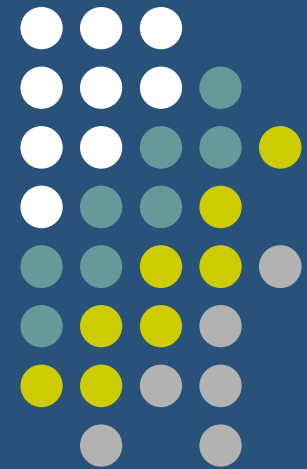




# Κύτταρο & Οργανίδια

Δρ. Γκατζίδου Ελισάβετ  
Μέλος Ε.ΔΙΠ.  
Εργαστήριο Βιολογίας  
Τμήμα Ιατρικής ΔΠΘ

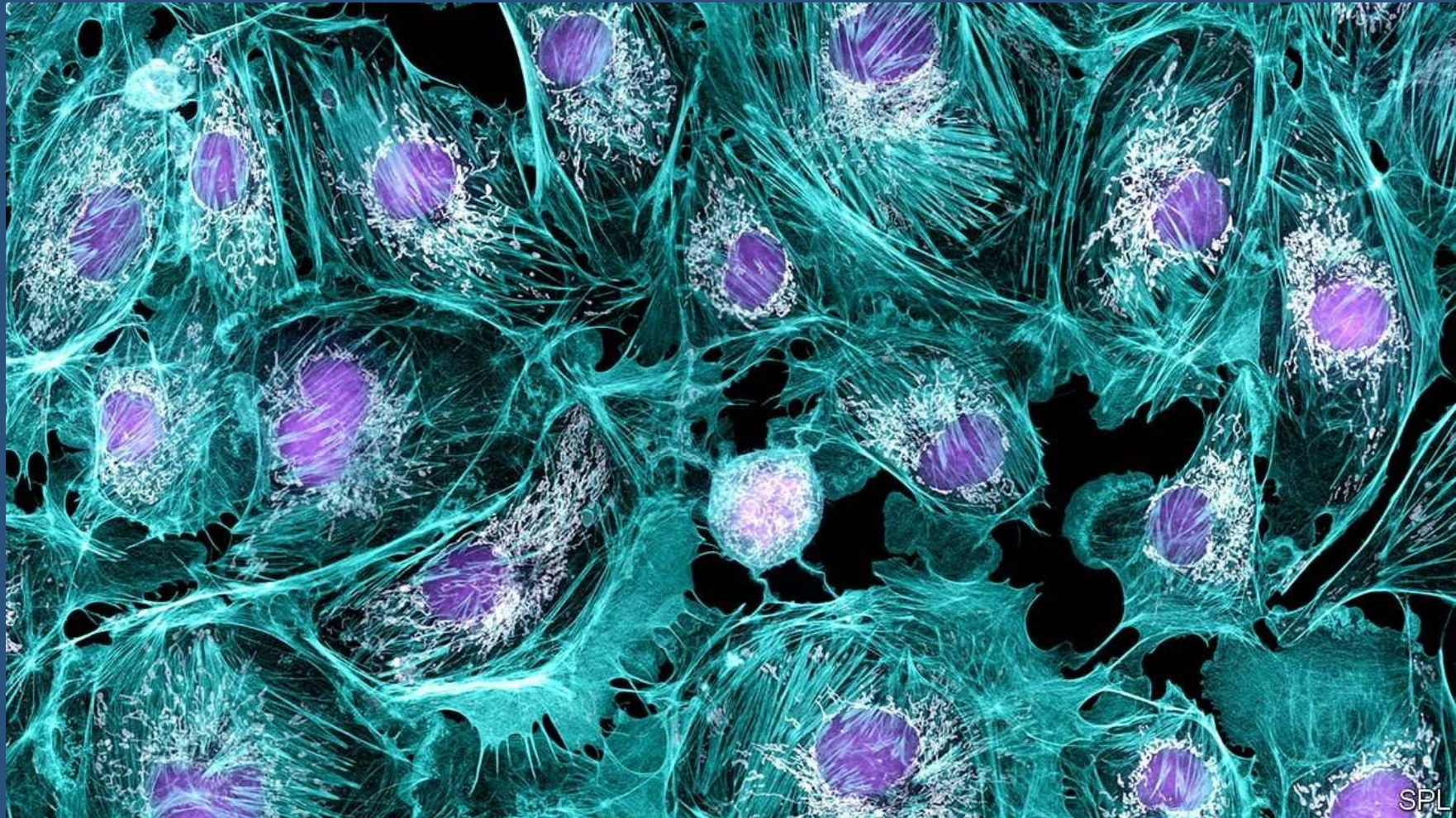




Ευχαριστώ

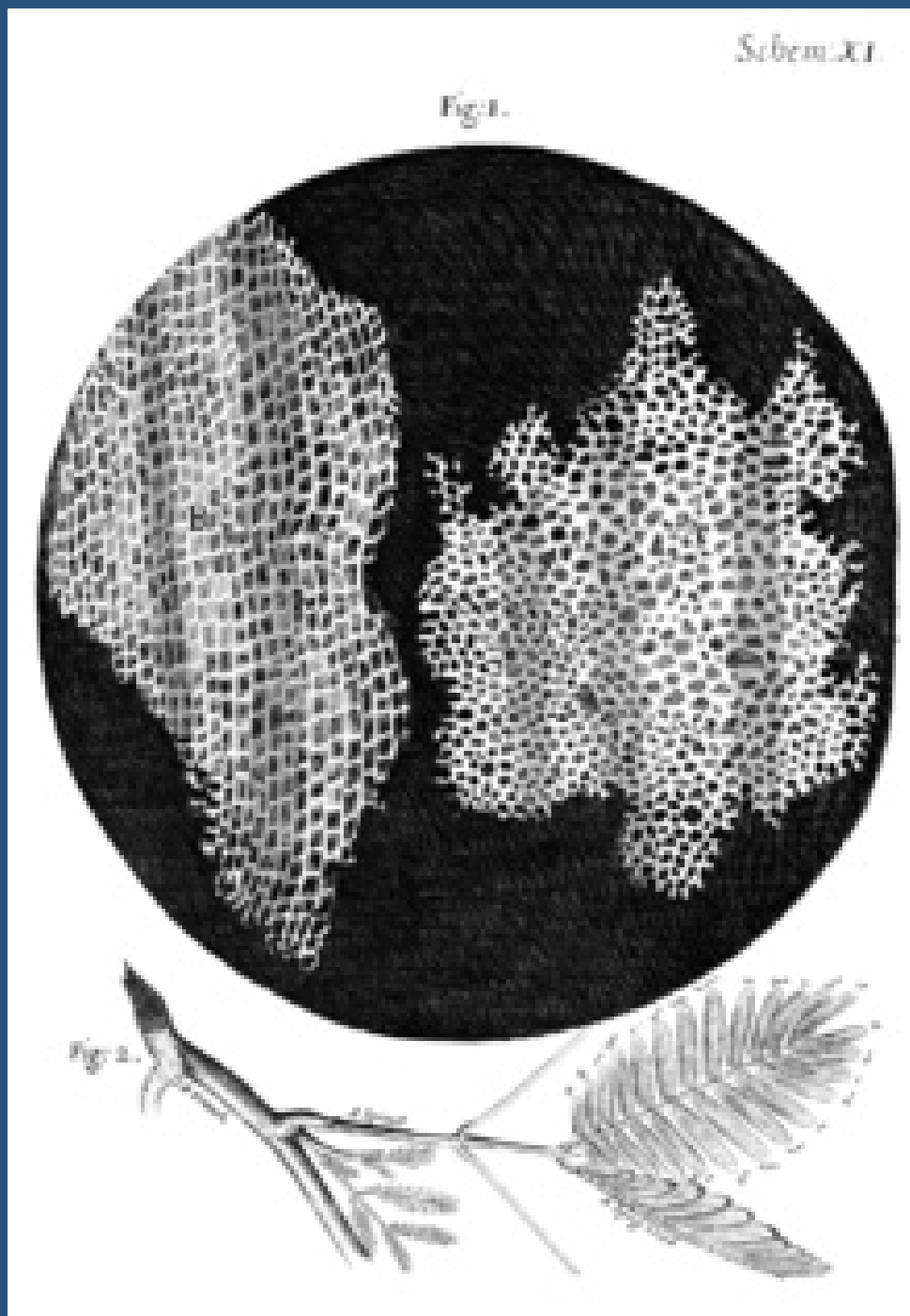
Δρ. Βελετζά Σταυρούλα  
Καθηγήτρια Βιολογίας

# Cells





# Robert Hooke 1665



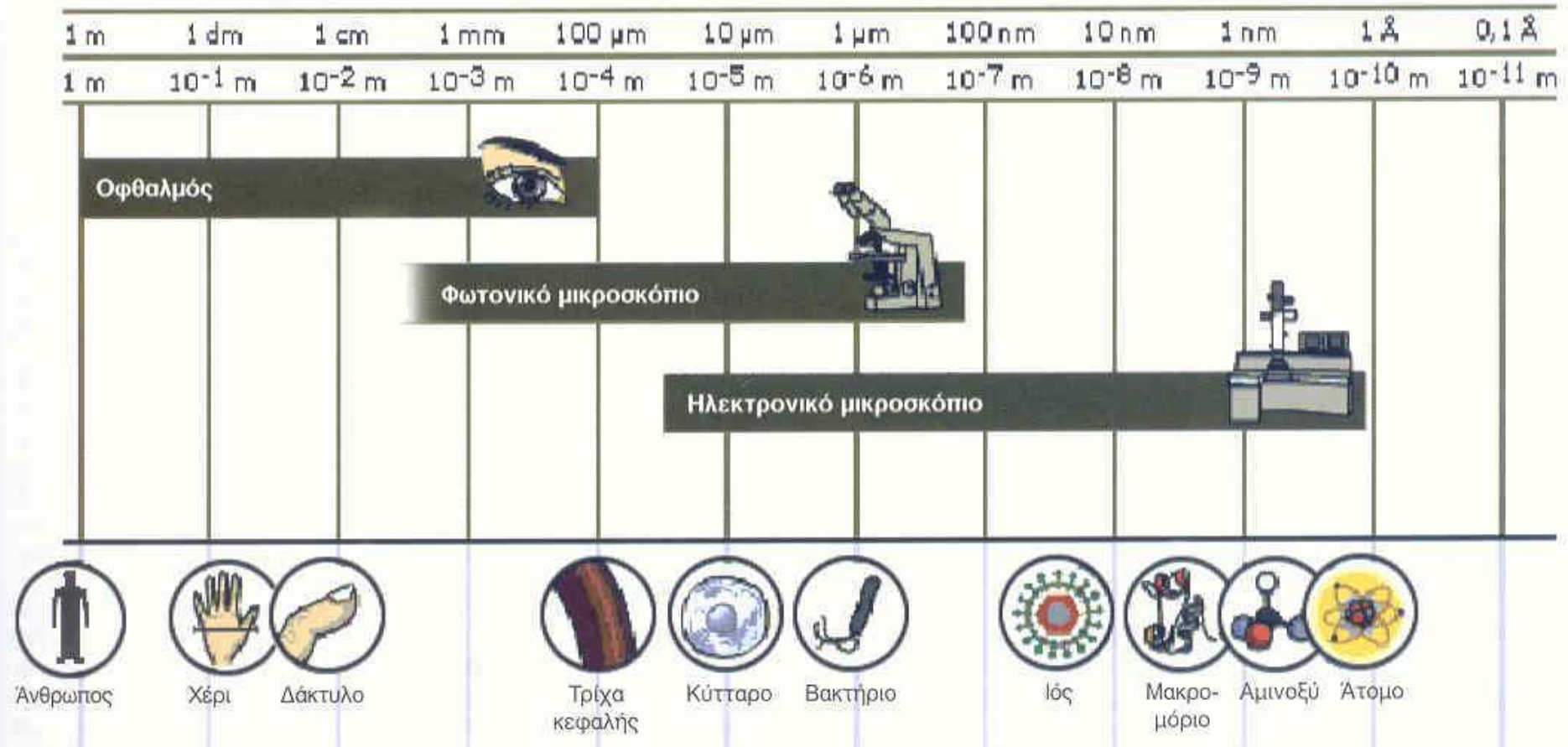


Το μικροσκόπιο  
του R. Hooke

# Τα μεγέθη του βιολογικού κόσμου



Πίνακας 3.1. Διαγραμματική σχέση ανάμεσα στα μεγέθη του βιολογικού κόσμου και στις δυνατότητες των οπτικών μέσων παρατήρησης



# Κυτταρική Θεωρία – 1839

*Matthias Jakob Schleiden & Theodor Schwann*



- Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα.
- Όλα τα κύτταρα προέρχονται από άλλα κύτταρα.
- Όλες οι λειτουργίες της ζωής συντελούνται στο εσωτερικό των κυττάρων.
- Όλα τα κύτταρα περιέχουν τις γενετικές πληροφορίες που είναι απαραίτητες τόσο για τη ρύθμιση των λειτουργιών του κυττάρου όσο και για τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας στην επόμενη γενιά κυττάρων.

# Είδη Κυττάρων



1. Προκαρυωτικά
  - Δεν έχουν πυρήνα
  - Ευβακτήρια και Αρχαία

1. Ευκαρυωτικά
  - Έχουν πυρήνα
  - Φυτικά, Ζωϊκά, Μύκητες, Πρώτιστα

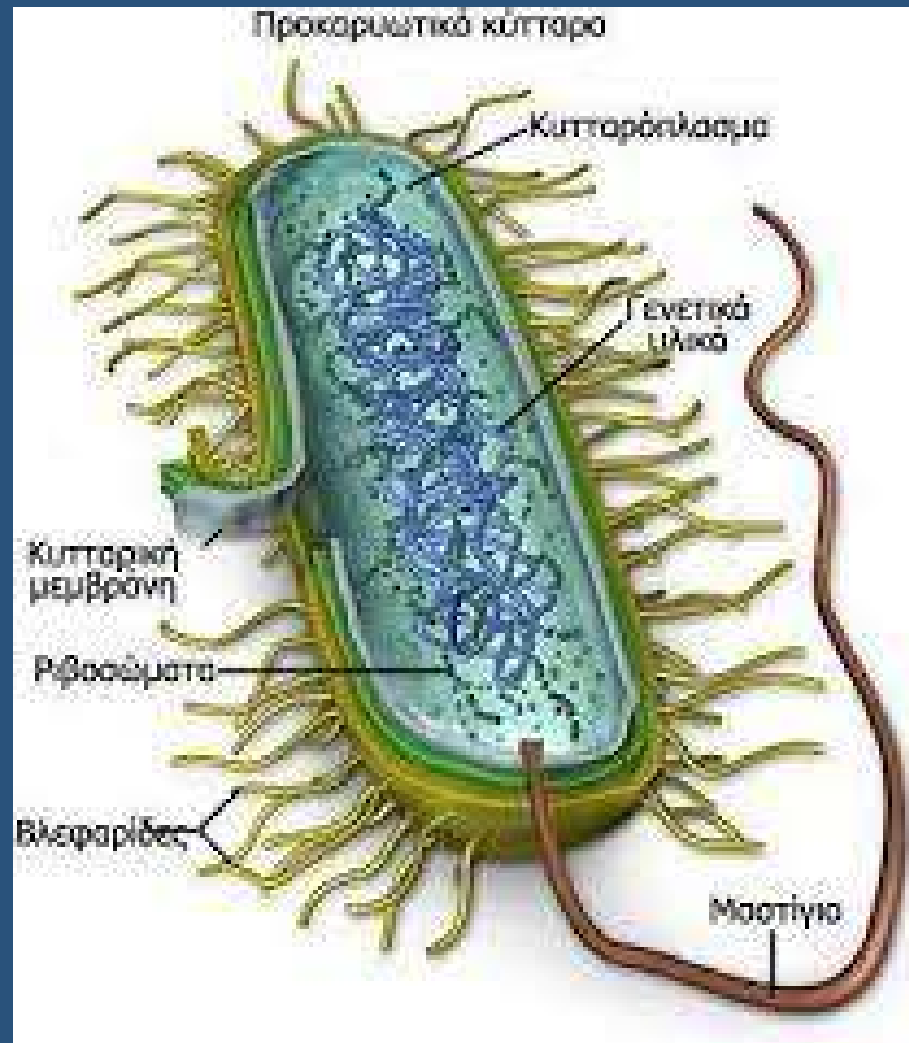


# Προκαρυωτικά vs Ευκαρυωτικών Κυττάρων



	ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΑ	ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΑ
κυτταρικό μέγεθος:	μήκος 1 - 10μm	μήκος 10 - 100μm
μεταβολισμός:	αναερόβιος ή αερόβιος	αερόβιος
οργανίδια:	λίγα (π.χ. ριβοσωμάτια και συχνά μαστίγια)	πυρήνας (πυρηνικός φάκελος), μιτοχόνδρια, χλωροπλάστες, ενδοπλασματικό δίκτυο κ.ά.
DNA:	κυκλικό DNA στο κυτταρόπλασμα	γραμμικό DNA (με πολλές περιοχές που δεν κωδικοποιούν πρωτεΐνες) που σχηματίζει χρωμοσώματα και βρίσκεται στον πυρήνα (το DNA των μιτοχονδρίων και των χλωροπλάστων είναι κυκλικό)
RNA και πρωτεΐνες:	το RNA και οι πρωτεΐνες συνθέτονται στο κυτταρόπλασμα	το RNA συνθέτεται στον πυρήνα, ενώ οι πρωτεΐνες συνθέτονται στο κυτταρόπλασμα
κυτταρόπλασμα:	δεν υπάρχει κυτταρικός σκελετός	ο κυτταρικός σκελετός αποτελείται από πρωτεϊνικά ινίδια (μικροϊνίδια, ενδόμεσα ινίδια, μακροϊνίδια και μικροσωληνίσκους)
κυτταρική διαίρεση:	με σχάση	μίτωση ή μείωση
κυτταρικό τοίχωμα:	ύπαρξη κυτταρικού τοιχώματος (όχι κυτταρινικής σύστασης)	τα κύτταρα δεν περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα

# Προκαριωτικό Κύτταρο

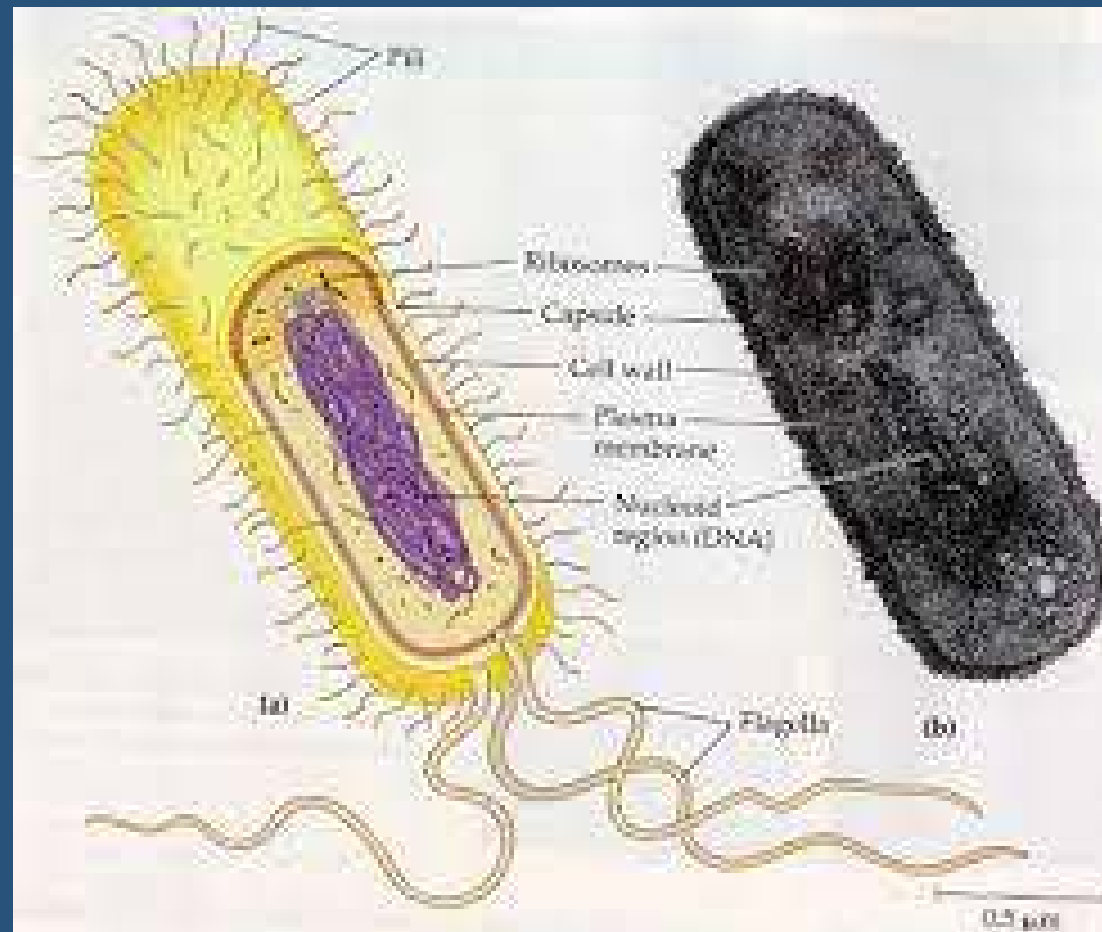


# Προκαρυωτικό Κύτταρο

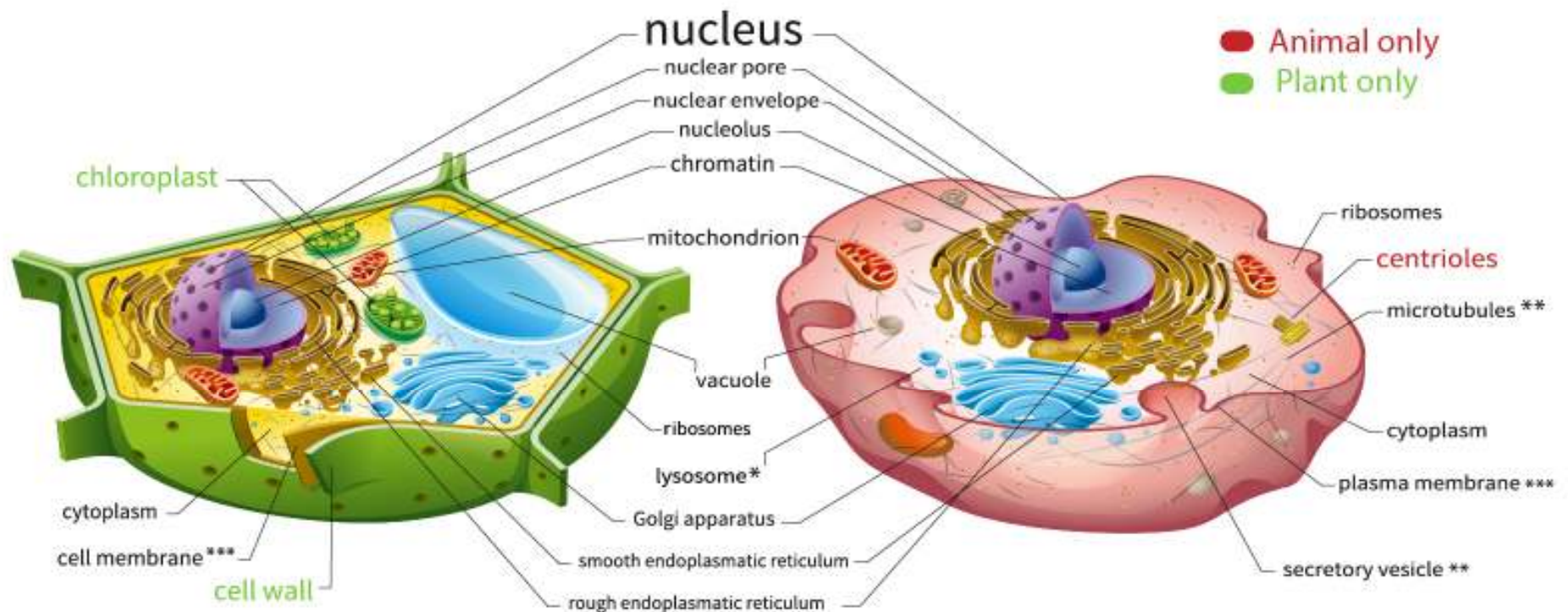


- Δεν έχουν πυρήνα και οργανίδια
- Μονοκύτταροι οργανισμοί (οι περισσότεροι)
- Σφαιρικά, ραβδόμορφα ή σπειροειδή
- Μήκους λίγων μικρομέτρων
- Κυτταρικό τοίχωμα
- Μαστίγιο ή βλεφαρίδες
- Κυκλικό χρωμόσωμα
- Αναπαράγονται γρήγορα διαιρούμενα στα δύο
- Διαβιούν σε τεράστια ποικιλία συνθηκών
- Αερόβια & αναερόβια
- Ευβακτήρια (*Eubacteria*)
- Αρχαιοβακτήρια ή Αρχαία (*Archaeobacteria*)

# Προκαρυωτικό Κύτταρο



# Animal cell vs Plant cell

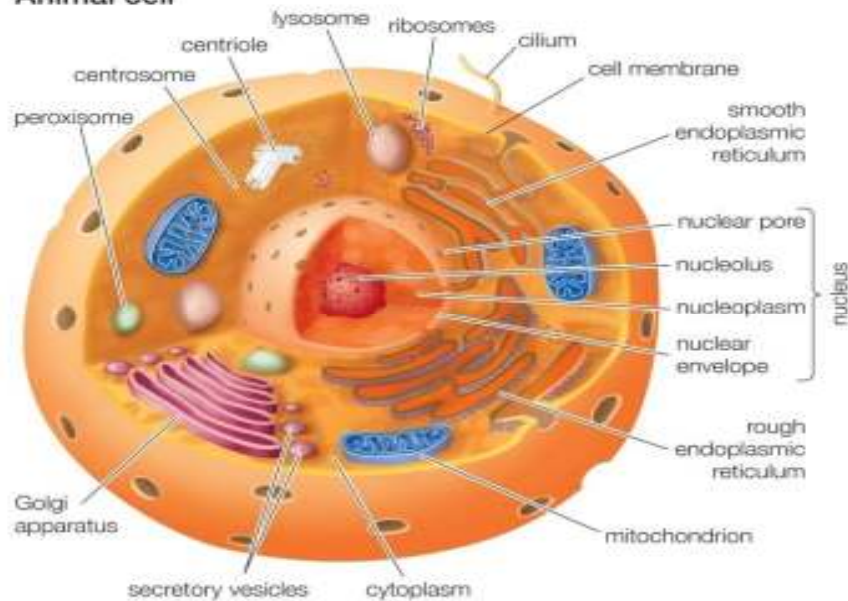


- \* Plants may have lytic vacuoles, which act like lysosomes in animal cells.
- \*\* Although they're not labelled here, plant cells have microtubules and secretory vesicles, too.
- \*\*\* Cell membrane and plasma membrane are just different names for the same structure.

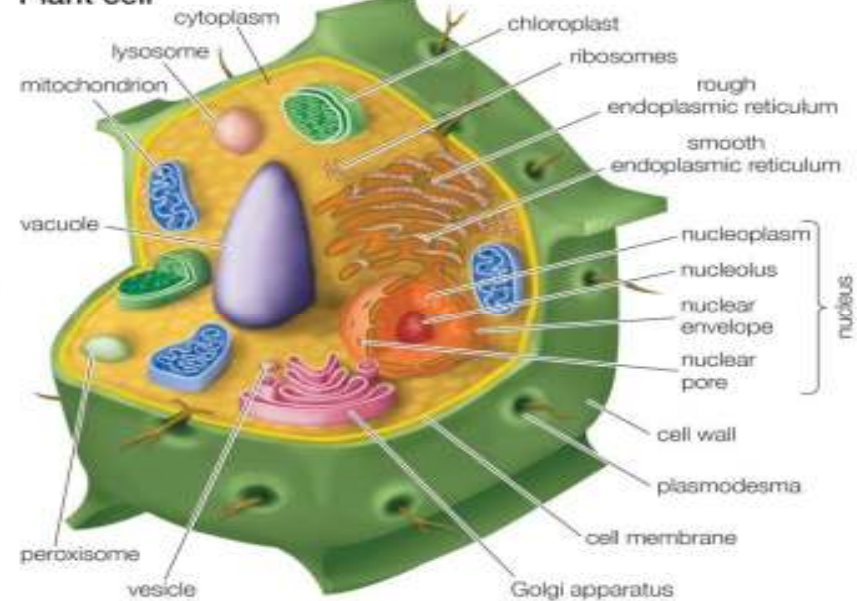
# Animal cell vs Plant Cell



**Animal cell**



**Plant cell**

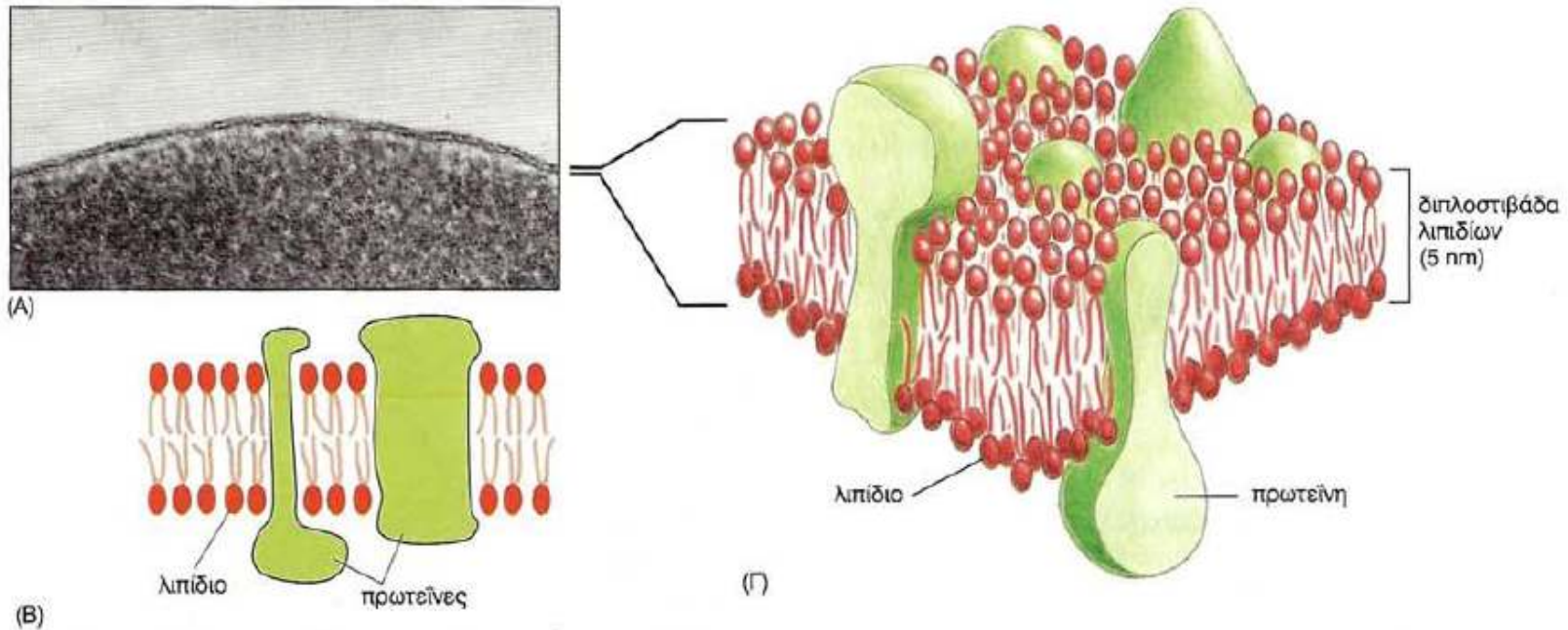


# Ζωϊκά vs Φυτικά Κύτταρα



- Μέγεθος
- Σχήμα
- Απόθεμα Ενέργειας
- Πρωτεΐνες
- Διαφοροποίηση
- Ανάπτυξη
- Κυτταρικό τοίχωμα
- Λυσοσώματα
- Πλαστίδια
- Χυμοτόπια / Κενοτόπια
- Βλεφαρίδες
- Κεντρίλλια ή Κεντριόλλια
- Κυτταροκίνηση
- Γλυοξυσώματα
- Πλασμοδεσμοί

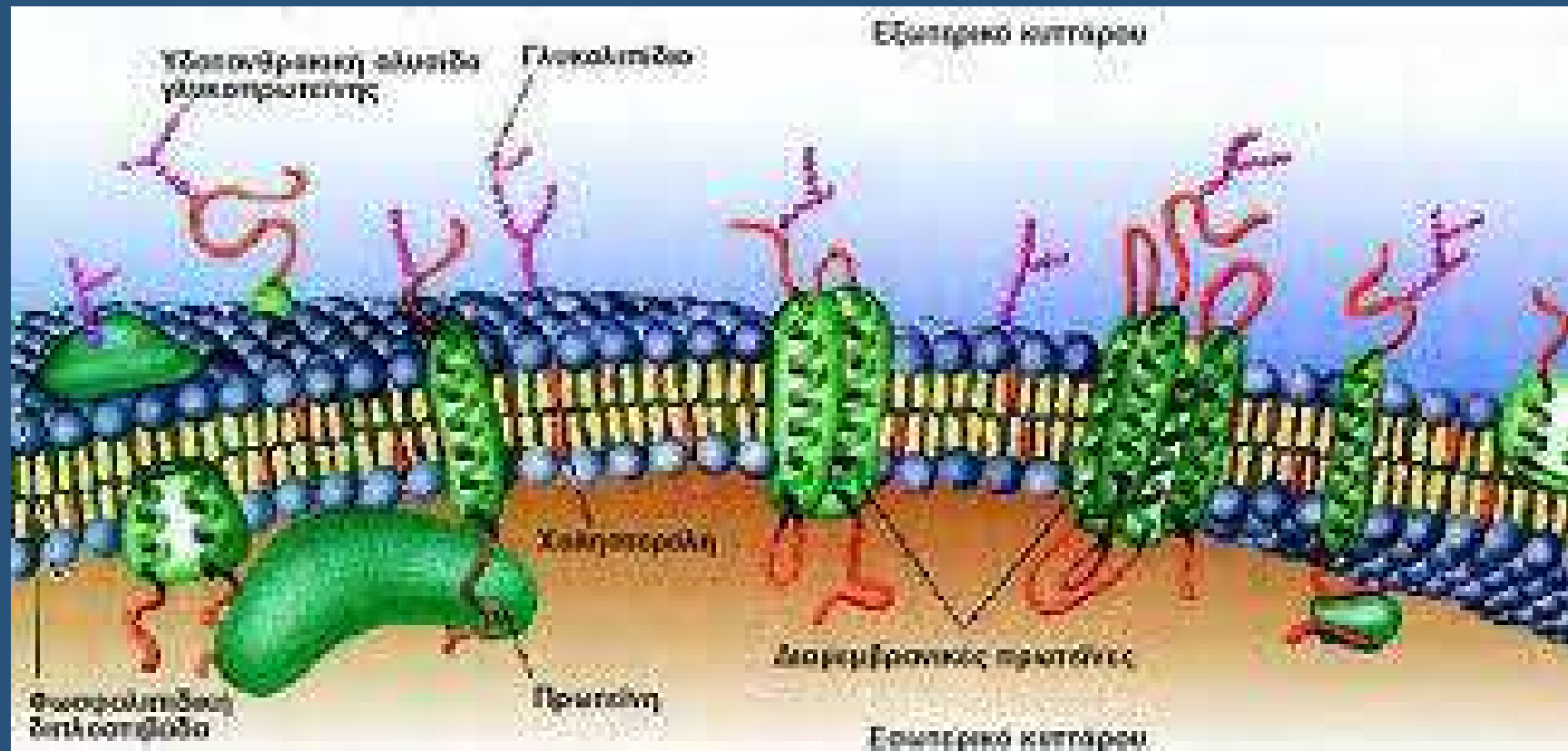
# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη



**Εικόνα 11-4. Δύο απεικονίσεις μιας κυτταρικής μεμβράνης.** (A) Ηλεκτρονική μικροφωτογραφία μιας εγκάρσιας τομής της κυτταρικής μεμβράνης (ενός ανθρώπινου ερυθροκυττάρου). (B και Γ) Σχηματική αναπαράσταση της τρισδιάστατης άποψης μιας κυτταρικής μεμβράνης. (A, ευγενής προσφορά του Daniel S. Friend).



# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη



# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη



- Αποτελείται από λιπίδια, πρωτεΐνες και μία μικρή αναλογία υδατανθράκων.
- 3 είδη λιπιδίων: φωσφογλυκερίδια, σφογγολιπίδια, στερόλες
- Οι μεμβράνες αποτελούνται από δύο στρώματα φωσφολιπιδίων των οποίων οι υδρόφιλες κεφαλές βρίσκονται προς την υδάτινη φάση και οι υδρόφοβες ουρές ενώνονται στο κέντρο αυτής της διπλοστιβάδας.
- Ανάμεσα στα φωσφολιπίδια παρέμβάλλεται η χοληστερόλη.

# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη



- Οι πρωτεΐνες είναι πολυπεπτίδια με μοριακό βάρος 20-240 kDa.
- 3 είδη πρωτεϊνών: διαμεμβρανικές, περιφερειακές, και λιπιδιο-συνδεόμενες πρωτεΐνες.
- Η περιεκτικότητα των μεμβρανών σε λιπίδια και πρωτεΐνες διαφέρει ανάλογα με το οργανίδιο και τον κυτταρικό τύπο.
- Οι υδατάνθρακες της κυτταρικής μεμβράνης βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια ενωμένοι είτε με πρωτεΐνες είτε με λιπίδια.

# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη

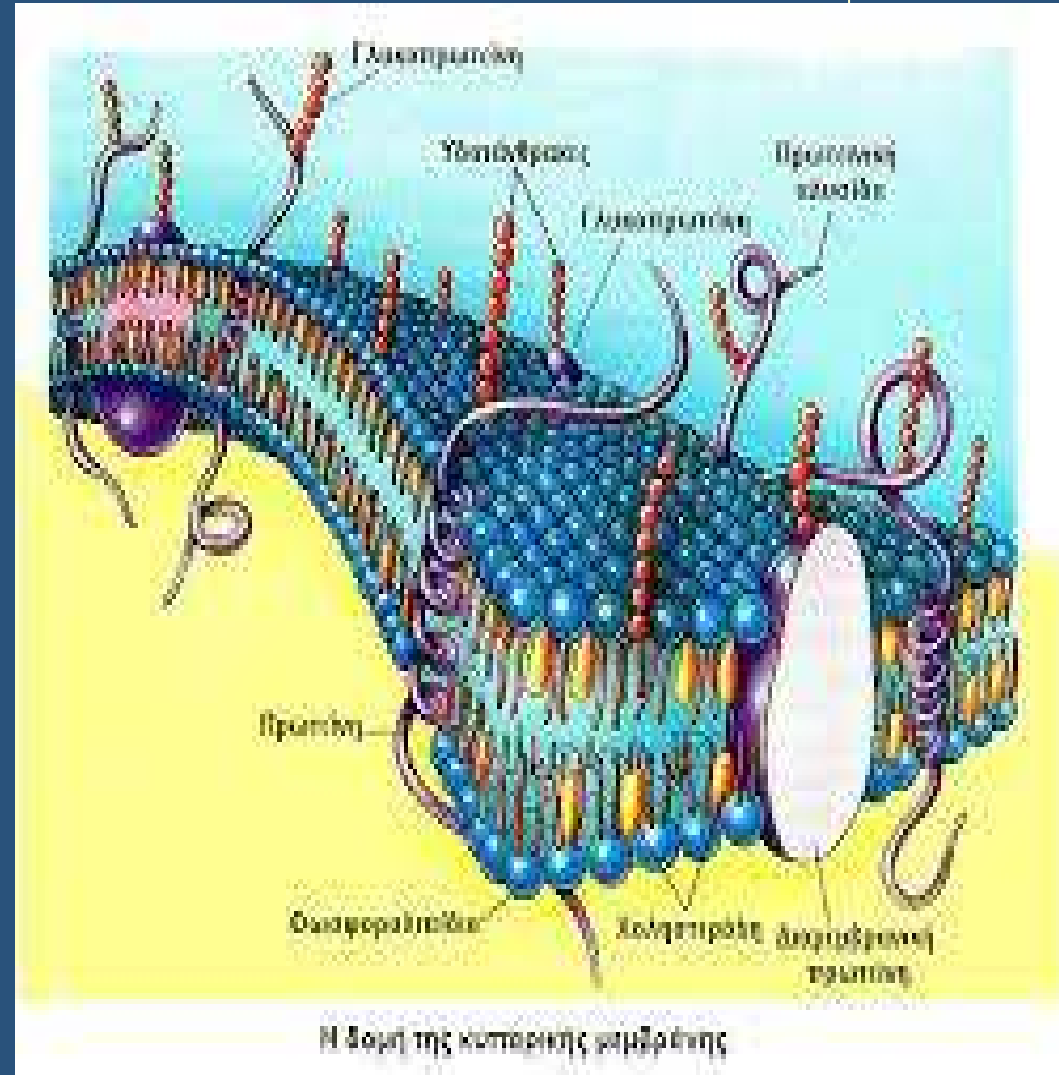


- Όλες οι υδατανθρακικές ομάδες των γλυκοπρωτεϊνών, των πρωτεογλυκανών και των γλυκολιπιδίων βρίσκονται πάντα στην εξωτερική πλευρά της μεμβράνης όπου σχηματίζουν ένα κάλυμμα σακχάρων που ονομάζεται **γλυκοκάλυκας**.
- Ο γλυκοκάλυκας βοηθά στην προστασία της κυτταρικής επιφάνειας από μηχανικές ή χημικές βλάβες. Οι ολιγοσακχαρίτες και οι πολυσακχαρίτες του προσροφούν νερό, προσδίδοντας στο κύτταρο μία γλοιώδη υφή που το βοηθά να μετακινείται.

# Πλασματική ή Κυτταρική Μεμβράνη



- 1972 – Singer και Nicolson
- Μοντέλο του ρευστού μωσαϊκού.
- Προβλέπει ρευστότητα καθώς και μωσαϊκότητα δηλαδή παρουσία πολλών και διαφορετικών μορίων: λιπίδια, τα οποία σχηματίζουν μία διπλοστιβάδα, πρωτεΐνες και υδατάνθρακες που σχηματίζουν το γλυκοκάλυκα.

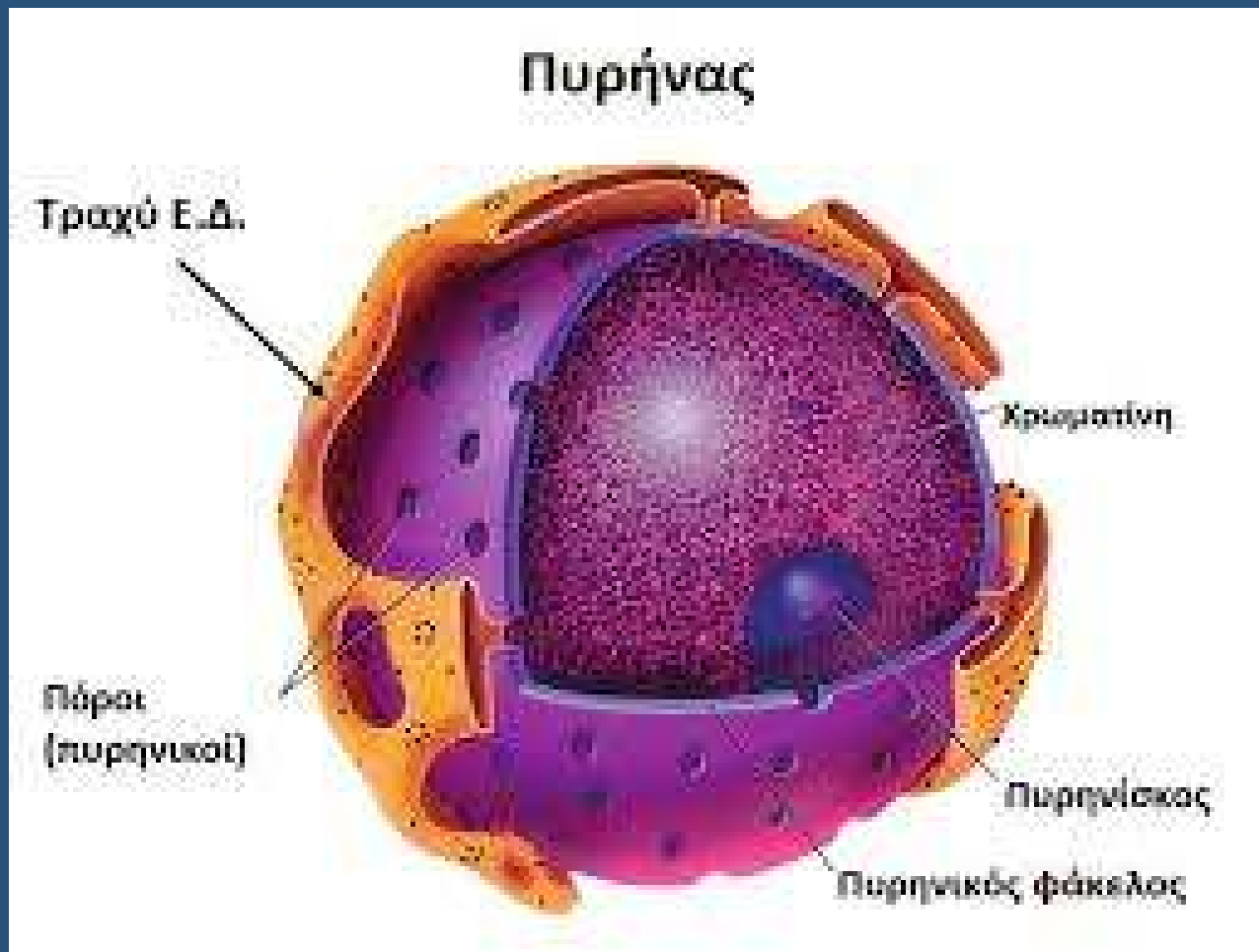




# Πλασματική Μembrάνη

1. Προστασία του κυττάρου
2. Ρύθμιση της διακίνησης ουσιών
3. Κυτταρική σηματοδότηση
4. Κυτταρική αναγνώριση
5. Παροχή θέσεων πρόσδεσης των κυτταροσκελετικών ινιδίων ή στοιχείων του εξωκυττάρου στρώματος → διατήρηση του κυτταρικού σχήματος, μετακίνηση
6. Διαχωρισμός ενδοκυττάρων διαμερισμάτων
7. Παροχή σταθερού τόπου σύνδεσης και κατάλυσης ενζύμων
8. Ρύθμιση της συγχώνευσης των μεμβρανών με άλλες μεμβράνες
9. Επιλεκτική δημιουργία διαύλων για τη δίοδο των μορίων
10. Κινητικότητα κυττάρων ή κυτταρικών οργανιδίων

# Πυρήνας



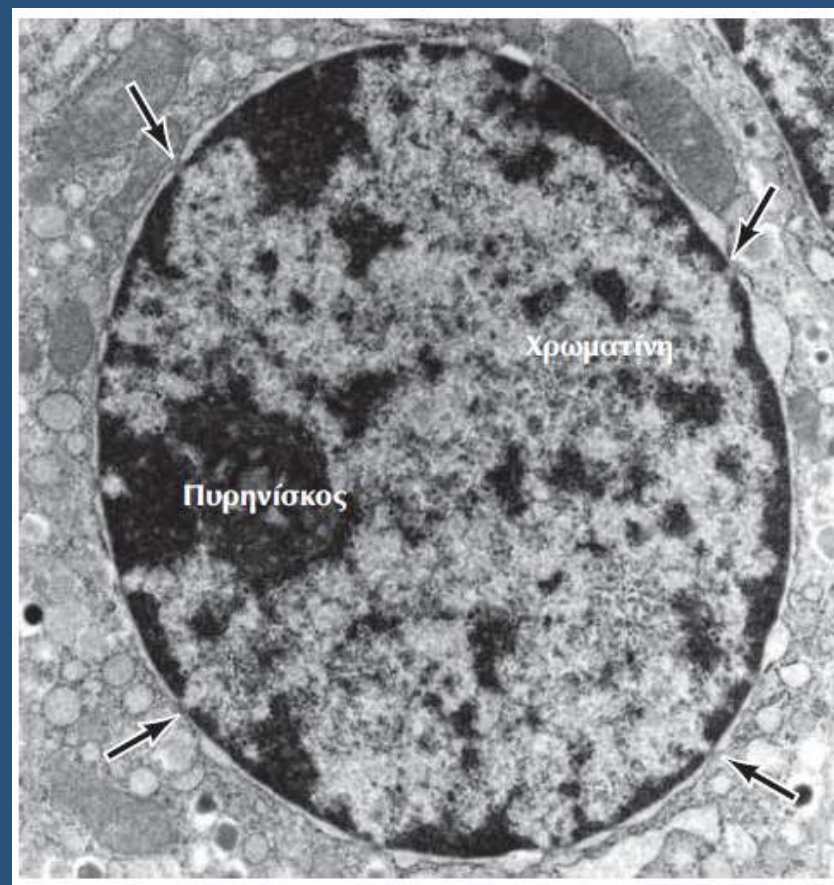


# Πυρήνας

- Πυρηνικός Φάκελος (Πυρηνικό Περίβλημα)

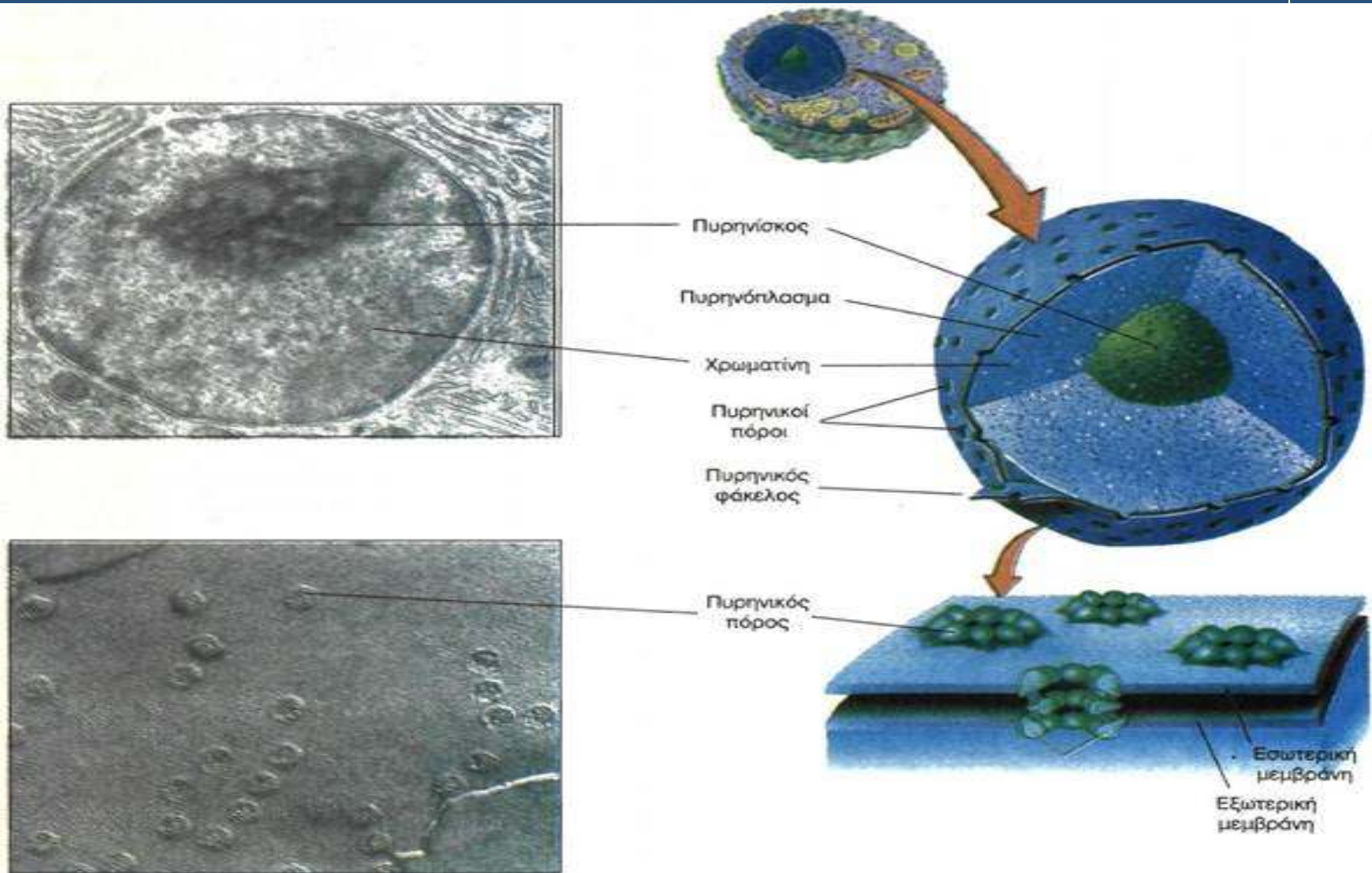
*Δύο ομόκεντρες μεμβράνες που διαχωρίζουν το πυρηνόπλασμα από το κυτταρόπλασμα.*

1. *Λιπιδική διπλοστιβάδα με πρωτεΐνες*
  2. *Απέχουν κατά 20-40 nm*
- Εντοπίζεται το μεγαλύτερο μέρος του γενετικού υλικού το οποίο ελέγχει τη δομή και τη λειτουργία του οργανισμού.





# Πυρήνας





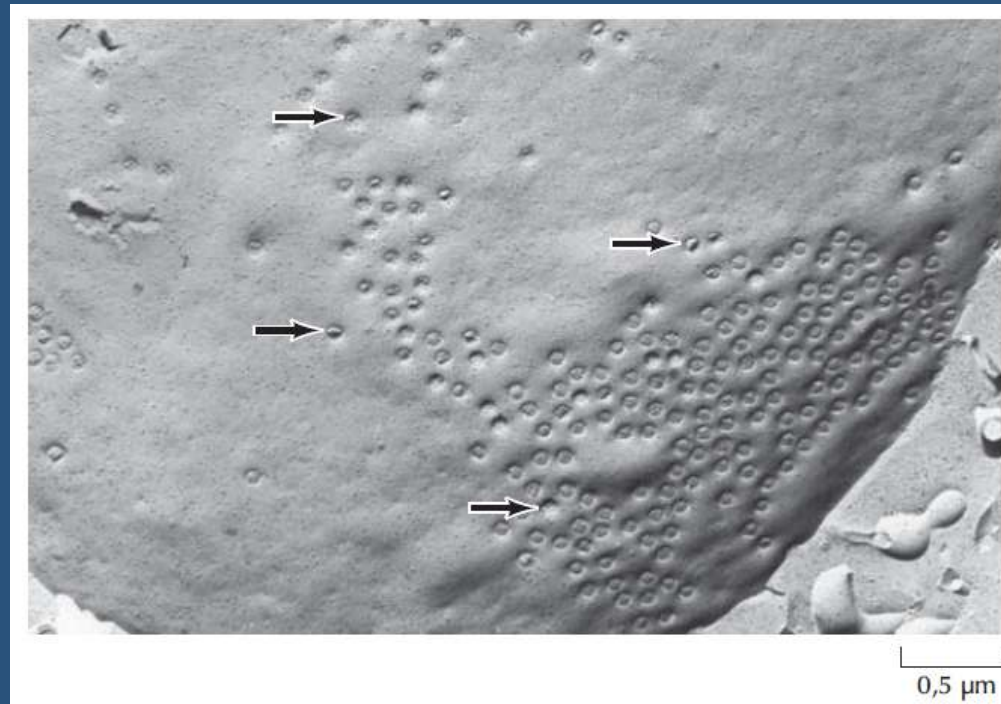
# Πυρηνίσκος

- Κάθε πυρήνας μπορεί να έχει έναν ή περισσότερους στο εσωτερικό του.
- Αποτελείται από πρωτεΐνες και RNA.
- Είναι σφαιρικός.
- Δεν περιβάλλεται από μεμβράνη.
- Είναι ο τόπος σύνθεσης rRNA (και συναρμολόγησης των ριβοσωμάτων)

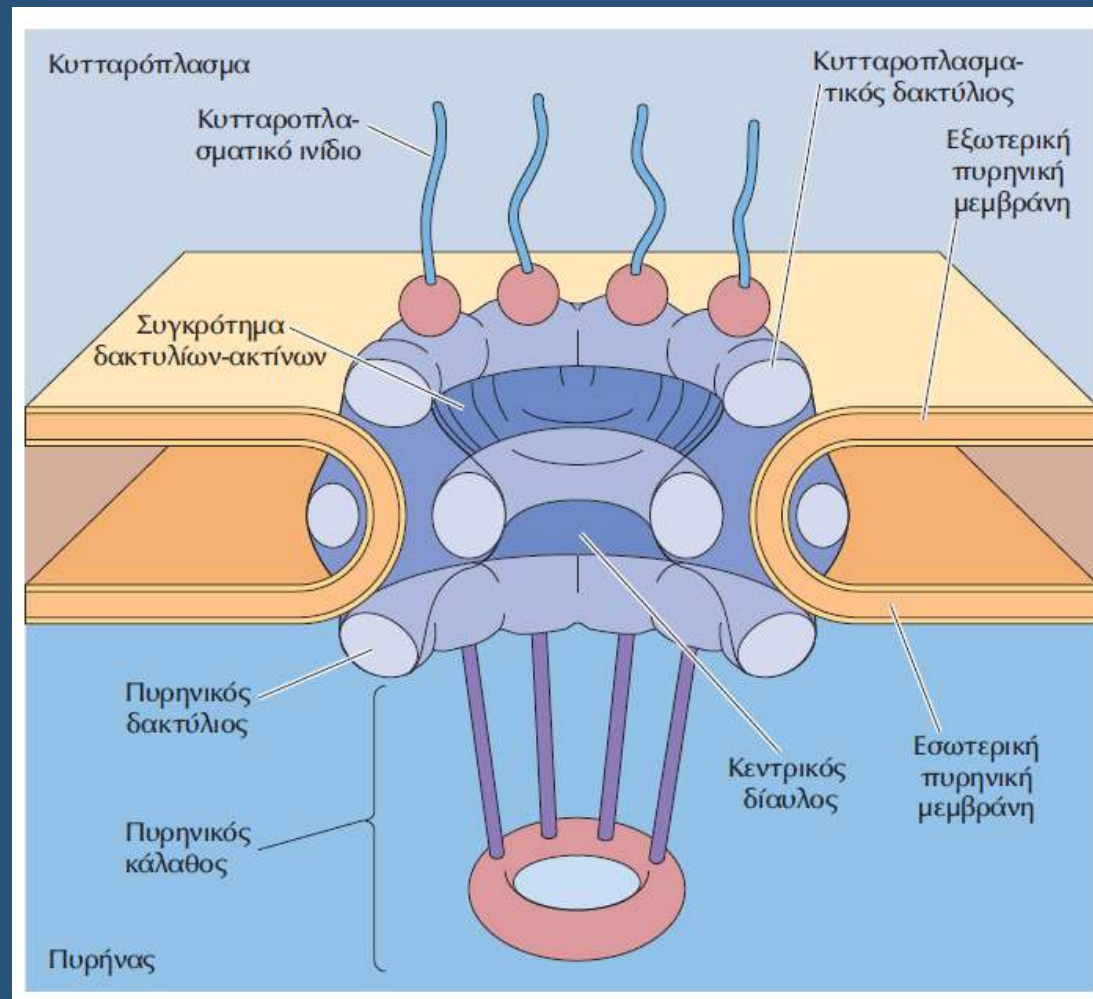
# Πυρηνικοί Πόροι



- Σημείο εξόδου από τον πυρηνικό φάκελο.
- Διάμετρο  $\sim 100\text{nm}$
- Σε κάθε πόρο είναι εγκατεστημένο ένα πρωτεϊνικό σύμπλοκο, το οποίο ρυθμίζει τη δίοδο μακρομορίων και άλλων ουσιών.
- Επιτρέπουν τη δίοδο στο RNA, στα ριβοσώματα κ.λ.π. αλλά όχι στο DNA.

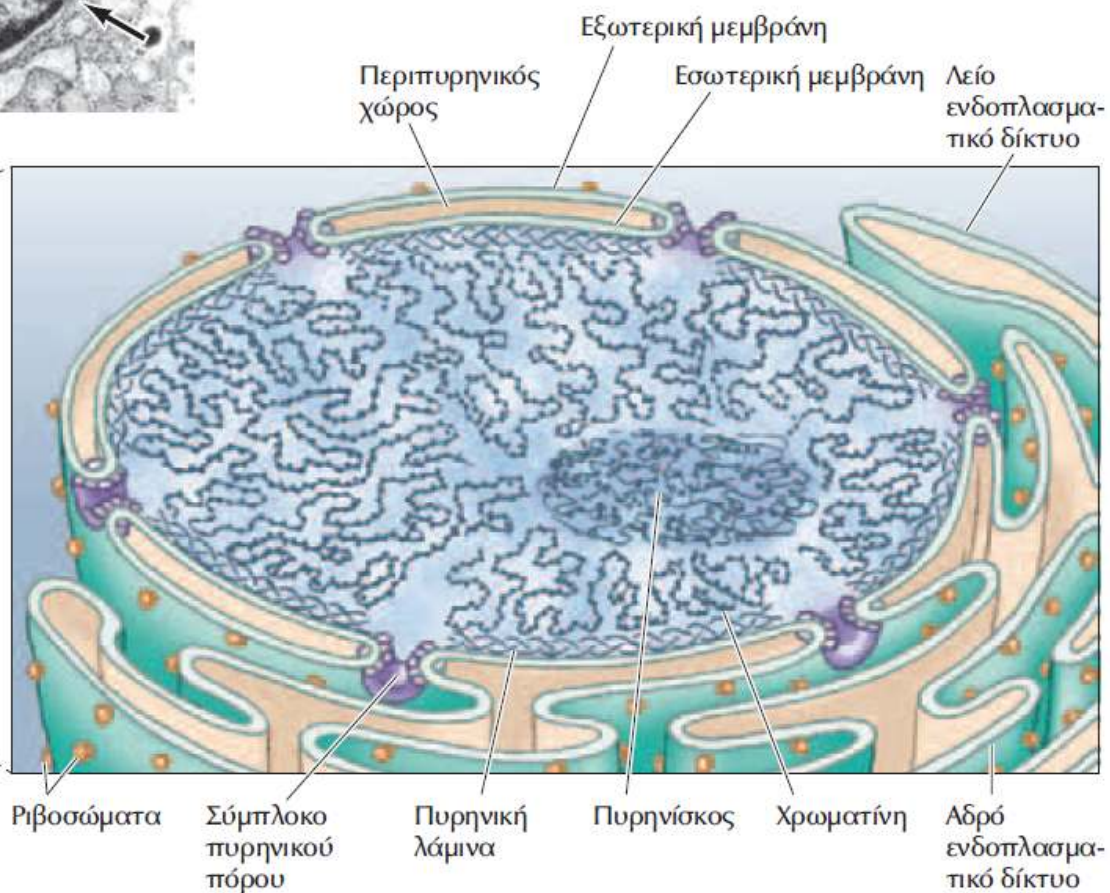
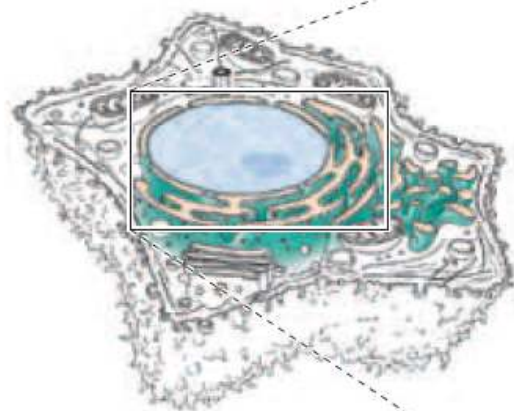


# Πυρηνικοί Πόροι





(Γ)



# Ριβοσώματα



**Βραβείο Νόμπελ Χημείας 2009** απομενήθηκε σε τρεις επιστήμονες για τις μελέτες τους που αφορούν την δομή και τη λειτουργία των ριβοσωμάτων.

Ada E. Yonath



Thomas A Steitz



Venkatraman Ramakrishnan



# Ριβοσώματα

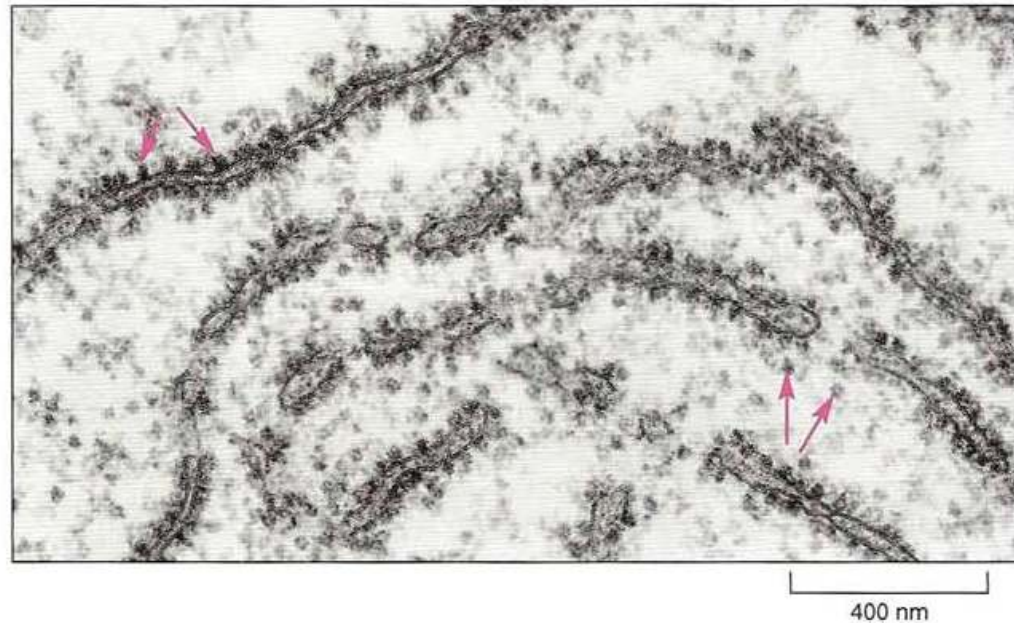


- Μικρά κοκκιώδη σωματίδια
- Δεν περιβάλλονται από μεμβράνη
- Υπάρχουν στα κύτταρα όλων των μορφών ζωής εκτός των ιών.
- Είναι ελεύθερα αιωρούνται στο κυτταρόπλασμα ή δεσμευμένα στο εξωτερικό του ενδοπλασματικού δικτύου.
- Είναι η έδρα της πρωτεϊνοσύνθεσης. Ενσωματώνουν κατ' εντολή του DNA ως και 200 αμινοξέα ανά λεπτό σε ένα υποκατασκευή πολυπεπτίδιο.
- Δύο υπομονάδες, οι οποίες αποτελούνται από rRNA και πρωτεΐνες. Το μέγεθος τους είναι ανόμοιο. Συναρμολογούνται όταν πρέπει να συντεθεί πολυπεπτίδιο και αποσυντίθεται μετά το πέρας αυτής.

# Ριβοσώματα

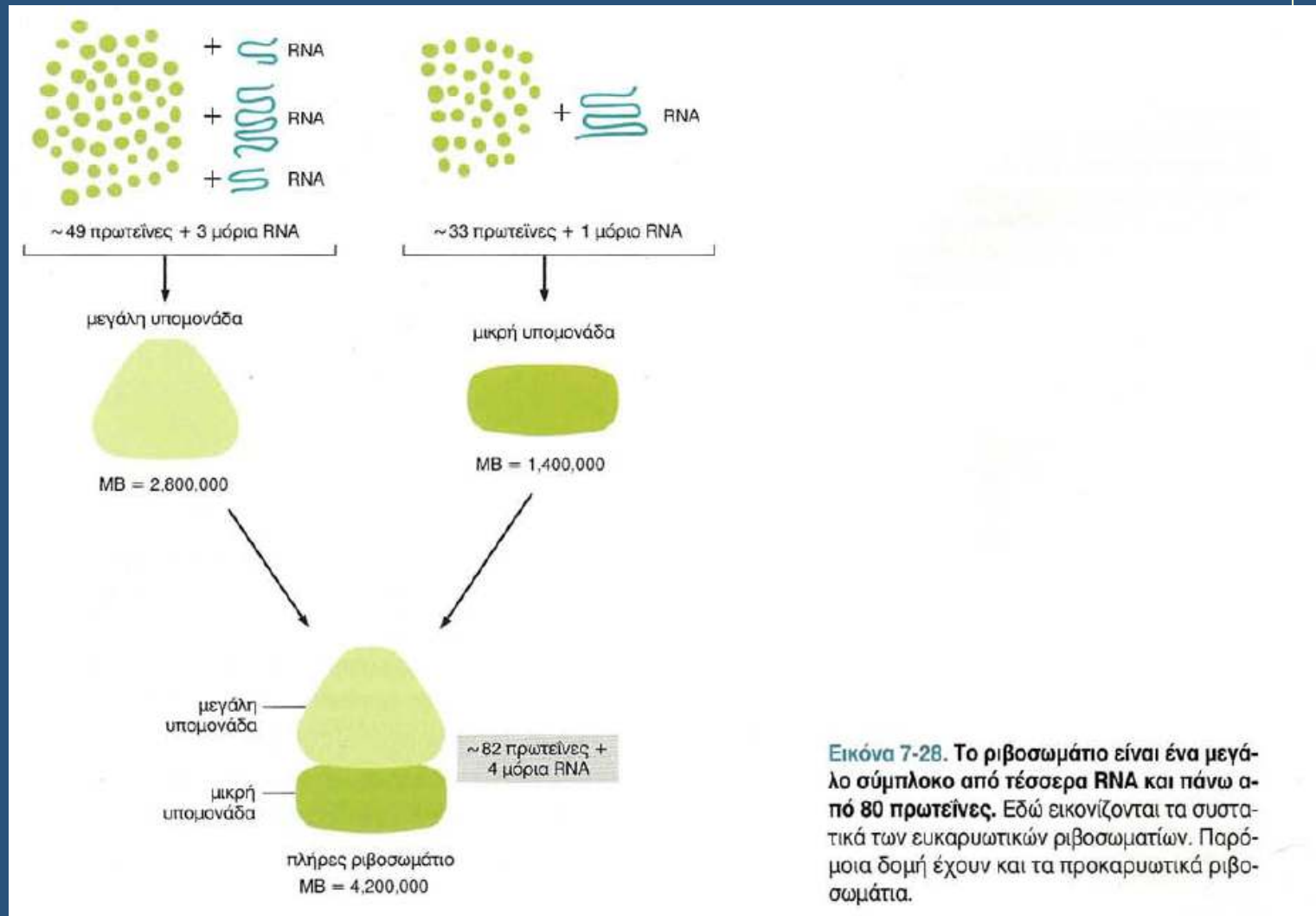


**Εικόνα 7-27. Ριβοσώματα στο κυτταρόπλασμα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.** Σε αυτή την ηλεκτρονιογραφία φαίνεται μια λεπτή τομή από μια μικρή περιοχή του κυτταροπλάσματος. Τα ριβοσώματα φαίνονται σαν μαύρα στίγματα (κόκκινα βέλη). Ορισμένα είναι ελεύθερα στο κυτταρόπλασμα, ενώ άλλα είναι προσδεμένα στις μεμβράνες του ενδοπλασματικού δικτύου. (Με την άδεια του George Palade).



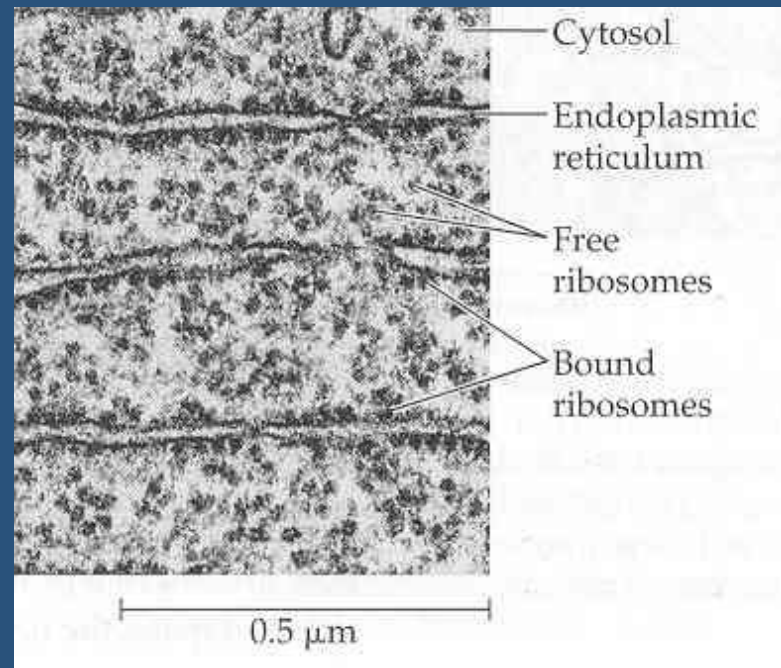


# Ριβοσώματα



**Εικόνα 7-28.** Το ριβοσωμάτιο είναι ένα μεγάλο σύμπλοκο από τέσσερα RNA και πάνω από 80 πρωτεΐνες. Εδώ εικονίζονται τα συστατικά των ευκαρυωτικών ριβοσωματίων. Παρόμοια δομή έχουν και τα προκαρυωτικά ριβοσωμάτια.

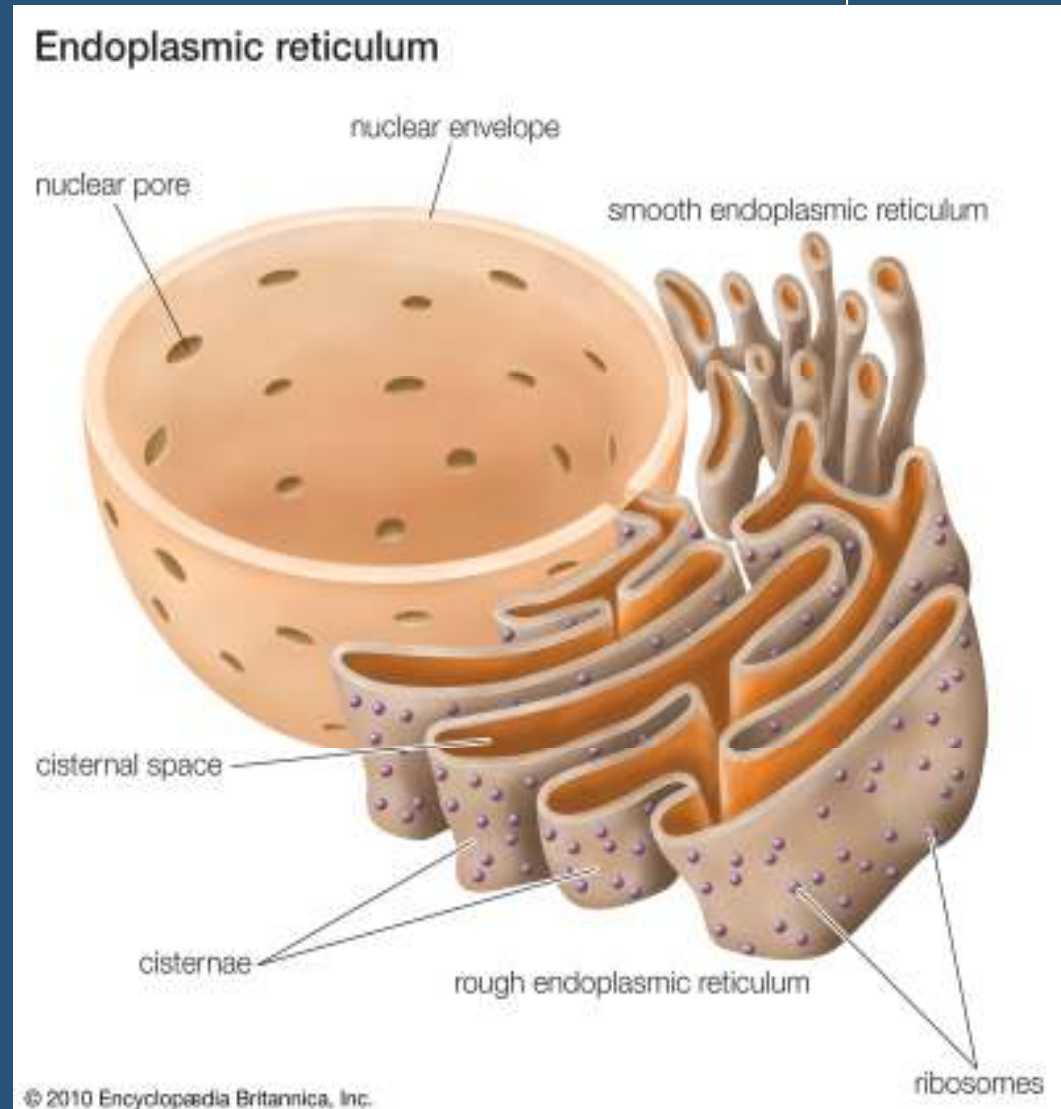
# Ριβοσώματα



# Ενδοπλασματικό Δίκτυο ΕΔ



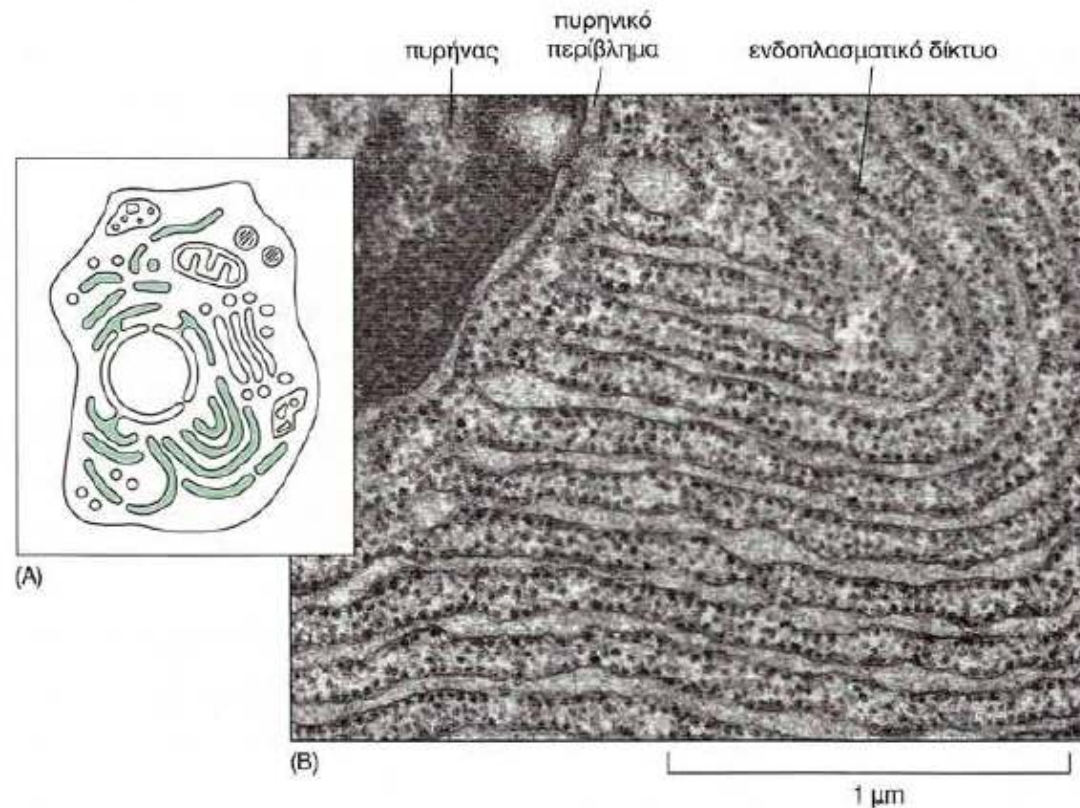
- Βιομηχανική ζώνη του κυττάρου
- Είναι κατασκευασμένο από στοιχειώδεις μεμβράνες, όπως όλα τα οργανίδια του ενδομεμβρανώδους συστήματος.
- Αντιληπτό στη μορφή ενός λαβύρινθου από μεμβράνες που σχηματίζουν δεξαμενές και σωληνώσεις, το δίκτυο των οποίων διατρέχει ένα μεγάλο μέρος του κυτταροπλάσματος.
- Δεν είναι ομοιόμορφο στην έκτασή του.



# Ενδοπλασματικό Δίκτυο



**Εικόνα 1-22. Στο ενδοπλασματικό δίκτυο (ΕΔ) παράγονται πολλά κυτταρικά συστατικά. (Α) Σχηματικό διάγραμμα ενός ζωικού κυττάρου. Το ενδοπλασματικό δίκτυο αποδίδεται σε πράσινο χρώμα. (Β) Ηλεκτρονική μικρογραφία μιας λεπτής τομής ενός κυττάρου παγκρέατος θηλαστικού στην οποία φαίνεται ένα μικρό μέρος του ενδοπλασματικού δικτύου. Τα παγκρεατικά κύτταρα, τα οποία είναι εξειδικευμένα για έκκριση πρωτεϊνών, έχουν άφθονο ΕΔ. Παρατηρείστε ότι συνέχεται με τη μεμβράνη του πυρηνικού περιβλήματος. Τα μαύρα σωματίδια που φαίνονται στη συγκεκριμένη περιοχή του ΕΔ της εικόνας είναι τα ριβοσωμάτια, τα μοριακά συμπλέγματα που επιτελούν την πρωτεϊνοσύνθεση. Λόγω της εμφάνισής του, το επικαλυμένο με ριβοσωμάτια ΕΔ συχνά ονομάζεται «αδρό ΕΔ». (Με την άδεια του Lelio Orci).**



# Αδρό Ενδροπλασματικό Δίκτυο - ΑΕΔ



- Κοκκώδης περιοχή που φέρει στην επιφάνειά της ριβοσώματα
- Αποτελεί φυσική συνέχεια του πυρηνικού φακέλου. Για το λόγο αυτό, ο εσωτερικός χώρος ανάμεσα στις δύο μεμβράνες του πυρηνικού φακέλου επικοινωνεί με το χώρο που δημιουργεί η πτύχωση των μεμβρανών του ΑΕΔ που φυσικά συνεχίζεται και το ΛΕΔ. (Αυλός ΕΔ)
- Είναι πυκνότερο κοντά στον πυρήνα και στο σύστημα Golgi
- Είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένο σε κύτταρα με πρωτεϊνική δραστηριότητα.
- Σχετίζεται με 1) την παραγωγή, 2) την τροποποίηση, και 3) τη συσκευασία πρωτεϊνών, που είτε θα εκκριθούν από το κύτταρο, είτε θα συμμετέχουν στην κατασκευή των μεμβρανών του.

# Λείο Ενδοπλασματικό Δίκτυο - ΛΕΔ



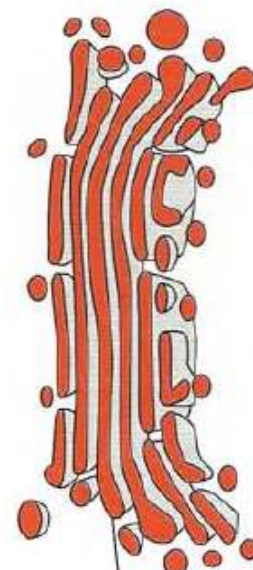
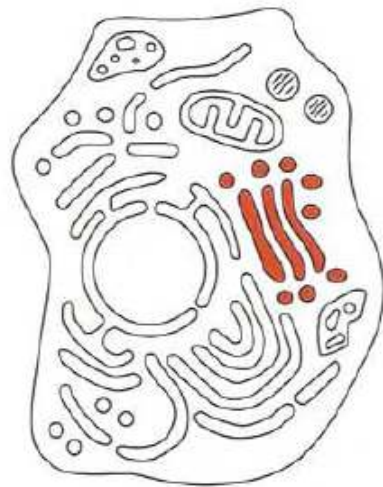
- Στερείτε ριβοσωμάτων, έχει λεία εμφάνιση.
- Δεν συνδέεται άμεσα με τον πυρηνικό φάκελο.
- Έχει περισσότερο σωληνοειδή παρά κυστοειδή μορφή από ότι το ΑΕΔ
- Είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένο σε κύτταρα που παράγουν λιπίδια και στεροειδή ορμόνες.
- Επιτελεί διάφορες μεταβολικές αντιδράσεις που ποικίλουν στα διαφορετικά είδη κυττάρων και διεξάγονται χάρη στα ένζυμα που περιέχει. Στις αντιδράσεις περιλαμβάνονται:
  1. Ο μεταβολισμός των υδατανθράκων
  2. Η σύνθεση των φωσφολιπιδίων
  3. Η σύνθεση των στεροειδών
  4. Εξουδετέρωση και αδρανοποίηση φαρμάκων και τοξικών ουσιών



# Σύστημα Golgi

- Σε όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα (ζωϊκά και φυτικά)
- Έχει τη μορφή στοιβών πεπλατυσμένων σάκων, οι οποίοι διατάσσονται παράλληλα ο ένας προς τον άλλο.
- Βρίσκεται κοντά στο αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο και συνεπώς κοντά στον πυρήνα.
- Αποτελεί τμήμα του κυττάρου στο οποίο γίνεται η συλλογή, η τροποποίηση, η συσκευασία και η αποστολή (εντός ή εκτός του κυττάρου) προϊόντων του ενδοπλασματικού δικτύου.

# Σύστημα Golgi

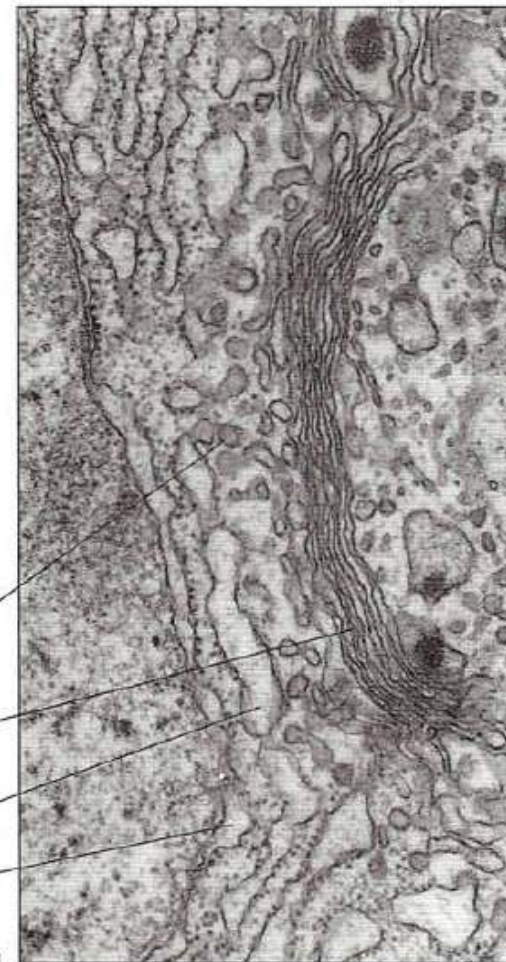


μεμβρανικά  
κυστίδια

συσκευή Golgi

ενδοπλασματικό δίκτυο

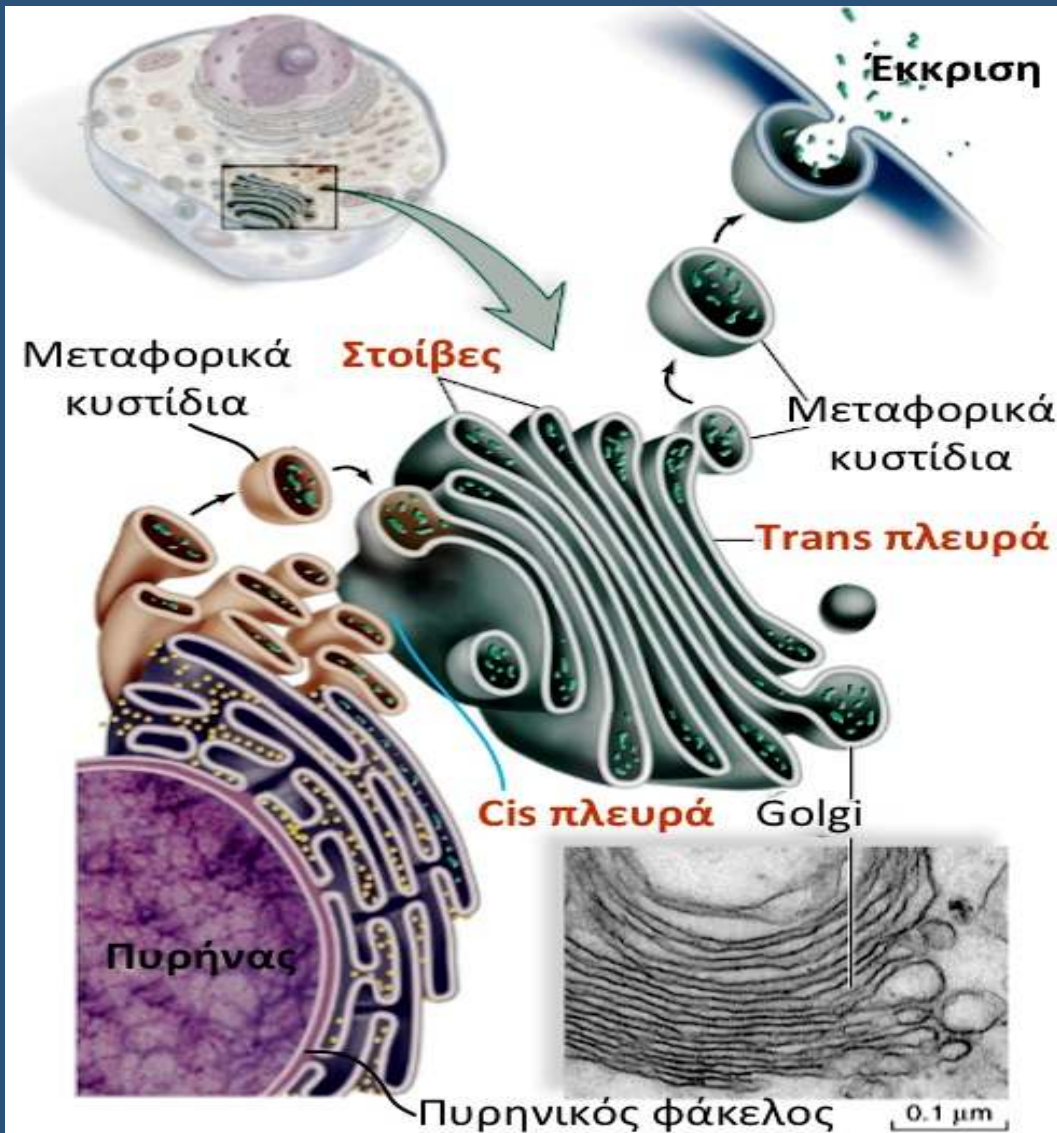
πυρηνικό περίβλημα



1 μm

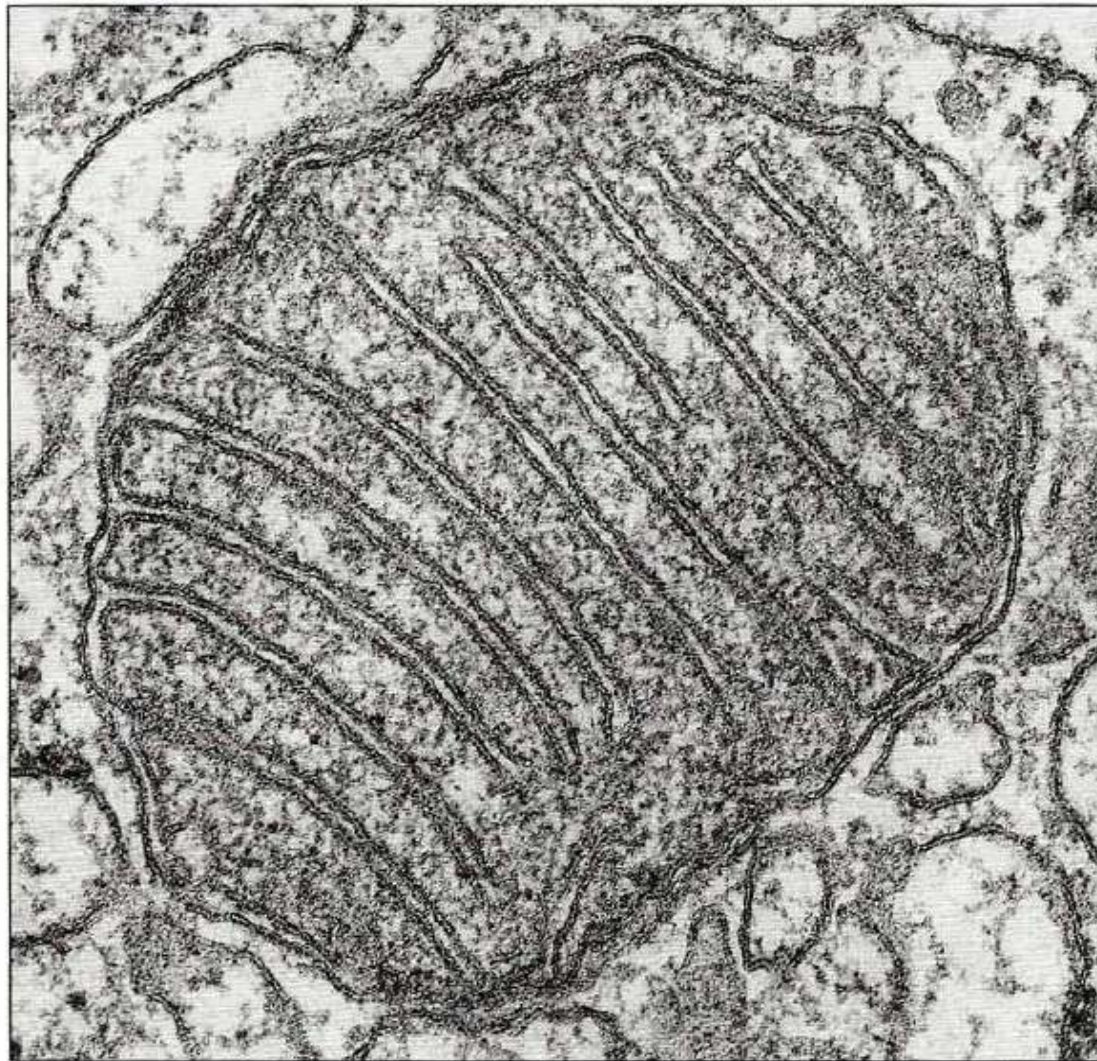


# Σύστημα Golgi



- Η *cis* και η *trans* πλευρά διαφοροποιούνται ως προς τη λειτουργία και τη σύσταση.
- Η *cis* πλευρά αντιπροσωπεύει το τμήμα «εισαγωγών» του οργανιδίου, το κεντρικό τμήμα είναι το τμήμα επεξεργασίας, και η *trans* πλευρά αντιπροσωπεύει το τμήμα «εξαγωγών» του οργανιδίου.

# Μιτοχόδρια



(A)

100 nm



(B)



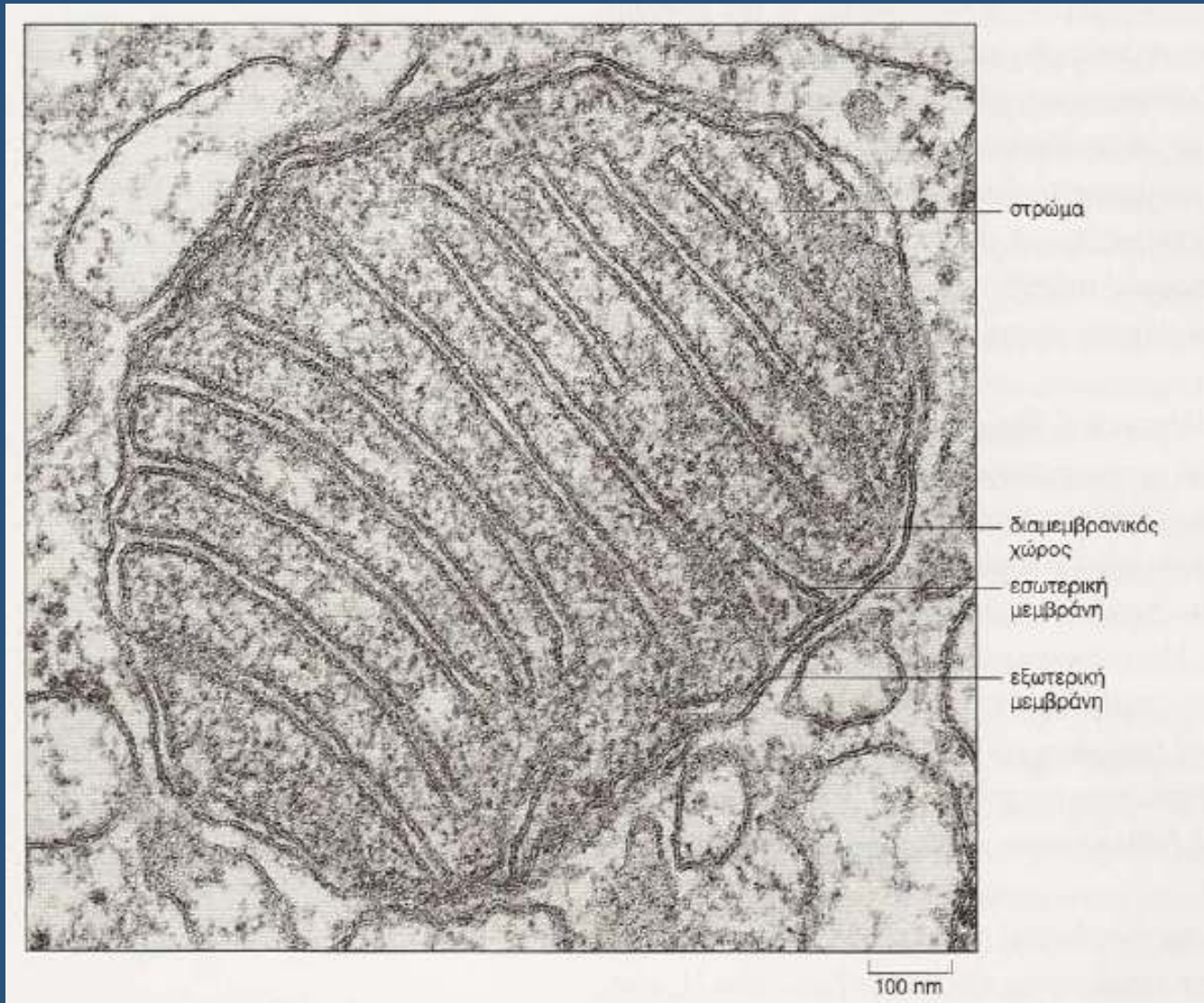
(Γ)

# Μιτοχόνδρια



- Δικό τους DNA
- Αναπαράγονται διαιρούμενα στα δύο
- Προέρχονται από βακτήρια που καταβροχθίστηκαν από κάποιον πρόγονο των σημερινών ευκαρυωτικών κυττάρων
- Γεννήτριες παραγωγής χημικής ενέργειας για τις ανάγκες του κυττάρου
- Οργάνωση:
  1. *Στρώμα - περιλαμβάνει ένζυμα που απαιτούνται για την οξείδωση του πυροσταφυλικού και των λιπαρών οξέων και τα ένζυμα του κύκλου του κιτρικού οξέος. Περιέχει πολλά αντίγραφα μιτοχονδριακού DNA, μιτοχονδριακά ριβοσώματα, μόρια tRNA.*
  2. *Εσωτερική μεμβράνη — διπλωμένη σε πολυάριθμες ακρολοφίες που αυξάνουν σημαντικά τη συνολική επιφάνειά της. Είναι αδιαπέραστη από τα ιόντα και τα φορτισμένα μόρια. Περιέχει πρωτεΐνες που επιτελούν τις εξής λειτουργίες: 1) μεταφορά ηλεκτρονίων, 2) τη συνθάση του ATP, 3) μεταφορικές πρωτεΐνες που επιτρέπουν τη δίοδο μεταβολιτών από και προς το στρώμα.*
  3. *Εξωτερική μεμβράνη — διαπερατή από όλα τα μόρια μοριακού βάρους μικρότερου από 5000 daltons. Περιέχει πορίνη και ένζυμα που εμπλέκονται στη σύνθεση λιπιδίων και ένζυμα που διασπούν τα λιπίδια σε παράγωγα, τα οποία εν συνεχεία μεταβολίζονται στο στρώμα.*
  4. *Διαμεμβρανικός χώρος — περιέχει ένζυμα που χρησιμοποιούν το ATP που εξέρχεται από το στρώμα για να φωσφορυλιώσουν άλλα νουκλεοτίδια.*

# Μιτοχόνδρια



# Μιτοχόνδρια



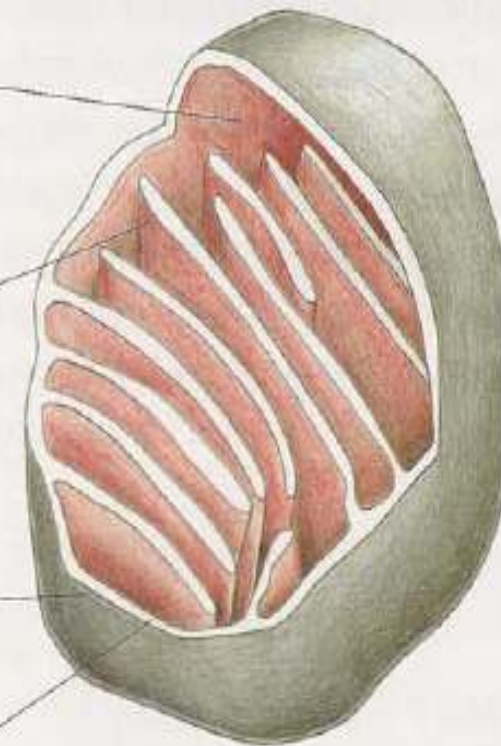
100 nm

**Στρώμα.** Αυτός ο μεγάλος εσωτερικός χώρος περιέχει ένα πολύ πυκνό μείγμα εκατοντάδων ενζύμων, στα οποία περιλαμβάνονται τα ένζυμα που απαιτούνται για την οξείδωση του πυροσταφυλικού και των λιπαρών οξέων καθώς και τα ένζυμα του κύκλου του κιτρικού οξέος. Το στρώμα περιέχει επίσης αρκετά αντίγραφα του μιτοχονδριακού γονιδιώματος, ειδικά μιτοχονδριακά ριβοσωμάτια, μόρια tRNA και ποικίλα ένζυμα απαραίτητα για την έκφραση των μιτοχονδριακών γονιδίων.

**Εσωτερική μεμβράνη.** Η εσωτερική μεμβράνη (με κόκκινο χρώμα) είναι διπλωμένη σε πολυάριθμες ακρολοφίες, οι οποίες αυξάνουν σημαντικά τη συνολική επιφάνειά της. Περιέχει πρωτεΐνες που εκτελούν τρεις διαφορετικές λειτουργίες: (1) τις πρωτεΐνες που διεκπεραιώνουν τις οξειδωτικές αντιδράσεις της αλυσίδας μεταφοράς των ηλεκτρονίων, (2) τη συνθάση του ATP που παράγει ATP στο στρώμα, (3) μεταφορικές πρωτεΐνες που επιτρέπουν τη δίοδο μεταβολιτών προς και από το στρώμα. Διαμέσου αυτής της μεμβράνης αναπτύσσεται μια βαθμίδωση  $H^+$  που προωθεί τη συνθάση του ATP. Για το λόγο αυτό, η εσωτερική μεμβράνη πρέπει να είναι αδιαπέραστη από τα ιόντα και τα περισσότερα φορτισμένα μόρια.

**Εξωτερική μεμβράνη.** Η εξωτερική μεμβράνη είναι διαπερατή απ' όλα τα μόρια με μοριακό βάρος μικρότερο από 5000 daltons επειδή περιέχει μια μεγάλη πρωτεΐνη που σχηματίζει διαύλους (γνωστή ως πορίνη). Στις πρωτεΐνες αυτής της μεμβράνης περιλαμβάνονται ένζυμα που εμπλέκονται στη σύνθεση των λιπιδίων και άλλα ένζυμα που μετατρέπουν τα λιπίδια σε παράγωγα τα οποία στη συνέχεια μεταβολίζονται στο στρώμα.

**Διαμεμβρανικός χώρος.** Ο χώρος αυτός (με άσπρο χρώμα) περιέχει αρκετά ένζυμα τα οποία χρησιμοποιούν το ATP που εξέρχεται από το στρώμα για να φωσφορυλιώσουν άλλα νουκλεοτίδια



# Χλωροπλάστες



*Είναι μεγάλα πράσινα οργανίδια που υπάρχουν μόνο σε κύτταρα φυτών και αγγών, όχι σε ζωϊκά ή μύκητες.*

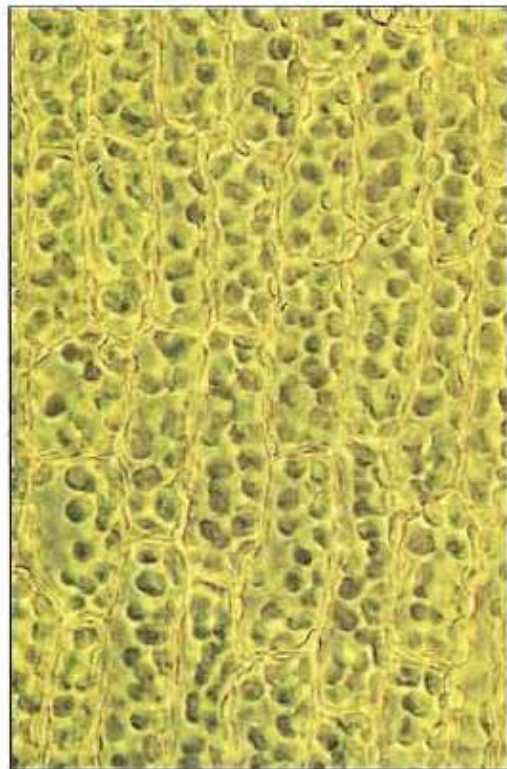
- Δικό τους DNA
- Αναπαράγονται διαιρούμενα στα δύο
- Θεωρείται ότι έχουν εξελιχθεί από φωτοσυνθετικά βακτήρια τα οποία με κάποιο τρόπο καταβροχθίστηκαν από ένα πρώιμο ευκαρυωτικό κύτταρο.
- Παράγουν τόσο τις καύσιμες ύλες όσο και το οξυγόνο που χρησιμοποιούν όλα τα μιτοχόνδρια.
- Διεκπεραιώνουν τη φωτοσύνθεση. Παγιδεύουν ενέργεια από το ηλιακό φως και παράγουν ATP και NADPH τα οποία χρησιμοποιούν για να δεσμεύουν τον άνθρακα.

# Χλωροπλάστες



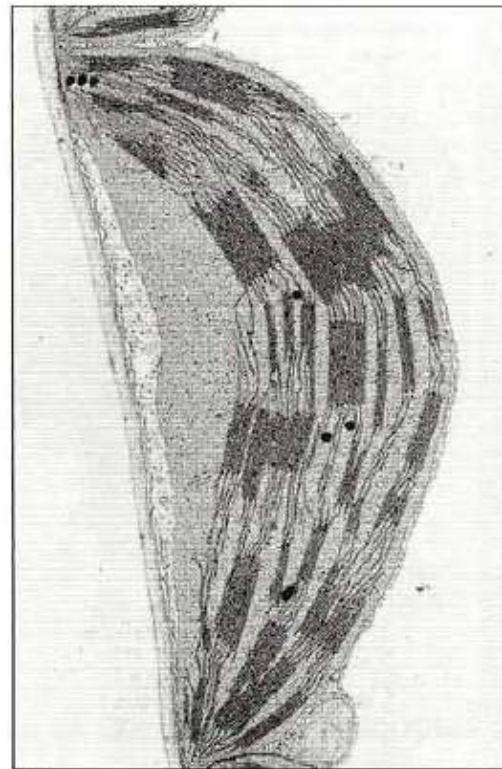
- Μοιάζουν με τα μιτοχόνδρια.
- Έχουν όμως μία τρίτη μεμβράνη, τη θηλακοειδή μεμβράνη.
  1. Συστήματα για τη δέσμευση του φωτός
  2. Οι αλυσίδες μεταφοράς ηλεκτρονίων
  3. Η συνθάση ATP
- Η θηλακοειδή μεμβράνη σχηματίζει τα θηλακοειδή τα οποία διατάσσονται κατά στοίβες και το εσωτερικό τους επικοινωνεί.

# Χλωροπλάστες



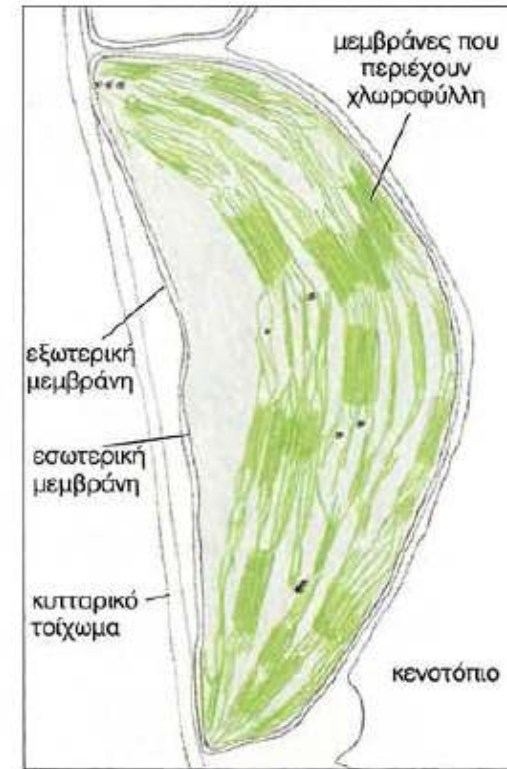
(A)

20 μm



(B)

1 μm



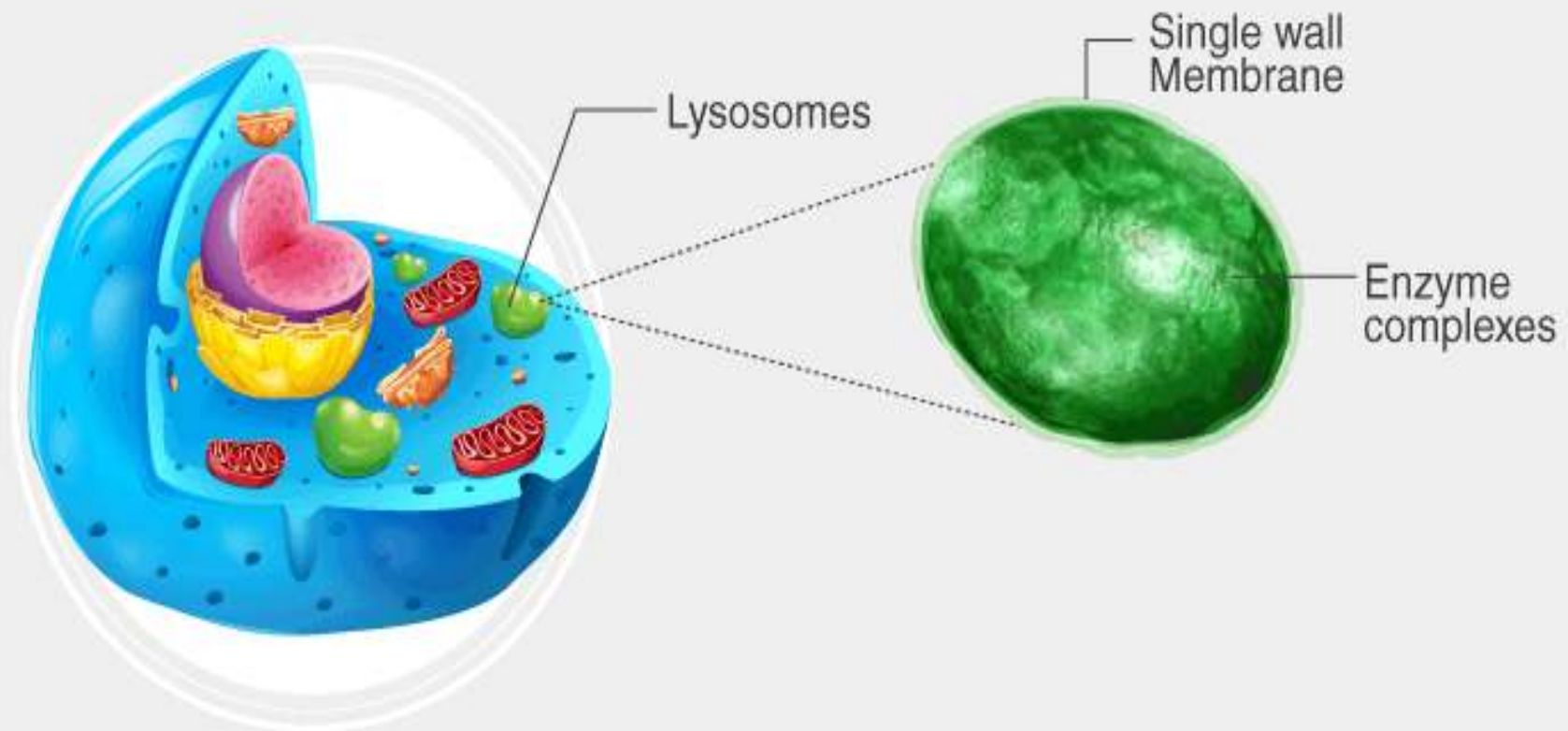
(Γ)



# Λυσοσώματα

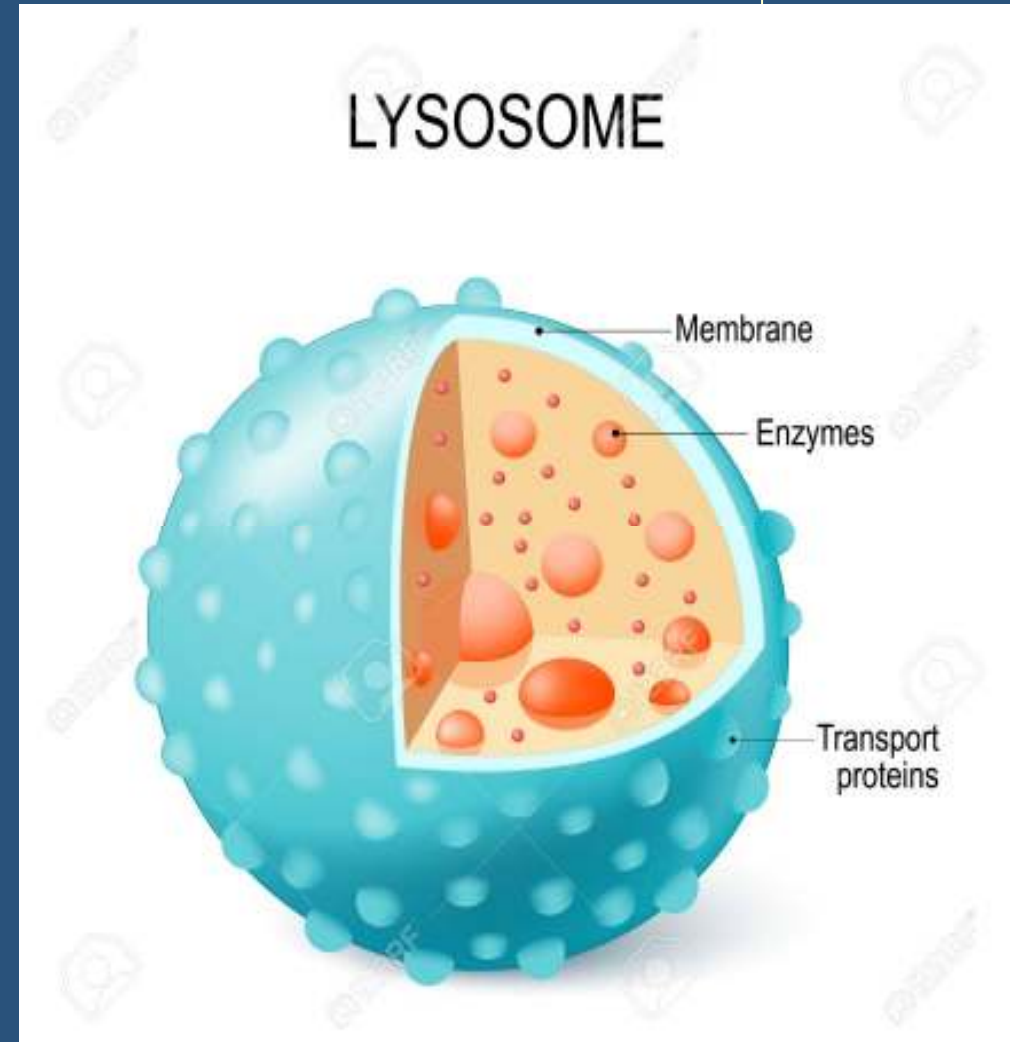


## LYSOSOMES



# Λυσοσώματα

- Αντιπροσωπεύουν μία ποικιλόμορφη ομάδα οργανιδίων
- Απαντώνται στα ζωϊκά κύτταρα
- Αποτελούν σάκους που περιβάλλονται από στοιχειώδη μεμβράνη
- Διασπούν υλικά που αποτελούν συστατικά του κυτταροπλάσματος ή έχουν εξωκυτταρική προέλευση.
- Φαγοκυττάρωση, Αυτοφαγία, Αυτόλυση





# Υπεροξειδιοσώματα

- Είναι μικρά σφαιρικά ή ωοειδούς σχήματος
  - Επιτελούν εξειδικευμένες μεταβολικές λειτουργίες με τη βοήθεια διαφόρων ενζύμων που βρίσκονται στο εσωτερικό τους.
1. Η παραγωγή του  $H_2O_2$  από οξειδάσες και η αποικοδόμηση του  $H_2O_2$  σε  $O_2 + H_2O$  από την καταλάση.
  2. Η β-οξειδωση λιπαρών οξέων που οδηγεί σε παραγωγή ακετυλο-συνένζυμο Α το οποίο εισέρχεται στον κύκλο του Krebs.
  3. Συμμετοχή, σε αρχικό στάδιο, στη σύνθεση αιθερογλυκερολιπιδίων.

# Κενοτόπια

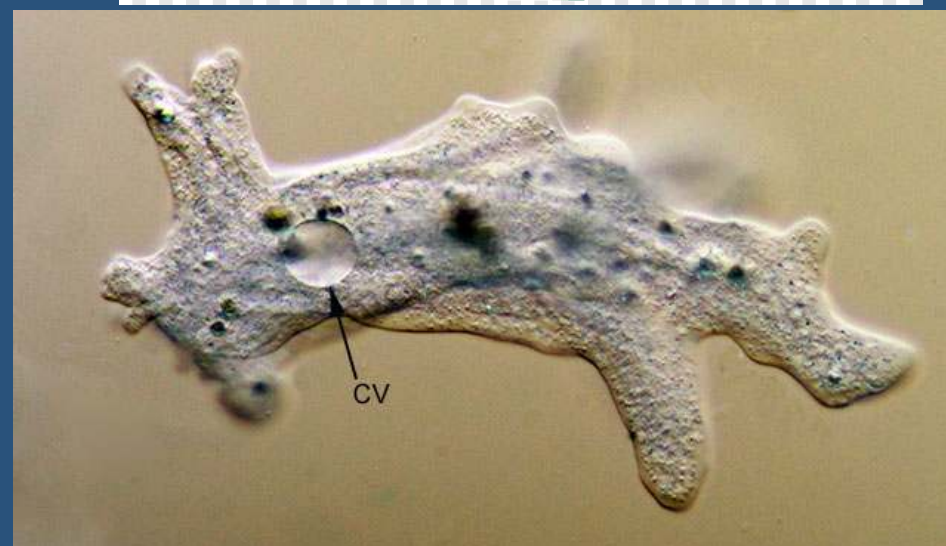
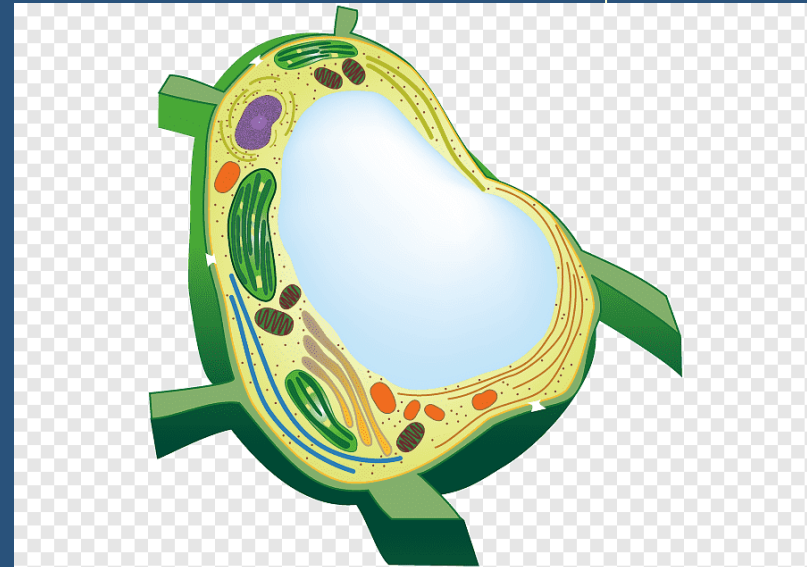
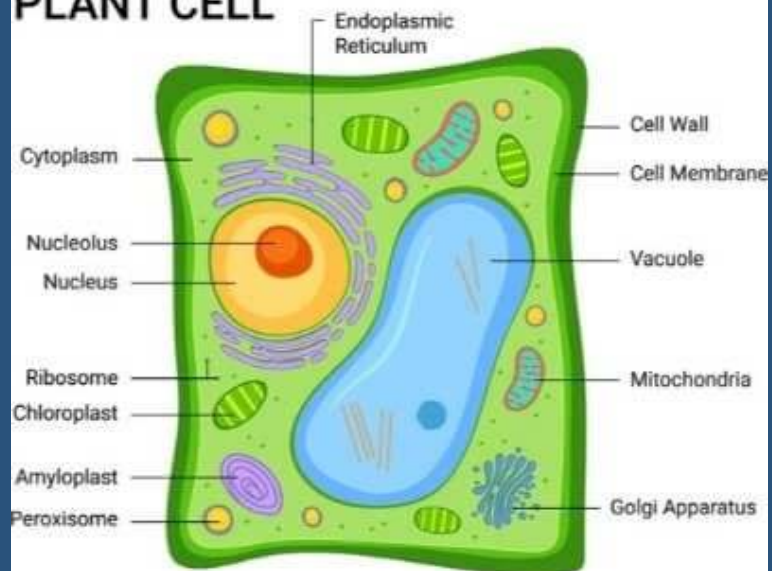


- Πρόκειται για οργανίδια που περιβάλλονται από μία μεμβράνη και είναι γεμάτα από διαλυτά μόρια.
- Οι ρόλοι που διαδραματίζουν είναι ποικίλοι και εξαρτώνται από τον τύπο του κυττάρου στο οποίο βρίσκονται.
- Στα ζωϊκά κύτταρα, τα πεπτικά κενοτόπια που δημιουργούνται κατά την ενδοκύττωση μικροοργανισμών και σωματιδίων τροφής.
- Τα σημαντικότερα βρίσκονται στα φυτικά κύτταρα.
- Οι μονοκύτταροι οργανισμοί διαθέτουν συσταλτά κενοτόπια για να βγάζουν το νερό από το εσωτερικό τους για να αποφεύγουν το βύθισμά τους από τη συνεχόμενη ροή νερού στο εσωτερικό τους.

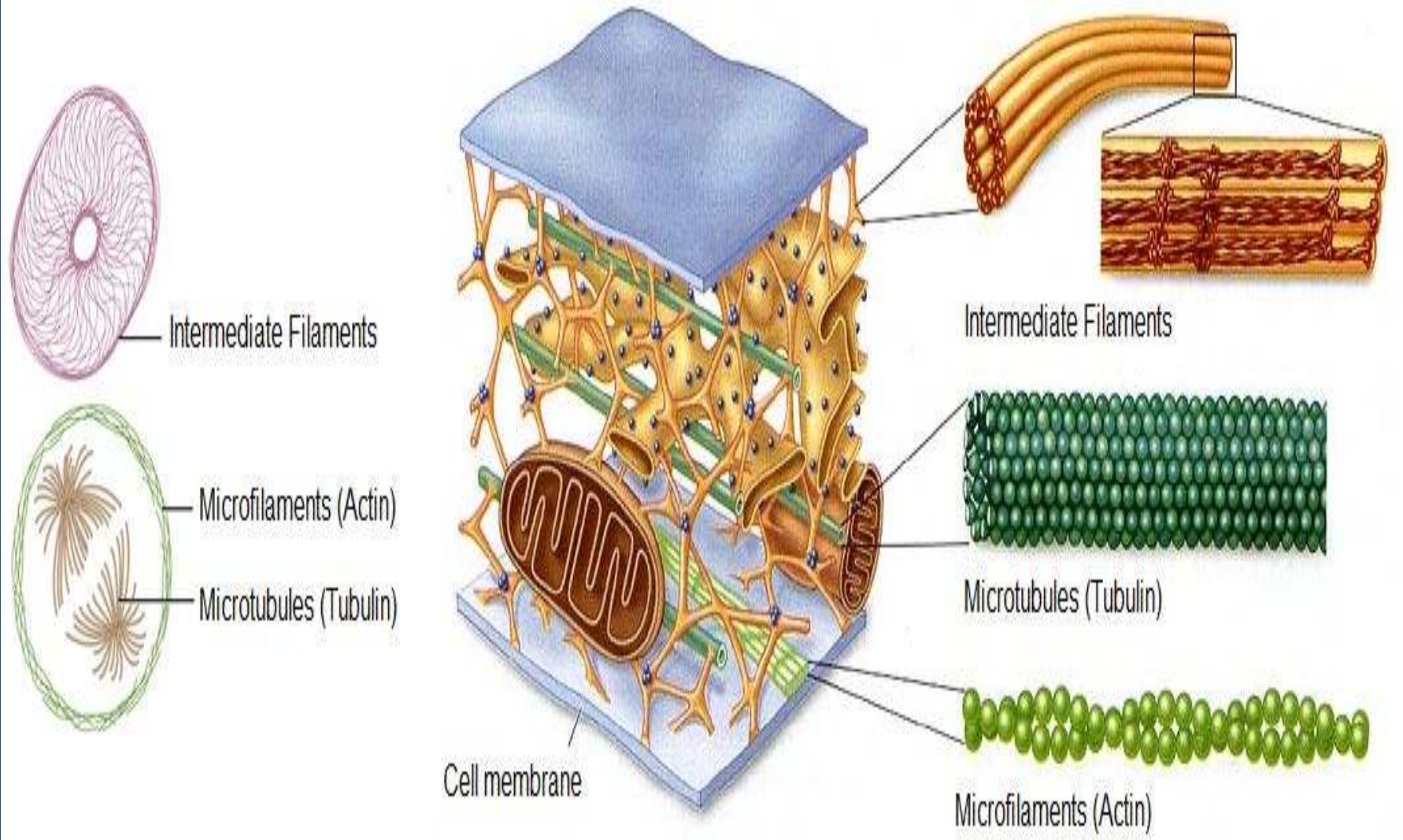
# ΚΕΝΟΤΌΤΤΙΟ



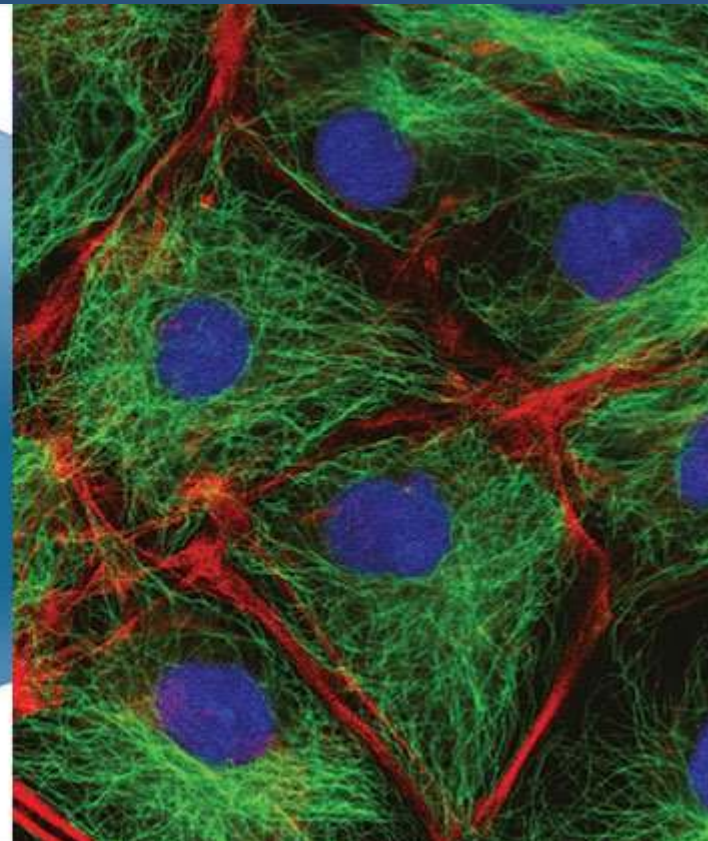
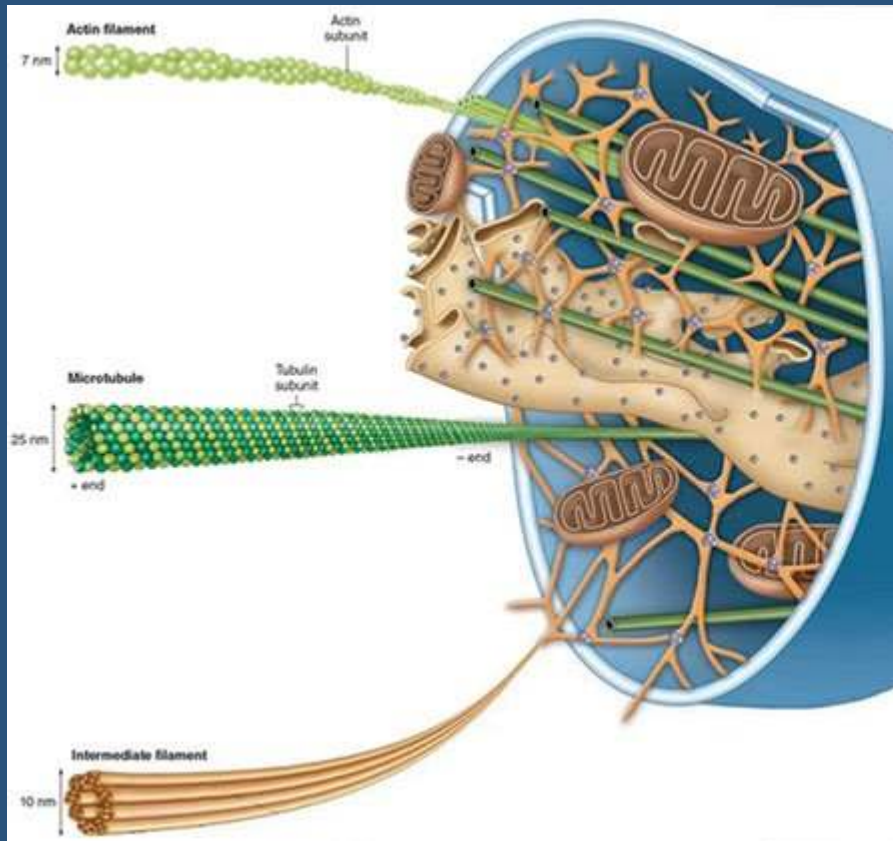
## PLANT CELL



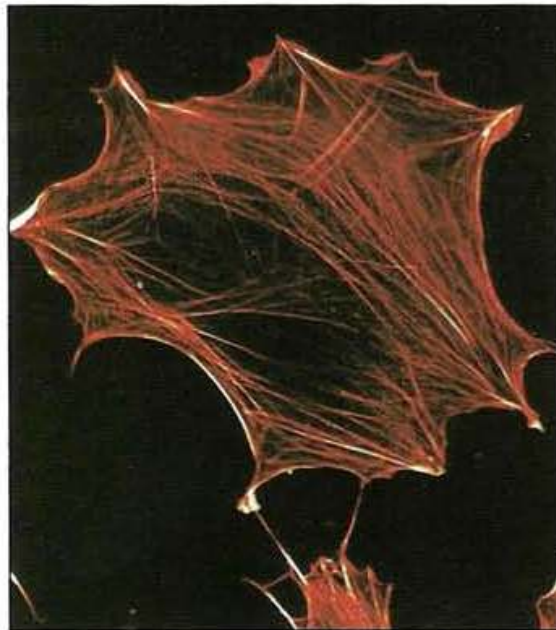
# Κυτταροσκελετός



# Κυτταροσκελετός

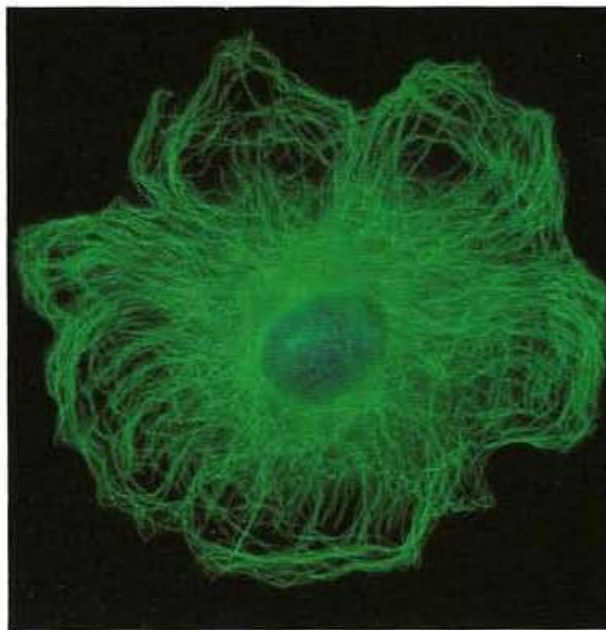


# Κυτταροσκελετός

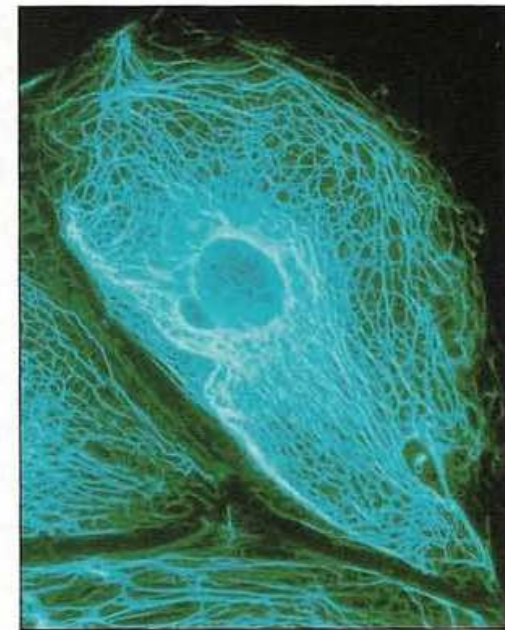


(A)

50 μm



(B)

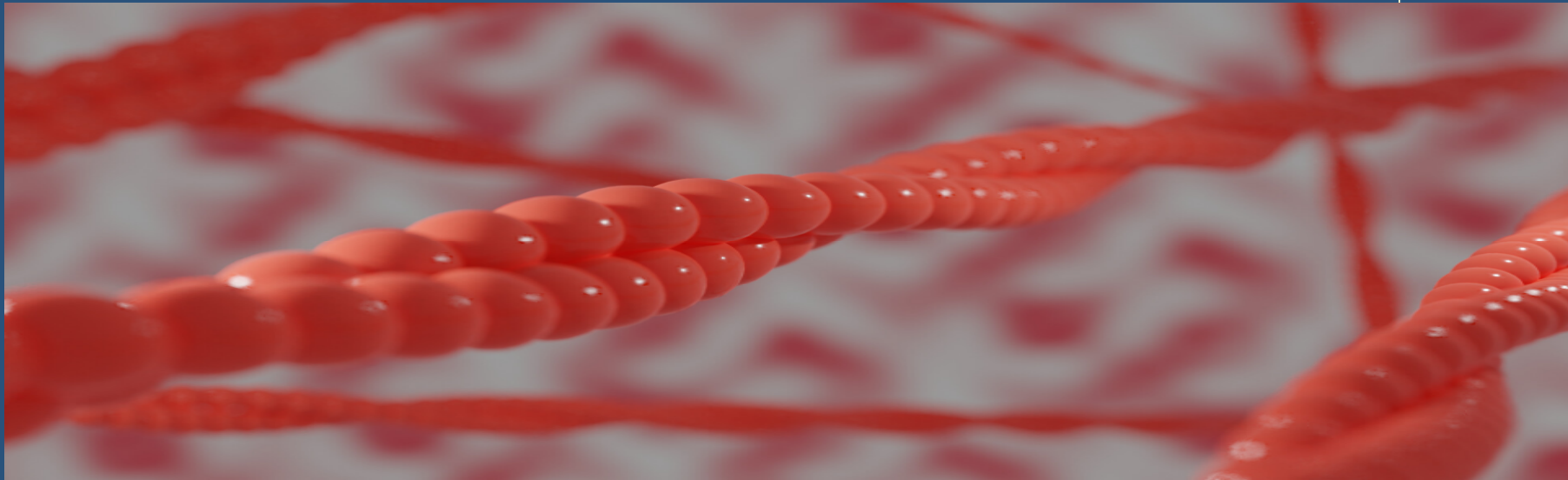


(Γ)

**Εικόνα 1-27. Ο κυτταροσκελετός είναι ένα πλέγμα ινιδίων που συμβάλλουν στον καθορισμό του σχήματος ενός κυττάρου. Όλα τα ευκαρυωτικά κύτταρα διαθέτουν ένα εσωτερικό πλαίσιο από πρωτεϊνικά νημάτια που συμβάλλει στην οργάνωση των εσωτερικών διεργασιών του κυττάρου και ελέγχει τις μετακινήσεις και τις μεταβολές του σχήματός του. (A) Νημάτια ακτίνης, (B) μικροσωληνίσκοι και (Γ) ενδιάμεσα ινίδια, σε καλλιέργεια κυττάρων. Τα διάφορα είδη ινιδίων αποκαλύπτονται με διαφορετικές φθορίζουσες χρωστικές. (A. με την άδεια των Simon Barry και Chris D'Lacey, B. με την άδεια της Nancy Kedesha, Γ. με την άδεια του Clive Lloyd).**



# Κυτταροσκελετός - Μικρονημάτια



- Λέγονται και νημάτια ακτίνης (actin filaments)
- Τα λεπτότερα ινίδια με διάμετρο 8 nm
- Κάθε μικρονημάτιο αποτελείται από πολυάριθμα μόρια ακτίνης που διατάσσονται ελικοειδώς, ώστε να αποτελέσουν την ολοκληρωμένη δομή του.

# Κυτταροσκελετός

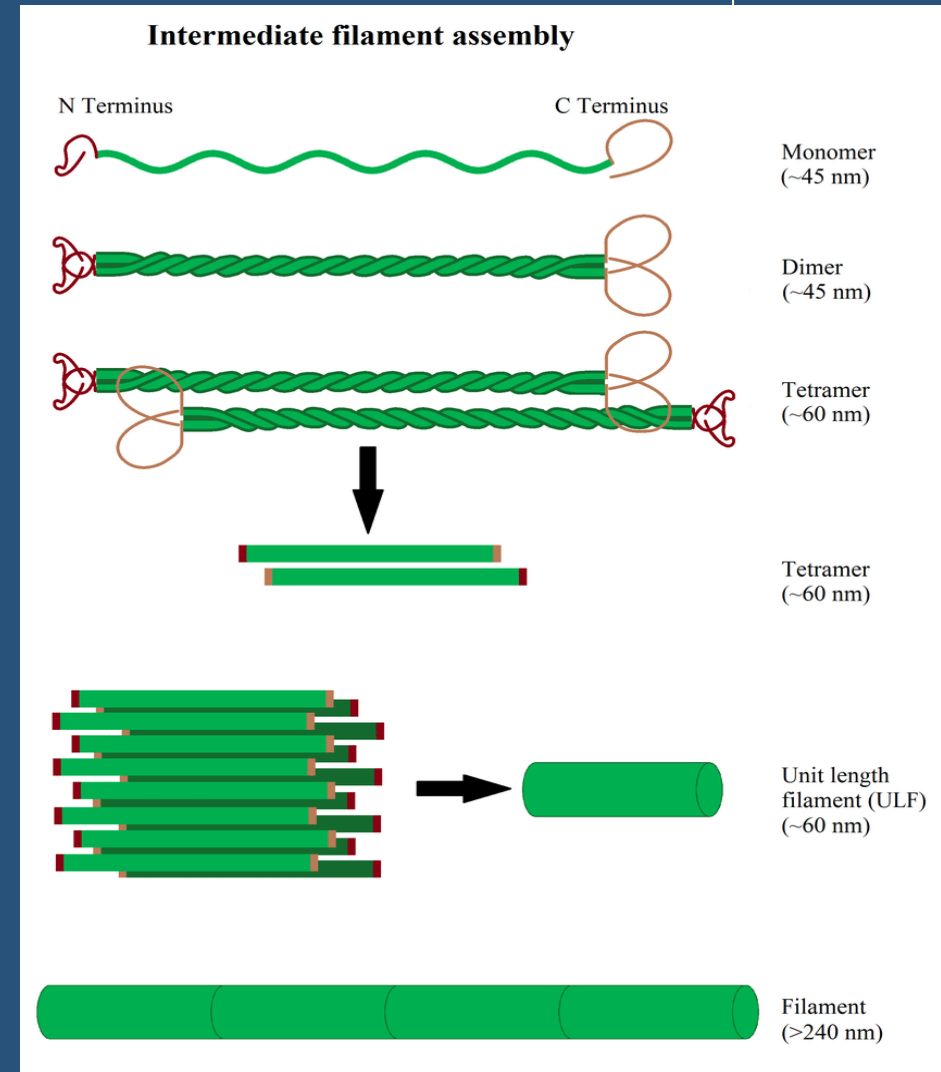


- Cytoskeleton
- Δυναμική οντότητα
- Σύστημα πρωτεϊνικών ινιδίων στο κυτταρόπλασμα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου
- Προσδίδει στο κύτταρο πολωμένο σχήμα και την ικανότητα για κατευθυνόμενη κίνηση
- Τα πιο άφθονα συστατικά του είναι τα ινίδια ακτίνης, τα ενδιάμεσα ινίδια και οι μικροσωληνίσκοι. Διαφέρουν μεταξύ τους ως προς τη διάμετρο και τη σύστασή τους σε πρωτεΐνες.

# Κυτταροσκελετός – Ενδιάμεσα Ινίδια



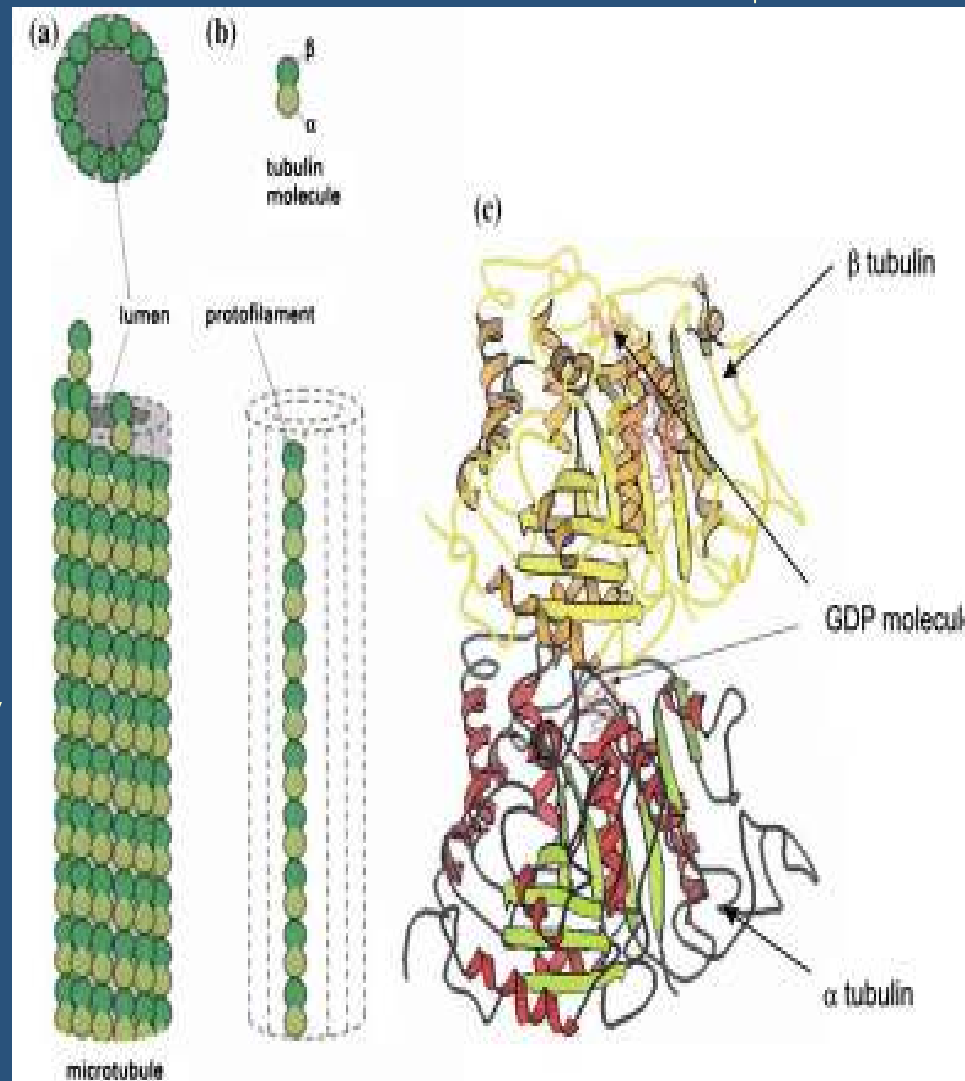
- Ινώδες πρωτεϊνικό νημάτιο που σχηματίζει σχοινοειδή δεμάτια στα ζωϊκά κύτταρα - Intermediate filaments
  - Έχουν μέση διάμετρο 10 nm
  - Προσδίδουν στο κύτταρο μηχανική ισχύ
  - Ορισμένα κύτταρα έχουν μία ποικιλία ενδιάμεσων ινιδίων, μερικά όμως έχουν χαρακτηριστικά γι' αυτά ενδιάμεσα ινίδια.
- Π.χ.νευρώνες // μυϊκά κύτταρα // επιθηλιακά κύτταρα



# Κυτταροσκελετός - Μικροσωληνίσκοι



- Τα παχύτερα ινίδια με διάμετρο 25 nm – Microtubulus
- Μακριά, σκληρή, άκαμπτη, κυλινδρική, κοίλη, δομή
- Αποτελείται από πρωτεΐνη τουμπουλίνη
- Χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του σχήματος και τον έλεγχο των κινήσεων τους
- Αναδιοργανώνονται σε διατάξεις μέσα στα διαιρούμενα κύτταρα, όπου συμβάλλουν στο διαχωρισμό των διπλασιασμένων χρωσωμάτων και στη μετακίνησή τους σε αντίθετες κατευθύνσεις, με τελική συνέπεια την ίση κατανομή τους στα δύο θυγατρικά κύτταρα.

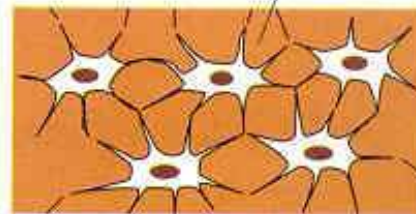
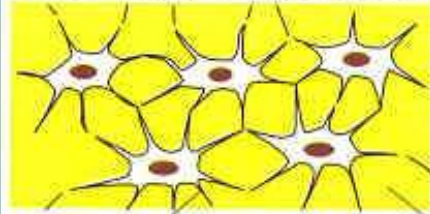




# Τύποι Κυττάρων

- Επιθηλιακά κύτταρα
- Αισθητικά Κύτταρα
- Κύτταρα του συνδετικού ιστού
  1. Ινοβλάστες
  2. Οστεοβλάστες
  3. Λιποκύτταρα
- Αίμα
- Κύτταρα του νευρικού ιστού
- Κύτταρα του μυϊκού ιστού

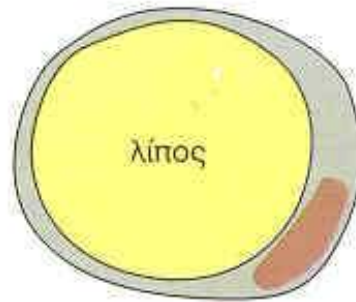
Τα οστεοκύτταρα αποτελούνται από οστεοκύτταρα που φέρουν τον οστέοκυτταρικό σκελετό



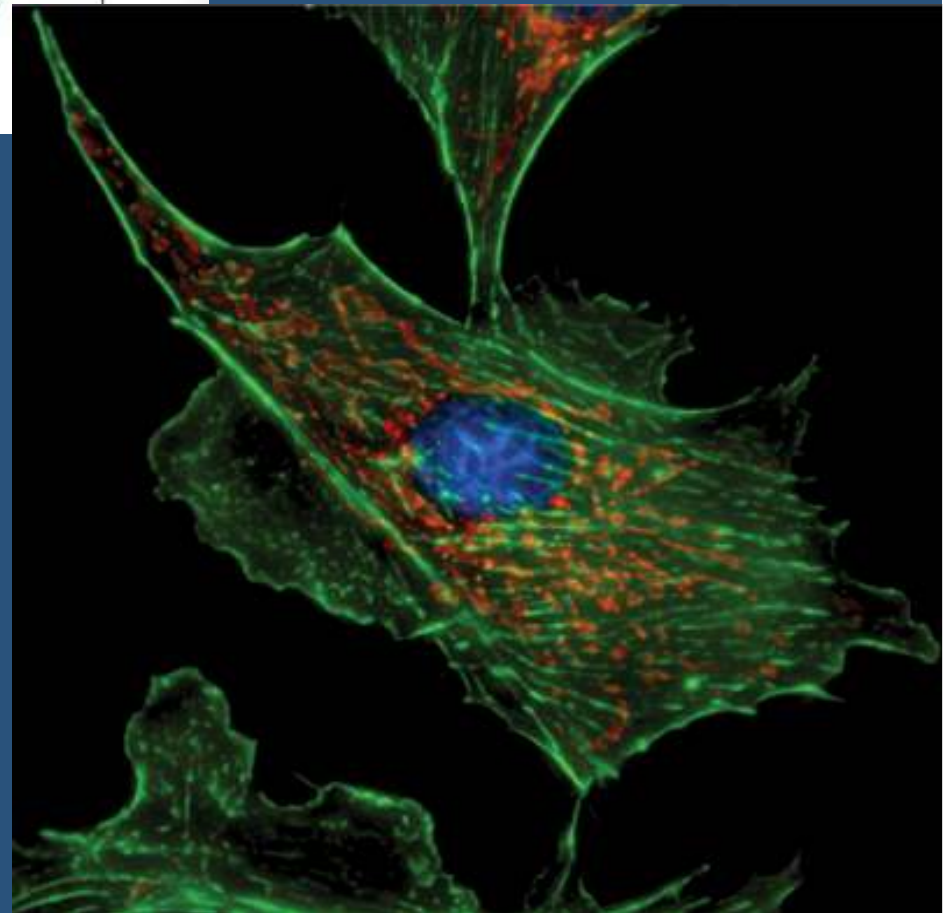
οστεοβλάστες που  
συνδέονται μεταξύ τους  
με κυτταρικές αποφυάδες

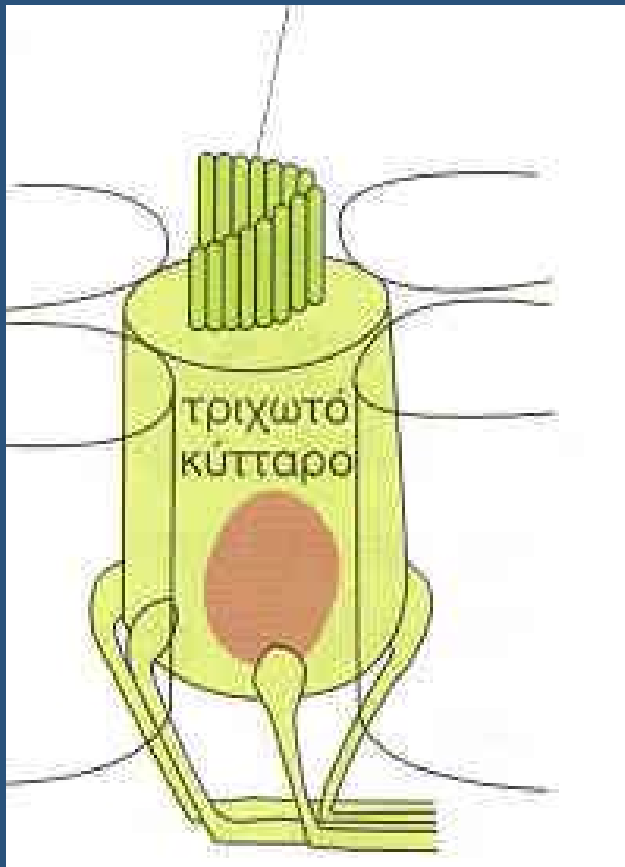
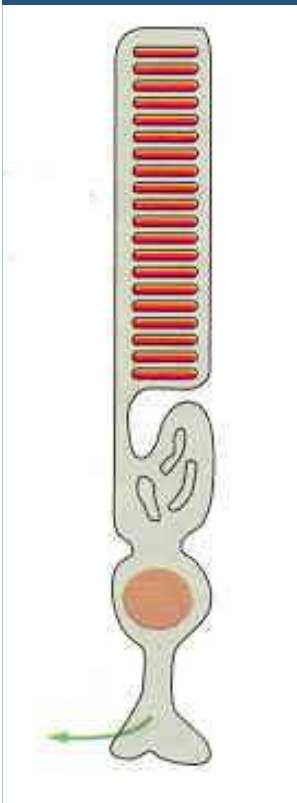
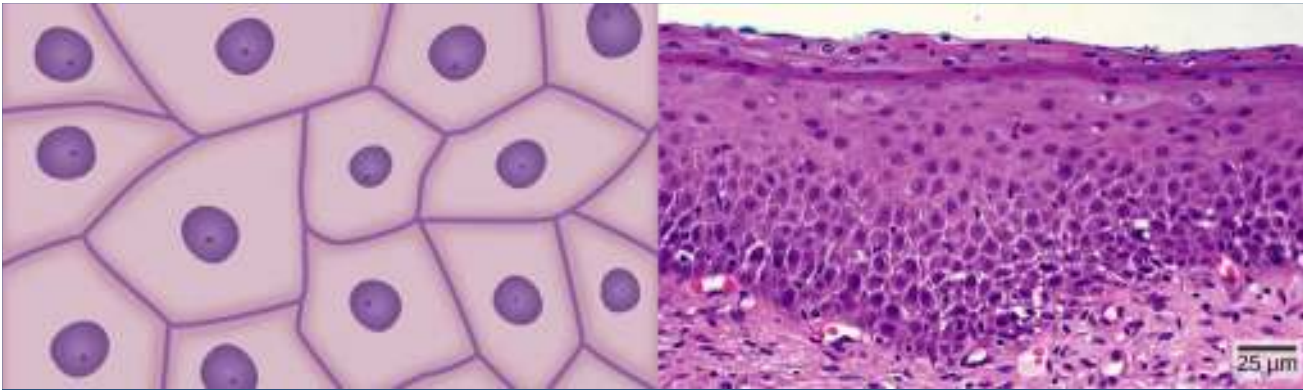
εξωκυττάρια  
στρώμα

Τα **λιποκύτταρα** ανήκουν στα μεγαλύτερα κύτταρα του σώματος και είναι υπεύθυνα για την παραγωγή και αποθήκευση του λίπους. Ο πυρήνας και το κυτταρόπλασμα εκτοπίζονται από ένα μεγάλο λιποσταγονίδιο.



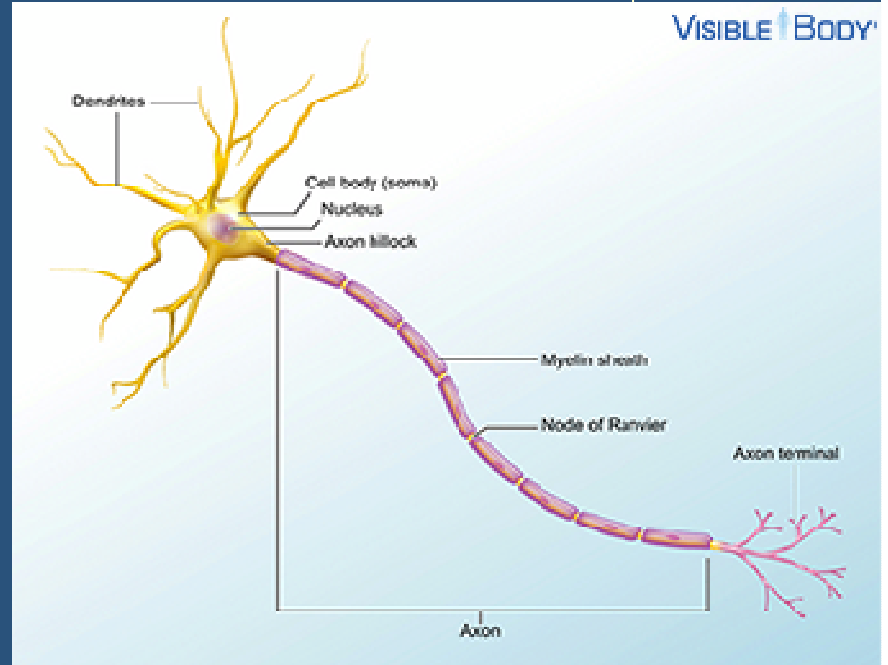
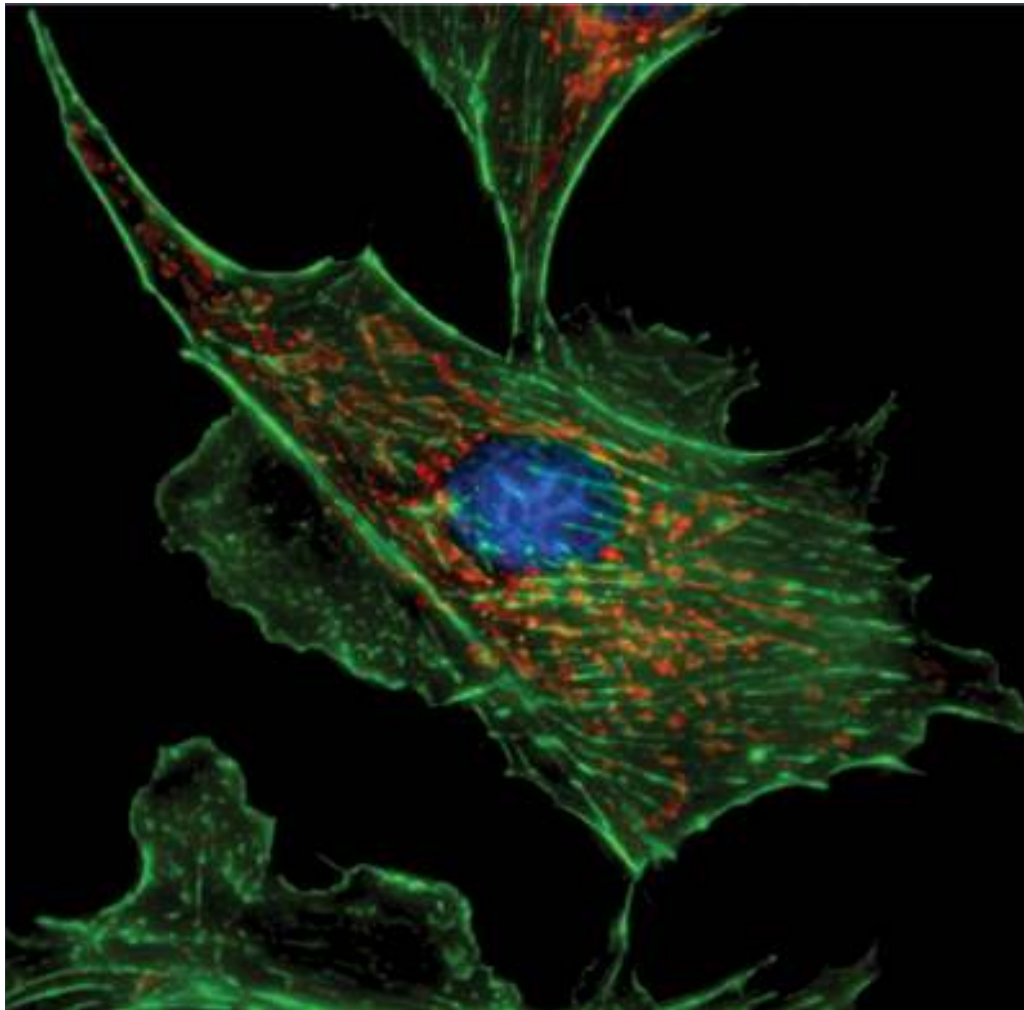
60-120 μm














VISIBLE BODY



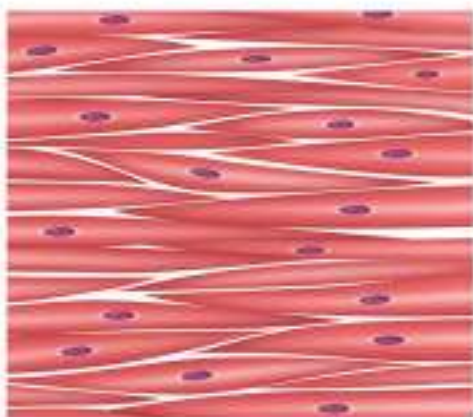




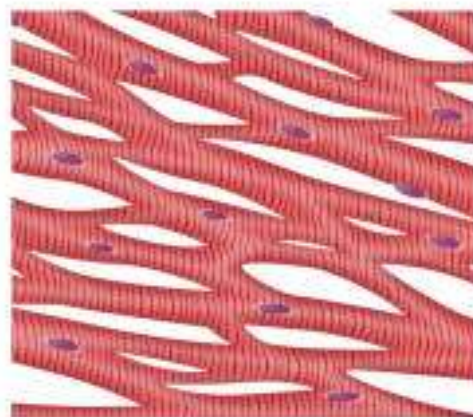
CELL TYPE	NUMBER (per mm <sup>3</sup> of blood)	FUNCTIONS
Erythrocytes (red blood cells) 	5–6 million	Transport oxygen and help transport carbon dioxide
Leukocytes (white blood cells)	5000–10,000	Defense and immunity
 Basophil	 Eosinophil	 Lymphocyte
 Neutrophil		 Monocyte
Platelets 	250,000– 400,000	Blood clotting



### 3 types of muscle tissue and cell



Smooth muscle



Cardiac muscle



Skeletal muscle



# Σύνδεσμοι μεταξύ των ζωϊκών κυττάρων



- Υπάρχουν εξειδικευμένες δομές που όχι μόνο συνδέουν και επιτυγχάνουν τη συνοχή των κυττάρων μεταξύ τους αλλά επιτρέπουν σε αυτά να επικοινωνούν έτσι ώστε η συνεργασία τους να είναι η καλύτερη δυνατή.
- Στα επιθηλιακά κύτταρα συναντάμε:
  1. Στενοσύνδεσμοι ή στεγανοί σύνδεσμοι
  2. Δεσμοσώματα
  3. Χασμοσύνδεσμοι ή ανοικτοί σύνδεσμοι
  4. Φραγμοσύνδεσμοι



# Βιβλιογραφία

- Cooper GM και Hausman RE. 2011. Το κύτταρο: Μία Μοριακή Προσέγγιση. Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Ι.Μπάσδρα και ΣΙΑ Ο.Ε.
- Alberts et.al.(2015) Βασικές Αρχές Κυτταρικής Βιολογίας. (3<sup>η</sup> Έκδοση). Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Ζίφα Α., Μαμούρης Ζ., Μούτου Κ. 2008. Βιολογία. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας



# Videos

- Bozeman Science – A tour of the Cell  
<https://youtu.be/1Z9pqST72is>
  
- Biology Cell Structure / Nucleus Medical Media  
<https://youtu.be/URUJD5NEXC8>



Ευχαριστώ