

Οργανίδια του κυττάρου

ΠΥΡΗΝΑΣ

Δομή:

Ο πυρήνας περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο ή πυρηνική μεμβράνη, που είναι διπλή (αποτελείται από δύο στοιχειώδεις μεμβράνες), μια εσωτερική και μια εξωτερική. Κατά διαστήματα παρουσιάζονται οι πόροι της πυρηνικής μεμβράνης, που σχηματίζονται από τη συνένωση της εσωτερικής με την εξωτερική μεμβράνη.

Υπάρχουν σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα με εξαίρεση τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Το εσωτερικό του πυρήνα καταλαμβάνεται από το πυρηνόπλασμα είναι μια ημίρρευστη ουσία, στην οποία περιέχονται το σύνολο σχεδόν του DNA του ευκαρυωτικού κυττάρου, ένας ή περισσότεροι πυρηνίσκοι και διάφορες χημικές ενώσεις (νουκλεοτίδια, ένζυμα, πρωτεΐνες κ.ά.).

Ο πυρηνίσκος είναι μια δομή με πυκνή υφή που αποτελείται κυρίως από RNA και DNA και δεν περιβάλλεται από στοιχειώδη μεμβράνη.

Ρόλος:

Πυρηνόπλασμα: είναι ο χώρος όπου:

α. φυλάσσεται το γενετικό υλικό (DNA).

β. διπλασιάζεται το γενετικό υλικό (αντιγραφή του DNA).

γ. συντίθενται τα διάφορα είδη RNA με βάση το DNA (μεταγραφή του DNA).

Πόροι πυρηνικής μεμβράνης: Μέσω των πυρηνικών πόρων γίνεται έλεγχος εισόδου/εξόδου μακρομόριων προς/από τον πυρήνα.

Πυρηνίσκος: Σ' αυτόν συντίθεται το rRNA (ριβοσωμικό RNA).

ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Όλα τα οργανίδια του ενδομεμβρανικού συστήματος περιβάλλονται από απλή στοιχειώδη μεμβράνη

Ενδοπλασματικό δίκτυο

Γενικά:

Είναι ένα πολυδαίδαλο σύνολο αγωγών και κύστεων. Οι μεμβράνες του είναι συχνά συνδεδεμένες με την πλασματική μεμβράνη, τον πυρηνικό φάκελο ή τις μεμβράνες των υπόλοιπων οργανιδίων.

Πάνω στις μεμβράνες του εδράζονται ένζυμα που εξυπηρετούν διαφορετικές αντιδράσεις του μεταβολισμού.

Το ενδοπλασματικό δίκτυο παρουσιάζεται με δύο μορφές, το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο και το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο.

① Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο (ΑΕΔ)

Δομή:

Το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο φέρει στην εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών του μικρούς σχηματισμούς, τα ριβοσώματα.

Ρόλος:

1) Στα ριβοσώματα γίνεται η σύνθεση των πρωτεϊνών.

2) Στη συνέχεια οι πρωτεΐνες που συντίθενται εισέρχονται στο εσωτερικό των αγωγών και υφίστανται ενδεχομένως τροποποιήσεις.

ΡΙΒΟΣΩΜΑΤΑ:

Οι σχηματισμοί αυτοί δεν περιβάλλονται από μεμβράνη (δεν θεωρούνται οργανίδια) και αποτελούνται από rRNA και πρωτεΐνες. Στα ριβοσώματα γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση. Ριβοσώματα υπάρχουν όχι μόνο στην επιφάνεια των μεμβρανών του ΑΕΔ, αλλά και ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα, καθώς επίσης και στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

② Λείο ενδοπλασματικό δίκτυο (ΛΕΔ)

Δομή:

Το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο αν και αποτελεί συνέχεια του αδρού, διαφέρει από αυτό, γιατί δε φέρει ριβοσώματα και γιατί έχει περισσότερο σωληνοειδή εμφάνιση.

Ρόλος:

Η λειτουργία του σχετίζεται: 1) με τη σύνθεση λιπιδίων και 2) την εξουδετέρωση τοξικών ουσιών.

③ Σύμπλεγμα Golgi

Δομή:

Αποτελείται από ομάδες παράλληλων πεπλατυσμένων σάκων από στοιχειώδη μεμβράνη.

Ρόλος:

Είναι το οργανίδιο που συγκεντρώνει και τροποποιεί τις πρωτεΐνες που παράγονται στο αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο.

Η μεταφορά των πρωτεϊνών από το ενδοπλασματικό δίκτυο προς το σύμπλεγμα Golgi γίνεται συνήθως με τη βοήθεια κυστιδίων.

④ Λυσοσώματα

Δομή:

Τα λυσοσώματα είναι σφαιρικά οργανίδια.

Ρόλος:

Περιέχουν υδρολυτικά ένζυμα που βοηθούν στην πέψη μεγαλομοριακών ουσιών ενδοκυτταρικής ή εξοκυτταρικής προέλευσης, αλλά και μικροοργανισμών, που πιθανόν έχουν εισβάλει στο κύτταρο (ζωικό) με τη διαδικασία της ενδοκύττωσης.

Στα φυτικά κύτταρα ως λυσοσώματα λειτουργούν ορισμένα χυμοτόπια.

Τροποποίηση πρωτεϊνών και επικοινωνία μεταξύ ΑΕΔ και συμπλέγματος Golgi

1) Οι πρωτεΐνες που έχουν παραχθεί στο αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο κλείνονται σε κυστίδια, τα οποία αποκόπτονται από το αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο.

2) Στη συνέχεια τα κυστίδια συγχωνεύονται με τις μεμβράνες του συμπλέγματος Golgi.

3) Εκεί υποβάλλονται σε μια τελική χημική επεξεργασία (προσθήκη μη πρωτεϊνικών μορίων).

4) Τελικά πακετάρονται και πάλι σε κυστίδια.

Προορισμός των κυστιδίων που παράχθηκαν στο σύμπλεγμα Golgi

1) Όσα από τα κυστίδια αυτά περιέχουν πρωτεΐνες, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε άλλα σημεία του οργανισμού, εξάγονται με τη διαδικασία της εξωκύττωσης.

2) Άλλα κυστίδια προορίζονται για τις ανάγκες του κυττάρου και αποτελούν:

α) Λυσοσώματα

β) Υπεροξειδιοσώματα

3) Άλλα κυστίδια εφοδιάζουν με πρωτεΐνες διάφορα μέρη του κυττάρου.

⑤ Υπεροξειδιοσώματα

Δομή:

Είναι μικρά σφαιρικά κυστίδια.

Ρόλος:

Περιέχουν οξειδωτικά ένζυμα, που βοηθούν διάφορες μεταβολικές διεργασίες.

1) Ειδικά στα υπεροξειδιοσώματα των ηπατικών και νεφρικών κυττάρων γίνεται και η μετατροπή του οιοπνεύματος σε ακεταλδεΐδη.

2) Επίσης στα υπεροξειδιοσώματα γίνεται η μετατροπή του υπεροξειδίου του υδρογόνου που είναι ιδιαίτερα τοξικό (H_2O_2) σε οξυγόνο και νερό.

⑥ Κενοτόπια

Δομή:

Είναι σφαιρικά κυστίδια στα ζωικά κύτταρα και περιέχουν ένα υδατώδες υγρό.

Ρόλος:

Στα ζωικά κύτταρα υπάρχουν διάφορα είδη κενοτοπίων. Παράδειγμα αποτελούν τα πεπτικά κενοτόπια, που δημιουργούνται κατά την ενδοκύττωση μικροοργανισμών και σωματιδίων τροφής.

Η πέψη των μακρομοριακών ενώσεων που περιέχονται στα πεπτικά κενοτόπια γίνεται με την ένωση τους με λυσοσώματα.

⑦ Χυμοτόπια

Δομή:

Είναι κυστίδια διαφόρων μορφών στα φυτικά κύτταρα και περιέχουν ένα υδατώδες υγρό.

Ρόλος:

1) Τα χυμοτόπια αποτελούν συνήθως αποθήκες θρεπτικών ουσιών (π.χ. σακχαρόζης), χρωστικών ή ιόντων διαλυμένων στο υδατώδες υγρό.

2) Σε ορισμένες περιπτώσεις αποθηκεύουν επίσης άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού.

ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ

ΠΛΑΣΤΙΔΙΑ

Οι χλωροπλάστες ανήκουν σε μια ευρύτερη κατηγορία οργανιδίων των φυτικών κυττάρων, που ονομάζονται πλαστίδια.

Οι αμυλοπλάστες είναι άχρωμα πλαστίδια, που βρίσκονται στα κύτταρα των ριζών των φυτών και αποτελούν αποθήκες αμύλου,

Οι χρωμοπλάστες είναι πλαστίδια που περιέχουν χρωστικές και βρίσκονται στα άνθη, στα φύλλα και στους καρπούς.

Δομή:

Οι χλωροπλάστες περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη.

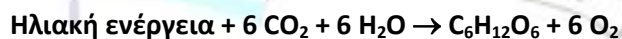
Υπάρχουν μόνο στα κύτταρα των πράσινων τμημάτων των φυτών.

Στο εσωτερικό τους υπάρχει μια ρευστή μάζα, το στρώμα, στο οποίο περιέχονται πεπλατυσμένα κυστίδια, τα θυλακοειδή, που στοιβάζονται το ένα πάνω στο άλλο, ώστε να σχηματίσουν σωρούς, τα grana, στα οποία περιέχονται μόρια χλωροφύλλης. Υπάρχουν επίσης μεμβρανώδεις δομές, τα ελασμάτια, που συνδέουν τα grana μεταξύ τους.

Στο στρώμα του χλωροπλάστη βρίσκονται DNA και ριβοσώματα.

Ρόλος:

1) Στα οργανίδια αυτά γίνεται η **φωτοσύνθεση**. Από ανόργανες ενώσεις (CO_2 , H_2O) δημιουργείται η οργανική ένωση γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).



Η φωτοσύνθεση γίνεται σε 2 στάδια:

A) φωτεινές αντιδράσεις που γίνονται στα θυλακοειδή. Στις φωτεινές αντιδράσεις με τη βοήθεια της ηλιακής ενέργειας και της χλωροφύλλης:

i) Διασπάται το H_2O σε H και O_2 (Φωτόλυση)

ii) Παράγεται χημική ενέργεια με μορφή ATP

B) σκοτεινές αντιδράσεις που γίνονται στο στρώμα. Τα μόρια του CO_2 ενώνονται με τα H που παράχθηκαν στις φωτεινές αντιδράσεις και με τη βοήθεια της ενέργειας του ATP, που είχε δημιουργηθεί πάλι στις φωτεινές αντιδράσεις, δίνουν μόρια γλυκόζης.

2) Οι χλωροπλάστες είναι **ημιαυτόνομα οργανίδια**.
Λόγω του DNA που διαθέτουν μπορούν να διαιρούνται και να δίνουν θυγατρικά οργανίδια.
Λόγω των ριβοσωμάτων που διαθέτουν μπορούν να συνθέτουν μερικές από τις πρωτεΐνες του, χωρίς να εξαρτάται ολοκληρωτικά από το γενετικό υλικό του πυρήνα.

ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ

Δομή:

Τα μιτοχόνδρια περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη.

Υπάρχουν σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα (φωτοσυνθετικά και μη), με εξαίρεση τα ώριμα ερυθρά αιμοσφαίρια.

Το σχήμα των μιτοχονδρίων ποικίλλει (επίμηκες, σφαιρικό ή ωσειδές).

Ο αριθμός τους ποικίλλει στους διάφορους τύπους κυττάρων. Γενικώς, κύτταρα που έχουν υψηλές απαιτήσεις σε χημική ενέργεια, (όπως τα μυϊκά), έχουν και πάρα πολλά μιτοχόνδρια.

Η εξωτερική μεμβράνη είναι λεία, ενώ η εσωτερική παρουσιάζει αναδιπλώσεις προς το εσωτερικό του μιτοχονδρίου. Στις αναδιπλώσεις αυτές υπάρχουν διάφορα ένζυμα.

Μέσα από την εσωτερική μεμβράνη υπάρχει μια παχύρρευστη μάζα, η μήτρα του μιτοχονδρίου

Στη μήτρα του μιτοχονδρίου βρίσκονται DNA και ριβοσώματα.

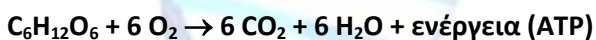
Ρόλος:

1) Στα μιτοχόνδρια γίνονται τα τελικά στάδια του καταβολισμού. (δλδ, οι διαδικασίες Β και Γ –βλέπε παρακάτω)

Το σύνολο των διαδικασιών μέσω των οποίων γίνεται μετατροπή της ενέργειας σε μορφή που να μπορεί να αξιοποιηθεί για τις διάφορες λειτουργίες του κυττάρου (δλδ σε μόρια ATP), ονομάζεται **κυτταρική αναπνοή**.

Η διαδικασία αυτή είναι αντίστροφη από αυτή της φωτοσύνθεσης.

Για τη καύση της γλυκόζης έχουμε:



Τα στάδια της κυτταρικής αναπνοής είναι τα παρακάτω:

A) Όλα τα μονομερή (μονοσακχαράριτες, πχ γλυκόζη, λιπαρά οξέα, αμινοξέα) μετατρέπονται σε ακετυλο συνένζυμο Α. Αυτή η διαδικασία γίνεται στο κυτόπλασμα του κυττάρου.

B) Κύκλος του Krebs. Η οργανική ένωση ακετυλο συνένζυμο Α διασπάται σε μόρια CO₂ και Η με παραγωγή λίγων μορίων ATP. Η διαδικασία αυτή γίνεται στη μήτρα του μιτοχονδρίου.

Γ) Οξειδωτική φωσφορυλίωση. Τα Η που έχουν παραχθεί στον κύκλο του Krebs ενώνονται με το O₂ και παράγονται πολλά μόρια ATP με ταυτόχρονη παραγωγή Η₂O. Η διαδικασία αυτή γίνεται στα ένζυμα της εσωτερικής μεμβράνης του μιτοχονδρίου.

2) Τα μιτοχόνδρια είναι **ημιαυτόνομα οργανίδια**, λόγω του DNA και των ριβοσωμάτων που διαθέτουν. Ισχύει ό,τι και στη περίπτωση των χλωροπλάστων.

Κυτταρικές δομές

Κυτταρικός σκελετός

Δομή:

Ο κυτταρικός σκελετός που αποτελείται από μικροϊνίδια, μακροϊνίδια ενδιάμεσα ινίδια και μικροσωληνίσκους.

Στα ζωικά κύτταρα σχηματίζεται από μικροσωληνίσκους το κεντροσωμάτιο το οποίο αποτελείται από δύο κεντρίλια.

Ρόλος:

1) τα κύτταρα υποστηρίζονται μηχανικά. Μπορούν έτσι να διατηρούν το σχήμα αλλά και να το μεταβάλλουν.

- 2) Χάρη στον κυτταρικό σκελετό τα οργανίδια συγκρατούνται στη θέση τους, αλλά και βοηθούνται στην κίνησή τους στο εσωτερικό του κυττάρου
- 3) Ο κυτταρικός σκελετός βοηθά την κίνηση και του ίδιου του κυττάρου, όταν αυτό είναι απαραίτητο.
- 4) Στα ζωικά κύτταρα το κεντροσωμάτιο, το οποίο αποτελείται από δύο κεντρίλια και συμβάλλει στην κυτταρική διαίρεση.

Κυτταρικό τοίχωμα

Δομή:

Είναι ένα σχετικά ανθεκτικό εξωτερικό περίβλημα, που αποτελείται από διάφορους πολυσακχαρίτες. Ο κυριότερος από αυτούς είναι η κυτταρίνη.

Ρόλος:

- 1) Πολλά κύτταρα (όπως τα βακτηριακά και τα φυτικά) διαθέτουν και πρόσθετα περιβλήματα.
- 2) Το κυτταρικό τοίχωμα είναι συμπαγές και ικανό να ανθίσταται σε ισχυρές πιέσεις.
- 3) Προστατεύει έτσι το φυτικό κύτταρο από διάρρηξη επειδή του προσδίδει ανθεκτικότητα και ελαστικότητα
- 4) Προσφέρει «σκελετική» υποστήριξη σε ολόκληρο το φυτό.



ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

ΚΥΤΤΑΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΙΔΙΑ & ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ (διάμετρος κυττάρου 1-10 μm)	ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ (διάμετρος κυττάρου 10-100 μm)	
		Ανώτερα ΦΥΤΑ	ΖΩΑ
Κυτταρική μεμβράνη	Ναι	Ναι	Ναι
Κυτταρικό τοίχωμα	Ναι (πεπτιδογλυκάνη)	Ναι (κυτταρίνη)	Όχι
Πυρήνας	Όχι	Ναι	Ναι
Πυρηνική μεμβράνη	Όχι	Ναι	Ναι
Πυρηνίσκος	Όχι	Ναι	Ναι
Αριθμός χρωμοσωμάτων	1	>1	>1
Ιστόνες	Όχι	Ναι	Ναι
Μιτωτική διαίρεση	Όχι	Ναι	Ναι
Κυτταροσκελετός	Όχι	Ναι	Ναι
Μιτοχόνδρια	Όχι	Ναι	Ναι
Κεντρίλια	Όχι	Όχι	Ναι
Χλωροπλάστες	Όχι	Ναι	Όχι
Χυμοτόπια	Όχι	Ναι	Όχι
Ενδοπλασματικό Δίκτυο	Όχι	Ναι	Ναι
Σύμπλεγμα Golgi	Όχι	Ναι	Ναι
Ριβοσώματα	Ναι (μικρά)	Ναι	Ναι
Λυσοσώματα	Όχι	Ναι	Ναι
Υπεροξειδισώματα	Όχι	Ναι	Ναι