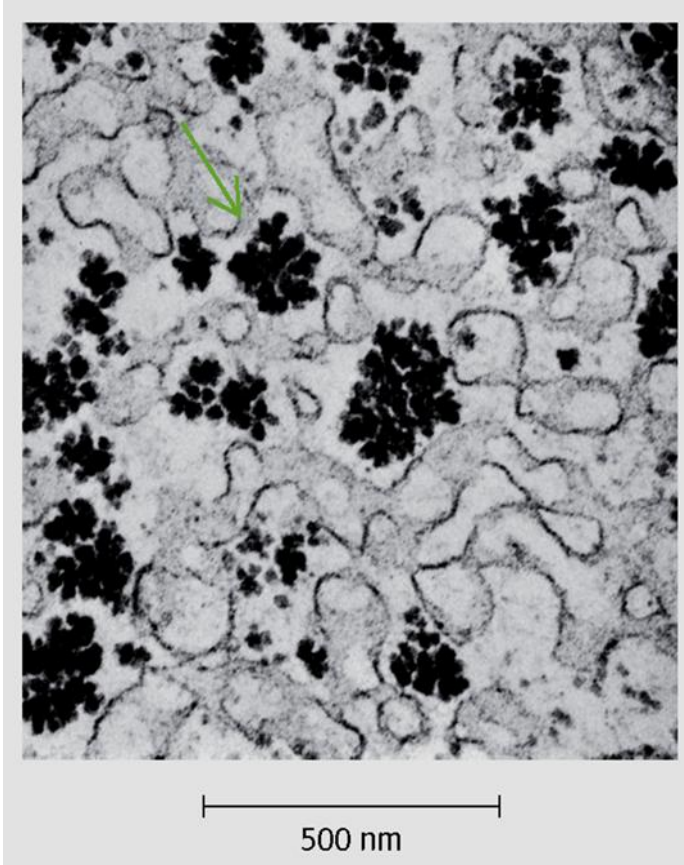


Σύνθεση και αποικοδόμηση γλυκογόνου.



Γλυκογόνο - ένα διακλαδισμένο πολυμερές της γλυκόζης.

Αποικοδόμηση γλυκογόνου

φωσφορυλάση

Γλυκογόνο + ορθοφωσφορικό $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ 1-φωσφορική γλυκόζη.

Σύνθεση γλυκογόνου

1-φωσφορική γλυκόζη + UTP \rightarrow UDP-γλυκόζη (ενεργ. ενδιάμεσο).

συνθάση γλυκογόνου

υδροξυλική ομάδα C-4.

Η σύνθεση και η αποικοδόμηση του γλυκογόνου ελέγχονται συντονισμένα από έναν ενισχυτικό καταρράκτη αντιδράσεων.



Συνθάση

Φωσφορυλάση

και Συνθάση



Φωσφορυλάση

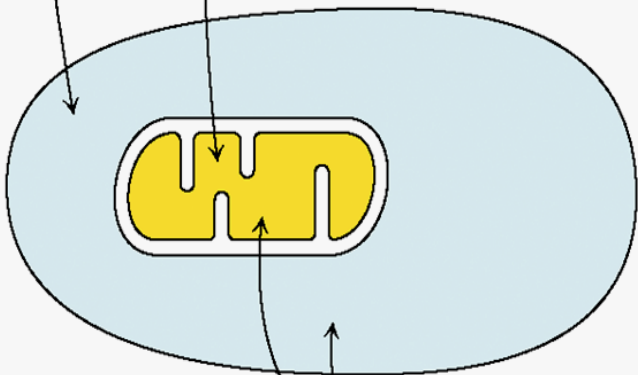
Κυτοσόλιο:

Γλυκόλυση
Πορεία φωσφορικών πεντοζών
Σύνθεση λιπαρών οξέων

Μιτοχονδριακή μήτρα:

Κύκλος κιτρικού οξέος
Οξειδωτική φωσφορυλίωση
β-Οξείδωση λιπαρών οξέων
Σχηματισμός κετονοσωμάτων

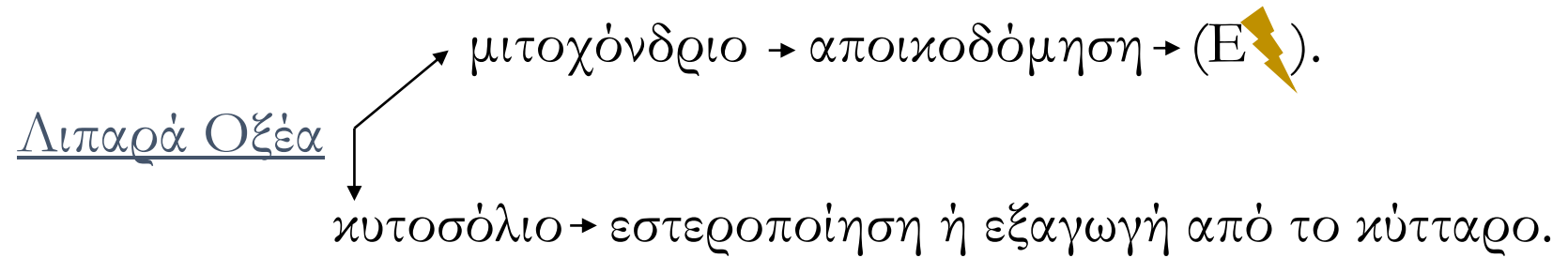
Αλληλεπίδραση και των
δύο διαμερισμάτων:
Γλυκονεογένεση
Σύνθεση ουρίας



Εικόνα 30.3 Διαμερισματοποίηση των κύριων μεταβολικών πορειών.

Διαμερισματοποίηση

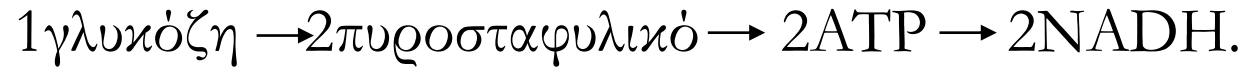
Η τύχη μερικών μορίων εξαρτάται από το διαμέρισμα του κυττάρου στο οποίο βρίσκονται, και γι' αυτό η ροή τους δια μέσου των εσωτερικών μεμβρανών υπόκειται σε ρύθμιση.



Η διαφορετική γονιδιακή έκφραση είναι υπεύθυνη για τις μεταβολικές εξειδικεύσεις των οργάνων!

Οι κύριες μεταβολικές πορείες και οι θέσεις ελέγχου.

1. Γλυκόλυση- μια αλληλουχία αντιδράσεων στα κυτοσόλια.



Απαραίτητη προϋπόθεση για την αντίδραση της γλυκόλυσης : η αναγέννηση του NAD^+ .

Αναερόβιες συνθήκες
πυροσταφυλικό σε γαλακτικό

Αερόβιες συνθήκες
μεταφορά e^- από NADH σε O_2

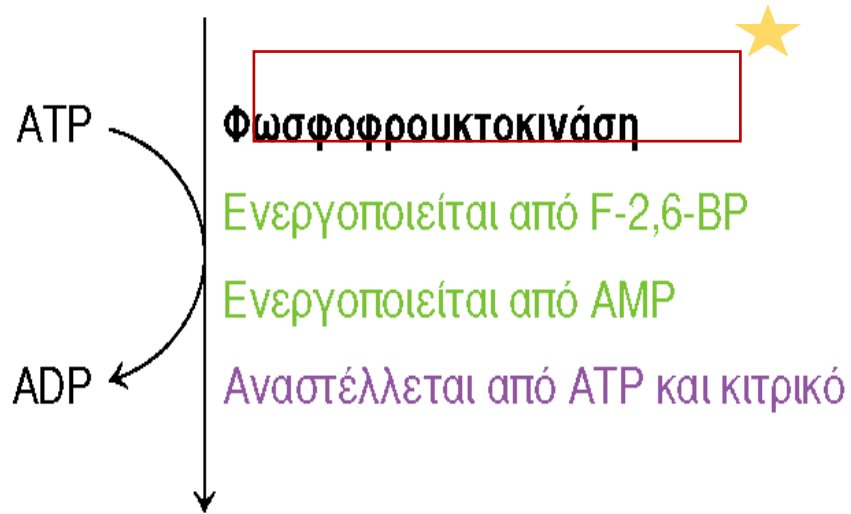
Σκοπός της γλυκόλυσης- αποικοδόμηση γλυκόζης και παροχή ανθρακικών σκελετών.

Ο ρυθμός της γλυκόλυσης εξαρτάται από:

↓ την ύπαρξη δομικών λίθων.
↘ την ανάγκη για ATP

Η φωσφοφρουκτοκινάση είναι η σημαντικότερη θέση ελέγχου.

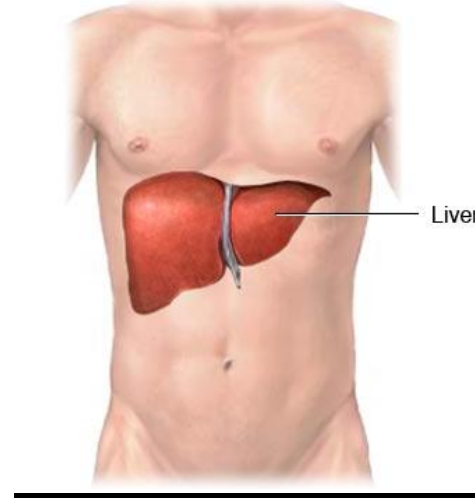
6-Φωσφορική φρουκτόζη



1,6-Διφωσφορική φρουκτόζη

Εικόνα 30.4 Ρύθμιση της γλυκόλυσης. Η φωσφοφρουκτοκινάση είναι το κύριο ένζυμο στη ρύθμιση της γλυκόλυσης.

Ήπαρ



Σε περίπτωση που το επίπεδο της γλυκόζης στο αίμα είναι χαμηλό ξεκινά ένας καταρράκτης αντιδράσεων με έναυσμα την γλυκαγόνη

↓
ενεργοποίηση της φωσφατάσης
αναστολή κινάσης

↓
μείωση ρυθμού γλυκόλυσης
απελευθέρωση γλυκόζης στο αίμα

Γενικά χαρακτηριστικά λιπαρών οξέων.

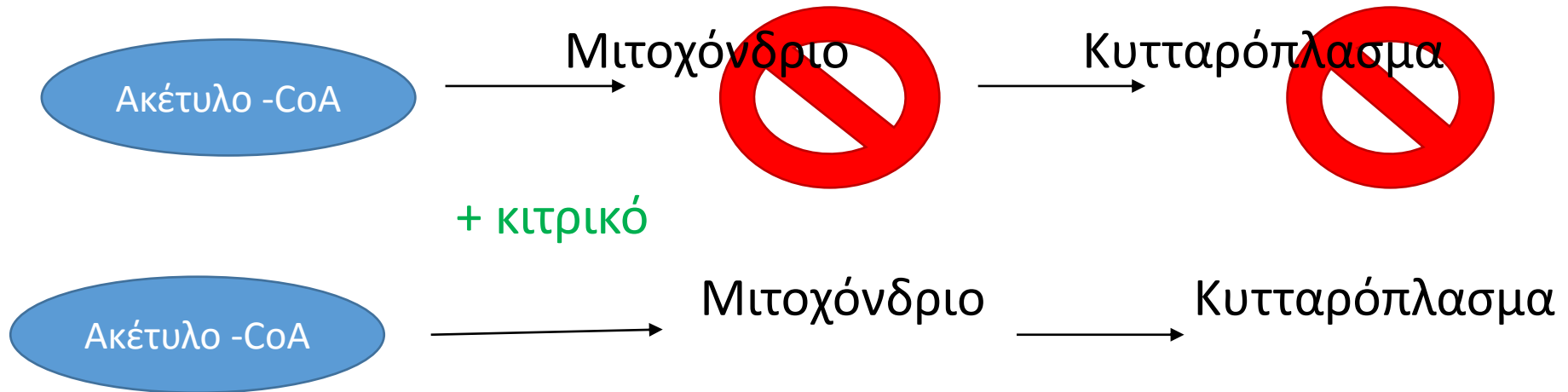
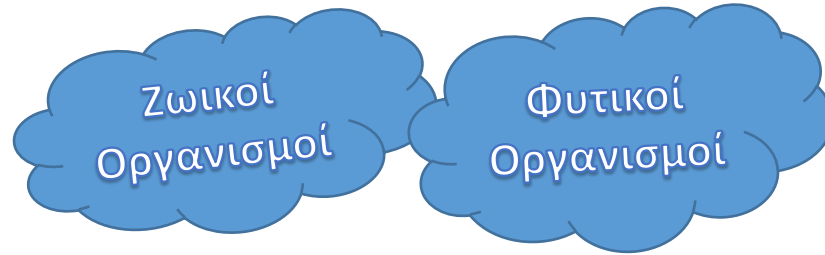


! Σύνθεση και αποθήκευση λιπαρών οξέων σε ήπαρ, λιπώδη ιστό και μύες σε συνθήκες εγκυμοσύνης και θηλασμού στους μαστικούς αδένες.

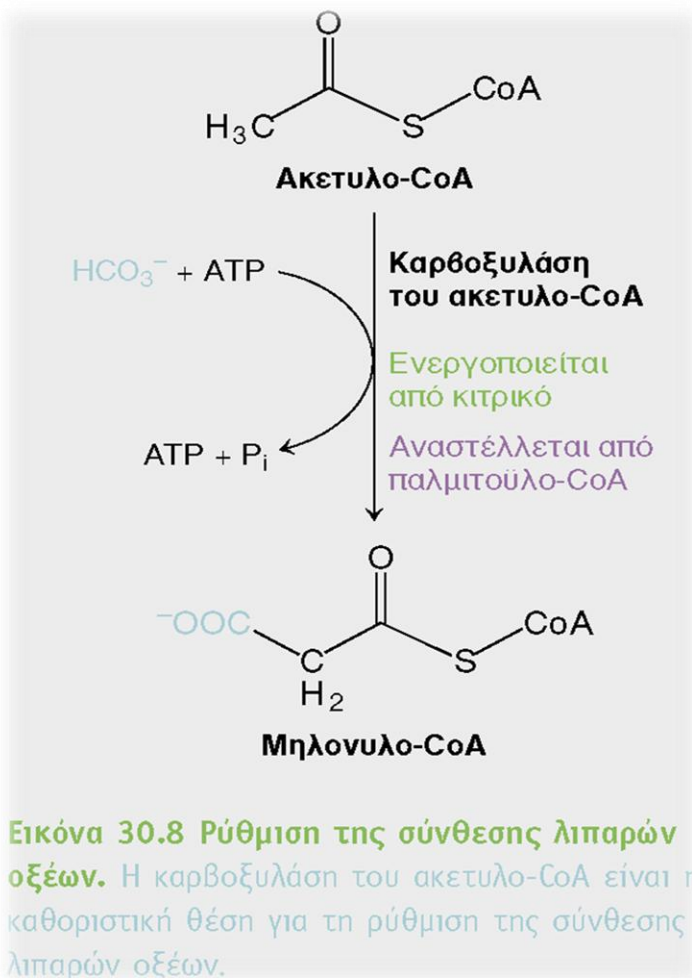
Λιπαρά οξέα: Σύνθεση και Καταβολισμός

Δύο διαδικασίες χημικά αντίστροφες και μηχανικά διαφορετικές.

Σύνθεση:



Ρύθμιση της σύνθεσης:

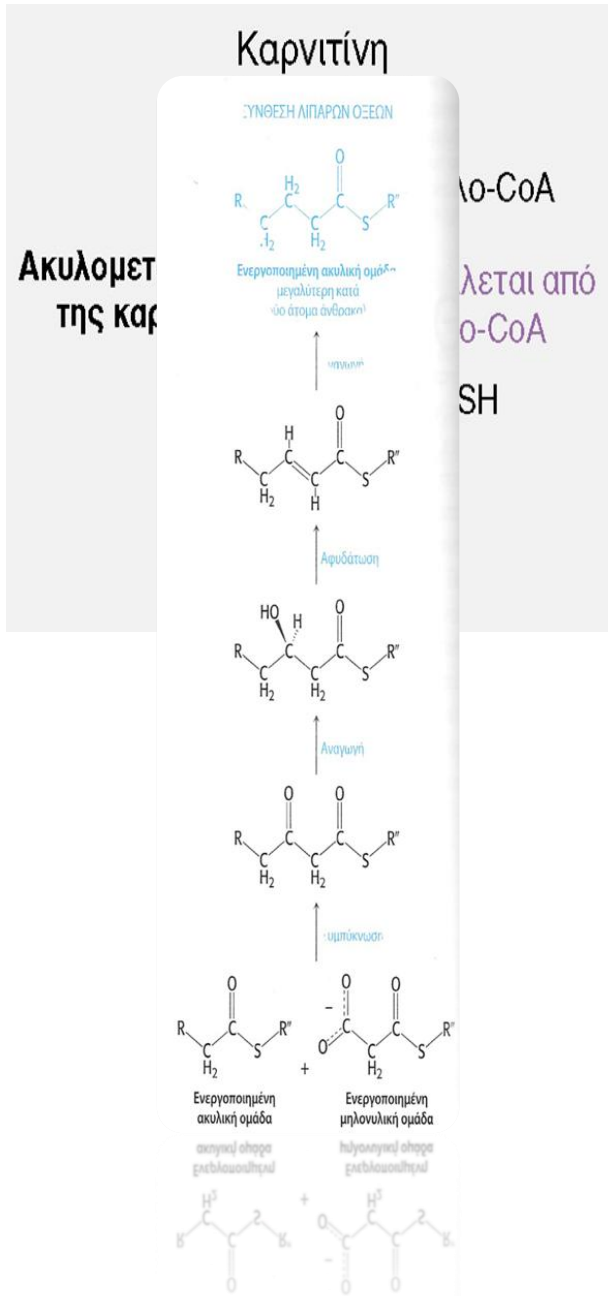


ΑΤΡ και το ακέτυλο-CoA είναι σε αφθονία, το επίπεδο του κιτρικού αυξάνει, γεγονός το οποίο επιταχύνει τον ρυθμό σύνθεσης των λιπαρών οξέων.

Η καρβοξυλάση, εκτός από το **κιτρικό** ελέγχεται από τις ορμόνες **γλυκαγόνη**, **επινεφρίνη** και **ινσουλίνη**.



Αποικοδόμηση των λιπαρών οξέων.



Καρνιτίνη- μεταφορά λιπαρών οξέων μακριάς αλυσίδας



αποικοδόμηση

ακέτυλο-CoA.

Διαδικασία καταβολισμού:

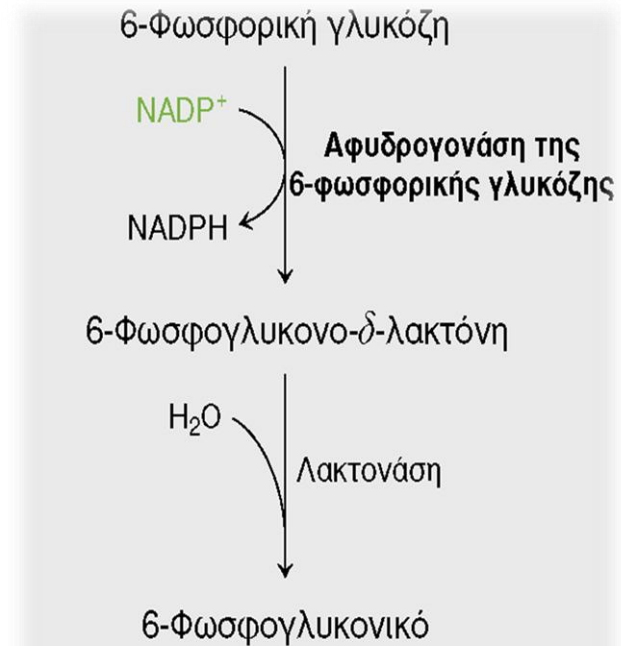
1. Λιπαρό οξύ → ενεργ. ακέτυλο-CoA.
2. Λιπαρό οξύ → οξείδωση → 1 δ.δ.
3. Διάσπαση δ.δ. → Αλκοόλη.
4. Αλκοόλη → Κετόνη.

Τελικά προϊόντα :

Ακέτυλο-CoA + 1 λιπαρό οξύ (-2C).

ΔΙΑΦΟΡΕΣ;

Η πορεία των φωσφορικών πεντοζών.



Εικόνα 30.5 Ρύθμιση της πορείας των φωσφορικών πεντοζών. Η αφυδρογόνωση της 6-φωσφορικής γλυκόζης είναι το καθοριστικό βήμα στην πορεία των φωσφορικών πεντοζών.

Η πορεία των φωσφορικών πεντοζών διακρίνεται από δυο φάσεις.

Οξειδωτική

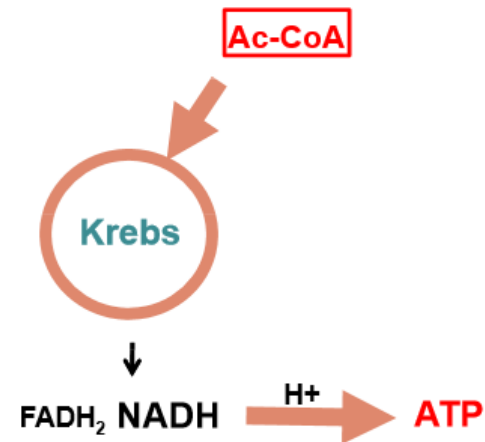
Μη Οξειδωτική.

Ο σκοπός του είναι ο σχηματισμός NADPH και ο σχηματισμός 5-φωσφορικής ριβόζης.

6-φωσφορική γλυκόζη → 5-φωσφορική ριβόζη + 2 μόρια NADPH.

οξειδωτική φωσφορυλίωση

- Πραγματοποίηση αντιδράσεων στα μιτοχόνδρια
- Καύσιμα με μορφή ακέτυλο-CoA
- Παραγωγή 1GTP, 3NADH και 1FADH₂
- Τελικά: σύνθεση 9ATP



➤ Αναπνευστικός έλεγχος

- Δότες e^- οξειδώνονται ΜΟΝΟ αν η ADP φωσφο-ρυλιώνεται ταυτοχρόνως σε ATP
- Εξασφάλιση εναρμόνισης κύκλου krebs με ανάγκες σε ATP

ΓΛΥΚΟΝΕΟΓΕΝΕΣΗ

- ❑ Σύνθεση γλυκόζης από μη υδατανθρακικές ενώσεις: 1. γαλακτικό οξύ 2. γλυκερόλη 3. αμινοξέα
- ❑ Λαμβάνει χώρα στο ήπαρ και ένα μικρό μέρος στους νεφρούς
- ❑ Η γλυκόλυση και η γλυκονεογένεση ρυθμίζονται αντίρροπα: η μία πορεία σχετικά ανενεργός ενώ η άλλη πλήρως ενεργός

1,6-Διφωσφορική φρουκτόζη



6-Φωσφορική φρουκτόζη

Εικόνα 30.6 Ρύθμιση της γλυκονεογένεσης. Η φωσφατάση της 1,6-διφωσφορικής φρουκτόζης είναι το κύριο ένζυμο που ελέγχει τον ρυθμό της γλυκονεογένεσης.

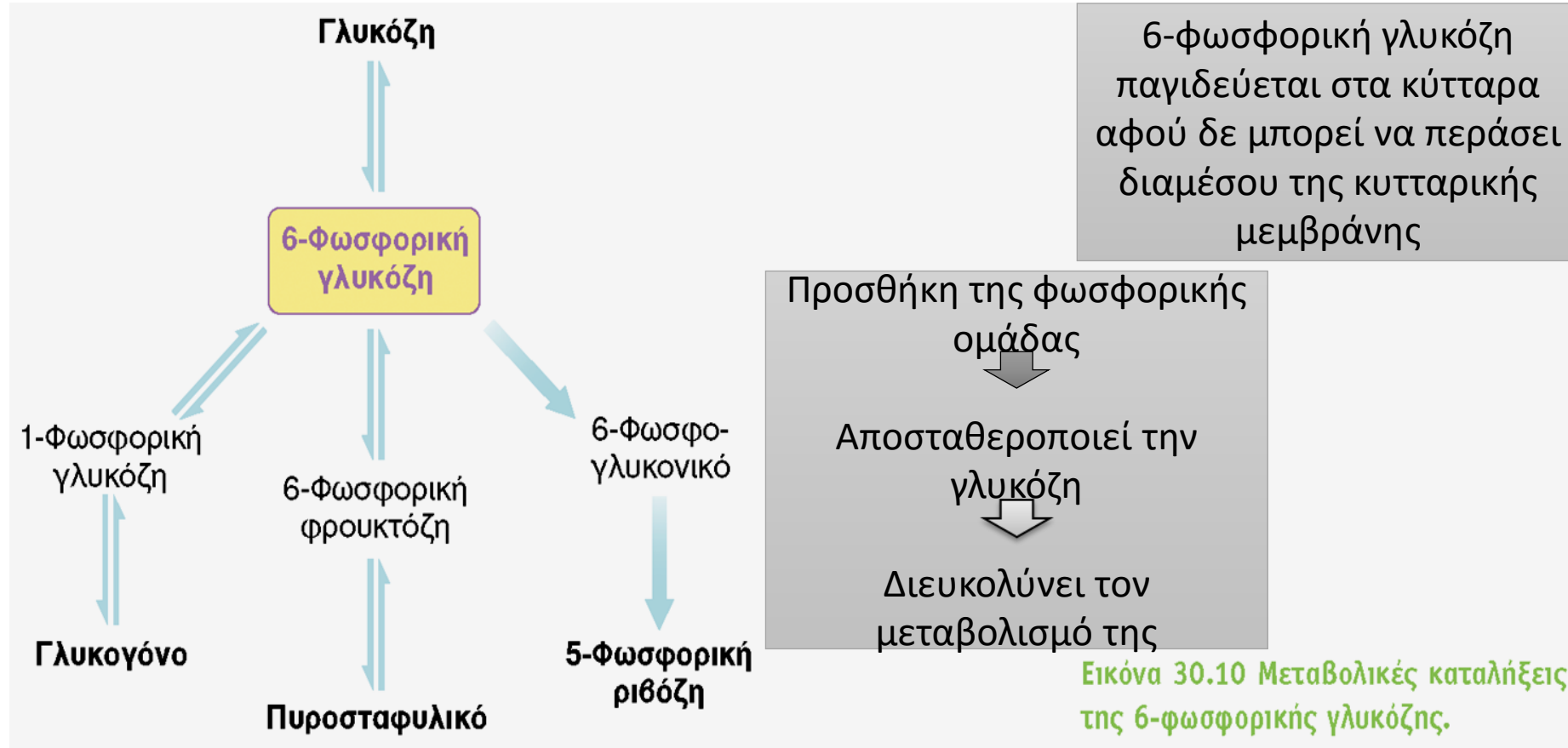
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΚΟΜΒΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟ

➔ 6- φωσφορική γλυκόζη

➔ πυροσταφυλικό

➔ Ακέτυλο-CoA

6-φωσφορική γλυκόζη



Αφθονία
ATP

Ανάγκη ATP
ή ανθρακικών
σκελετών

NADPH
Βιοσυνθέσεις
Ή
5-φωσφορική ριβόζη
(νουκλεοτίδια)

Πυροσταφυλικό



➤ 3 άτομα άνθρακα

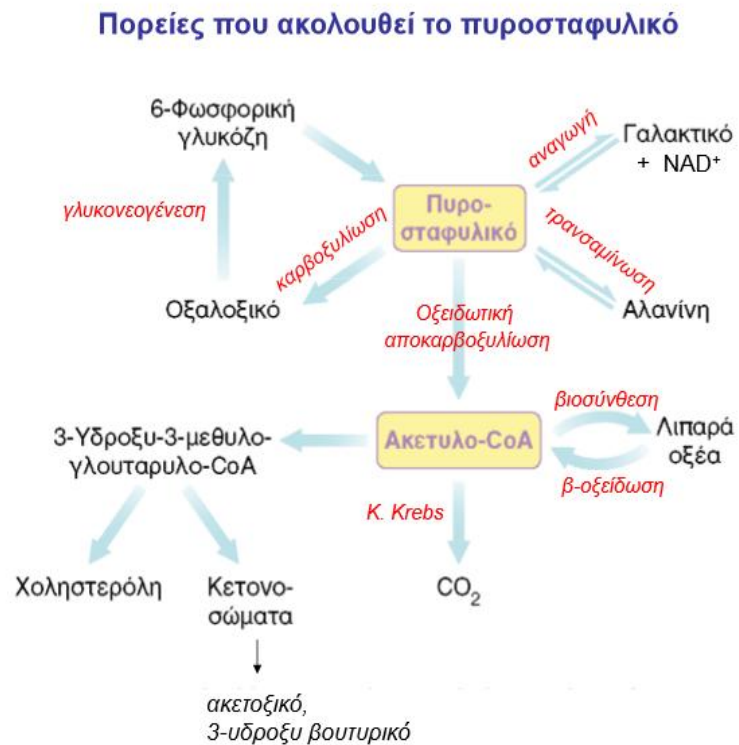
➤ Παράγεται από 6φωσφορική γλυκόζη, αλανίνη και γαλακτικό οξύ

➤ Αναγωγή σε γαλακτικό

- Αναγέννηση NAD⁺
- Γλυκόλυση
- Αναερόβιες συνθήκες
- Ενεργοί ιστοί
- Εξοικονόμηση χρόνου
- Μετατόπιση φορτίου ενεργού μύος σε άλλους ιστούς

➤ Τρανσαμίνωση πυροσταφυλικού σε αλανίνη

- Εύκολα αντιστρεπτή
- Σύνδεσμος μεταβολισμού αμινοξέων και υδατανθράκων



➤ Καρβοξυλίωση προς οξαλοξικό

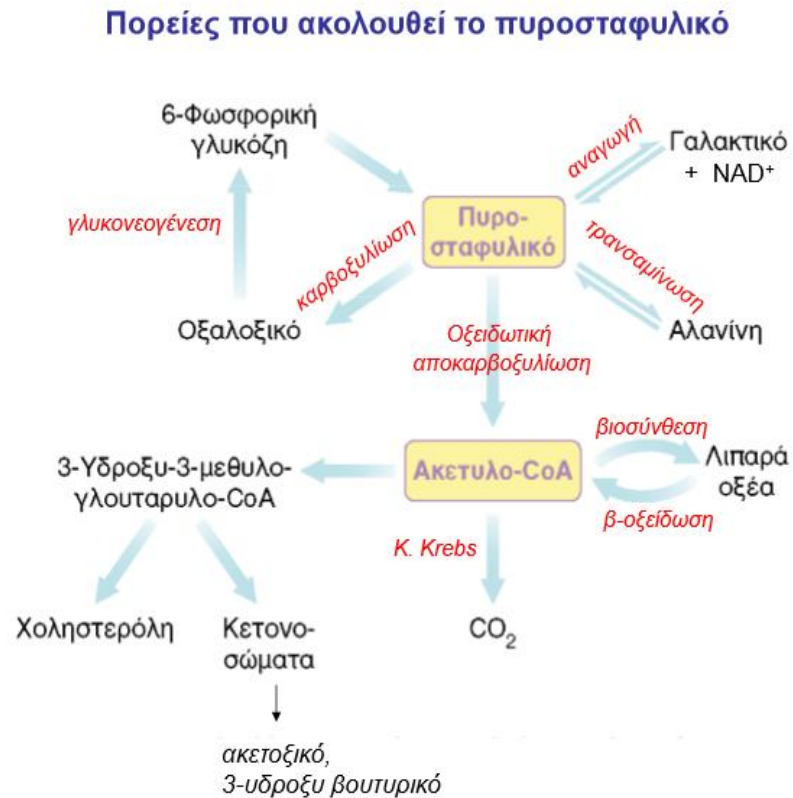
- 1^ο βήμα γλυκογένεσης
- Παράκαμψη σταδίου γλυκόλυσης -> σύνθεση γλυκόζης
- Αναπλήρωση ενδιάμεσων κύκλου Krebs.

Ενεργοποίηση καρβοξυλάσης πυροσταφυλικού -> προαγωγή σε σύνθεση οξαλοξικού, όταν κύκλος Krebs επιβραδύνεται λόγω έλλειψης του ενδιάμεσου αυτού

➤ Οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση

- Προς αέτιλο-CoA
- Μη αντιστρεπτή
- Κατευθύνει άτομα C σε οξείδωση μέσω κύκλου Krebs ή σε σύνθεση λιπιδίων
- Ρύθμιση πυροσταφυλικής αφυδρογονάσης
- Μετατρέπεται ταχέως **MONO** αν χρειάζεται ATP

Ακέτυλο-CoA



➤ Πηγές

- Οξειδωτική αποκαρβοξυλίωση πυροσταφυλικού
- β-οξείδωση λιπαρών οξέων

➤ Παράγεται από κετογενετικά αμινοξέα

➤ Οξείδωση προς CO₂ σε κύκλο Krebs

➤ Παραγωγή 3-υδροξυ-3-μεθυμογλουταρυλο-CoA από 3 μόρια ακέτυλο-CoA

- Πρόδρομος χοληστερόλης και κετονοσωμάτων

➤ Εξαγωγή σε κυτοσόλιο με μορφή κιτρικού για σύνθεση λιπαρών οξέων