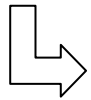


Γήρανση

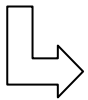


**λειτουργία προγραμματισμένης
αποσυναρμολόγησης των δομών**

ρυθμιζόμενη διαδικασία

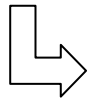
**στόχος: η ανακύκλωση των υλικών
του ιστού που θανατώνεται**

περιλαμβάνει 3 φάσεις



- **φάση έναρξης**
- **φάση ανακατατάξεων**
- **τερματική φάση**

Η φάση έναρξης της γήρανσης περιλαμβάνει



- μεταβολικό κατώφλι
- αλλαγή στην οξειδοαναγωγική κατάσταση του ιστού
- πορείες μεταγωγής σήματος



γονίδια -ενεργοποιούνται
- απενεργοποιούνται



γονίδια γήρανσης (ΓΓ)
SAG: senescence associated genes

εκκινητής της γήρανσης

παράγοντας που ενεργοποιεί την γήρανση

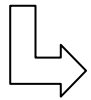
- μεταβολικός
- ορμονικός
- αναπτυξιακός
- περιβαλλοντικός
- παθολογικός

παρεμποδιστής της γήρανσης

παράγοντας που δεν επιτρέπει το ξεκίνημα της γήρανσης

- μεταβολικός
- αναπτυξιακός
- περιβαλλοντικός

Η φάση ανακατατάξεων περιλαμβάνει



- ενεργοποίηση πορειών αποδόμησης
- μηχανισμούς διακίνησης των δομικών υλικών
- μετάπτωση από αυτότροφο σε ετερότροφο μεταβολισμό

αντιστρεπτή αναδιοργάνωση οργανιδίων

επιταχυντής της γήρανσης



προάγει τη διαδικασία

Προϋποθέσεις για οργανωμένη δραστηριότητα

- ακεραιότητα υποκυτταρικών μεμβρανών
- διαμερισματοποίηση βιοχημικών πορειών

↓ διατηρούνται σχεδόν μέχρι το τέλος και της τερματικής φάσης

- πρέπει να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες

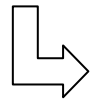
τα μιτοχόνδρια λειτουργούν
σχεδόν μέχρι το τέλος

ρυθμός γήρανσης

πόσο γρήγορα εκτελείται το πρόγραμμα της γήρανσης

αλλαγές σε οργανίδια

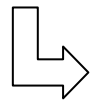
- **χλωροπλάστες**



- **μετατροπή σε γεροντοπλάστες**

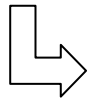
- **μετατροπή σε χρωμοπλάστες**

- **περοξύσωμα**



- **μετατροπή σε γλυοξύσωμα**

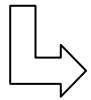
Ο μεταβολισμός των πρωτεϊνών κατά την γήρανση



**πρωτεϊνολυτική δραστηριότητα
υπάρχουν οικογένειες πρωτεασών**

- **πρωτεολυτική συστοιχία**
σύστημα πρωτεασών με συγκεκριμένη διαδοχή
- **σύστημα ουμπικιτίνης / πρωτεοσώματος**
- **καταβολική απαμίνωση → παραγωγή αμμωνίου**
- **απαμινάσες / τρανσαμινάσες**
τα α-κετονοξέα που προκύπτουν
μεταβολίζονται στο σύστημα krebs

Ο μεταβολισμός των νουκλεοξέων κατά την γήρανση



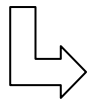
περιλαμβάνει

- **φωσφατάσες**
- **ριβονουκλεάσες**

που αποδίδουν

- **φωσφορική ομάδα**
- **ριβόζη**
- **πουρίνες**
- **πυριμιδίνες**

Καταστροφή φωτοσυνθετικών αλυσίδων μεταφοράς e^-



περιλαμβάνει χλωροφυλλάσες



οδηγεί σε χλώρωση

γλυοξύσωμα

οργανίδιο, μετατρέπει λιπίδια σε σάκχαρα

γλυκονεογένεση

πορεία μετατροπής λιπιδίου σε σάκχαρο

περιλαμβάνει:

λιπόλυση

β-οξειδωση

παράγεται ακέτυλοCoA

κύκλος γλυοξυλικού → παράγει & εξάγει ηλεκτρικό

μπαίνει στον Krebs → μηλικό → οξαλοξικό

↓
γλυκεριναλδεϋδη-3P ← PEP

Η τερματική φάση περιλαμβάνει



- συσσώρευση ειδικών μεταβολιτών
- δημιουργία ελευθέρων ριζών
- απομάκρυνση/αποδόμηση των μεταβολιτών που απέμειναν
- κατάρρευση των ρυθμιστικών μηχανισμών
- κατάρρευση των ομοιοστατικών μηχανισμών
- απώλεια αναγωγικής ισχύος

η τερματική φάση περιλαμβάνει επίσης



- **κατάρρευση των μηχανισμών διαχείρισης της ενέργειας**
- **μείωση των υποστρωμάτων**
- **ενεργές μορφές οξυγόνου με ανεξέλεγκτη δράση σε αυτή τη φάση**