

# **Kύτταρα και Ιστοί**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑ

# Η Ανατομική στο επίπεδο του κυττάρου

**T**α κύτταρα κάθε ιστού αποτελούν τις βασικές λει-  
τουργικές μονάδες. Κατά την εμβρυϊκή εξέλιξη τα  
κύτταρα διαφοροποιούνται σε τέσσερα είδη ιστών:  
τον επιθηλιακό, το ερειστικό, το μυϊκό και το νευρικό ιστό.  
Σε κάθε είδος ιστού το κύτταρο αποτελεί ένα καθορισμένο  
σύμπλεγμα οργανυλλίων, κυτταροπλάσιματος, πυρήνος και  
μεμβρανών. Εντός του κυττάρου ειδικές διεγέρσιμες μονά-  
δες ανταποκρίνονται στις μεταβολές του περιβάλλοντος και  
συνεχώς ανταλλάσσουν ενέργεια και διεγέρσιμα μόρια με  
το άμεσο περιβάλλον. Είναι δύσκολο να κατανοηθεί, πώς μια  
τόσο μικρή δομή, που φαίνεται μόνο με τη χρήση του μικρο-  
σκοπίου, μπορεί να μεταβολίζεται, να προσαρμόζεται, να  
υφίσταται μιτωτικές και μειωτικές διαρρέσεις και, όχι μόνο  
να πλάσσει τα θυγατρικά κύτταρά του, αλλά και κυτταρικές  
ομάδες, που, σε μετέπειτα στάδια της ζωής, διαφοροποιού-  
νται σε σπερματοκύτταρα και σε ωοκύτταρα.

Η μελέτη των κυττάρων με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο  
δείχνει ότι η κυτταρική μεμβράνη είναι ένας εξαιρετικά εξει-  
δικευμένος συνδυασμός μορίων πρωτεΐνων και λιπιδίων. Η  
στιβάδα των λιπιδίων της μεμβράνης αποτελεί την κύρια εσω-  
τερική δομή, ενώ οι επικαλύπτουσες στιβάδες των πρωτεΐ-  
νών καθορίζουν τις ειδικές λειτουργίες της μεμβράνης. Οι  
μεμβράνες των εσωτερικών οργανυλλίων και η κυτταροπλα-  
σιματική μεμβράνη του κυττάρου έχουν την αυτή διάταξη πρω-  
τεΐνων και λιπιδίων, η οποία επιτρέπει στις μεμβράνες να  
είναι επιλεκτικά διαπερατές σε κάποια μόρια και αδιαπέ-  
ρατές σε άλλα. Λειτουργικώς, μέσω των μεμβρανών επιτε-  
λείται η μεταφορά μικρομοριακών πρωτεΐνών, η διάχυση και  
η ώσμωση ιόντων και ύδατος, η διατήρηση των ηλεκτροχημι-  
κών διαφορών δυναμικού, η διατήρηση των διαφόρων ειδών  
ενδοκυττώσεως και εξωκυττώσεως και η ρύθμιση των σημά-  
των των οδών μεταγωγής, που παρέχουν τη δυνατότητα στον  
ενδοκυττάριο χώρο να επικοινωνεί με τον εξωκυττάριο χώρο.

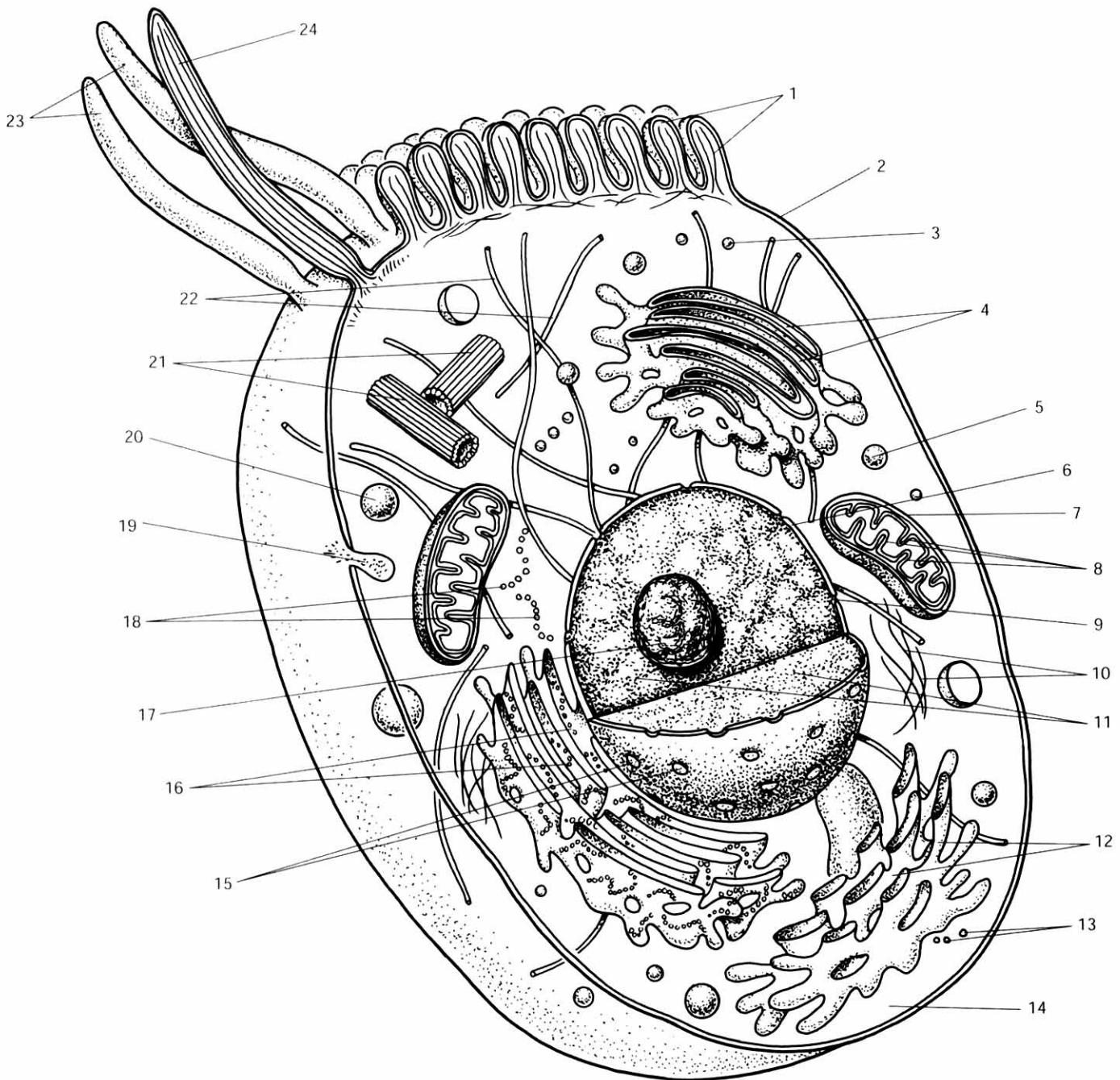
Τα υπό μεμβράνης περιβιβλόμενα ενδοκυττάρια οργα-  
νύλλια επιτελούν τις μεταβολικές λειτουργίες τους με τη βοή-  
θεια ειδικών ενζύμων. Ο κυτταρικός πυρήνας, που χυθίζει  
όλες τις κυτταρικές λειτουργίες, περιβάλλεται από δίστιψη  
πυρηνική μεμβράνη, με τους αναστομωτικούς πυρηνικούς  
πόρους, που φέρουν σε επικοινωνία το ενδοπυρηνικό πυρη-  
νόπλασμα με τον εξωπυρηνικό χώρο. Τα υπό μεμβράνης πε-  
ριβιβλόμενα ριβοσώματα και πολυσώματα είναι εργοστά-

σια σύνθεσης πρωτεΐνων. Πολλές απ' αυτές τις πρωτεΐνες  
σχηματίζουν πολύπλοκα κυτταρικά ένζυμα. Τα λυσοσώματα  
είναι μεμβρανώδη ασκίδια που εναποθηκεύουν και απελευ-  
θερώνουν υδρολυτικά ένζυμα, τα οποία πέπτουν μιαρομό-  
ρια. Η συσκευή του Golgi είναι ένα οργανύλλιο, που αποτε-  
λείται από μεμβρανώδεις δεξαμενές, που σχηματίζουν πο-  
λύστιβους σωρούς. Τα ενδοπλασιματικά κυττάρια, πλούσια  
σε γλυκοπρωτεΐνες, συγχωνεύονται με τη συσκευή του Gol-  
gi, ανξάνοντας το μεμβρανώδες περιεχόμενο. Τροποποιη-  
μένα μιαρομόρια γλυκοπρωτεΐνών από τη συσκευή του Gol-  
gi αθροίζονται και εναποθηκεύονται στα κυττάρια, τα οποία  
αργότερα αποσπώνται από την επιφάνεια της συσκευής του Golgi. Τα κυττάρια του Golgi μεταφέρονται στην κυτταρο-  
πλασιματική μεμβράνη, όπου μετέχουν στη σύνθεση και την  
ανασύνθεση της μεμβράνης, μπορεί, αργότερα, να τροπο-  
ποιηθούν προς σχηματισμό λυσοσώματων.

Το ενδοπλασιματικό δίκτυο (ΕΔ) αποτελεί μέρος ενός  
εκτεταμένου μεμβρανώδους μεταφορικού συστήματος, εντός  
του κυττάρου, που σχετίζεται με τη μεταφορά πρωτεΐνων.  
Στην εξωτερική επιφάνειά του, το ενδοπλασιματικό δίκτυο  
μπορεί να επενδύεται με ριβοσώματα, που του προσδί-  
δουν κοκκιώδη όψη, ή η επιφάνειά του μπορεί να είναι ελεύ-  
θερη ριβοσωμάτων, προσδίδοντας στο ενδοπλασιματικό δί-  
κτυο ομαλή όψη. Τα ριβοσώματα στο ενδοπλασιματικό δίκτυο  
είναι εργαστήρια σύνθεσης πρωτεΐνων. Το ομαλό (λείο ή  
άκοκκο) ΕΔ εκχρίνει ένζυμα, που διευκολύνουν τη σύνθεση  
των φωσφολιπιδίων, ορμονών, υδατανθράκων και υδρολυτι-  
κά ένζυμα, που διασπούν φαρμακευτικές και τοξικές ουσίες.

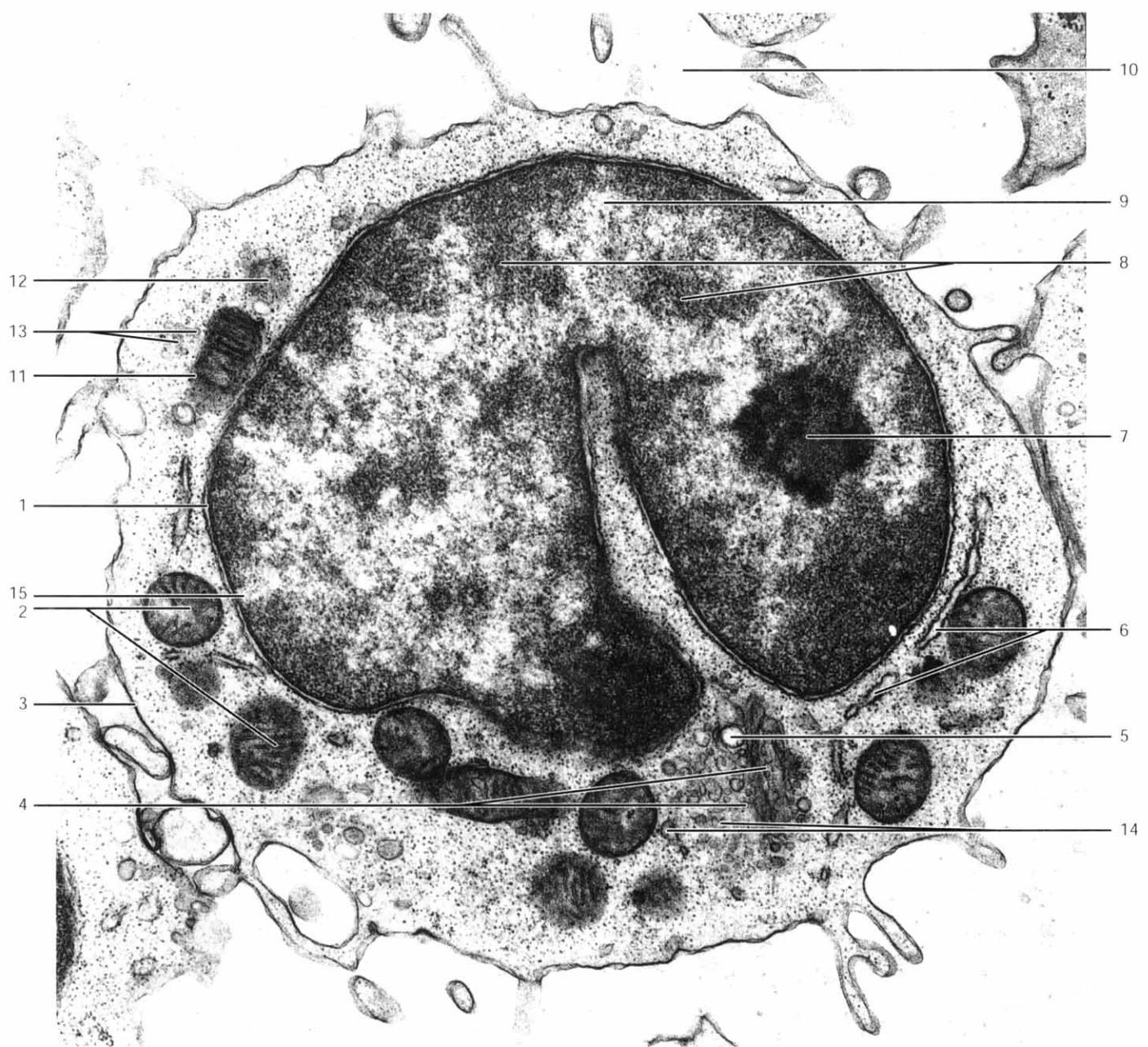
Τα ημιαυτόνομα μιτοχόνδρια είναι οργανύλλια διπλής  
μεμβράνης, με εξωτερική, ομαλή μεμβράνη και εσωτερική,  
πολλαπλώς ενδιπλούμενη μεμβράνη, που σχηματίζει ακρο-  
λοφίες. Οι ακρολοφίες επενδύονται με οξειδωτικά ένζυμα.  
Η μιτοχονδριακή μήτρα των μιτοχονδρίου, πλούσια σε οξει-  
δωτικά ένζυμα, γεμίζει τον αυλό των μιτοχονδρίου. Η μεγα-  
λύτερη ποσότητα του ATP, από τα μόρια γλυκοζης, παράγεται  
εντός του μιτοχονδρίου με μεταβολικές αντιδράσεις.

Τα υπεροξειδιοσώματα είναι μεμβρανώδη οργανύλλια,  
πλούσια σε υδρολυτικά ένζυμα. Λιπαρά οξέα, αλκοόλη, υπε-  
ροξειδίο του υδρογόνου διασπώνται σε απλούστερα μόρια  
με τα ένζυμα των υπεροξειδιοσώματίων.



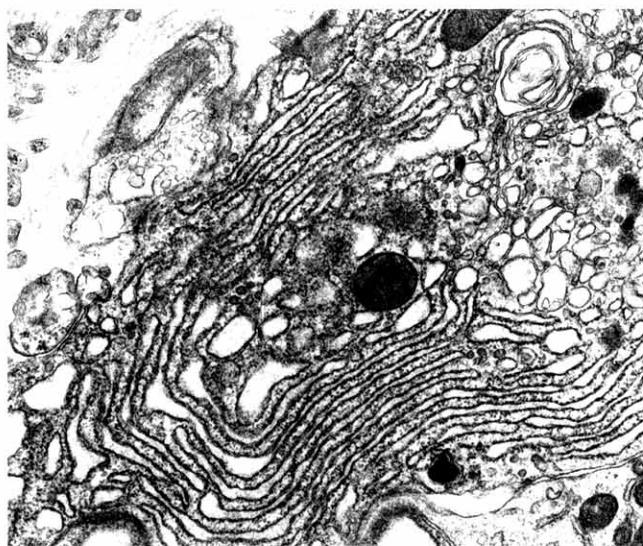
**Εικόνα 1.1** Σχηματική απεικόνιση ζωικού κυττάρου, βάσει μελετών στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Όλα τα ζωικά κύτταρα δεν έχουν κροσσούς, μικροσωληνίσκους και μικρολάχνες. Οι δομές που απεικονίζονται έχουν σχεδιασθεί για τη διεκόλυνση της κατανόησης του ζωικού κυττάρου.

1. Μικρολάχνες
2. Πλασματοκυτταρική μεμβράνη
3. Υπεροξειδιοσωμάτιο
4. Συσκευή του Golgi
5. Εκκριτικό κυττάριο του Golgi
6. Πυρηνική μεμβράνη («πυρηνικός φάκελος»)
7. Έξω μεμβράνη του μιτοχονδρίου
8. Μιτοχονδριακές ακρολοφίες
9. Πυρηνικός πόρος
10. Μικρονημάτια
11. Χρωματίνη
12. Ομαλό (λείο ή άκοκκο) ενδοπλασματικό δίκτυωτο (sER = ΟΕΔ)
13. Έγκλειστα
14. Κυτταρόπλασμα
15. Πυρηνικοί πόροι
16. Κοκκιώδες (αδρό) ενδοπλασματικό δίκτυωτο (rER = ΚΕΔ)
17. Πυρηνίο
18. Πολυσώματα
19. Πινοκυττωτικό κυττάριο
20. Λισόσωμα
21. Κεντροσωμάτια
22. Μικροσωληνίσκοι
23. Κροσσοί
24. Μικροσωληνίσκοι των κροσσών

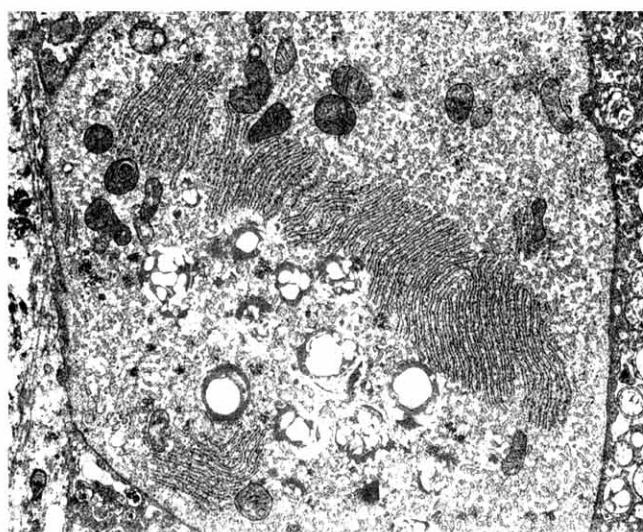


**Εικόνα 1.2** Μικροφωτογραφία Η/Μ ενός λευκοκυττάρου, που δείχνει τη δομή του κυττάρου και τα οργανύλλια του. (24.000X)

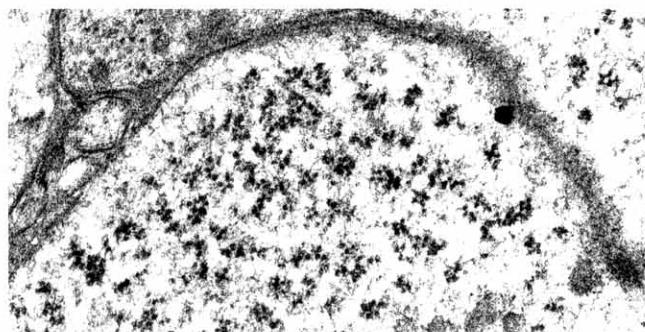
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Πυρηνική μεμβράνη                           | 8. Ετεροχρωματίνη             |
| 2. Μιτοχόνδρια                                 | 9. Ευχρωματίνη                |
| 3. Πλασματοκυτταρική μεμβράνη                  | 10. Εξωκυττάριος χώρος        |
| 4. Συσκευή του Golgi                           | 11. Μιτοχονδριακές ακρολοφίες |
| 5. Κενοτόπιο                                   | 12. Λυσόσωμα                  |
| 6. Κοκκιώδες ενδοπλασματικό δίκτυο (ΚΕΔ - rER) | 13. Πολυσώματα                |
| 7. Πυρήνιο                                     | 14. Κυστίδια του Golgi        |
|  | 15. Πυρηνικός πόρος           |



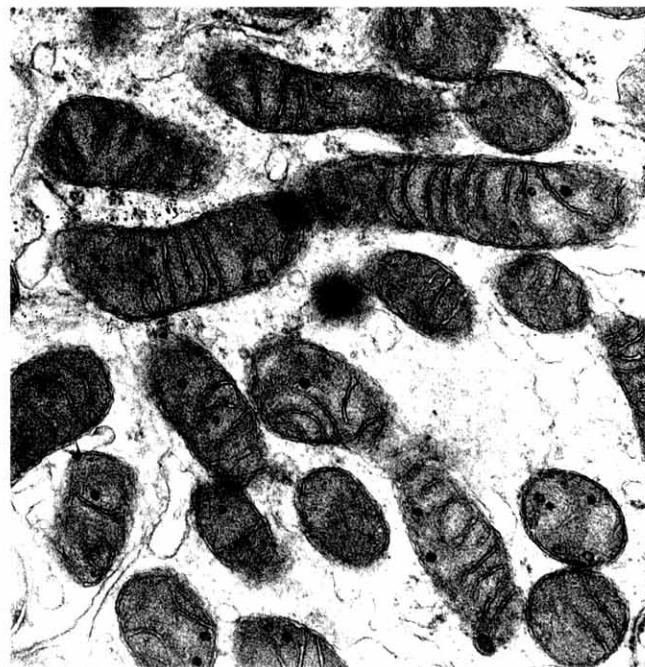
**Εικόνα 1.3** Μικροφωτογραφία Η/Μ του κοκκιώδους ή αδρού ενδοπλασματικού δικτυωτού (ΚΕΔ – rER) από κύτταρο του νεφρού, που δείχνει το σωληνοειδή αυλό με διευρυσμένα άκρα. Τα ριβοσώματα επενδύουν τις μεμβράνες των δεξαμενών. Τα ριβοσώματα αποτελούν θέσεις σύνθεσης πρωτεΐνων. (36.000X)



**Εικόνα 1.4** Μικροφωτογραφία Η/Μ του κοκκιώδους ενδοπλασματικού δικτυωτού (ΚΕΔ – rER), που δείχνει ριβοσώματα. (10.000X)



**Εικόνα 1.5** Μικροφωτογραφία Η/Μ πολυριβοσώματων, που μπορεί να υπάρχουν κατά μικροσωρούς ή ελεύθερα στο κυτταρόπλαστα. Τα πολυριβοσώματα αποτελούν θέσεις σύνθεσης πρωτεΐνων. (60.000X)



**Εικόνα 1.6** Μικροφωτογραφία Η/Μ μιτοχονδρίων, τα οποία έχουν ωοειδές ή ραβδοειδές σχήμα, με μία ομαλή εξωτερική μεμβράνη και μία εσωτερική εκτεταμένη αναδιπλούμενη μεμβράνη. Οι πτυχές της εσωτερικής μεμβράνης, που ονομάζονται ακρολοφίες, επικαλύπτονται με οξειδωτικά ένζυμα. Τα μιτοχόνδρια συμβάλλουν στη σύνθεση της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP). (30.000X)