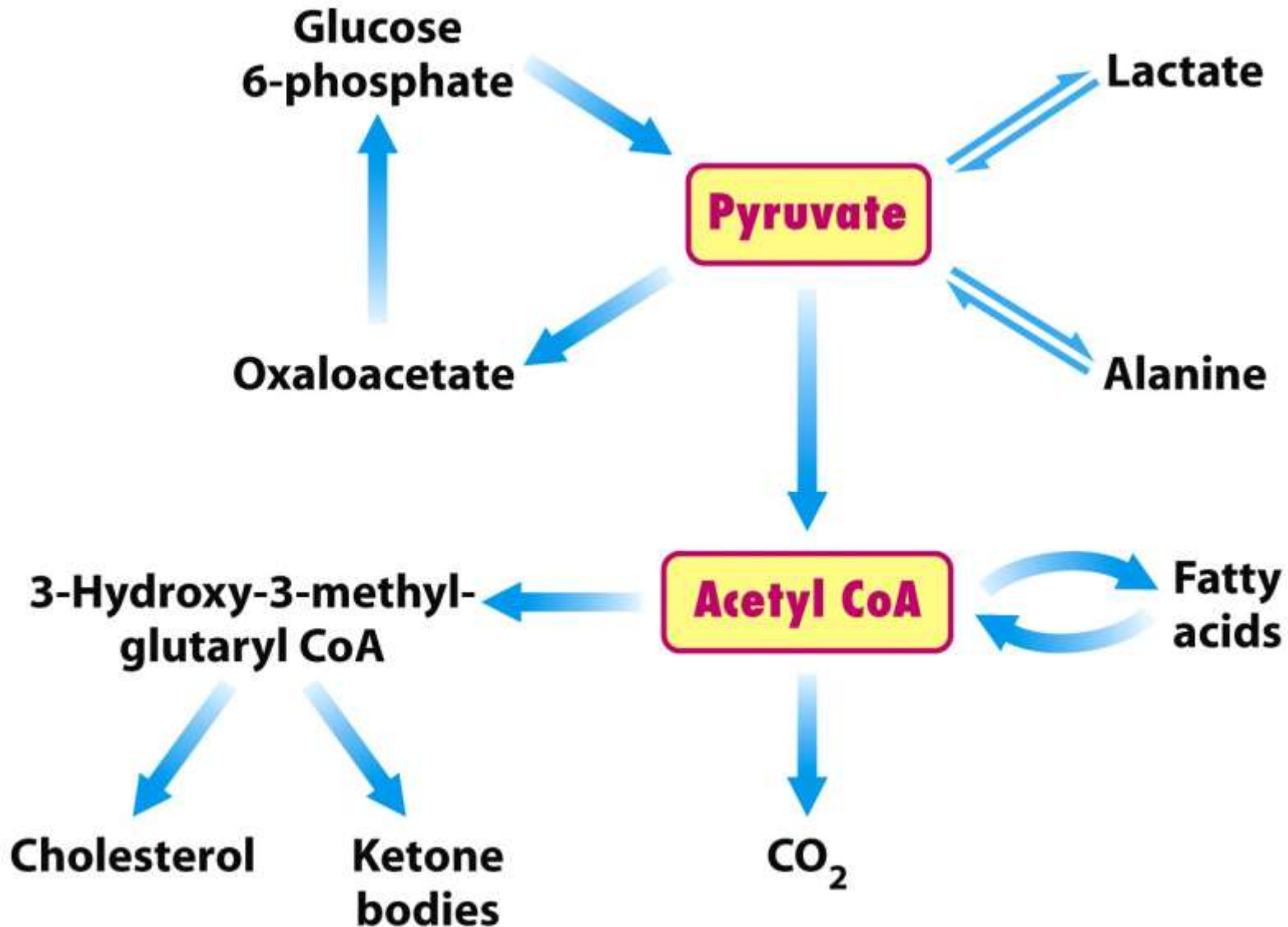


2. Πυροσταφυλικό

3. Ακετυλο-CoA

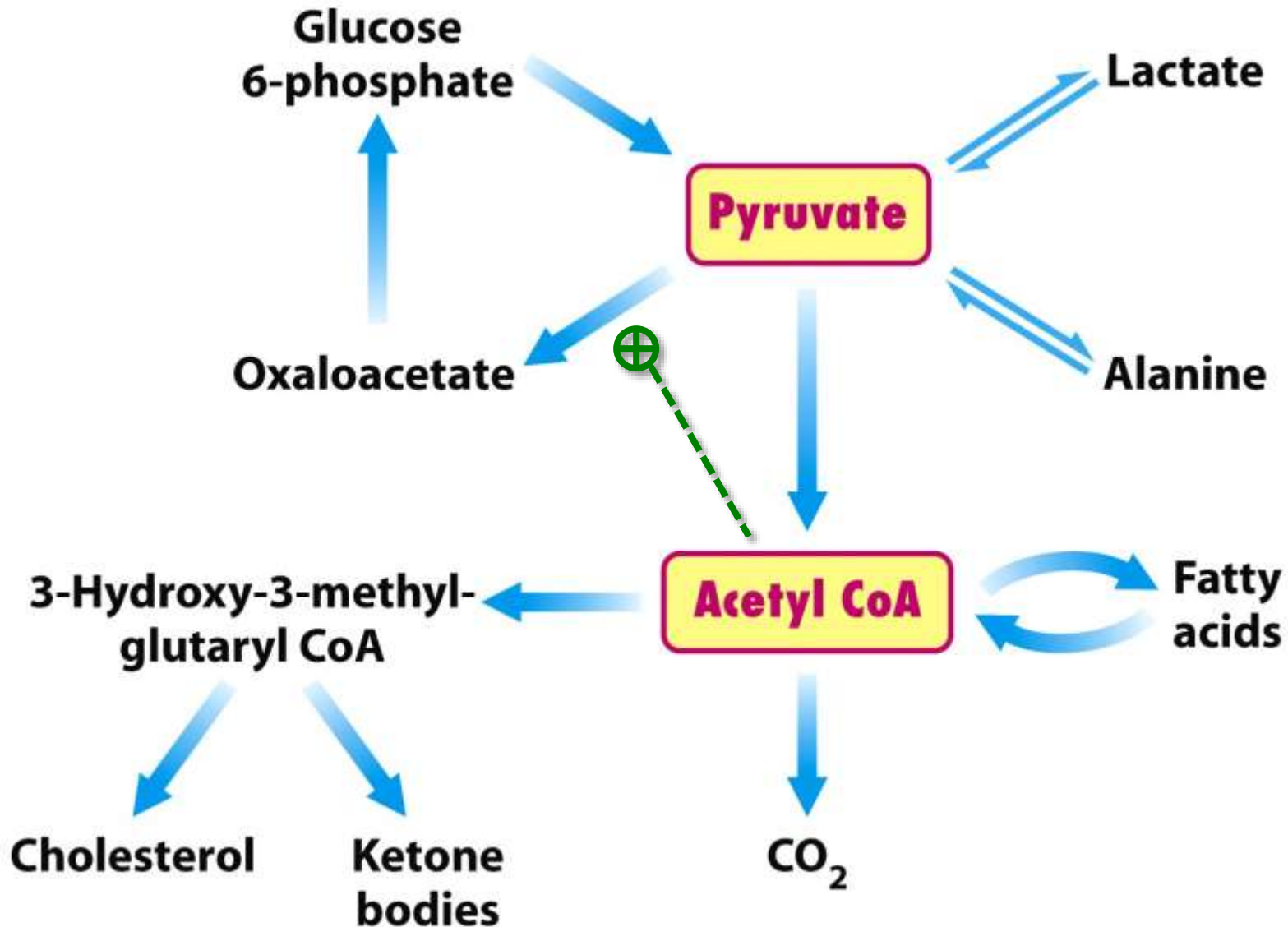
2. Πυροσταφυλικό

3. Ακετυλο-CoA



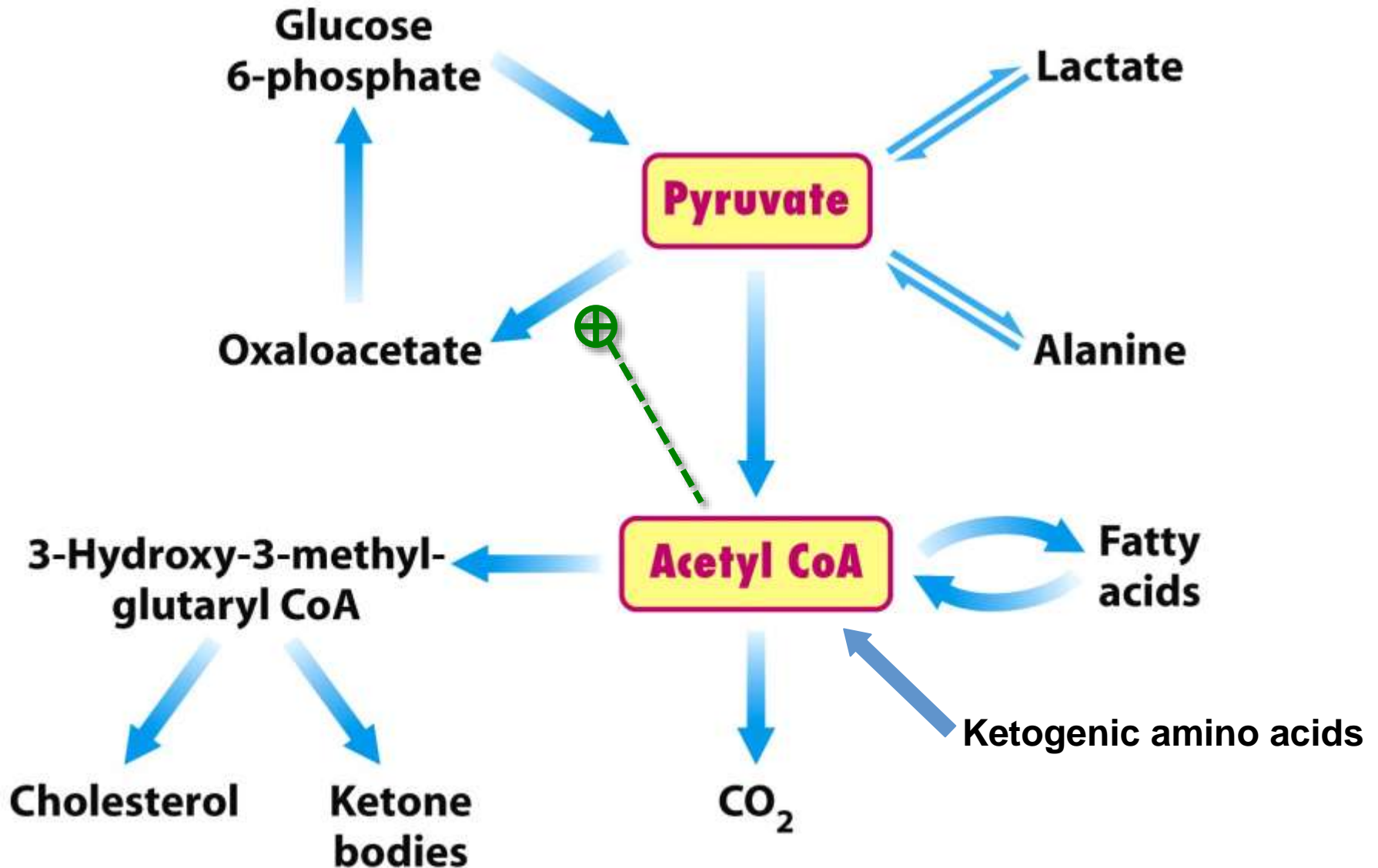
2. Πυροσταφυλικό

3. Ακετυλο-CoA



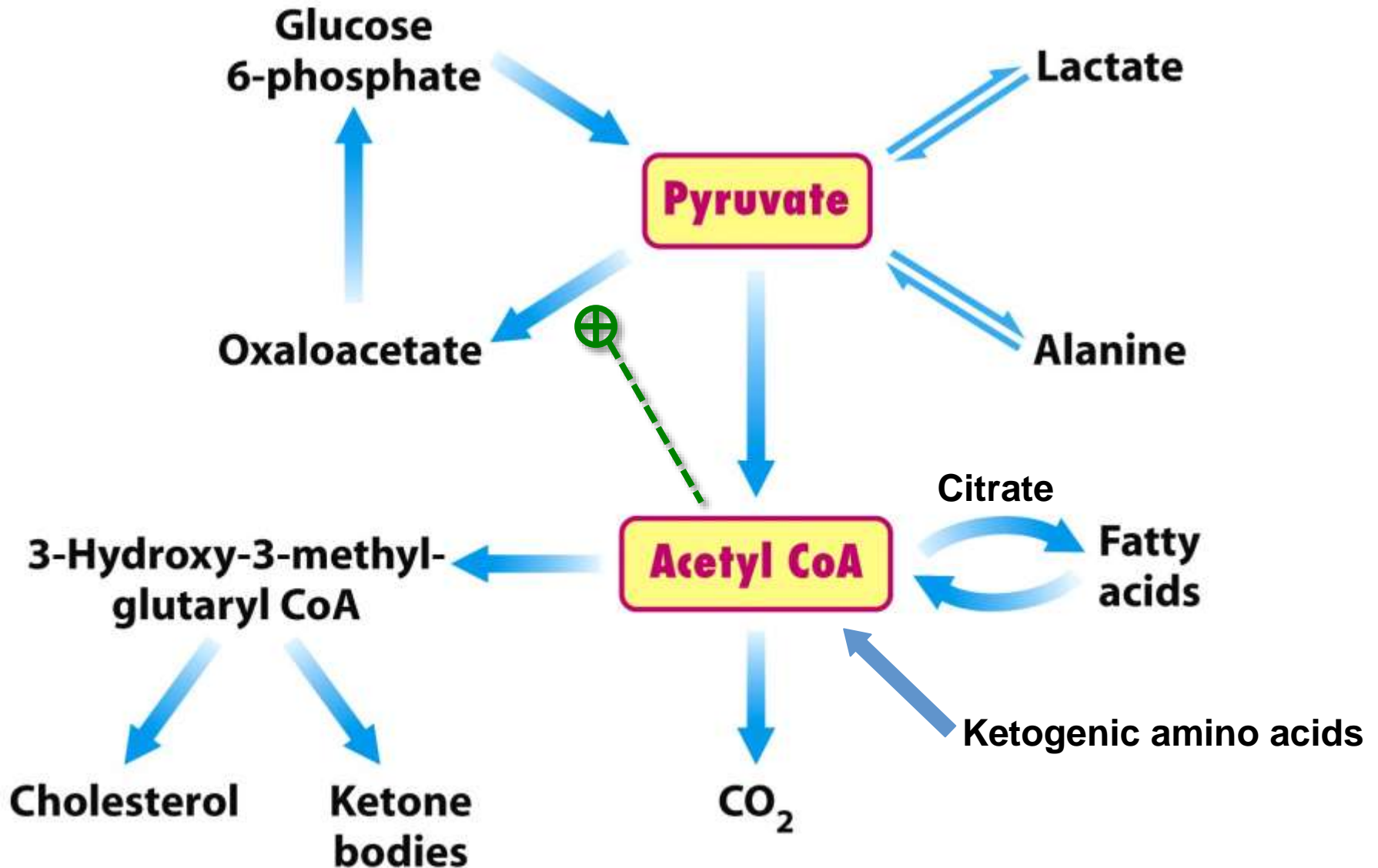
2. Πυροσταφυλικό

3. Ακετυλο-CoA



2. Πυροσταφυλικό

3. Ακετυλο-CoA



Οι μεταβολικές λειτουργίες των οργάνων

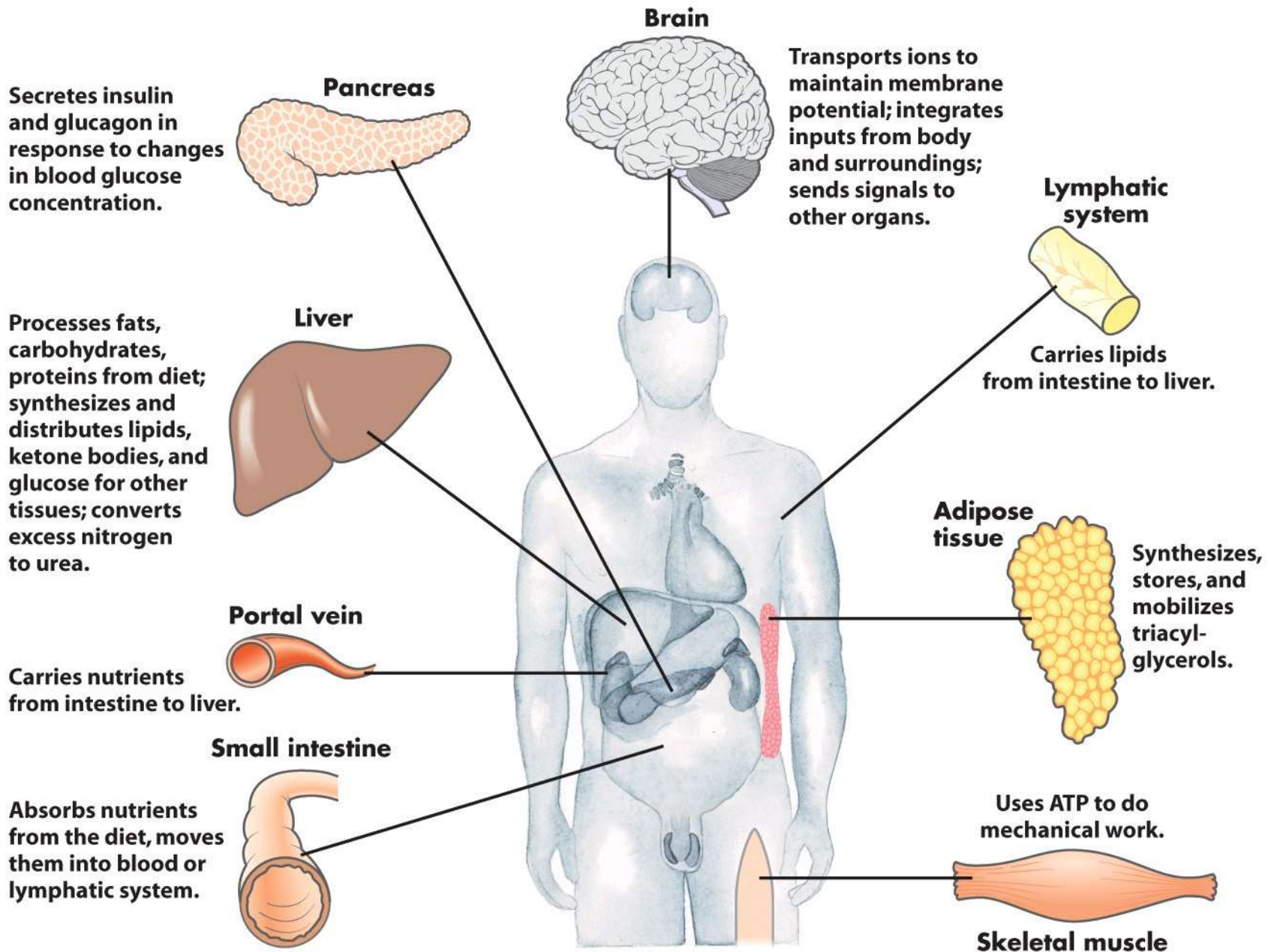


TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)		
	Glucose or glycogen	Triacylglycerols	Mobilizable proteins
Blood	60 (250)	45 (200)	0 (0)
Liver	400 (1700)	450 (2000)	400 (1700)
Brain	8 (30)	0 (0)	0 (0)
Muscle	1,200 (5000)	450 (2000)	24,000 (100,000)
Adipose tissue	80 (330)	135,000 (560,000)	40 (170)

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)					
	Glucose or glycogen		Triacylglycerols		Mobilizable proteins	
Blood	60	(250)	45	(200)	0	(0)
Liver	400	1700)	450	(2000)	400	(1700)
Brain	8	(30)	0	(0)	0	(0)
Muscle	1,200	(5000)	450	(2000)	24,000	(100,000)
Adipose tissue	80	(330)	135,000	(560,000)	40	(170)

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)					
	Glucose or glycogen		Triacylglycerols		Mobilizable proteins	
Blood	60	(250)	45	(200)	0	(0)
Liver	400	1700)	450	(2000)	400	(1700)
Brain	8	(30)	0	(0)	0	(0)
Muscle	1,200	(5000)	450	(2000)	24,000	(100,000)
Adipose tissue	80	(330)	135,000	(560,000)	40	(170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)					
	Glucose or glycogen		Triacylglycerols		Mobilizable proteins	
Blood	60	(250)	45	(200)	0	(0)
Liver	400	(1700)	450	(2000)	400	(1700)
Brain	8	(30)	0	(0)	0	(0)
Muscle	1,200	(5000)	450	(2000)	24,000	(100,000)
Adipose tissue	80	(330)	135,000	(560,000)	40	(170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία K^+ - Na^+ (ΑΤΡαση)

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)					
	Glucose or glycogen		Triacylglycerols		Mobilizable proteins	
Blood	60	(250)	45	(200)	0	(0)
Liver	400	(1700)	450	(2000)	400	(1700)
Brain	8	(30)	0	(0)	0	(0)
Muscle	1,200	(5000)	450	(2000)	24,000	(100,000)
Adipose tissue	80	(330)	135,000	(560,000)	40	(170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία $K^+ - Na^+$ (ΑΤΡαση)

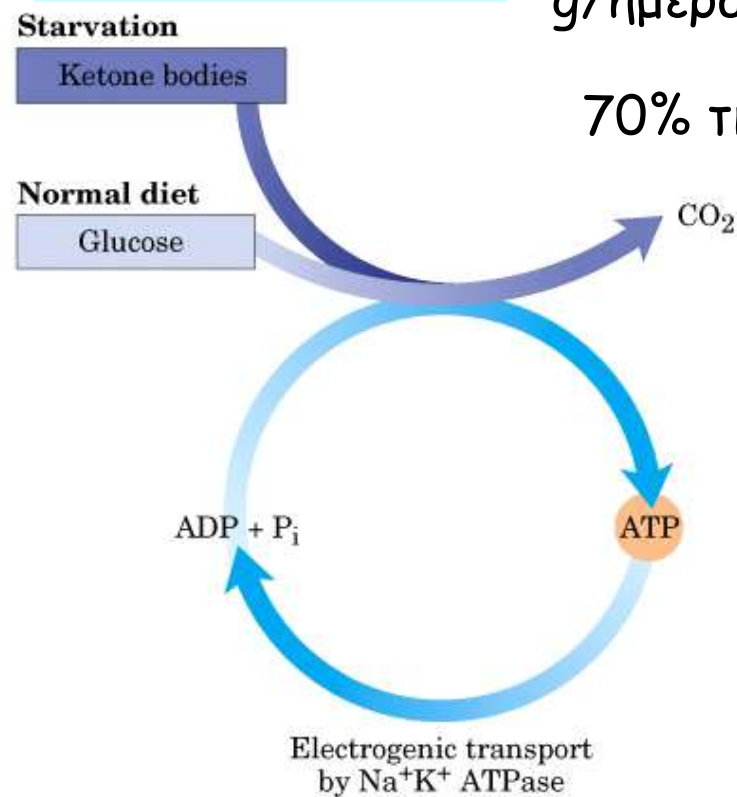


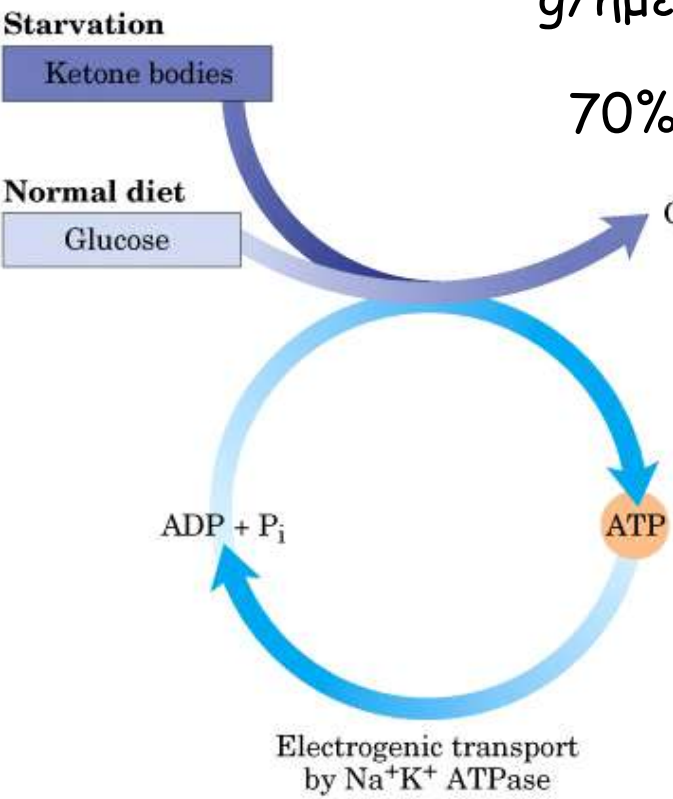
TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)					
	Glucose or glycogen		Triacylglycerols		Mobilizable proteins	
Blood	60	(250)	45	(200)	0	(0)
Liver	400	(1700)	450	(2000)	400	(1700)
Brain	8	(30)	0	(0)	0	(0)
Muscle	1,200	(5000)	450	(2000)	24,000	(100,000)
Adipose tissue	80	(330)	135,000	(560,000)	40	(170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία K⁺- Na⁺ (ΑΤΡαση)



GLUT 3, $K_M = 1,6 \text{ mM}$
 4,7 mM (85 mg/dl)
 γλυκόζης στο πλάσμα,
 1 mM στον εγκέφαλο

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

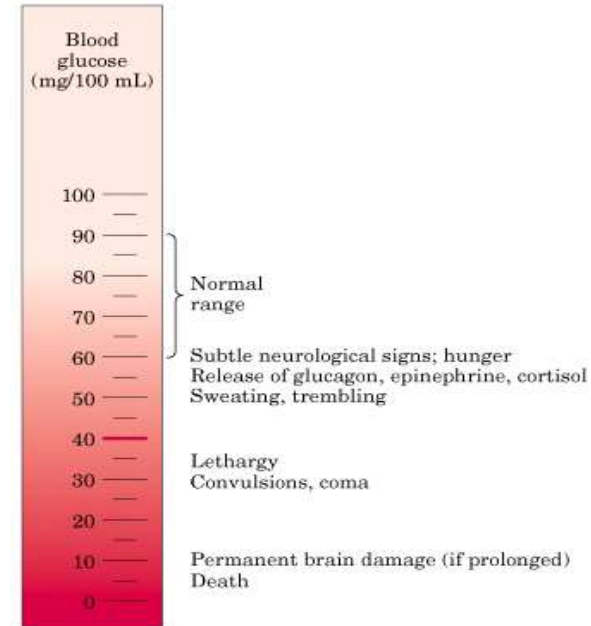
Organ	Available energy in kcal (kJ)		
	Glucose or glycogen	Triacylglycerols	Mobilizable proteins
Blood	60 (250)	45 (200)	0 (0)
Liver	400 (1700)	450 (2000)	400 (1700)
Brain	8 (30)	0 (0)	0 (0)
Muscle	1,200 (5000)	450 (2000)	24,000 (100,000)
Adipose tissue	80 (330)	135,000 (560,000)	40 (170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία $K^+ - Na^+$ (ΑΤΡαση)

CO_2 GLUT 3, $K_M = 1,6 \text{ mM}$
 4,7 mM (85 mg/dl)
 γλυκόζης στο πλάσμα,
 1 mM στον εγκέφαλο



Starvation

Ketone bodies

Normal diet

Glucose

ADP + P_i

ATP

Electrogenic transport
by Na^+K^+ ATPase

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)		
	Glucose or glycogen	Triacylglycerols	Mobilizable proteins
Blood	60 (250)	45 (200)	0 (0)
Liver	400 (1700)	450 (2000)	400 (1700)
Brain	8 (30)	0 (0)	0 (0)
Muscle	1,200 (5000)	450 (2000)	24,000 (100,000)
Adipose tissue	80 (330)	135,000 (560,000)	40 (170)

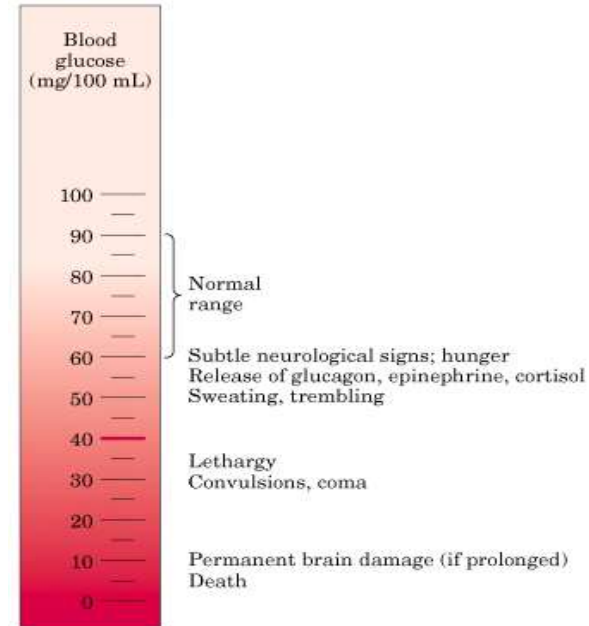
1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία $K^+ - Na^+$ (ΑΤΡαση)

CO_2 GLUT 3, $K_M = 1,6 \text{ mM}$
 4,7 mM (85 mg/dl)
 γλυκόζης στο πλάσμα,
 1 mM στον εγκέφαλο

Δεν διαθέτει γλυκογόνο



Starvation

Ketone bodies

Normal diet

Glucose

ADP + P_i

ATP

Electrogenic transport
by Na^+K^+ ATPase

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)		
	Glucose or glycogen	Triacylglycerols	Mobilizable proteins
Blood	60 (250)	45 (200)	0 (0)
Liver	400 (1700)	450 (2000)	400 (1700)
Brain	8 (30)	0 (0)	0 (0)
Muscle	1,200 (5000)	450 (2000)	24,000 (100,000)
Adipose tissue	80 (330)	135,000 (560,000)	40 (170)

1. Εγκέφαλος

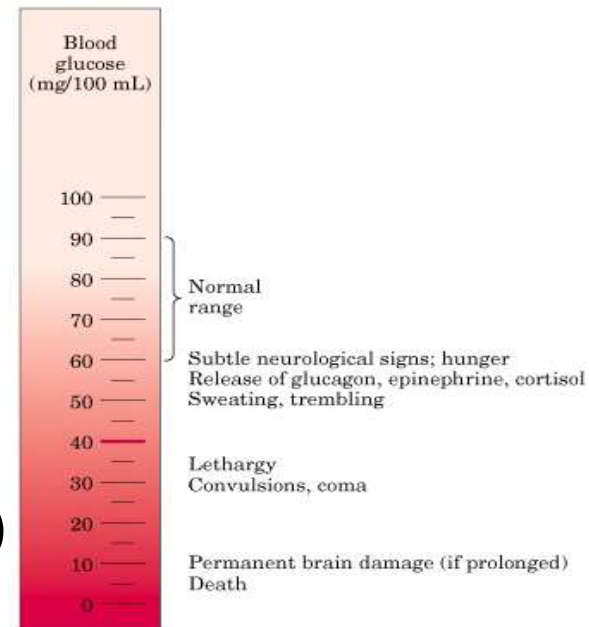
Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

70% της ενέργειας για αντλία $K^+ - Na^+$ (ΑΤΡαση)

CO_2 GLUT 3, $K_M = 1,6 \text{ mM}$
 4,7 mM (85 mg/dl)
 γλυκόζης στο πλάσμα,
 1 mM στον εγκέφαλο

Δεν διαθέτει γλυκογόνο

Δεν καταναλώνει λιπαρά
 (αιματοεγκεφαλικός φραγμός)



Starvation

Ketone bodies

Normal diet

Glucose

ADP + P_i

ATP

Electrogenic transport
 by Na^+K^+ ATPase

TABLE 30.1 Fuel reserves in a typical 70-kg man

Organ	Available energy in kcal (kJ)		
	Glucose or glycogen	Triacylglycerols	Mobilizable proteins
Blood	60 (250)	45 (200)	0 (0)
Liver	400 (1700)	450 (2000)	400 (1700)
Brain	8 (30)	0 (0)	0 (0)
Muscle	1,200 (5000)	450 (2000)	24,000 (100,000)
Adipose tissue	80 (330)	135,000 (560,000)	40 (170)

1. Εγκέφαλος

Κατανάλωση του 60% της συνολικής γλυκόζης (120 g/ημέρα) και 20% συνολικού οξυγόνου

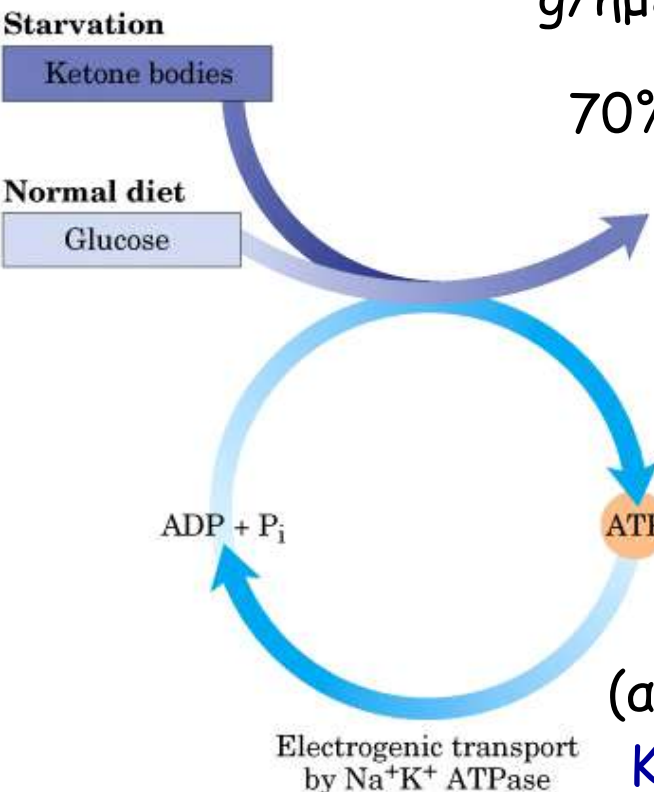
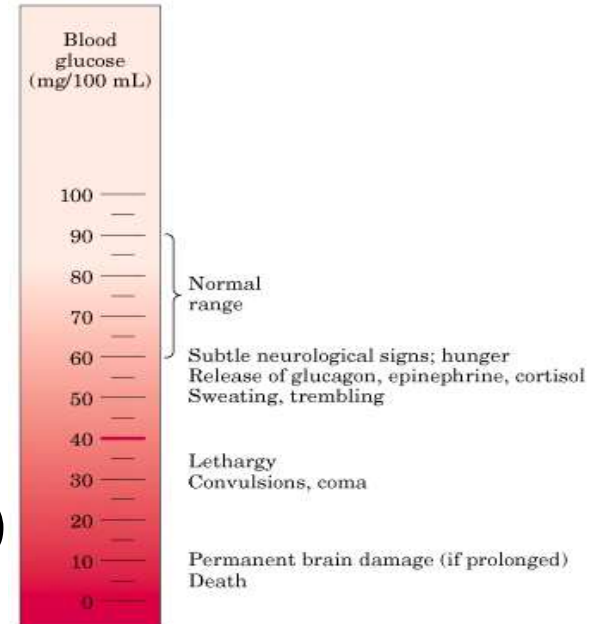
70% της ενέργειας για αντλία $K^+ - Na^+$ (ΑΤΡαση)

CO_2 GLUT 3, $K_M = 1,6 \text{ mM}$
 4,7 mM (85 mg/dl)
 γλυκόζης στο πλάσμα,
 1 mM στον εγκέφαλο

Δεν διαθέτει γλυκογόνο

Δεν καταναλώνει λιπαρά
 (αιματοεγκεφαλικός φραγμός)

Καταναλώνει κετονοσώματα



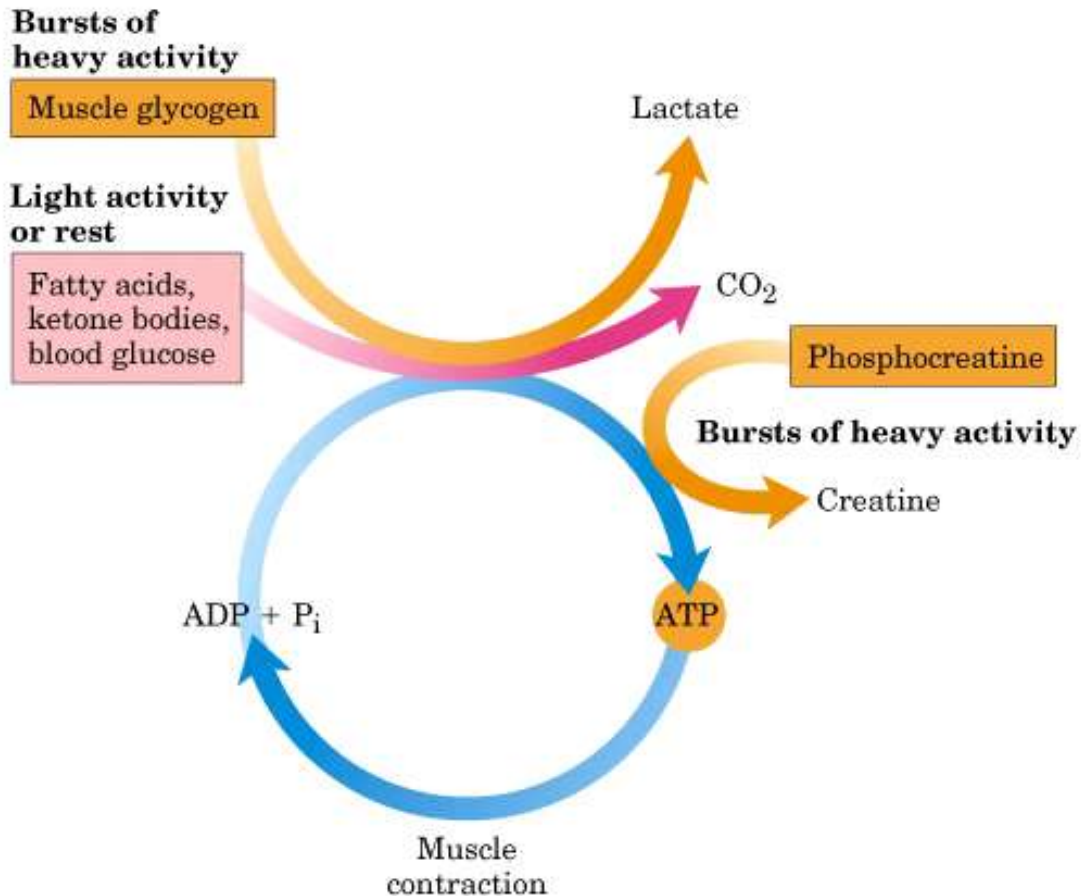
2α. Σκελετικοί μύες

2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

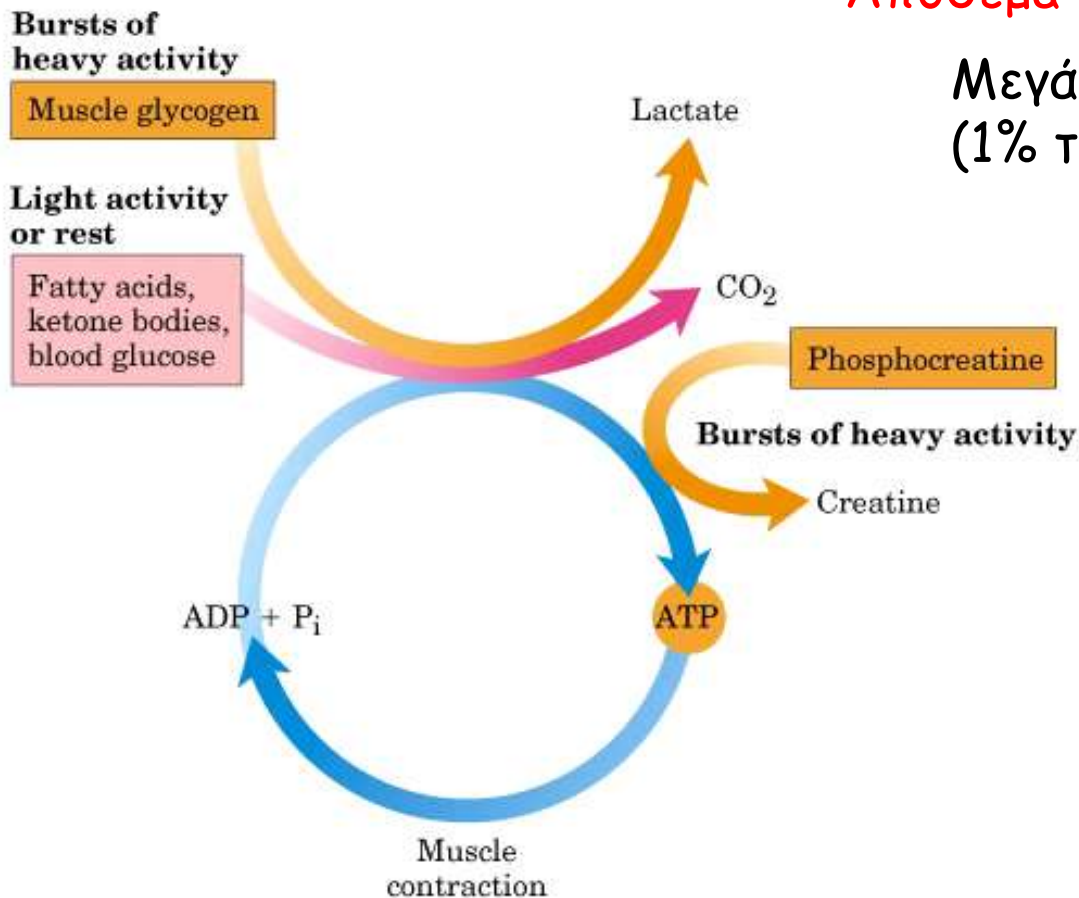


2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

Απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)

Μεγάλο απόθεμα γλυκογόνου
(1% του βάρους τους, 75% συνόλου)



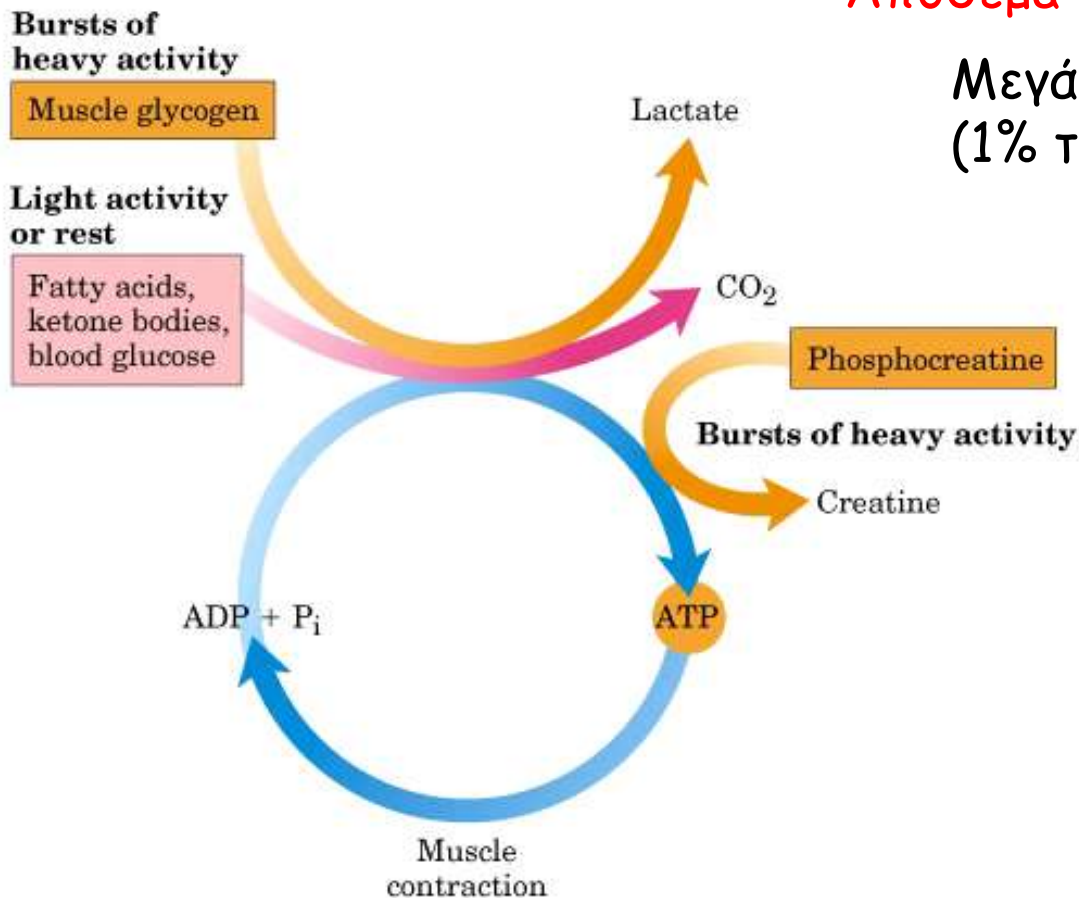
2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

Απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)

Μεγάλο απόθεμα γλυκογόνου
(1% του βάρους τους, 75% συνόλου)

Δεν εξάγουν γλυκόζη



2α. Σκελετικοί μύες

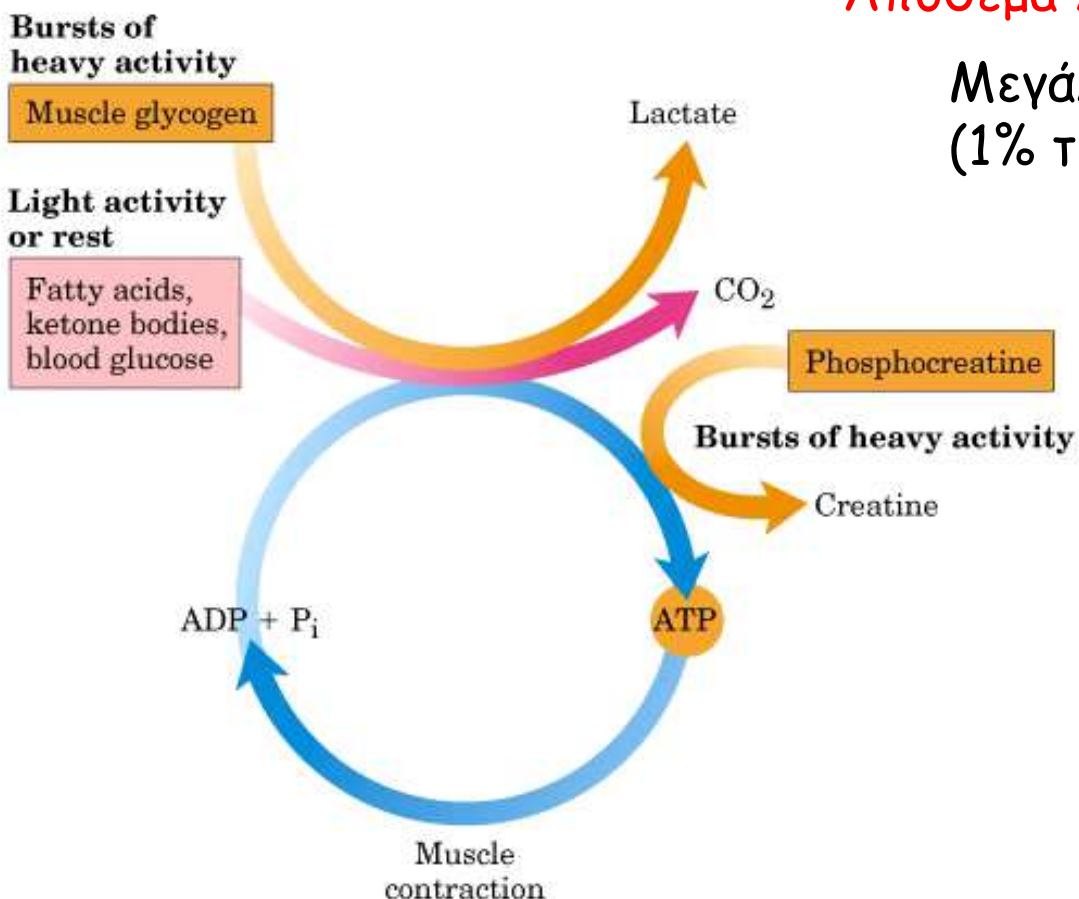
Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

Απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)

Μεγάλο απόθεμα γλυκογόνου
(1% του βάρους τους, 75% συνόλου)

Δεν εξάγουν γλυκόζη

Σε ηρεμία: κύριο καύσιμο
λιπαρά (85%) και
Κετονοσώματα → CO_2



2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

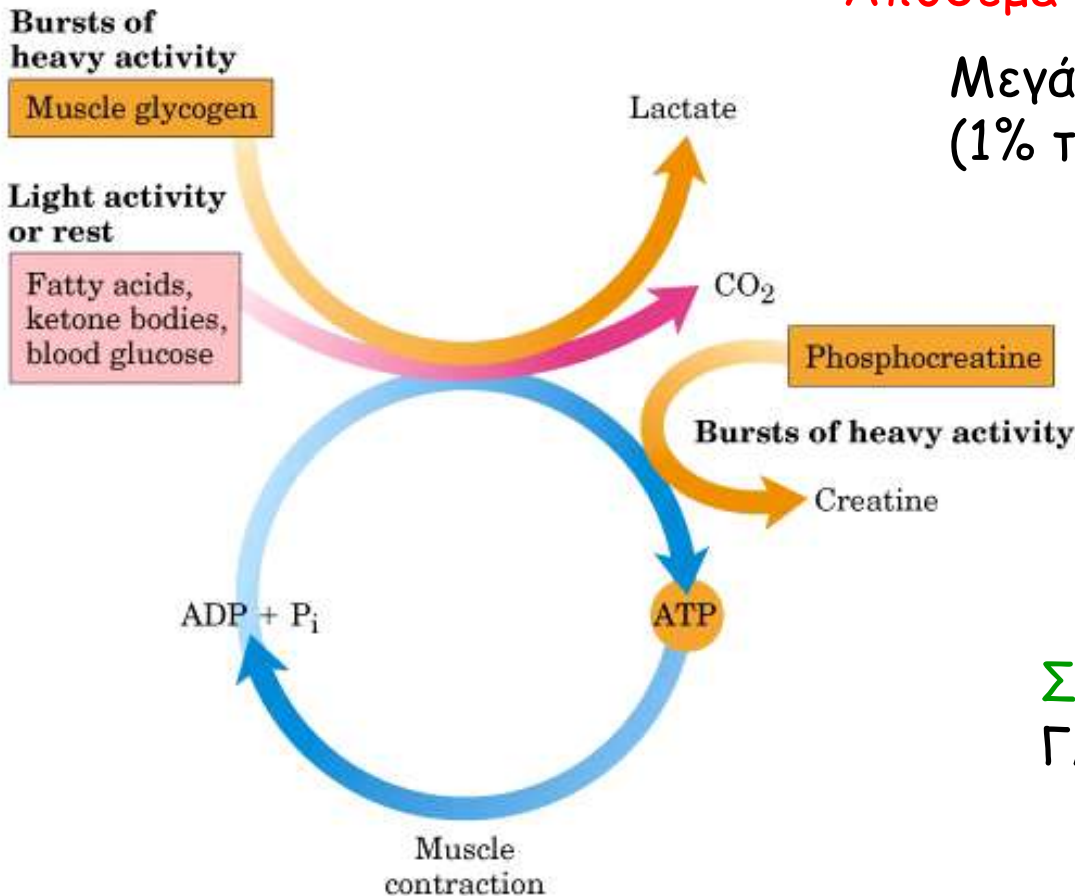
Απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)

Μεγάλο απόθεμα γλυκογόνου
(1% του βάρους τους, 75% συνόλου)

Δεν εξάγουν γλυκόζη

Σε ηρεμία: κύριο καύσιμο
λιπαρά (85%) και
Κετονοσώματα → CO₂

Σε μέτρια δραστηριότητα:
Γλυκόζη → CO₂



2α. Σκελετικοί μύες

Καύσιμα: Λιπαρά οξέα, γλυκόζη, κετονοσώματα

Απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)

Μεγάλο απόθεμα γλυκογόνου
(1% του βάρους τους, 75% συνόλου)

Δεν εξάγουν γλυκόζη

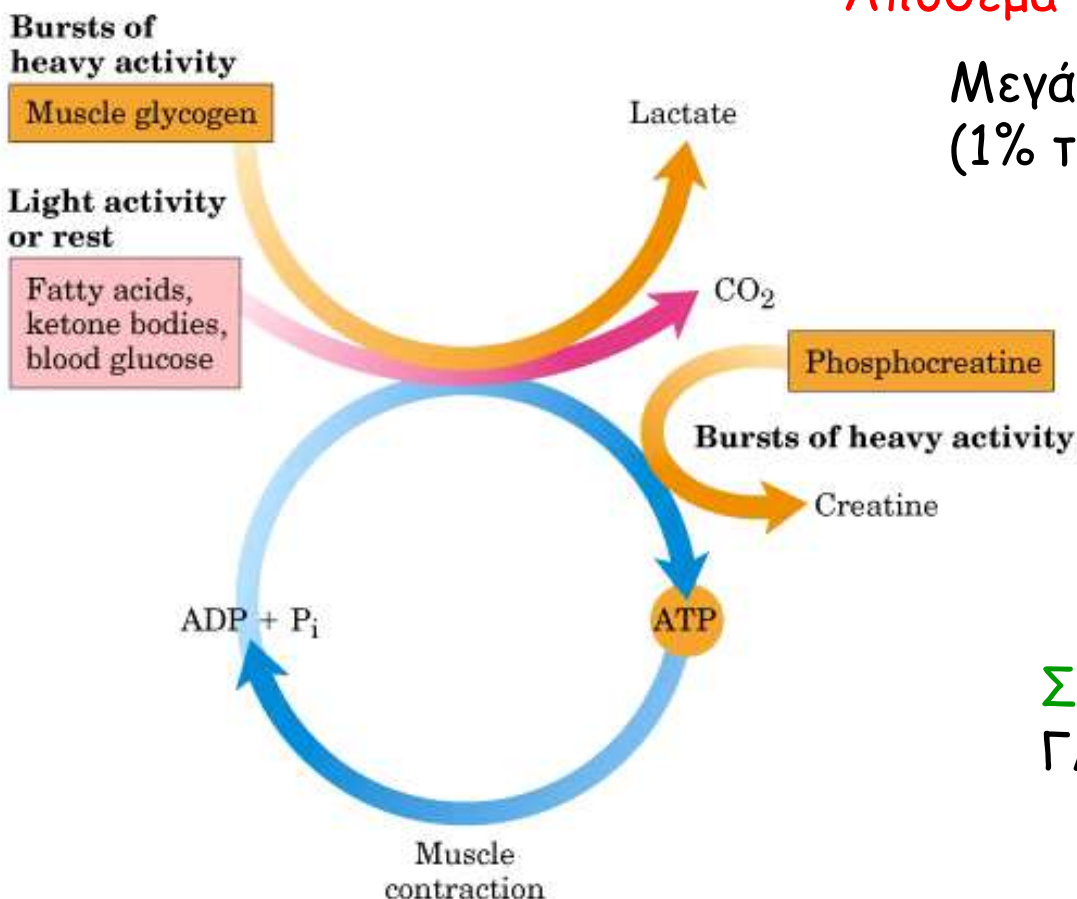
Σε ηρεμία: κύριο καύσιμο
λιπαρά (85%) και
Κετονοσώματα → CO₂

Σε μέτρια δραστηριότητα:
Γλυκόζη → CO₂

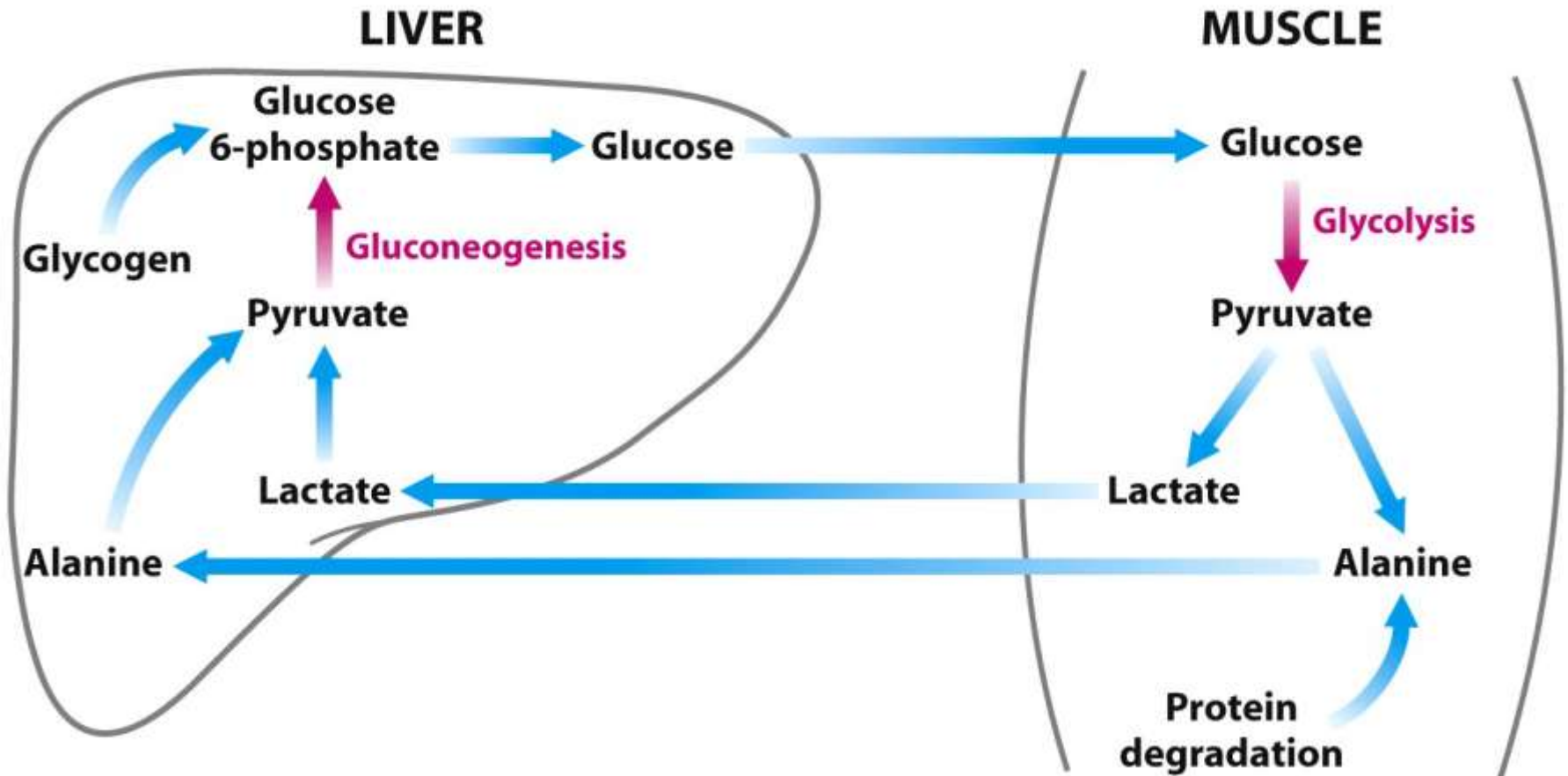
Σε μέγιστη δραστηριότητα:

Αναερόβιος μεταβολισμός

Γλυκογόνο → Γλυκόζη → Γαλακτικό



Μετατόπιση μεταβολικού φορτίου στο ήπαρ (κύκλοι Cori και αλανίνης)



2β. Καρδιακός μυς

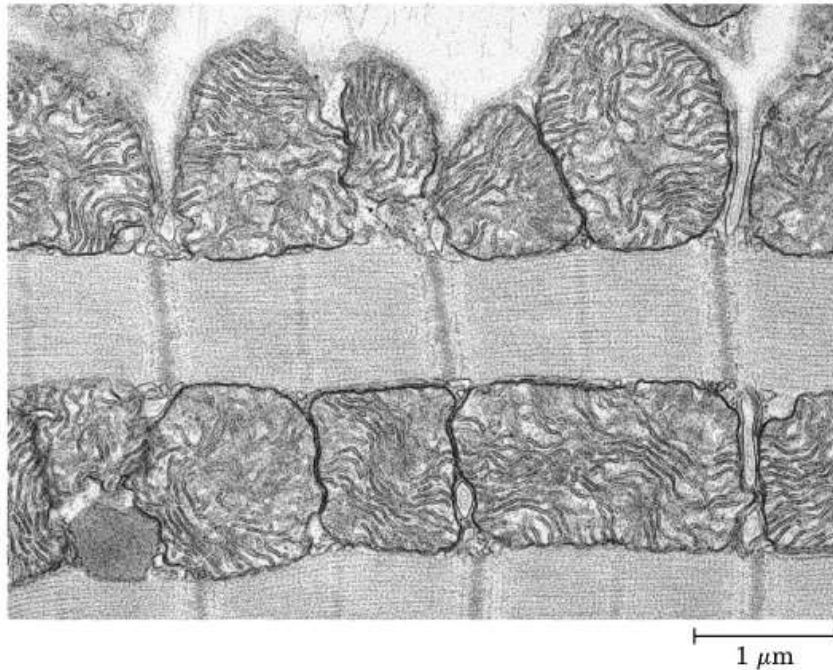
2β. Καρδιακός μυς

Αποκλειστικά αερόβιος μεταβολισμός

2β. Καρδιακός μυς

Αποκλειστικά αερόβιος μεταβολισμός

Άφθονα μιτοχόνδρια (50% του όγκου)



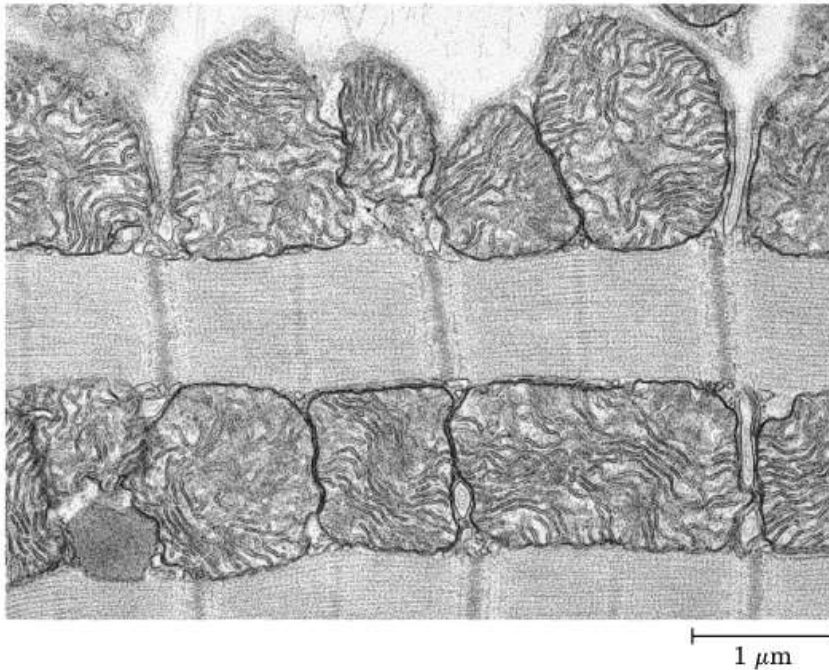
2β. Καρδιακός μυς

Αποκλειστικά **αερόβιος** μεταβολισμός

Άφθονα μιτοχόνδρια (50% του όγκου)

Δεν διαθέτει γλυκογόνο

Μικρό απόθεμα ΑΤΡ (φωσφοκρεατίνη)



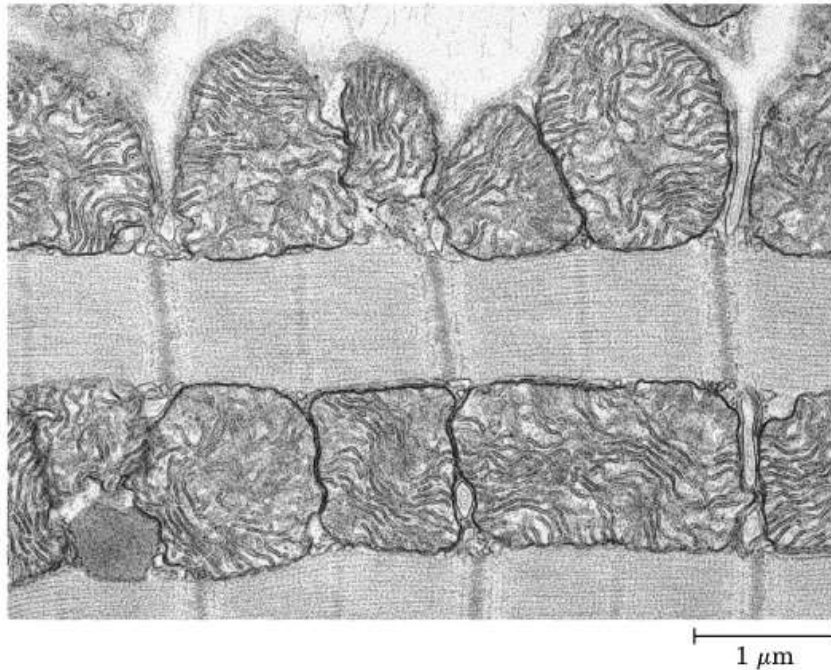
2β. Καρδιακός μυς

Αποκλειστικά **αερόβιος** μεταβολισμός

Άφθονα μιτοχόνδρια (50% του όγκου)

Δεν διαθέτει γλυκογόνο

Μικρό απόθεμα ΑΤΡ (φωσφοκρεατίνη)



Καύσιμα: Λιπαρά οξέα (κυρίως), κετονοσώματα (ακετοξικό), γαλακτικό, γλυκόζη → CO₂

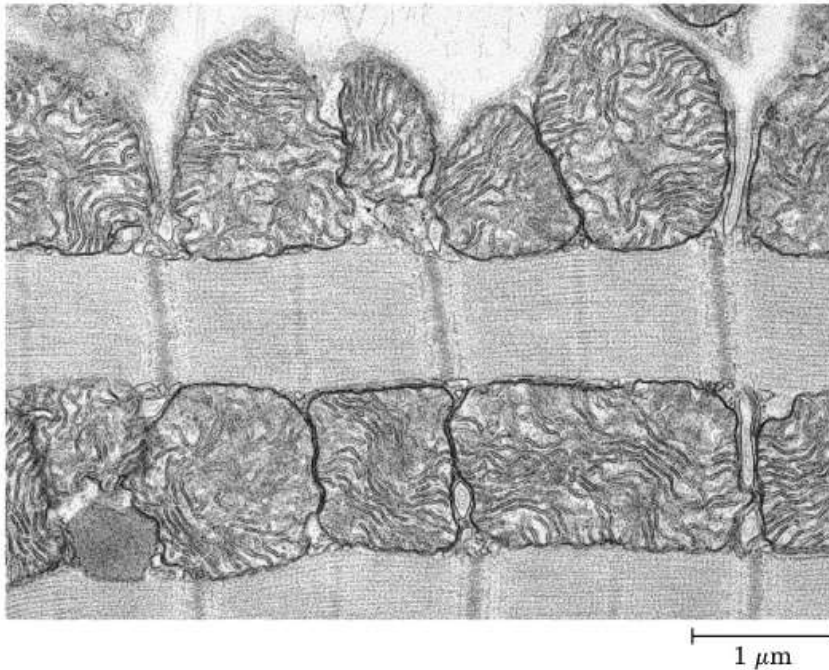
2β. Καρδιακός μυς

Αποκλειστικά **αερόβιος** μεταβολισμός

Άφθονα μιτοχόνδρια (50% του όγκου)

Δεν διαθέτει γλυκογόνο

Μικρό απόθεμα ATP (φωσφοκρεατίνη)



Καύσιμα: Λιπαρά οξέα
(κυρίως), κετονοσώματα
(ακετοξικό), γαλακτικό,
γλυκόζη → CO₂

Μεγάλη ευαισθησία **σε έλλειψη O₂**

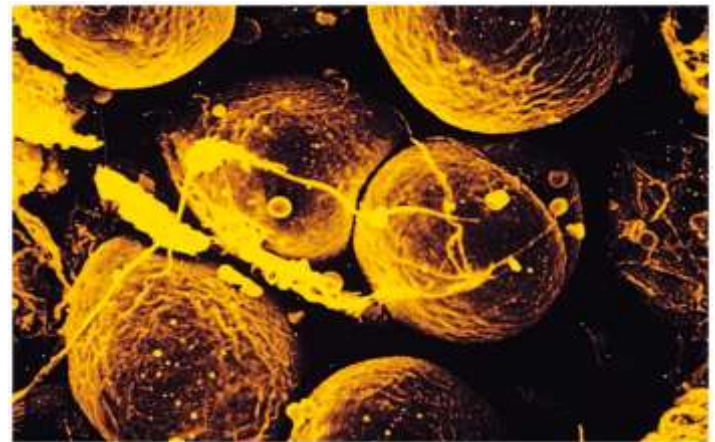
Απόφραξη από αθηροσκλήρυνση ή
θρόμβο → έμφραγμα του μυοκαρδίου

3. Λιπώδης ιστός

3. Λιπώδης ιστός

15% του βάρους του σώματος

Συνεχής σύνθεση και υδρόλυση
τριάκυλογλυκερολών (65% της
μάζας του)

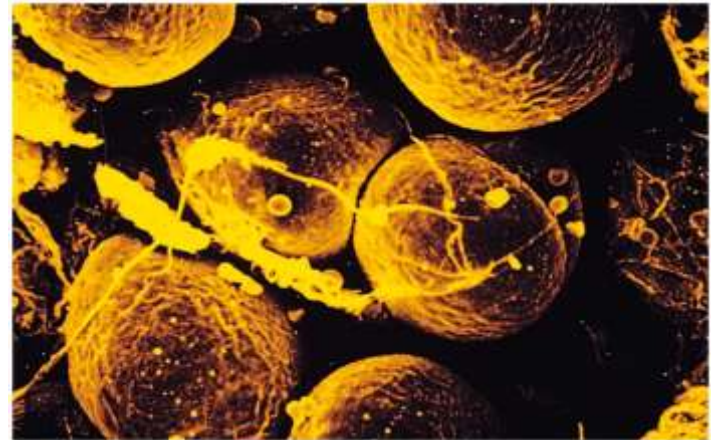
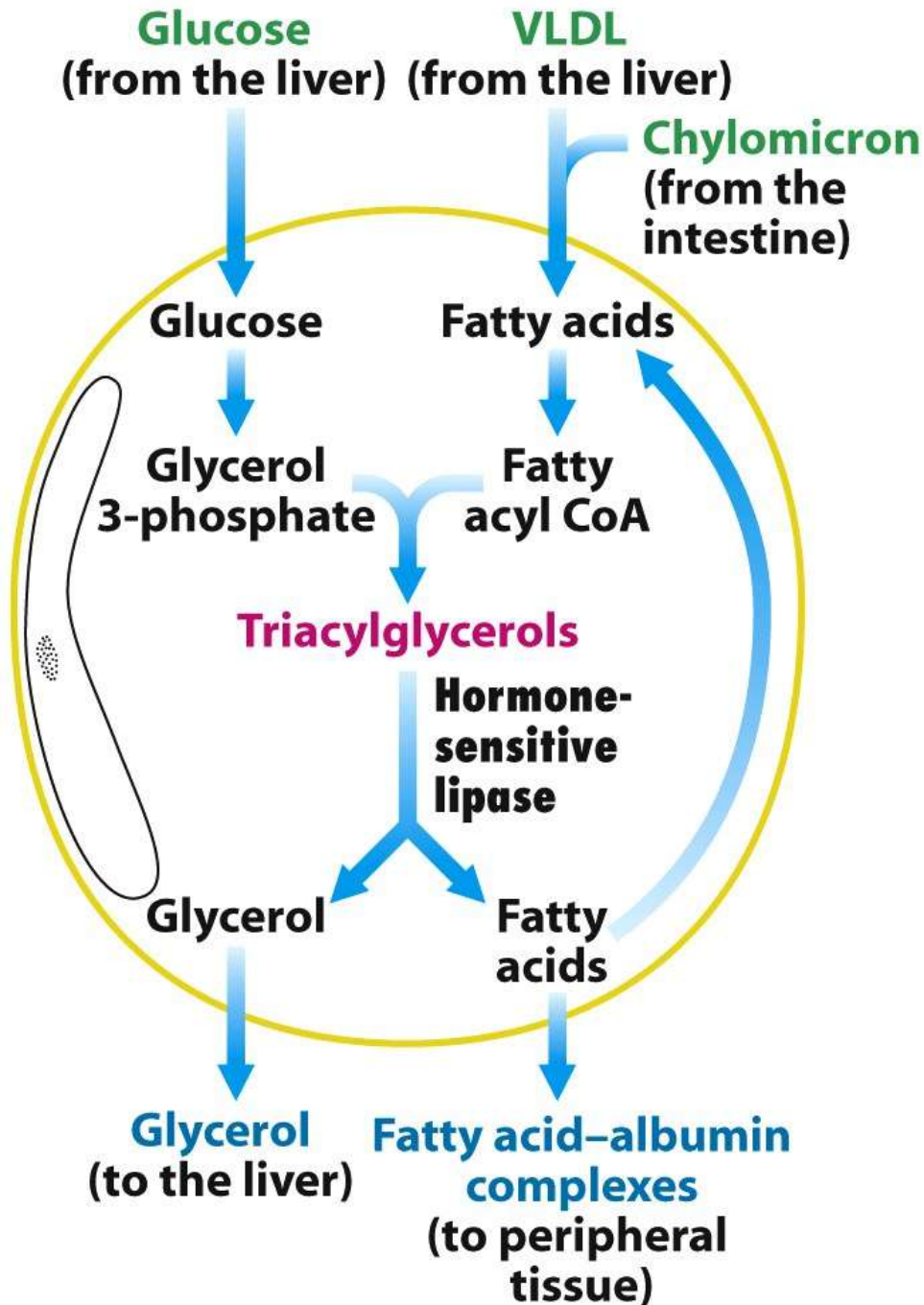


3. Λιπώδης ιστός

15% του βάρους του σώματος

Συνεχής σύνθεση και υδρόλυση τριακυλογλυκερολών (65% της μάζας του)

Τα επίπεδα γλυκόζης (δηλ. 3-φωσφορικής γλυκερόλης) καθορίζουν την απελευθέρωση λιπαρών οξέων



4. Νεφροί

Διήθηση πλάσματος (60 φορές/ημέρα) στα νεφρικά σωληνάρια,
επαναπορρόφηση διηθήματος, παραγωγή ούρων (1-2 λίτρα/ημέρα)

Κατανάλωση 10% του O_2 (0,5% μάζας σώματος)

Χρησιμοποίηση της επαναπορροφούμενης γλυκόζης

Ικανότητα σημαντικής γλυκονεογένεσης

5. Ήπαρ

Ελέγχει το **μεταβολισμό** και τη **διανομή** καυσίμων (υδατάνθρακες, λίπη, αμινοξέα) στα διάφορα μέρη του σώματος ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και τις ανάγκες του οργανισμού.

5. Ήπαρ

Ελέγχει το **μεταβολισμό** και τη **διανομή** καυσίμων (υδατάνθρακες, λίπη, αμινοξέα) στα διάφορα μέρη του σώματος ανάλογα με τη διαθεσιμότητα και τις ανάγκες του οργανισμού.

A. Μεταβολισμός υδατανθρακών

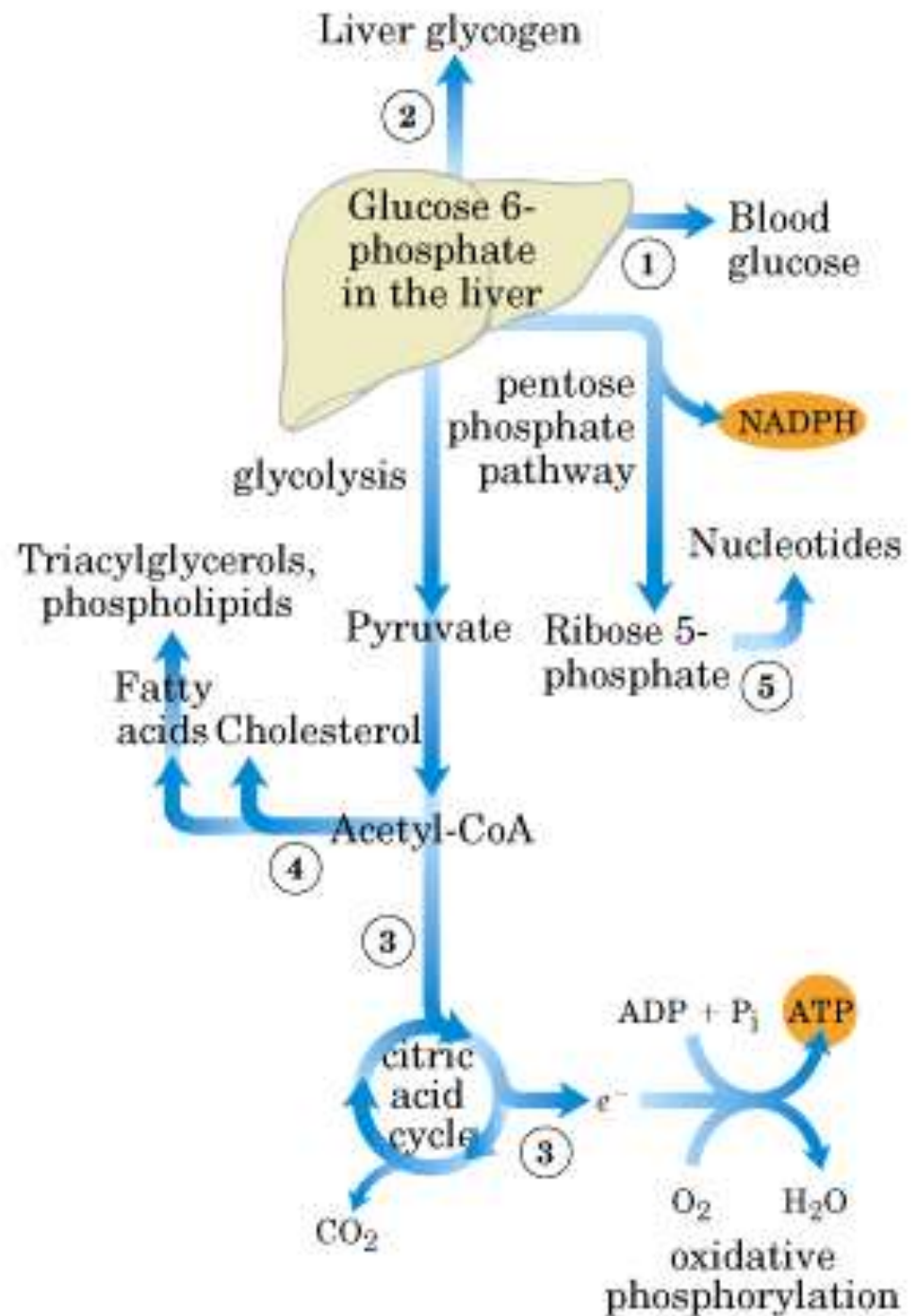
Απορρόφηση 2/3 γλυκόζης αίματος

Σύνθεση γλυκογόνου

Γλυκόλυση κυρίως για δημιουργία δομικών μονάδων βιοσύνθεσης

Πορεία φωσφορικών πεντοζών

Υδρόλυση γλυκογόνου & Γλυκονεογένεση



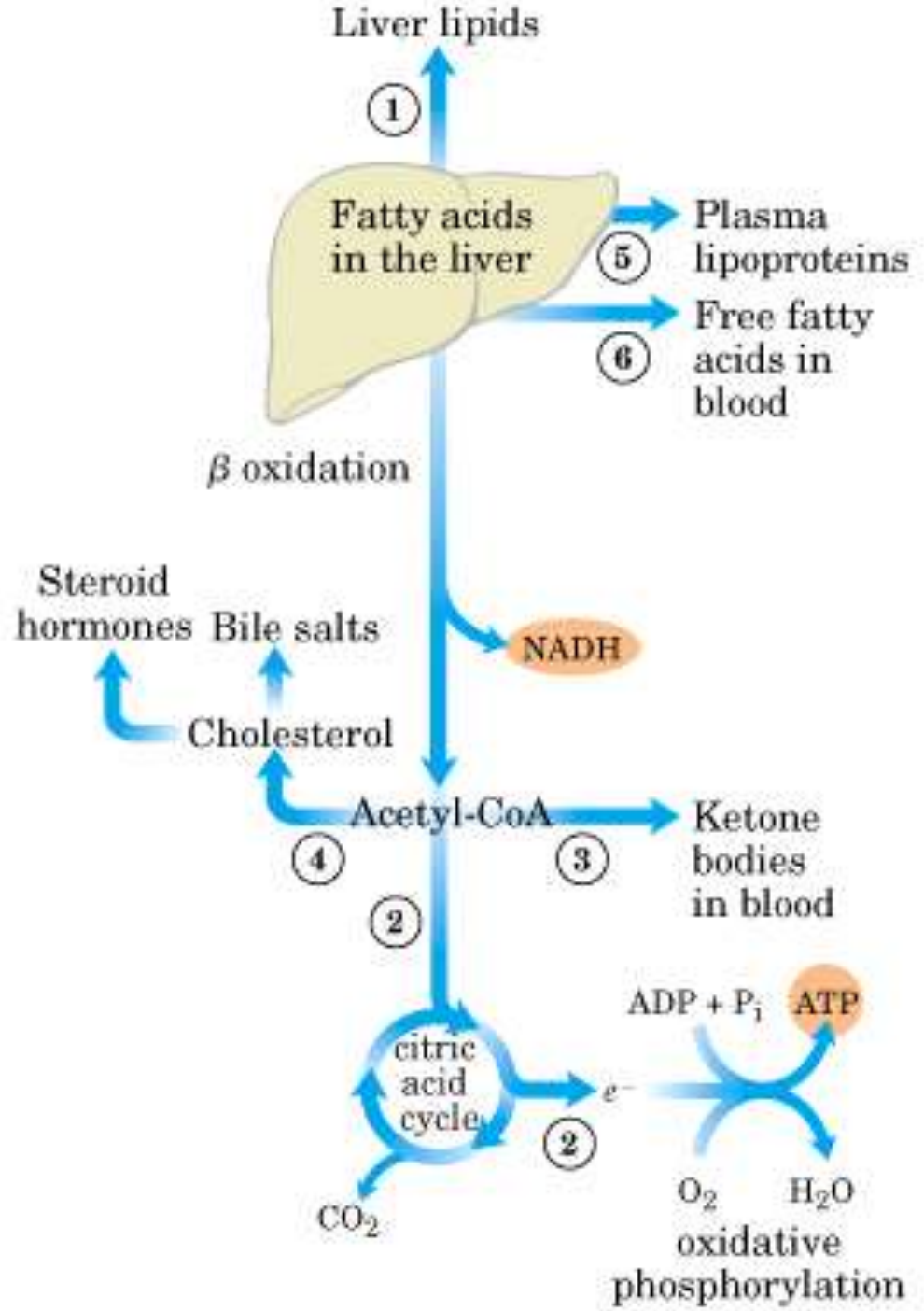
Β. Μεταβολισμός λιπιδίων

Αφθονία καυσίμων:

- Σύνθεση λιπαρών οξέων
- Σύνθεση λιπιδίων (VLDL)

Έλλειψη καυσίμων:

- β-οξείδωση λιπαρών οξέων
- Παραγωγή κετονοσωμάτων (δεν χρησιμοποιούνται στο ήπαρ)



Γ. Μεταβολισμός αμινοξέων

Απορρόφηση μεγαλύτερου μέρους αμινοξέων αίματος

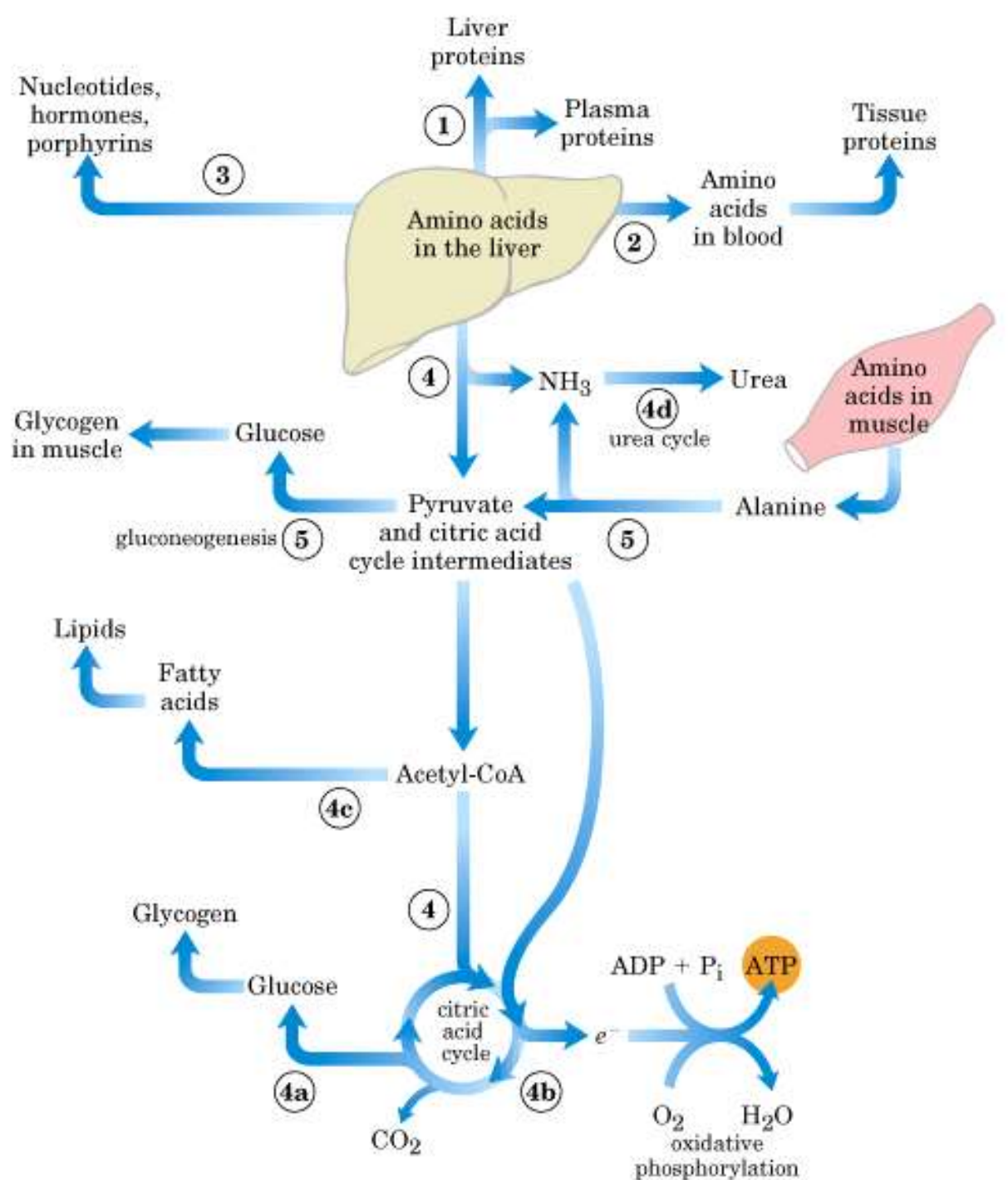
Κυρίως σύνθεση πρωτεϊνών (αμινοάκυλο-tRNA)

Καταβολισμός αμινοξέων:
Παραγωγή ουρίας (20-30 gr/ημέρα)

Παραγωγή α-κετοξέων*:

- κύρια καύσιμα του ήπατος
- γλυκονεογένεση
- λιπίδια

* Όχι Leu, Ile, Val (μυς)



Ορμόνες του μεταβολισμού

Επινεφρίνη-νορεπινεφρίνη (επινεφρίδια)

- καταστάσεις στρες (fight or flight)
- επίδραση κυρίως στους μυς
- αποικοδόμηση γλυκογόνου
- γλυκόλυση
- αποικοδόμηση τριγλυκεριδίων (λιπ. ιστός)
- μειώνει ινσουλίνη, αυξάνει γλυκαγόνη

Ινσουλίνη (β-κύτταρα παγκρέατος)

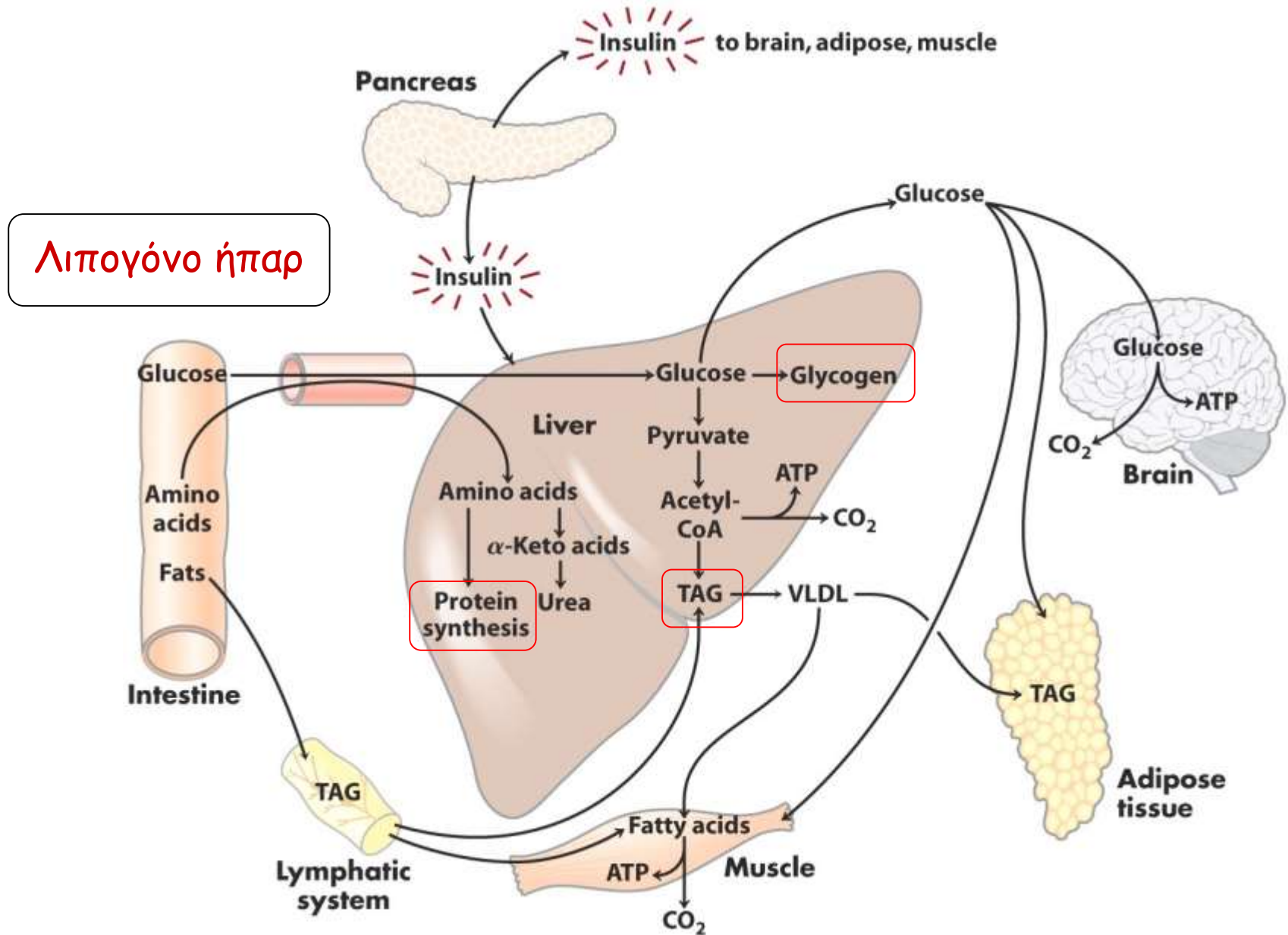
- μεταγευματική κατάσταση
- επίδραση κυρίως στο ήπαρ
- σύνθεση γλυκογόνου
- καταστολή γλυκονεογένεσης
- αύξηση γλυκόλυσης στο ήπαρ
- αύξηση σύνθεσης λιπαρών οξέων
- αύξηση σύνθεσης πρωτεϊνών
- αναστολή λιπόλυσης

Γλυκαγόνη (α-κύτταρα παγκρέατος)

- κατάσταση ασιτίας
- επίδραση κυρίως στο ήπαρ
- αποικοδόμηση γλυκογόνου
- αποικοδόμηση τριγλυκεριδίων (λιπ. ιστός)
- διέγερση γλυκονεογένεσης
- αναστολή γλυκόλυσης στο ήπαρ

Μετα-απορροφητική (μετα-γευματική) κατάσταση

Έκκριση ινσουλίνης: σύνθεση γλυκογόνου, λιπαρών και πρωτεϊνών



Λιπογόνο ήπαρ

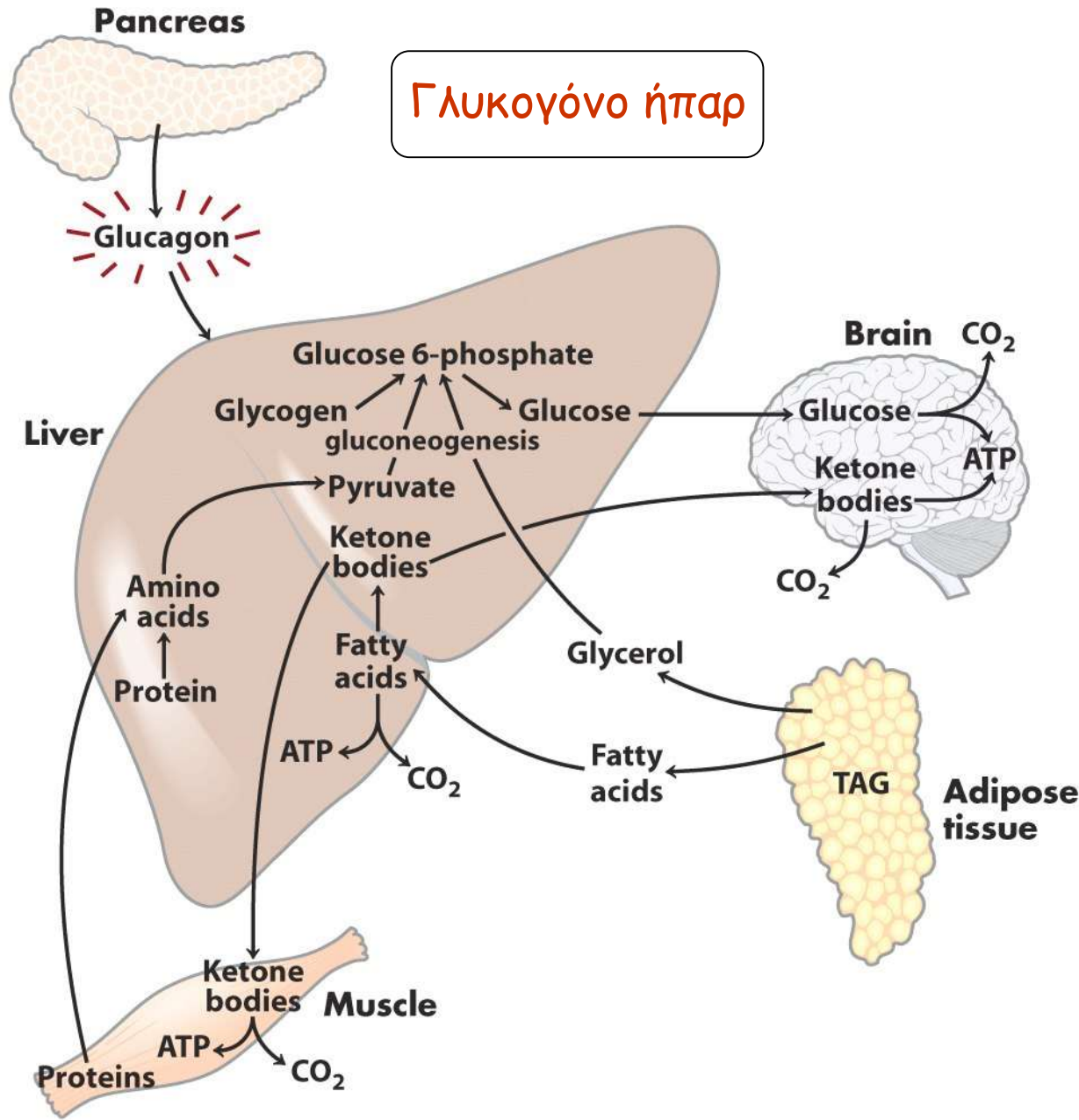
Περίοδος νηστείας

Αρχική περίοδος:

Έκκριση γλυκαγόνης:
καταβολισμός γλυκογόνου,
γλυκονεογένεση,
αναστολή γλυκόλυσης,
αναστολή σύνθεσης
λιπαρών,
κύκλος Cori, αλανίνης,
κατανάλωση λιπαρών,
κατανάλωση πρωτεϊνών

Παρατεταμένη νηστεία:

Παραγωγή και
κατανάλωση
κετονοσωμάτων
(μείωση της
κατανάλωσης
πρωτεΐνης)



Παρατεταμένη νηστεία

1. Παροχή γλυκόζης στους ιστούς που το απαιτούν (κατανάλωση πρωτεϊνών)
2. Διατήρηση πρωτεϊνών → κατανάλωση κετονοσωμάτων

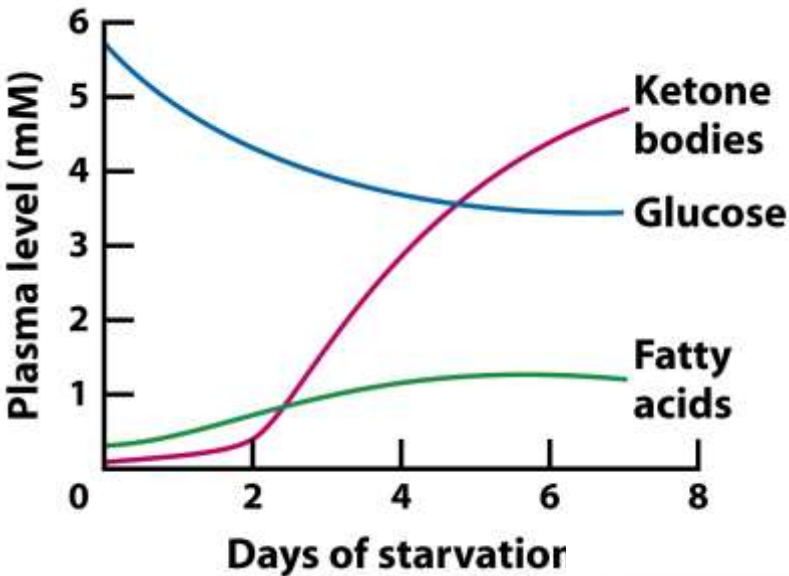


TABLE 30.2 Fuel metabolism in starvation

Fuel exchanges and consumption	Amount formed or consumed in 24 hours (grams)	
	3d day	40th day
Fuel use by the brain		
Glucose	100	40
Ketone bodies	50	100
All other use of glucose	50	40
Fuel mobilization		
Adipose-tissue lipolysis	180	180
Muscle-protein degradation	75	20
Fuel output of the liver		
Glucose	150	80
Ketone bodies	150	150

Όταν οι αποθήκες λιπών τελειώσουν αποικοδομούνται και οι υπόλοιπες πρωτεΐνες με αποτέλεσμα την παύση της λειτουργίας της καρδιάς, ήπατος κ.λπ. και άρα επέρχεται ο θάνατος

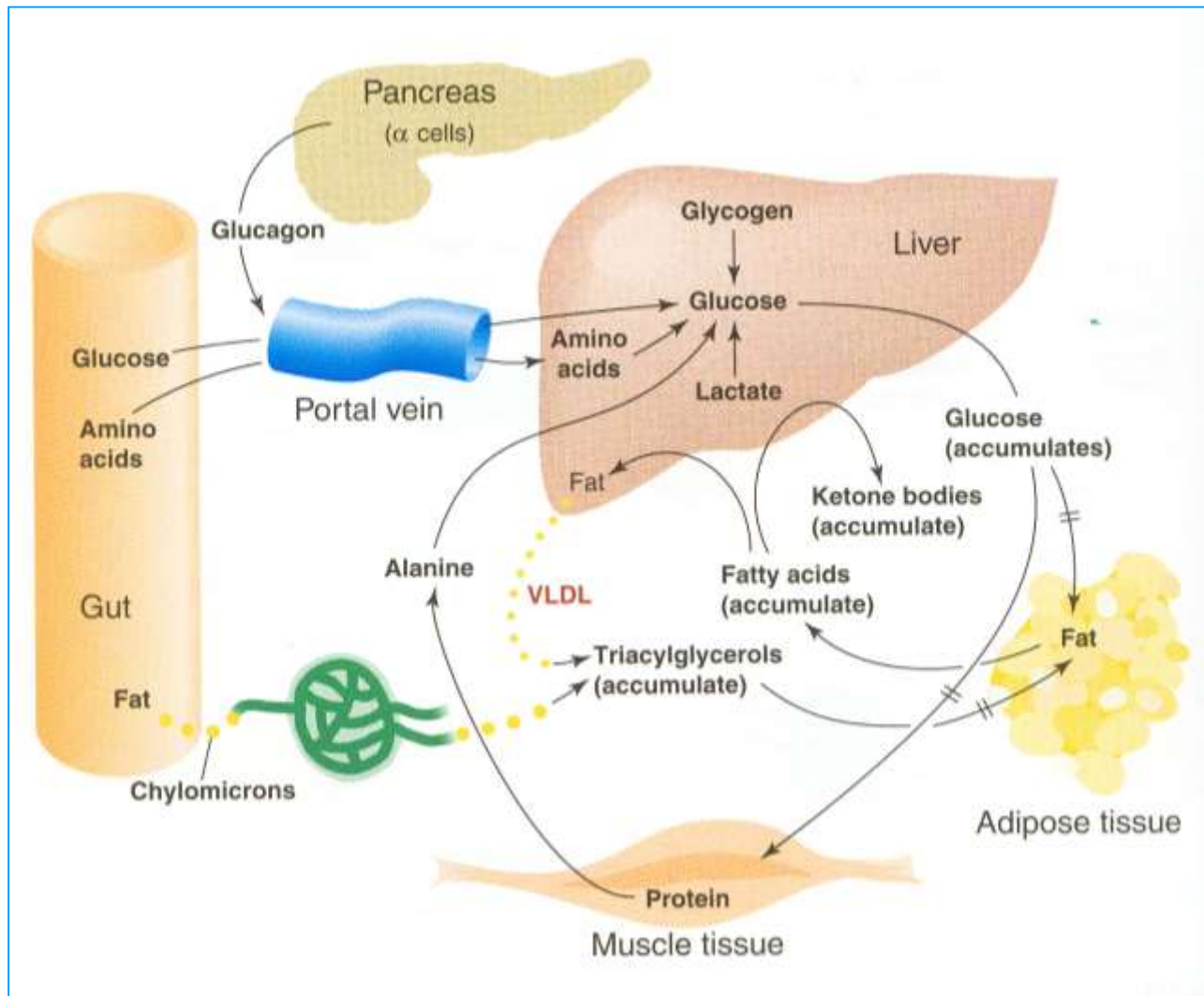
Σακχαρώδης διαβήτης

Έλλειψη ινσουλίνης:

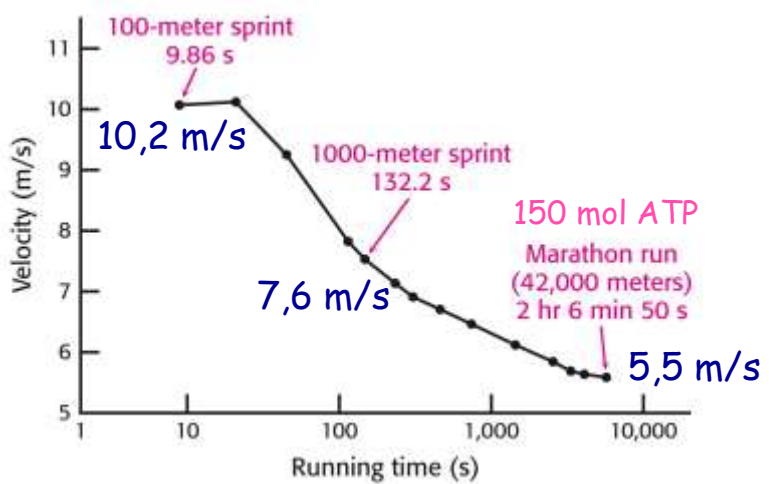
Υπερισχύει η
γλυκαγόνη,
γλυκονεογένεση,
λιπόλυση,
κετογένεση



Υπεργλυκαιμία,
οξέωση



Άσκηση



* Γαλακτικό ορού: 1,6 → 8,3 mM
 pH ορού: 7,42 → 7,24

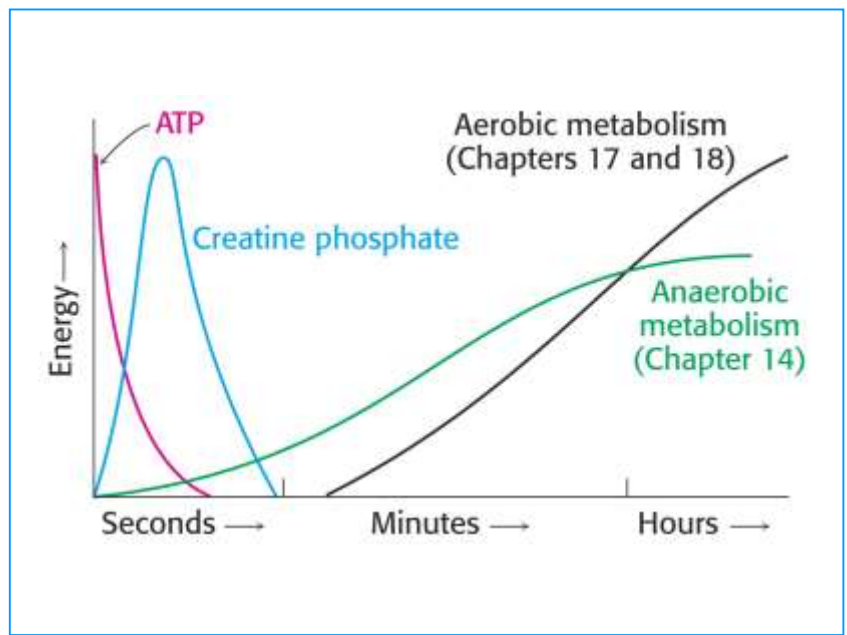
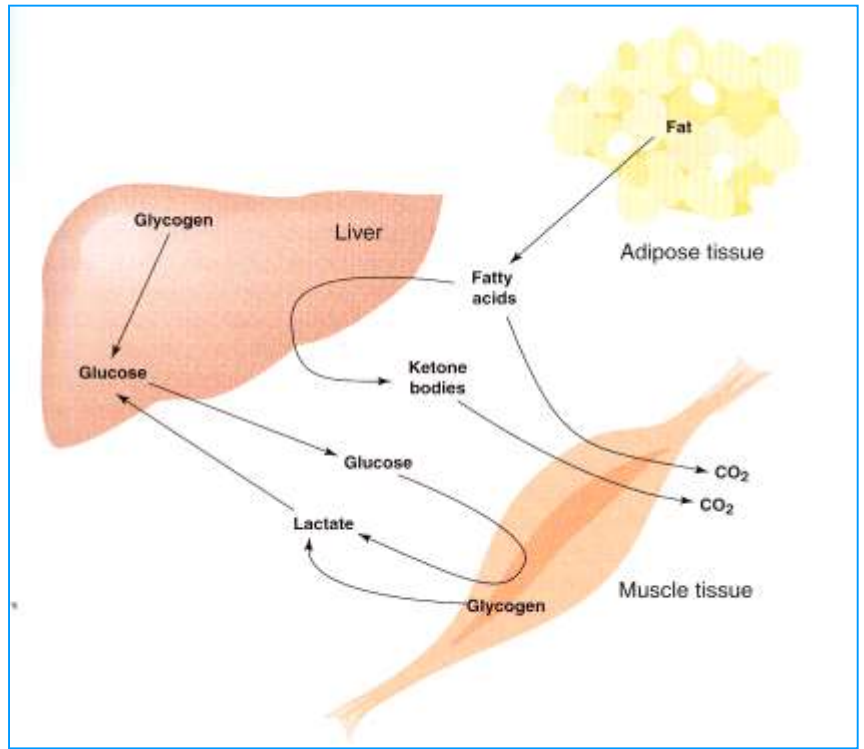


TABLE 30.3 Fuel sources for muscle contraction

Fuel source	Maximal rate of ATP production (mmol/s)	Total ~P available (mmol)
Muscle ATP		223
Creatine phosphate	73.3	446
Conversion of muscle glycogen into lactate *	39.1	6,700
Conversion of muscle glycogen into CO ₂	16.7	84,000
Conversion of liver glycogen into CO ₂	6.2	19,000
Conversion of adipose-tissue fatty acids into CO ₂	6.7	4,000,000

5-6 sec
 10,2 m/s
 7,6 m/s
 5,5 m/s
 Συνολικό γλυκογόνο: 103 mol ATP

Note: Fuels stored are estimated for a 70-kg person having a muscle mass of 28 kg.
 Source: After E. Hultman and R. C. Harris. In *Principles of Exercise Biochemistry*, J. R. Poortmans (Ed.). (Karger, 1988), pp. 78-119.



ΑΛΚΟΟΛ
(αιθανόλη)

Σύνοψη: Ολοκλήρωση μεταβολισμού

Ανασκόπηση κεντρικών διεργασιών

Επαναλαμβανόμενα μοτίβα μεταβολικής ρύθμισης

Κύριες μεταβολικές πορείες και θέσεις ελέγχου

Μόρια σημαντικοί κόμβοι

Μεταβολικές λειτουργίες οργάνων

Εγκέφαλος

Σκελετικοί μύες

Καρδιακός μύς

Λιπώδης ιστός

Νεφροί

Ήπαρ

Ορμόνες του μεταβολισμού

Επινεφρίνη

Γλυκαγόνη

Ινσουλίνη

Μετα-απορροφητική (μετα-γευματική) κατάσταση

Περίοδος νηστείας

Παρατεταμένη νηστεία (ασιτία)

Σακχαρώδης διαβήτης

Άσκηση

Αλκοόλ

Όλες οι παρακάτω ενώσεις μπορούν να μετατραπούν σε πυροσταφυλικό εκτός από

- A) το γαλακτικό,
- B) το ακέτυλο-CoA,
- Γ) την αλανίνη,
- Δ) την γλυκόζη,
- Ε) την γλυκερόλη

Όλες οι παρακάτω ενώσεις μπορούν να μετατραπούν σε πυροσταφυλικό εκτός από

A) το γαλακτικό,

B) το ακέτυλο-CoA,

Γ) την αλανίνη,

Δ) την γλυκόζη,

Ε) την γλυκερόλη

Όλες οι παρακάτω ενώσεις μπορούν να μετατραπούν σε πυροσταφυλικό εκτός από

- A) το γαλακτικό,
- B) το ακέτυλο-CoA,
- Γ) την αλανίνη,
- Δ) την γλυκόζη,
- Ε) την γλυκερόλη

Μετά από ένα γεύμα το ήπαρ κυρίως

- A. Διασπά το γλυκογόνο
- B. Πραγματοποιεί γλυκονεογένεση
- Γ. Συνθέτει λιπίδια
- Δ. Παράγει κετονοσώματα
- Ε. Αποικοδομεί πρωτεΐνες

Όλες οι παρακάτω ενώσεις μπορούν να μετατραπούν σε πυροσταφυλικό εκτός από

- A) το γαλακτικό,
- B) το ακέτυλο-CoA,
- Γ) την αλανίνη,
- Δ) την γλυκόζη,
- Ε) την γλυκερόλη

Μετά από ένα γεύμα το ήπαρ κυρίως

- A. Διασπά το γλυκογόνο
- B. Πραγματοποιεί γλυκονεογένεση
- Γ. Συνθέτει λιπίδια
- Δ. Παράγει κετονοσώματα
- Ε. Αποικοδομεί πρωτεΐνες