

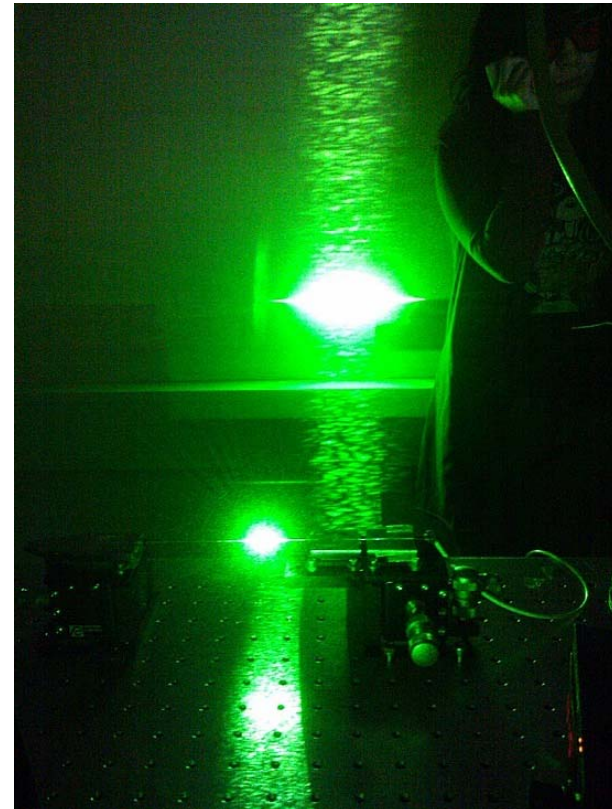


HMY 477 – Βιοϊατρική Οπτική

Διδάσκων: Δρ. Κωνσταντίνος Πίτρης



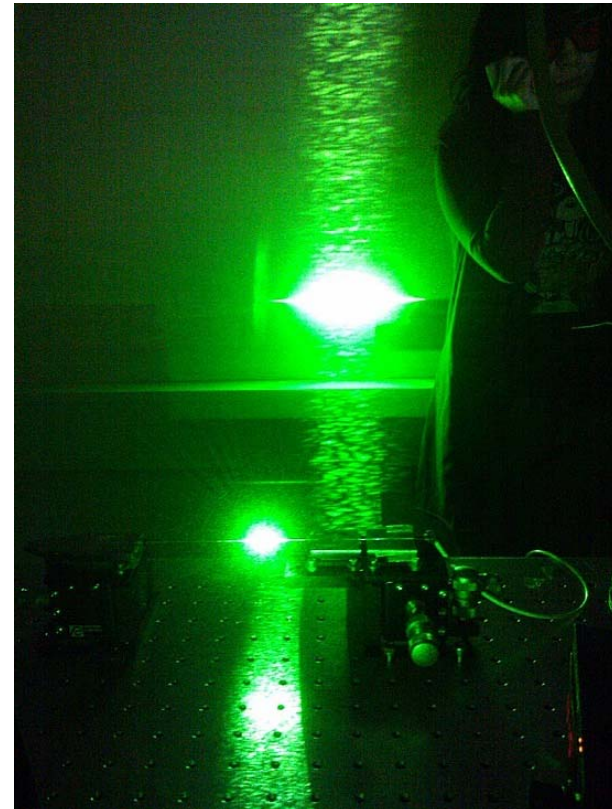
- Τι είναι Βιοϊατρική Οπτική?
- Βιοϊατρική Οπτική
 - Ανάπτυξη οπτικών συστημάτων για βιοϊατρική έρευνα
Tromberg (UC-Irvine)
 - Εφαρμογή οπτικής επιστήμης και τεχνολογίας σε βιοϊατρικά προβλήματα
Bigio (BU)



Εισαγωγή



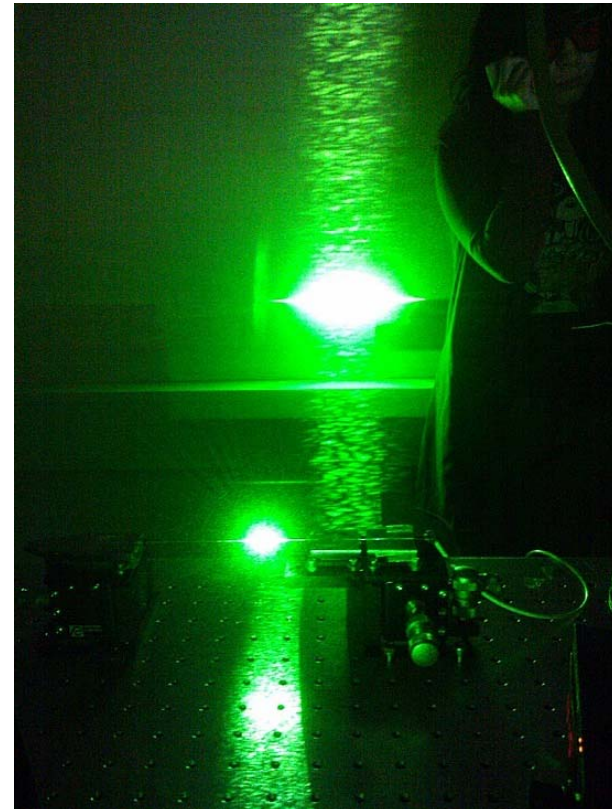
- Τι είναι βιοφωτονική (biophotonics)?
- Φωτονική (Photonics) = η τεχνολογία παραγωγής, ελέγχου και ανίχνευσης φωτός του οποίου οι κβαντικές μονάδες είναι τα φωτόνια. Υποδηλώνει αντιστοιχία με τα ηλεκτρονικά.
- Βιοφωτονική (biophotonics) = εφαρμογή της φωτονικής σε βιοϊατρικά προβλήματα.
- Για τους σκοπούς αυτού του μαθήματος:
- Βιοϊατρική Οπτική = Βιοφωτονική



Γιατί είναι σημαντική η βιοϊατρική οπτική?



- Το φως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποκαλύψει πολλά σε σχέση με τους ιστούς, μη-επεμβατικά (χωρίς να προκαλέσει ζημιά στον ιστό.)
- Το φως είναι μη-ιονίζουσα ακτινοβολία.
- Το φως εισχωρεί στους ιστούς πολύ περισσότερο από ότι νομίζετε.
- Οπτικές ίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταφέρουν και να περισυλλέξουν το φως, επιτρέποντας σε απρόσβατα μέρη του σώματος, με ενδοσκόπια, καθετήρες ή βελόνες.



Γιατί είναι σημαντική η βιοϊατρική οπτική?



- Καινούργια χαρακτηριστικά των ιστών μπορούν να μετρηθούν με το φώς καθιστώντας εφικτές καινούργιες διαγνωστικές μετρήσεις

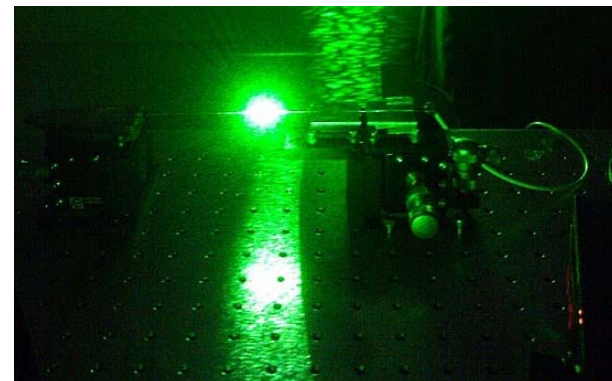
- Π.χ. οξυγόνωση του αίματος, μέγεθος του πυρήνα, κλπ

- Νέες μέθοδοι θεραπείας μπορούν να πραγματοποιηθούν με το φώς, επιτρέποντας καινούργιους τρόπος καταπολέμησης των ασθενειών ή επιδιόρθωσης προβλημάτων των ιστών.

- Π.χ. φωτοδυναμική θεραπεία



Μη-Επεμβατικές διαγνωστικές και θεραπευτικές μέθοδοι



Ιατρικός ορισμός του “μη-επεμβατικού” (“noninvasive”)

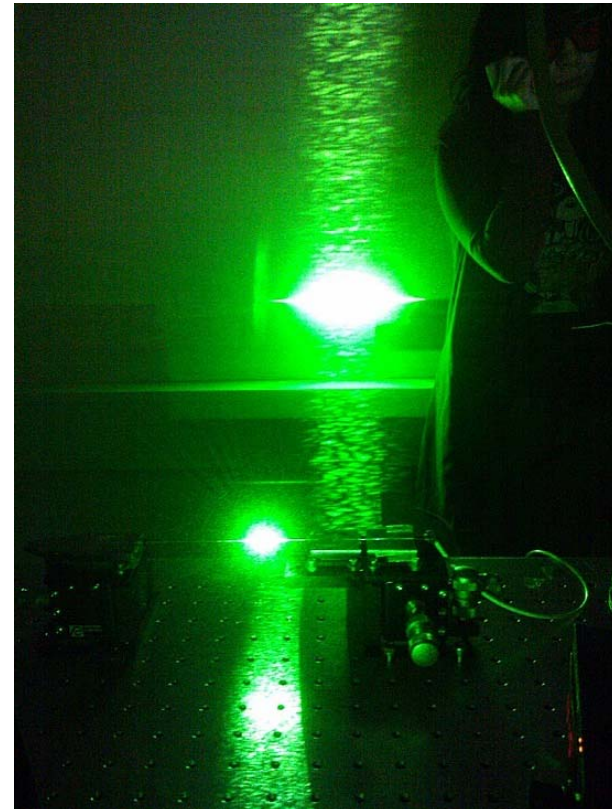


- **Μια διαδικασία είναι μη-επεμβατική, αν:**

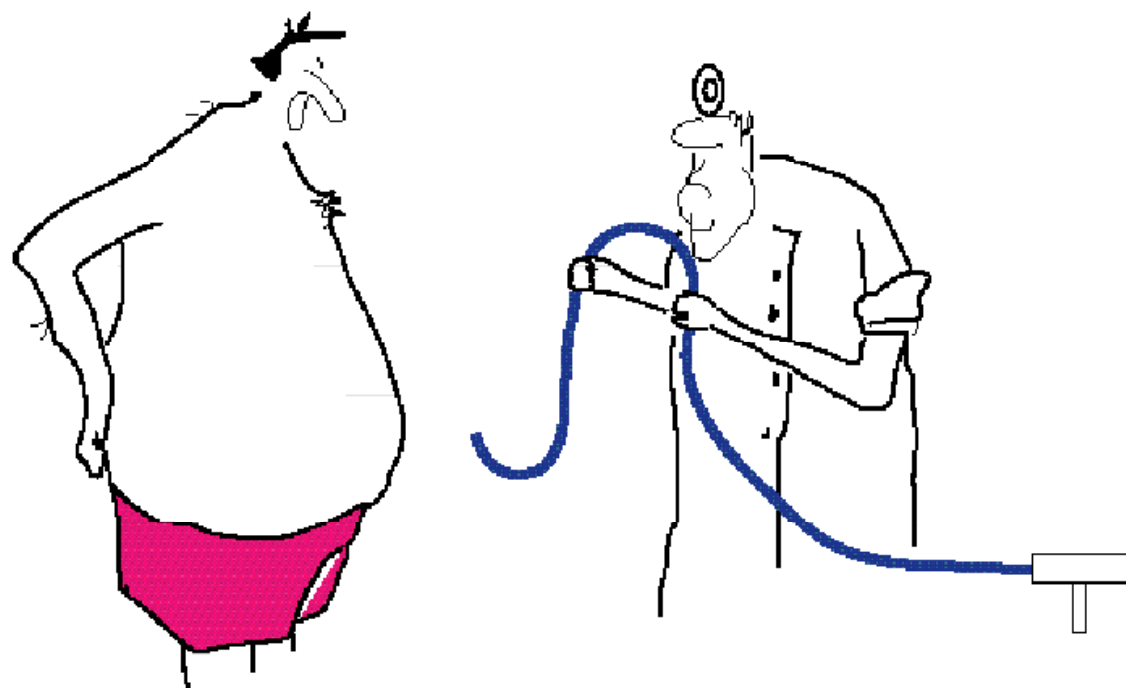
- Κανένα εξωγενές φάρμακο δεν χορηγηθεί
- Κανένας φραγμός οργάνου δεν διαταραχθεί.

→ παραδείγματα:

- Χορήγηση ασπιρίνης σε ασθενεί θεωρείται επεμβατική διαδικασία.
- Η κολονοσκόπηση είναι μη-επεμβατική.



“Μη-Επεμβατική” κολονοσκόπηση



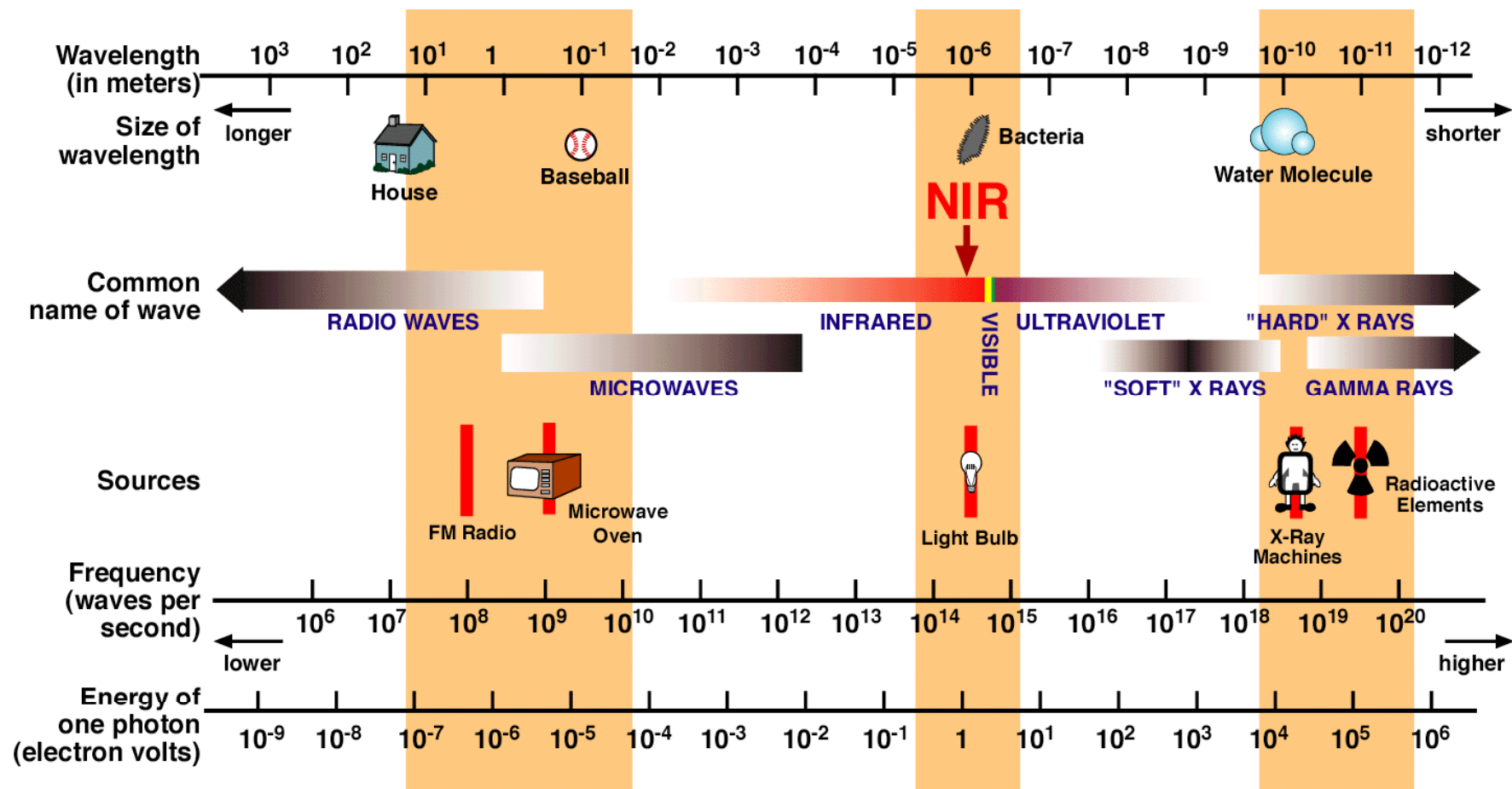
You're going to put that **WHERE** !?!

Βιοϊατρική Οπτική

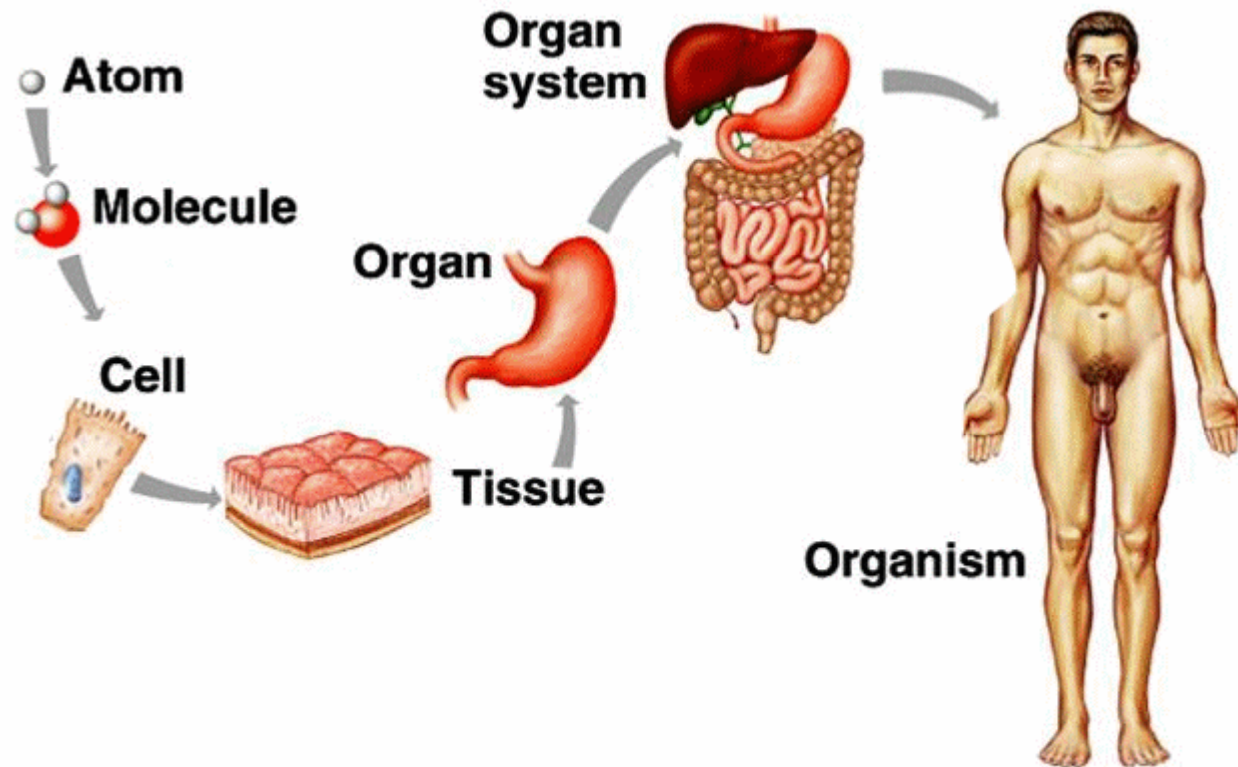


Αξιοποιεί τις αλληλεπιδράσεις του φωτός με την ύλη

Μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται συνήθως: 300-900 nm



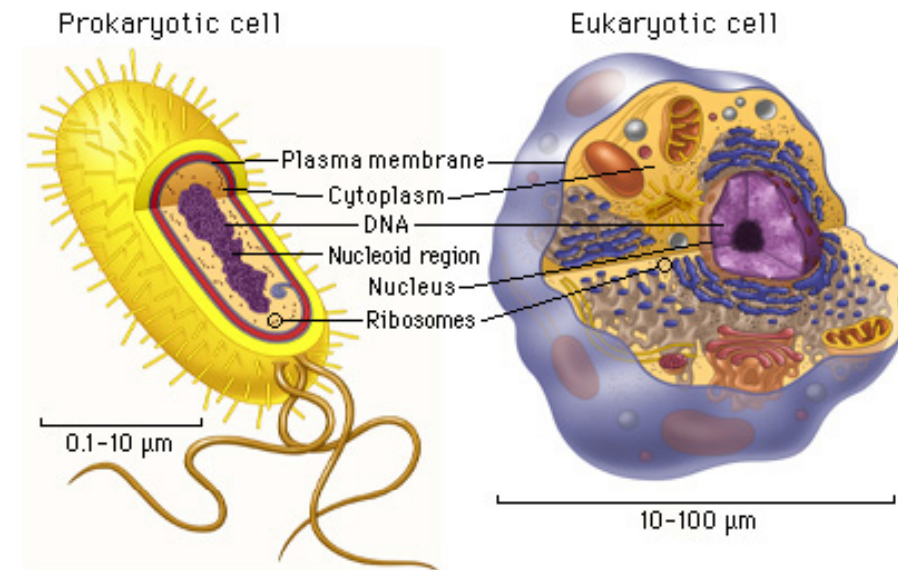
Από τα Κύτταρα Μέχρι τα Όργανα



Το Κύτταρο – Η Βασική Μονάδα της Ζωής



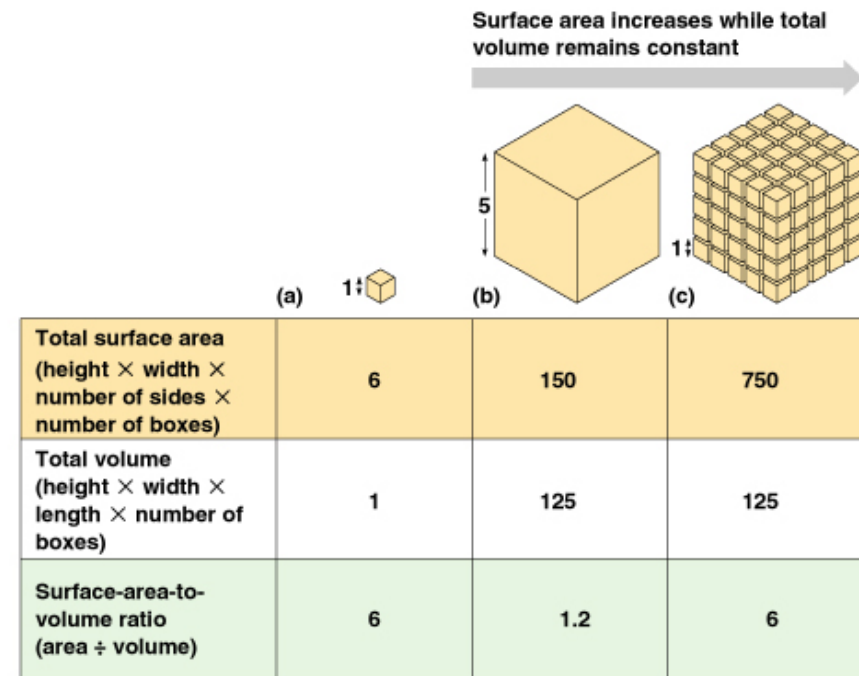
- Όλοι οι ζώντες οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα
- Όλα τα κύτταρα προέρχονται από άλλα, προϋπάρχοντα, κύτταρα
 - Βλαστικά κύτταρα διαιρούνται και πολλαπλασιάζονται
- **Δύο είδη κυττάρων**
 - Προκαρυωτικά (Prokaryotic)
 - Δεν έχουν οργανίδια με μεμβράνη (εκτός από τη μεμβράνη του κυττάρου)
 - Βακτήρια
 - Ευκαρυωτικά (Eukaryotic)
 - Περιέχουν οργανίδια διαχωρισμένα με μεμβράνη που επιτρέπουν διαμερισματοποίηση που οδηγεί σε εξειδίκευση
 - Ζώα, φυτά, πρώτιστα, μύκητες



Μέγεθος του Κυττάρου



- **Περιορισμός στο μέγεθος του κυττάρου**
 - Καθορίζεται από τη δυνατότητα να εκτελεί τις μεταβολικές διεργασίες
 - Κατώτατο όριο: Μπορούν να χωρέσουν όλα τα απαραίτητα μέρη;
 - Ανώτατο Όριο: Μπορεί η παροχή αναγκαίων συστατικών αν ρυθμίζεται επαρκώς; (λόγος επιφάνειας προς όγκο)



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Μέρη του Ευκαριωτικού Κυττάρου



- **Πυρήνας (Nucleus)**

- Περιέχει το γενετικό υλικό (DNA) αναγκαίο για τη λειτουργία και τον έλεγχο του κυττάρου. Σαν μια βάση δεδομένων αναφοράς!

- **Κυτταρόπλασμα (Cytoplasm)**

- Αποτελείται από
 - Το κυτοσόλιο (cytosol) – ρευστό
 - Οργανίδια (organelles) – εξειδικευμένες δομές που εκτελούν τις μεταβολικές δραστηριότητες του κυττάρου

- **Κυτταρική Μεμβράνη (Plasma Membrane)**

- Περιέχει το κύτταρο και ρυθμίζει την κυκλοφορία υλικών μέσα / έξω από το κύτταρο

(a) Generalized animal cell

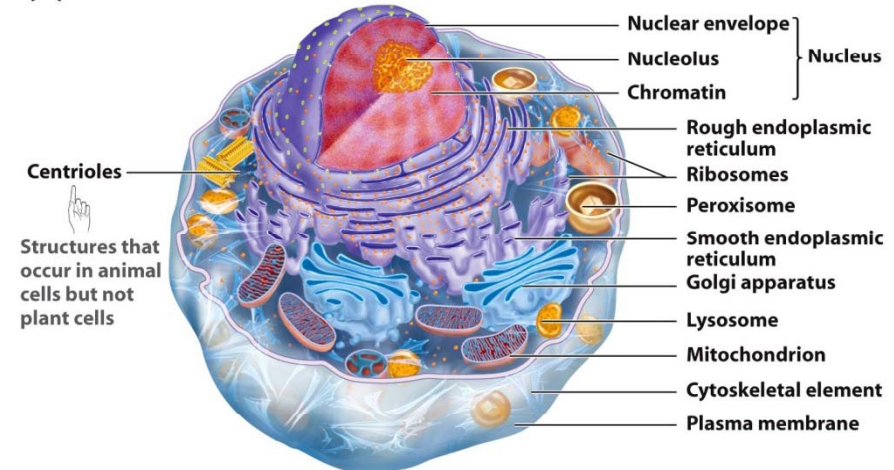
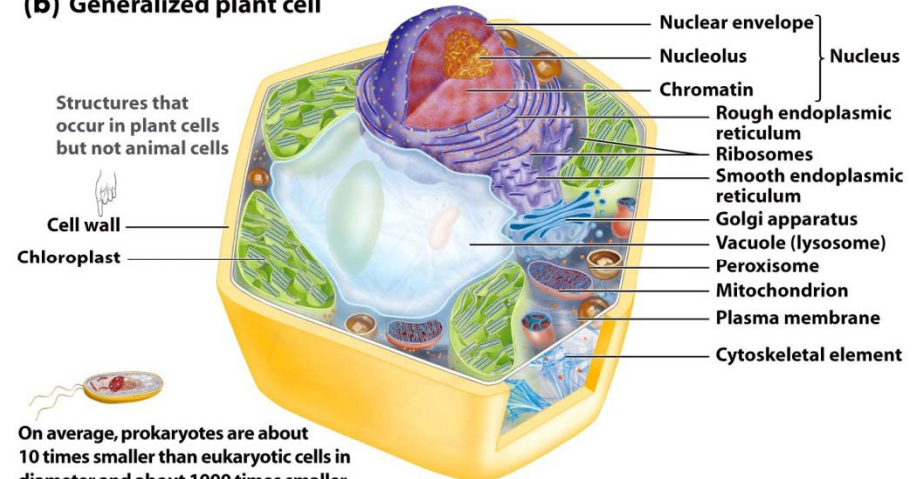


Figure 7-6a Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

(b) Generalized plant cell



On average, prokaryotes are about 10 times smaller than eukaryotic cells in diameter and about 1000 times smaller than eukaryotic cells in volume.

Figure 7-6b Biological Science, 2/e

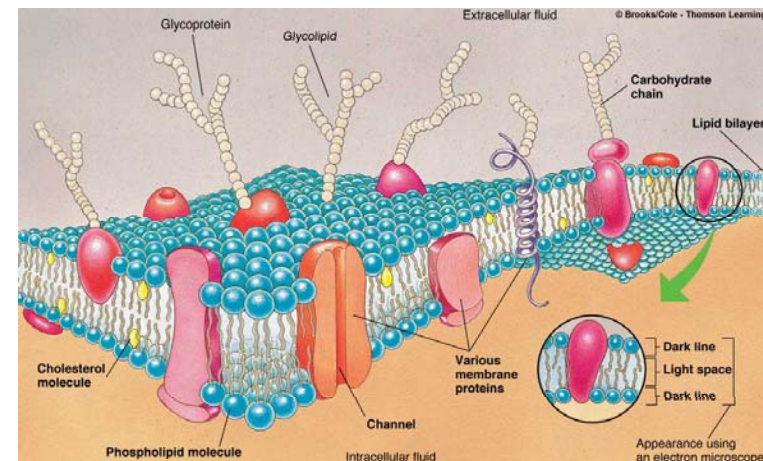
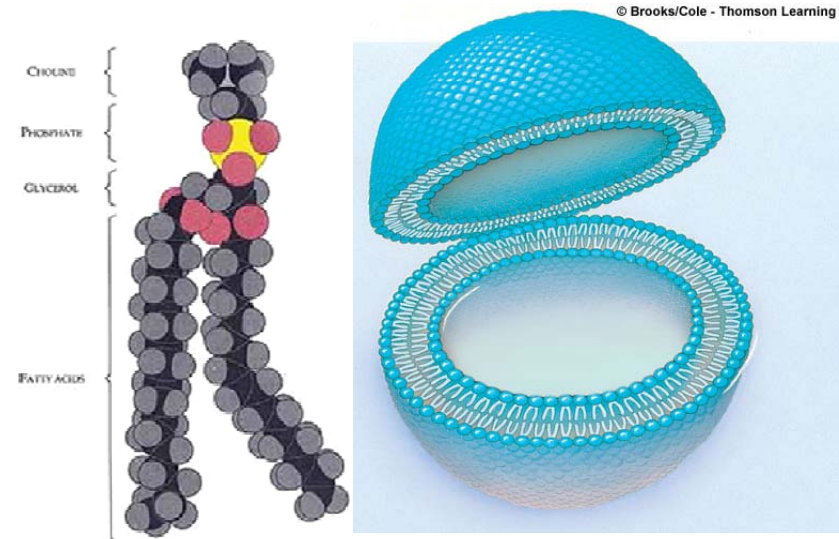
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Μέρη του Ευκαριωτικού Κυττάρου



- **Κυτταρική Μembrάνη (Plasma Membrane)**

- Καθορίζει τα όρια του κυττάρου
- Ρευστό διπλό στρώμα από φωσφολιπίδια (phospholipids) με ενσωματωμένη χοληστερίνη και άλλες πρωτεΐνες
 - Φωσφολιπίδια (phospholipids)
 - Πολική φορτισμένη (Polar charged) υδροφιλική (hydrophilic) κεφαλή
 - Δύο μη-πολικές υδροφοβικές αλυσίδες λιπαρών οξέων



Μέρη του Ευκαριωτικού Κυττάρου



- **Κυτταρικό Τοίχωμα (Cell Wall)**

- Φυτά, φύκια, μύκητες και βακτήρια διαθέτουν μια επιπλέον δομή που περιβάλλει μεμβράνη του κυττάρου
- Κυτταρίνη, χιτίνη, και πεπτιδογλυκάνη είναι τα υλικά που βρίσκονται σε αυτά το κυτταρικό τοίχωμα.
- Δομική στήριξη και προστασία, επιπροσθέτως της δράσης του ως μηχανισμός φιλτραρίσματος

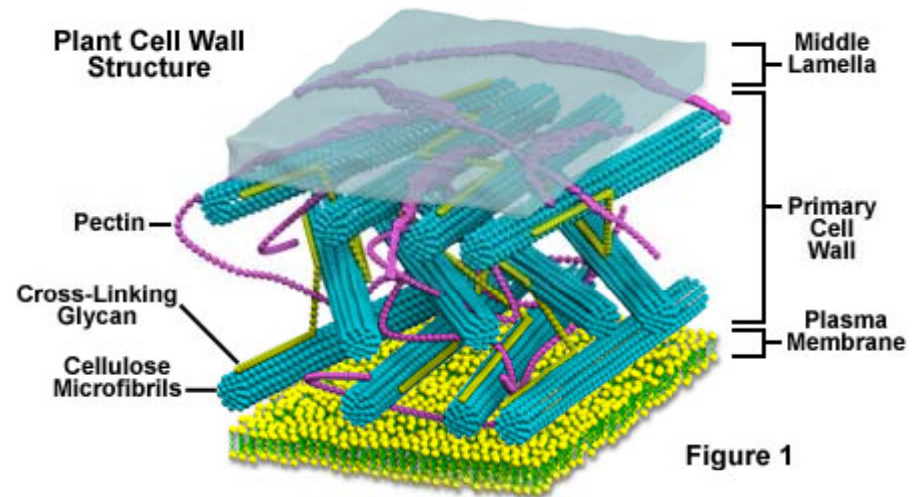
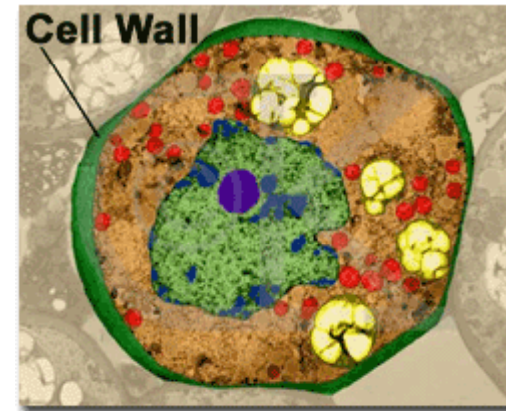


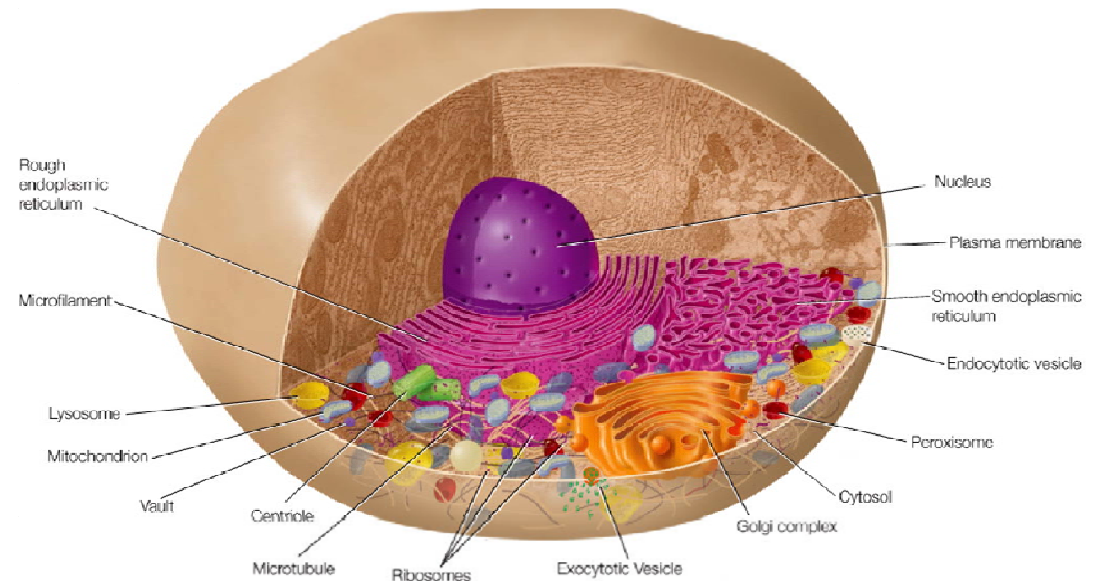
Figure 1

Μέρη του Ευκαριωτικού Κυττάρου



- **Κυτταρόπλασμα**

- Διάφορα οργανίδια (organelles)
 - Ενδοπλασμικό Δίκτυο (Endoplasmic reticulum)
 - Δικτυοσώματα ή Σώματα Golgi (Golgi complex)
 - Λυσοσώματα (Lysosomes)
 - Περοξυσώματα (Peroxisomes)
 - Μιτοχόνδρια (Mitochondria)
- Κυτοσόλιο (Cytosol) = κύτταρο + ζελέ
 - Ενζυματικός έλεγχος του ενδιάμεσου μεταβολισμού (intermediary metabolism)
 - Σύνθεση πρωτεϊνών από ριβοσωμάτια (ribosomes)
 - Αποθήκευση λίπους και υδατανθράκων
 - Συμπεριλαμβάνει και των κυτταροσκελετό (cytoskeleton)

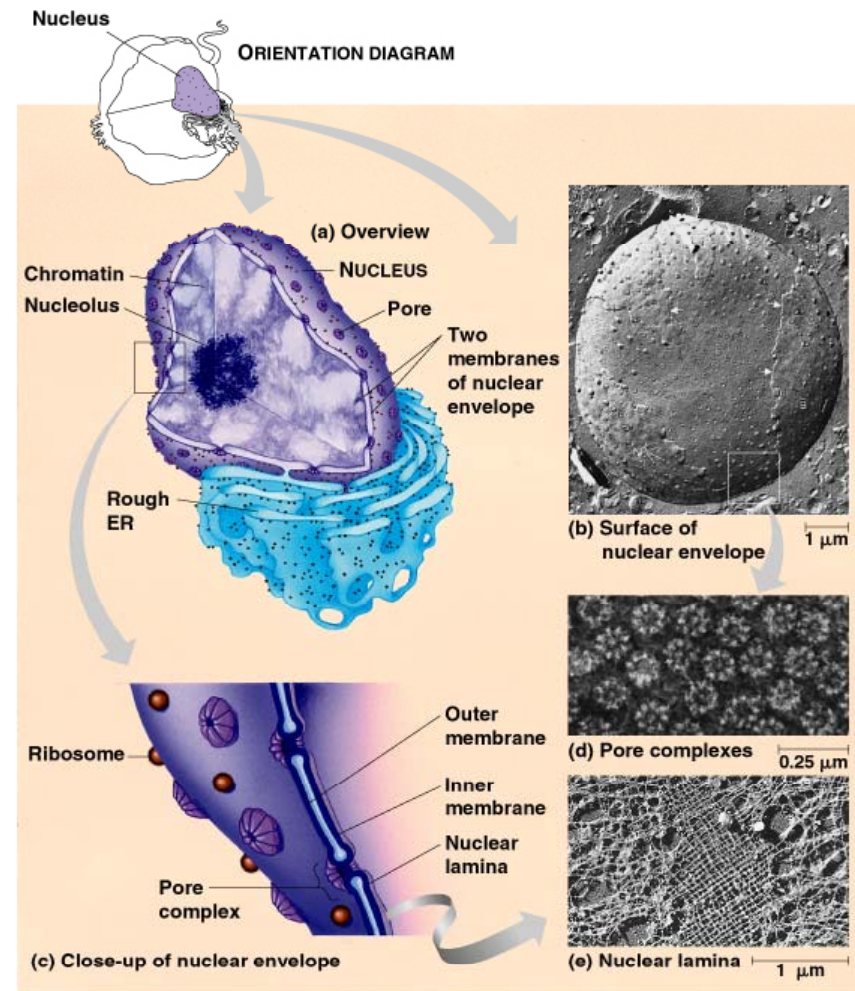


Μέρη του Ευκαριωτικού Κυττάρου



• Πυρήνας (Nucleus)

- Το κέντρο της κυτταρικής δραστηριότητας
- Περιβάλλεται από μεμβράνη με πόρους
- Περιέχει λεπτές ίνες DNA και πρωτεΐνης που ονομάζεται χρωματίνη (chromatin)
- Περιέχει ένα μικρό στρογγυλό πυρηνίσκο (nucleolus) που παράγει ριβοσώματα



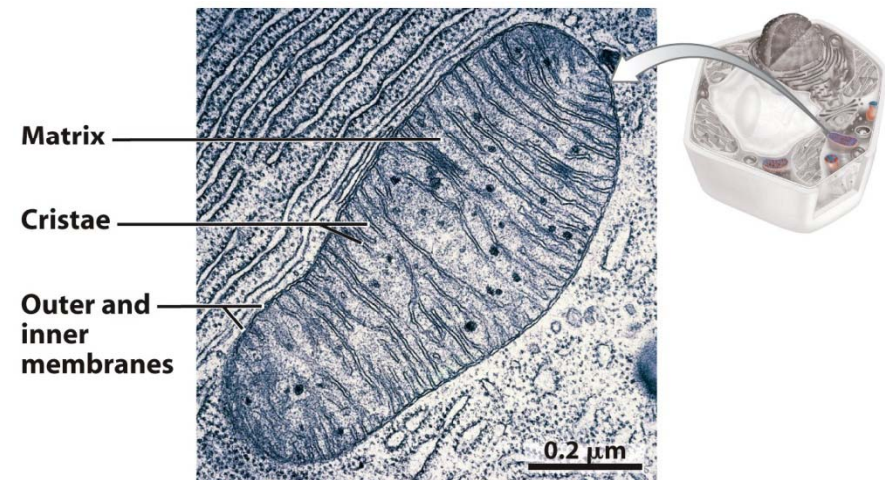
(b) From I. Orci and A. Perrelet, Freeze-Etch Histology. (Heidelberg: Springer-Verlag, 1975.) ©1975 Springer-Verlag
(d) From A.C. Faberge, Cell Tiss. Res. 151(1974):403. ©1974 Springer-Verlag
©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Μιτοχόνδρια (Mitochondria)**

- Παράγουν την περισσότερη από την ενέργεια του κυττάρου
 - Αποθηκεύεται σε ένα μόριο με ψηλή ενέργεια, την τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP)
- Διαθέτει δύο μεμβράνες
- Έχει περίπου το μέγεθος ενός βακτηρίου
- Περιέχει το δικό του DNA
 - Κληρονομικές ασθένειες από τη μητέρα



Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Χλωροπλάστες (Chloroplasts)**

- Τόπος σύνθεσης υδατανθράκων (carbohydrate)
- Διαθέτει διπλή μεμβράνη
- Το κεντρικό τμήμα περιέχει στοιβάδες μεμβράνης σαν κέρματα που ονομάζονται grana.
 - Τα grana συνθέτουν τον θυλακοειδή
 - Τα grana περιβάλλονται από ένα υλικό σαν ζελέ που ονομάζεται στρώμα
- Τους βρίσκουμε σε φυτά και φύκια

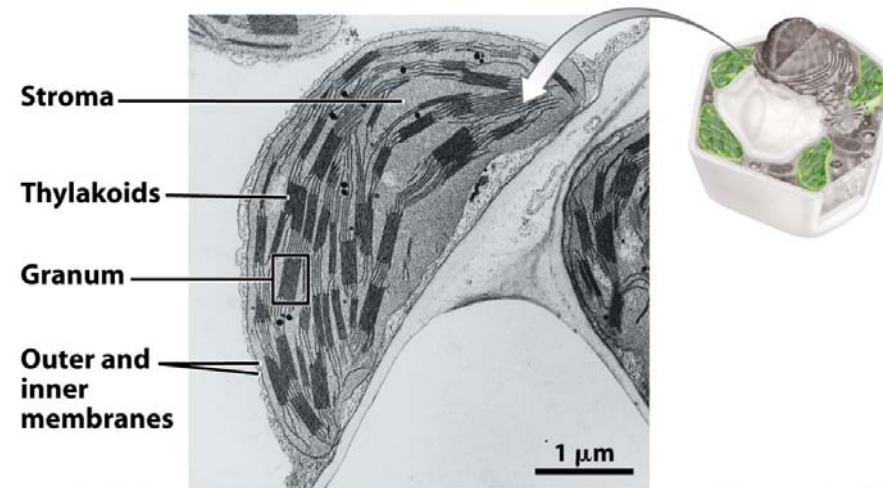


Figure 7-17 Biological Science, 2/e

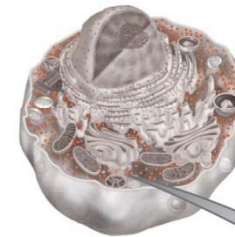
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)

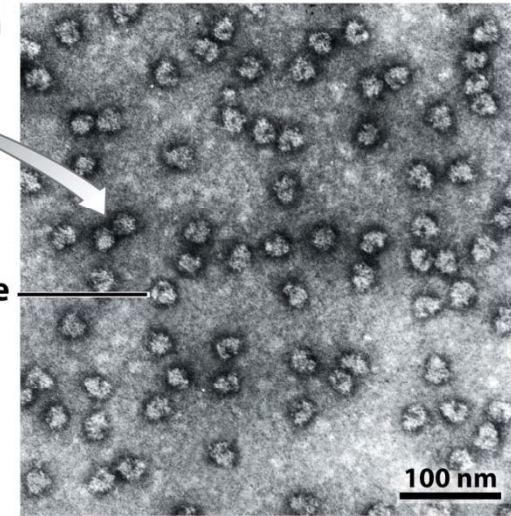


• Ριβοσώματα (Ribosomes)

- Μικρά οργανίδια
- Τόπος σύνθεσης πρωτεϊνών
- Υπάρχουν ελεύθερα και δεσμευμένα στη μεμβράνη του ΕΔ
- Ελεύθερα: Παράγουν, κυρίως, πρωτεΐνες για ενδοκυτταρική χρήση
- Δεσμευμένα: Παράγουν, κυρίως, πρωτεΐνες για εξωκυττάρωση και απελευθέρωση προς τα έξω

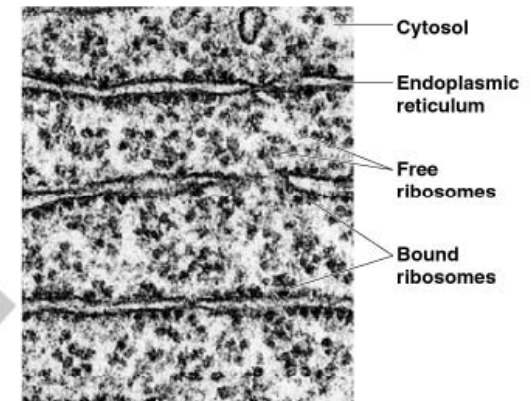
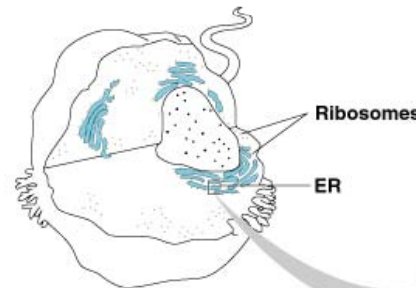


Ribosome



© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Figure 7-8 Biological Science, 2/e



0.5 μ m

©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Ενδοπλασμικό Δίκτυο (Endoplasmic Reticulum)**

- Ένα σύνθετο δίκτυο των καναλιών μεταφοράς
- Δύο τύποι: Ομαλό και τραχύ
- Το ομαλό δεν έχει ριβόσωμα και συμμετέχει στην αποτοξίνωση δηλητηρίων
- Το τραχύ περιέχει ριβοσώματα και απελευθερώνει πρωτεΐνες που έχουν παραχθεί στο κύτταρο

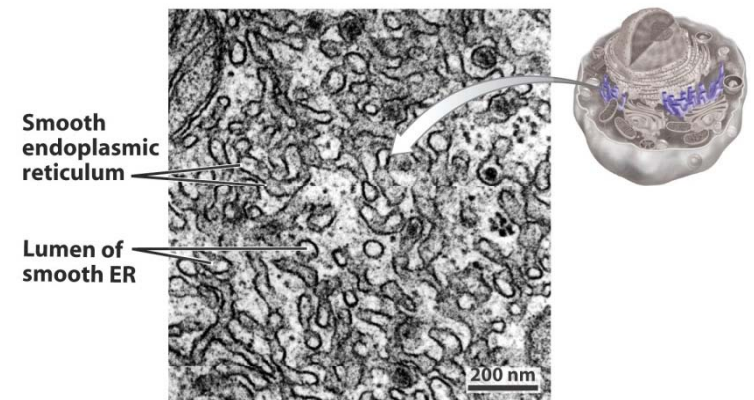


Figure 7-11 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

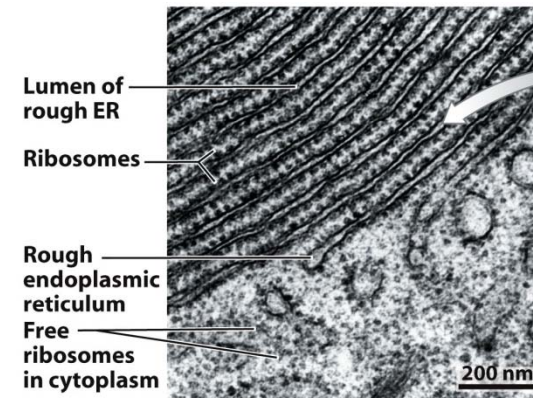


Figure 7-9 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Σώματα Golgi (Golgi Apparatus)**

- Μια σειρά από επίπεδα φλασκιά από μεμβράνη
 - Τελειώνει η σύνθεση των πρωτεΐνων που κατασκευάστηκαν στο κύτταρο
 - Επεξεργασία, διαφοροποίηση, συσκευασία, διαχωρισμός, και μεταφορά έξω από το κύτταρο
- Συνεργάζεται με τα ριβοσώματα και το Ενδοπλασματικό Δίκτυο

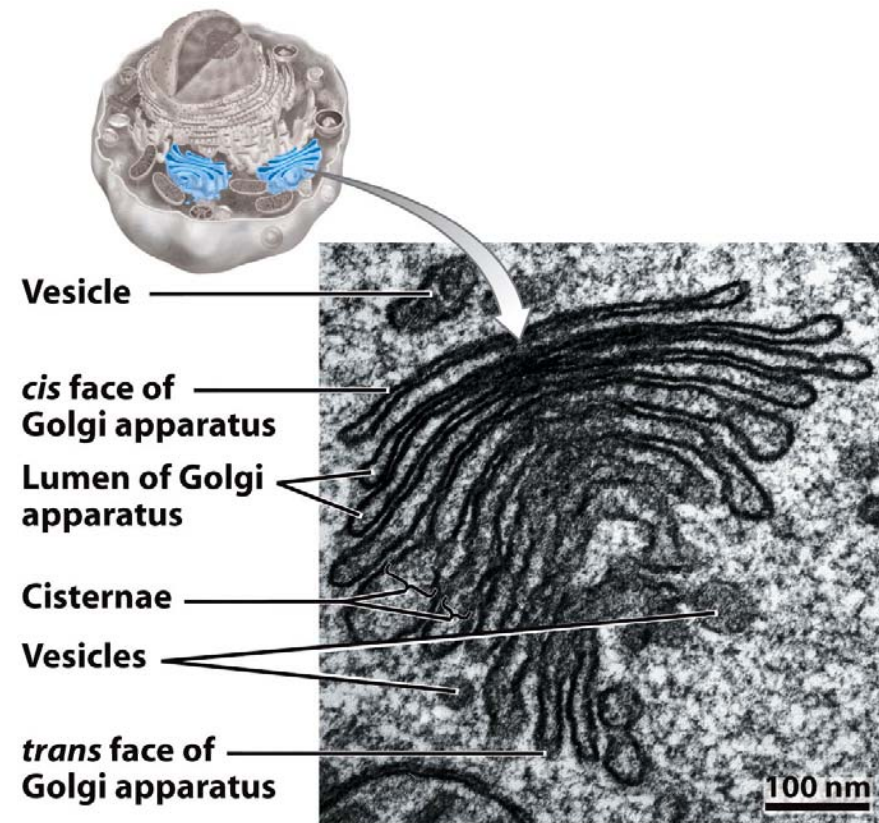


Figure 7-10 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



• Λυσοσώματα (Lysosomes)

- Οργανίδια που περιβάλλονται από μεμβράνη και περιέχουν διάφορα ένζυμα
- Περιέχουν υδρολυτικά ένζυμα
- Το pH στο εσωτερικό τους είναι 5
- Βοηθούν στη διάσπαση σωματιδίων φαγητού, μέσα και έξω από το κύτταρο
- Έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανακύκλωση των κυτταρικών υπολειμμάτων

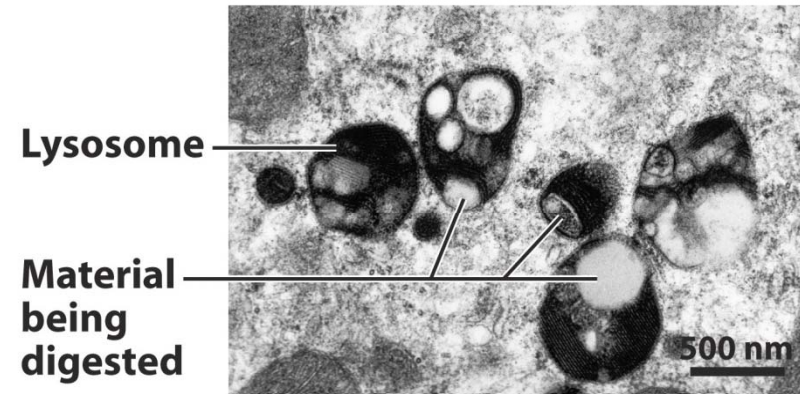


Figure 7-13 part 1 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

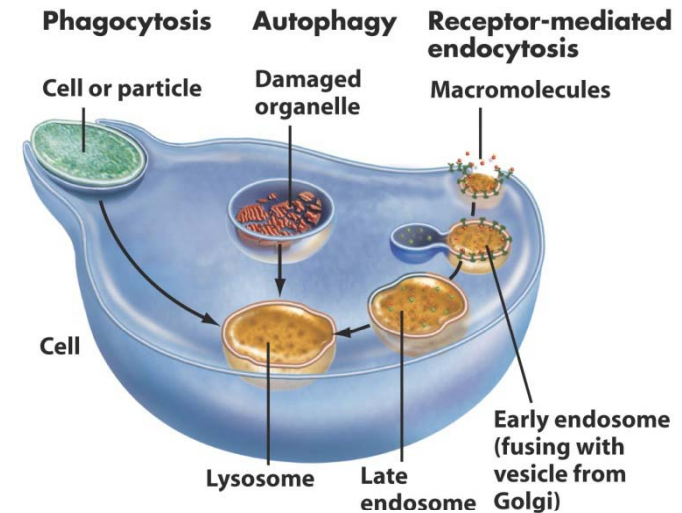


Figure 7-14 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



• Υπεροξυσώματα (Peroxisomes)

- Τροποποίηση μορίων μέσω οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων
- Μέρος της άμυνας κατά των εισβολέων του κυττάρου
- Ως αποτέλεσμα παράγει υπεροξειδίο (H_2O_2)
- Χωρίζονται σε δύο καθώς μεγαλώνουν

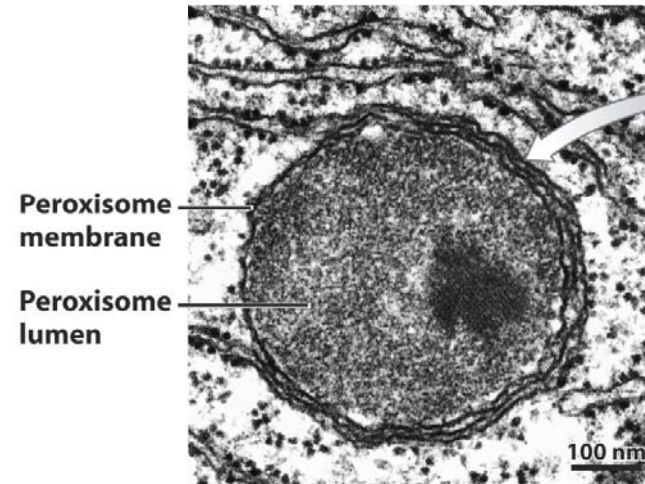
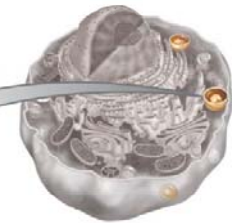
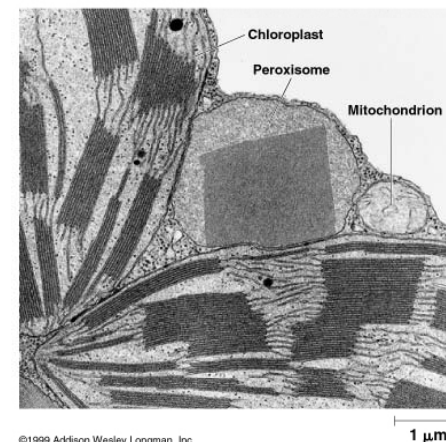


Figure 7-12 Biological Science, 2/e



© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Χυμοτόπια (Vacuoles)**

- Κυστίδια που βοηθούν στην πέψη των τροφίμων ή βοηθούν το κύτταρο να διατηρήσει την ισορροπία του νερού
- Βρίσκονται ως επί το πλείστον σε φυτά και πρώτιστα.

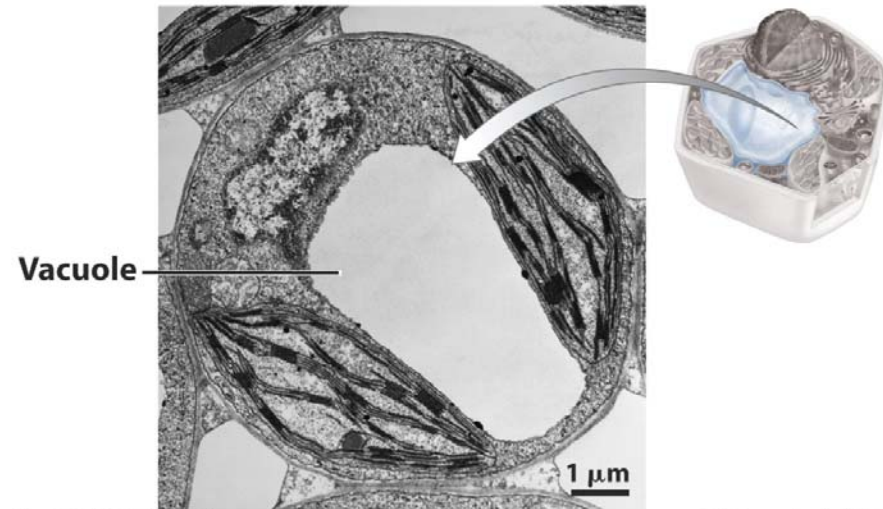


Figure 7-15 Biological Science, 2/e

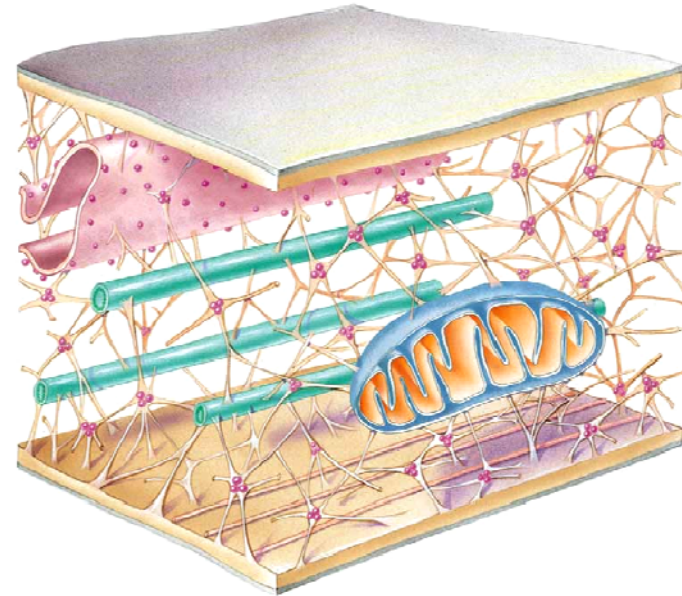
© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Κυτταρικά Οργανίδια (Cellular Organelles)



- **Κυτταροσκελετός (Cytoskeleton)**

- Παρέχει το δομικό πλαίσιο του κυττάρου
- Περιέχει μικρά και μεγάλα μικρονημάτια και μικροσωληνίσκους
- Υποστηρίζει το κύτταρο, δίνοντας του το σχήμα του και βοηθά στη διακίνηση των οργανιδίων του
- Μικροσωληνίσκοι (Microtubules)
 - Μεγαλώνουν από το κεντρόσωμα
 - Υποστηρίζουν το βάρος
- Μικρονημάτια (Microfilaments)
 - ελκτικές δυνάμεις
- Ενδιάμεσα νημάτια (Intermediate filaments)
 - ελκτικές δυνάμεις



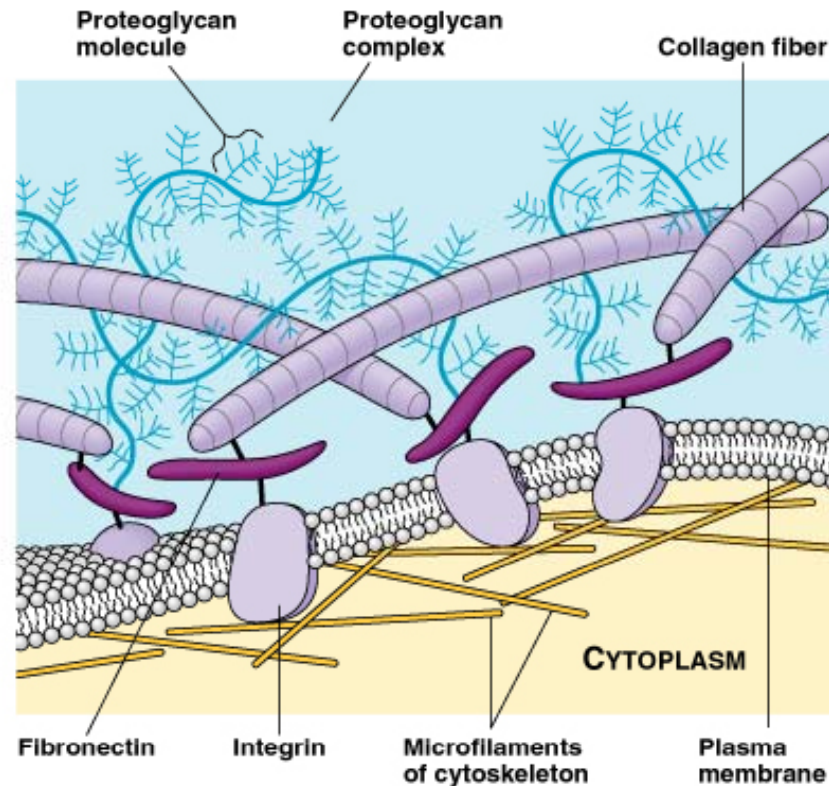
© Brooks/Cole - Thomson Learning

Actin Filaments (Microfilaments)	Intermediate Filaments	Microtubules
Actin	Keratin, vimentin, lamin, others	α -tubulin and β -tubulin dimers
Strands in double helix	Fibers wound into thicker cables	Hollow tube
 Actin subunit	 Keratin subunits	 Tubulin dimer
7 nm	10 nm	25 nm

Εξωκυτταρικές Επιφάνειες



- Τα περισσότερα κύτταρα έχουν ένα συνδυασμό πρωτεϊνών, λιπιδίων και σακχάρων που σχηματίζουν μια εξωκυτταρική μήτρα (matrix)
- Τα φυτά έχουν επίσης ένα κυτταρικό τοίχωμα



©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

Ιστοί (Tissues)

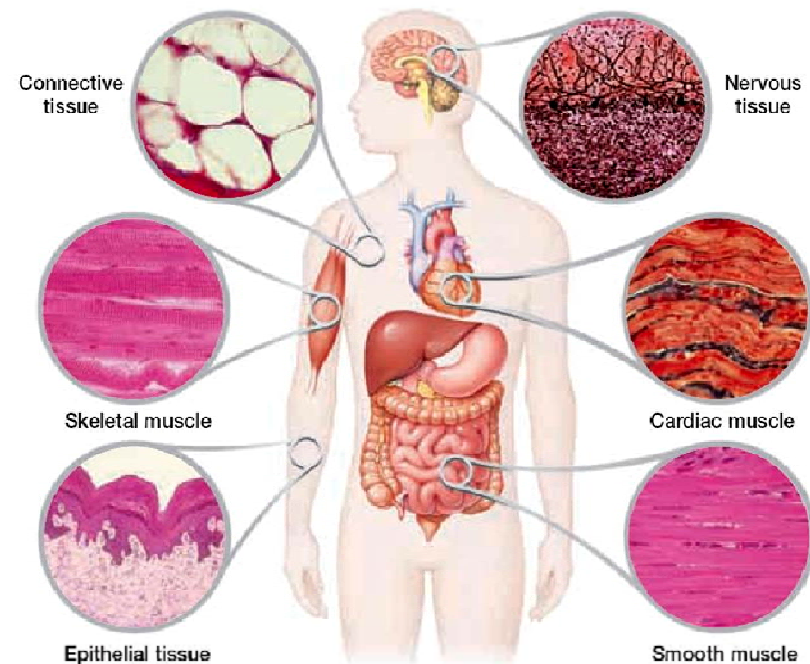


- **Συνδυασμός**

- Κυττάρων παρόμοιου τύπου και με παρόμοια δομή
- Διαφορετικών ποσοτήτων εξωκυτταρικού υλικού

- **Βασικοί τύποι ιστών**

- Μυϊκός ιστός
- Νευρικός ιστός
- Επιθηλιακός ιστός
- Συνδετικός ιστός



Ιστοί (Tissues)



- **Μυϊκοί Ιστοί**

- Συστολή και παραγωγή δύναμης
- Σκελετικός μυς → κίνηση
- Καρδιακός μυς → λειτουργία καρδιάς
- Λεϊός μυς → γαστρεντερικό σύστημα, αιμοφόρα αγγεία

- **Νευρικοί ιστοί**

- Μεταφορά και ανάλυση πληροφοριών
- Δημιουργία και μετάδοση ηλεκτρικών και χημικών σημάτων

- **Επιθηλιακοί ιστοί**

- Δημιουργούν επενδυτικά στρώματα και ειδικεύονται στην ανταλλαγή υλικών
- Επιθηλιακά στρώματα και εκκριτικοί αδένες (glands), ενδοκρινείς (endocrine) και εξωκρινείς (exocrine)

- **Συνδετικοί ιστοί**

- Ενώνουν, στηρίζουν και σταθεροποιούν τους άλλους ιστούς
 - Χαλαρός συνδετικός ιστός, τένοντες, κόκαλα, αίμα, κλπ.
- Λιγοστά κύτταρα με πολύ εξωκυτταρικό υλικό.
- Παράγουν ειδικές δομικές πρωτεΐνες (π.χ. κολλαγόνα (collagen), ελασίνη (elastin))

Επιθηλιακός (Epithelial) Ιστός



- Ρόλος ως ιστός διεπαφής
- Πραγματοποιεί πολλές λειτουργίες, όπως οι εξής:
 1. Προστασία (Protection)
 2. Απορρόφηση (Absorption)
 3. Διήθηση (Filtration)
 4. Απέκκριση (Excretion)
 5. Έκκριση (Secretion)
 6. Αισθητήρια Υποδοχή (Sensory Reception)

Απλό πλακώδες επιθήλιο Simple Squamous Epithelium



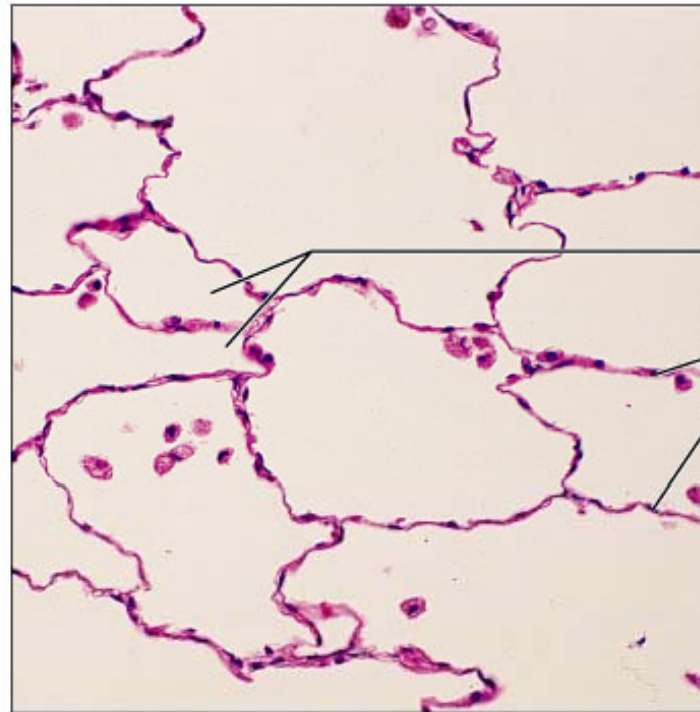
(a) Simple squamous epithelium

Description: Single layer of flattened cells with disc-shaped central nuclei and sparse cytoplasm; the simplest of the epithelia.



Function: Allows passage of materials by diffusion and filtration in sites where protection is not important; secretes lubricating substances in serosae.

Location: Kidney glomeruli; air sacs of lungs; lining of heart, blood vessels, and lymphatic vessels; lining of ventral body cavity (serosae).



Air sacs of lung tissue

Nuclei of squamous epithelial cells

Photomicrograph: Simple squamous epithelium forming part of the alveolar (air sac) walls (400 $\times$).

Απλό κυβοειδές επιθήλιο Simple Cuboidal Epithelium



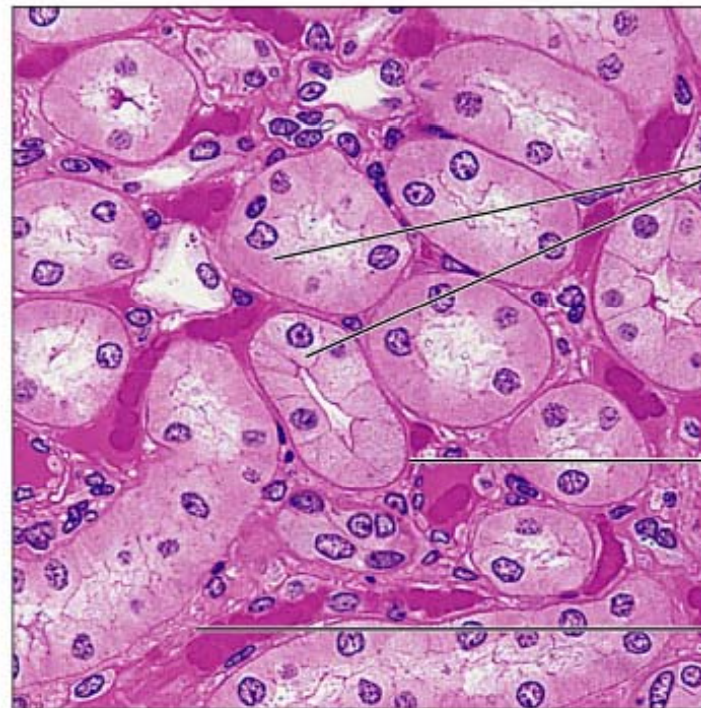
(b) Simple cuboidal epithelium

Description: Single layer of cubelike cells with large, spherical central nuclei.



Function: Secretion and absorption.

Location: Kidney tubules; ducts and secretory portions of small glands; ovary surface.



Simple cuboidal epithelial cells

Basement membrane

Connective tissue

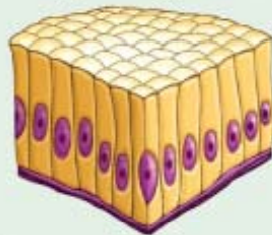
Photomicrograph: Simple cuboidal epithelium in kidney tubules (400 $\times$).

Απλό Κυλινδρικό Επιθήλιο Simple Columnar Epithelium



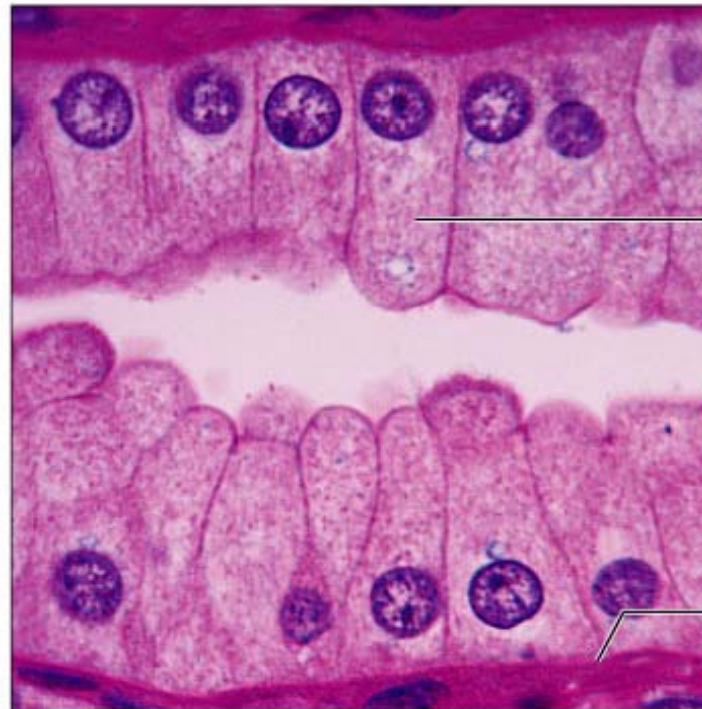
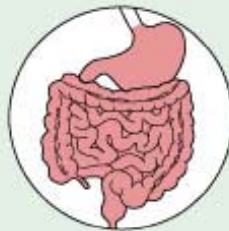
(c) Simple columnar epithelium

Description: Single layer of tall cells with *round to oval* nuclei; some cells bear cilia; layer may contain mucus-secreting unicellular glands (goblet cells).



Function: Absorption; secretion of mucus, enzymes, and other substances; ciliated type propels mucus (or reproductive cells) by ciliary action.

Location: Nonciliated type lines most of the digestive tract (stomach to anal canal), gallbladder, and excretory ducts of some glands; ciliated variety lines small bronchi, uterine tubes, and some regions of the uterus.

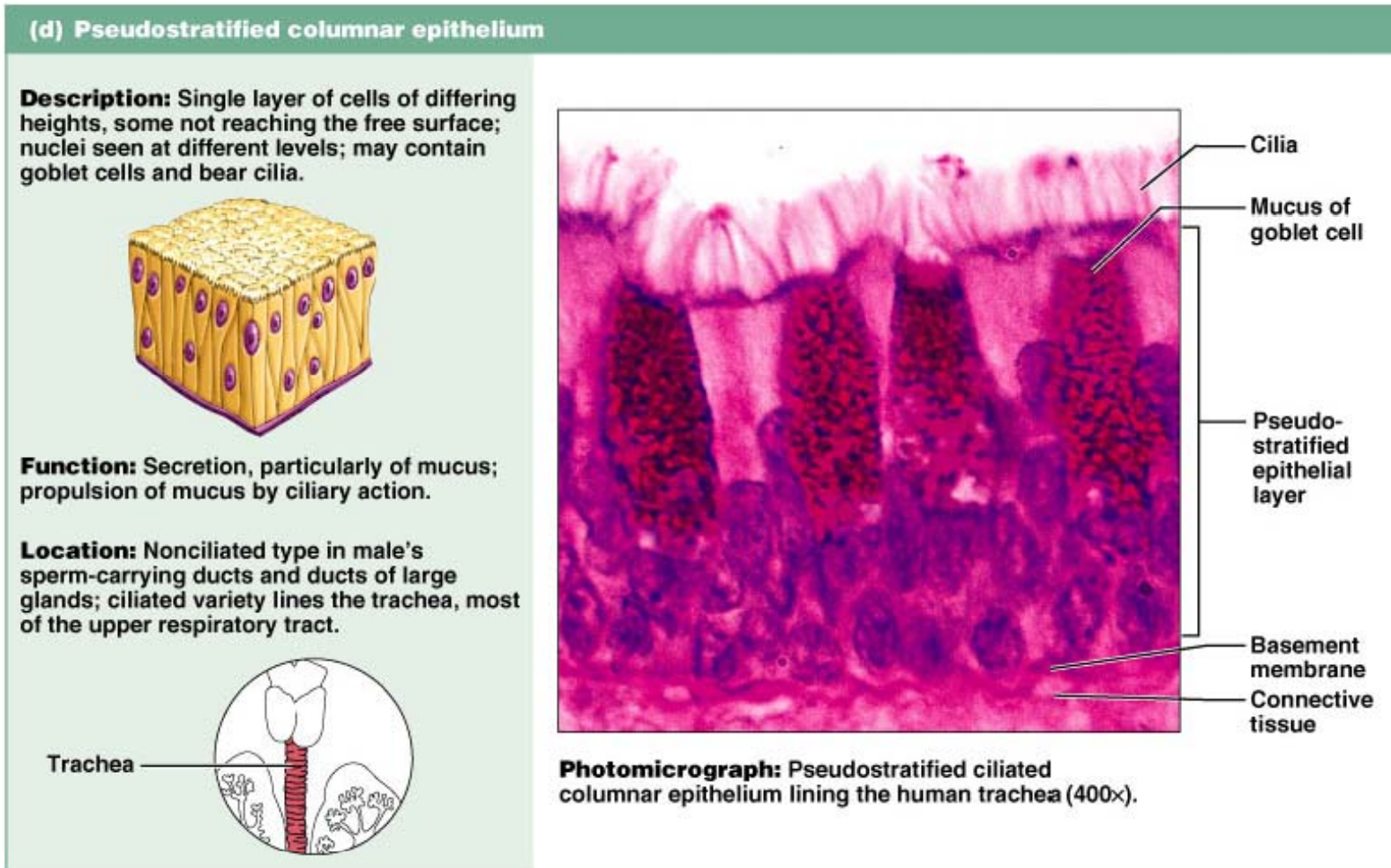


Simple columnar epithelial cell

Basement membrane

Photomicrograph: Simple columnar epithelium of the stomach mucosa (1300 $\times$).

Ψευδοπολύστιβο Κυλινδρικό Επιθήλιο Pseudostratified Columnar Epithelium



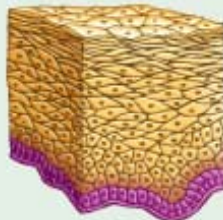
- Μόνο σημαντικό παράδειγμα ένας μονοκύτταρου αδένος είναι τα καλυκοειδή κύτταρα που μοιάζουν με ένα κύπελλο (ποτήρι με ένα στέλεχος)
 - Στις εντερικές και αναπνευστικές οδούς ανάμεσα κυλινδρικά κύτταρα με άλλες λειτουργίες
 - Στους ανθρώπους παράγουν βλεννίνη

Πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο Stratified Squamous Epithelium



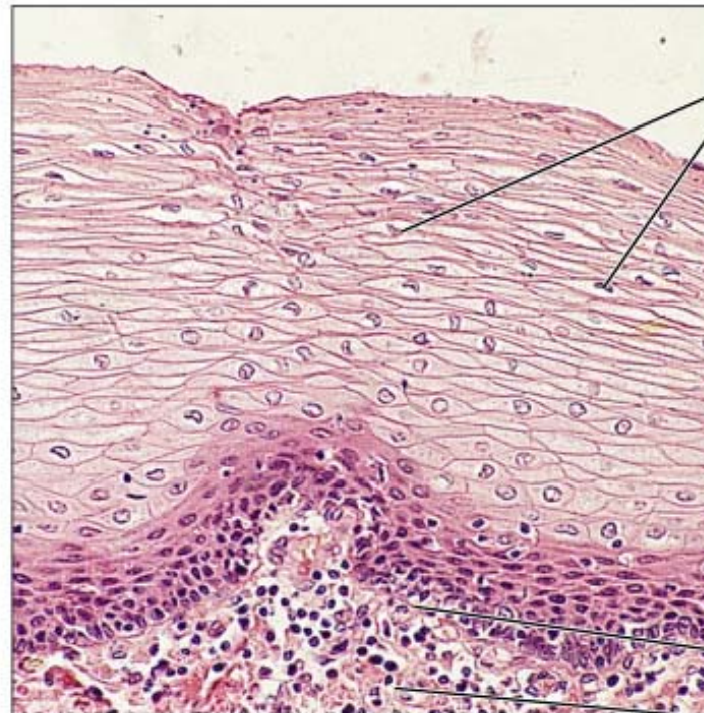
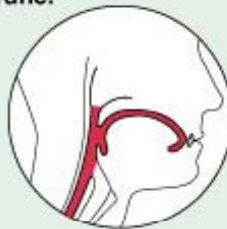
(e) Stratified squamous epithelium

Description: Thick membrane composed of several cell layers; basal cells are cuboidal or columnar and metabolically active; surface cells are flattened (squamous); in the keratinized type, the surface cells are full of keratin and dead; basal cells are active in mitosis and produce the cells of the more superficial layers.



Function: Protects underlying tissues in areas subjected to abrasion.

Location: Nonkeratinized type forms the moist linings of the esophagus, mouth, and vagina; keratinized variety forms the epidermis of the skin, a dry membrane.



Nuclei

Stratified squamous epithelium

Basement membrane

Connective tissue

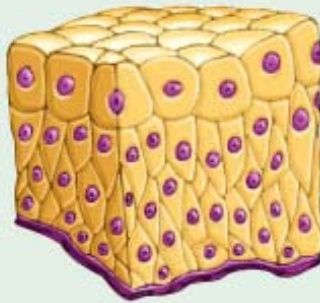
Photomicrograph: Stratified squamous epithelium lining of the esophagus (300 $\times$).

Μεταβατικό Επιθήλιο Transitional Epithelium



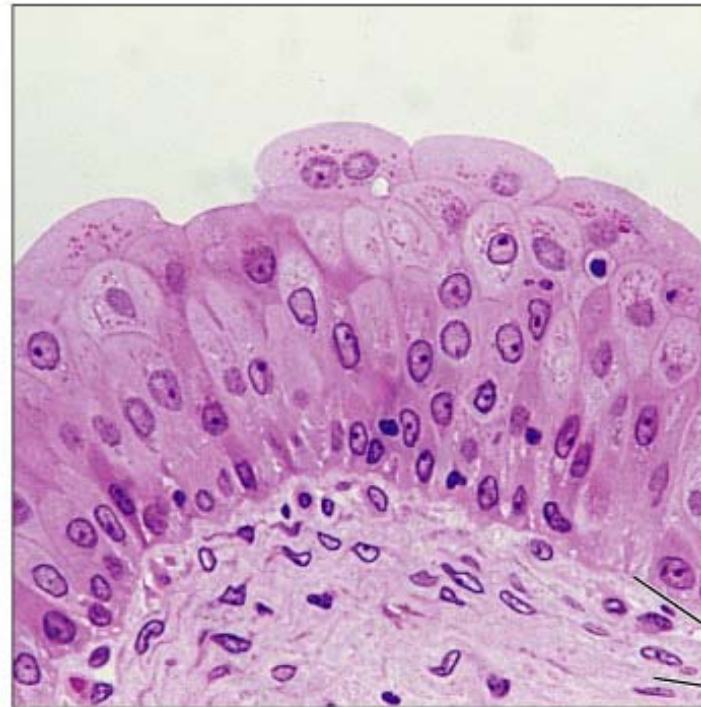
(f) Transitional epithelium

Description: Resembles both stratified squamous and stratified cuboidal; basal cells cuboidal or columnar; surface cells dome shaped or squamouslike, depending on degree of organ stretch.



Function: Stretches readily and permits distension of urinary organ by contained urine.

Location: Lines the ureters, bladder, and part of the urethra.



Transitional epithelium

Basement membrane
Connective tissue

Photomicrograph: Transitional epithelium lining of the bladder, relaxed state (500x); note the bulbous, or rounded, appearance of the cells at the surface; these cells flatten and become elongated when the bladder is filled with urine.

Όργανα (Organs) & Συστήματα (Systems)

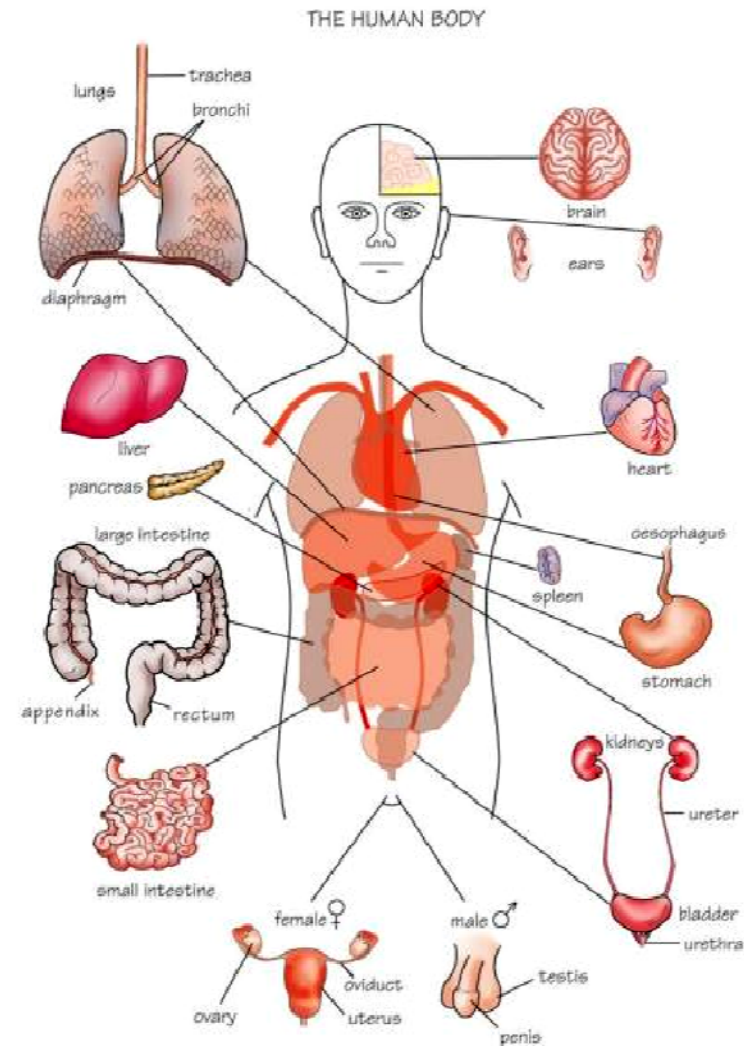


• Όργανα

- Συνδυασμός δύο ή περισσότερων ιστών
- Συνδυάζονται για να επιτύχουν συγκεκριμένους στόχους
- Π.χ. στομάχι (επιθηλιακά στρώματα και αδένες, λείος μυς και συνδετικός ιστός) → χώνευση του φαγητού

• Συστήματα

- Συνδυασμός από διάφορα όργανα τα οποία επιτυγχάνουν συγκεκριμένο στόχο
- Π.χ. γαστρεντερικό σύστημα (στόμα, λάρυγγας, οισοφάγος, στομάχι, λεπτό έντερο, παχύ έντερο, πάγκρεας) → χώνευση και απορρόφηση του φαγητού



Συστήματα (Systems)



© Brooks/Cole - Thomson Learning

Circulatory system

heart, blood,
blood vessels

Digestive system

mouth, pharynx,
esophagus, stomach,
small intestine, large
intestine, salivary
glands, exocrine
pancreas, liver,
gallbladder

Respiratory system

Nose, pharynx, larynx,
trachea, bronchi, lungs

Urinary system

kidneys, ureters,
urinary bladder,
urethra

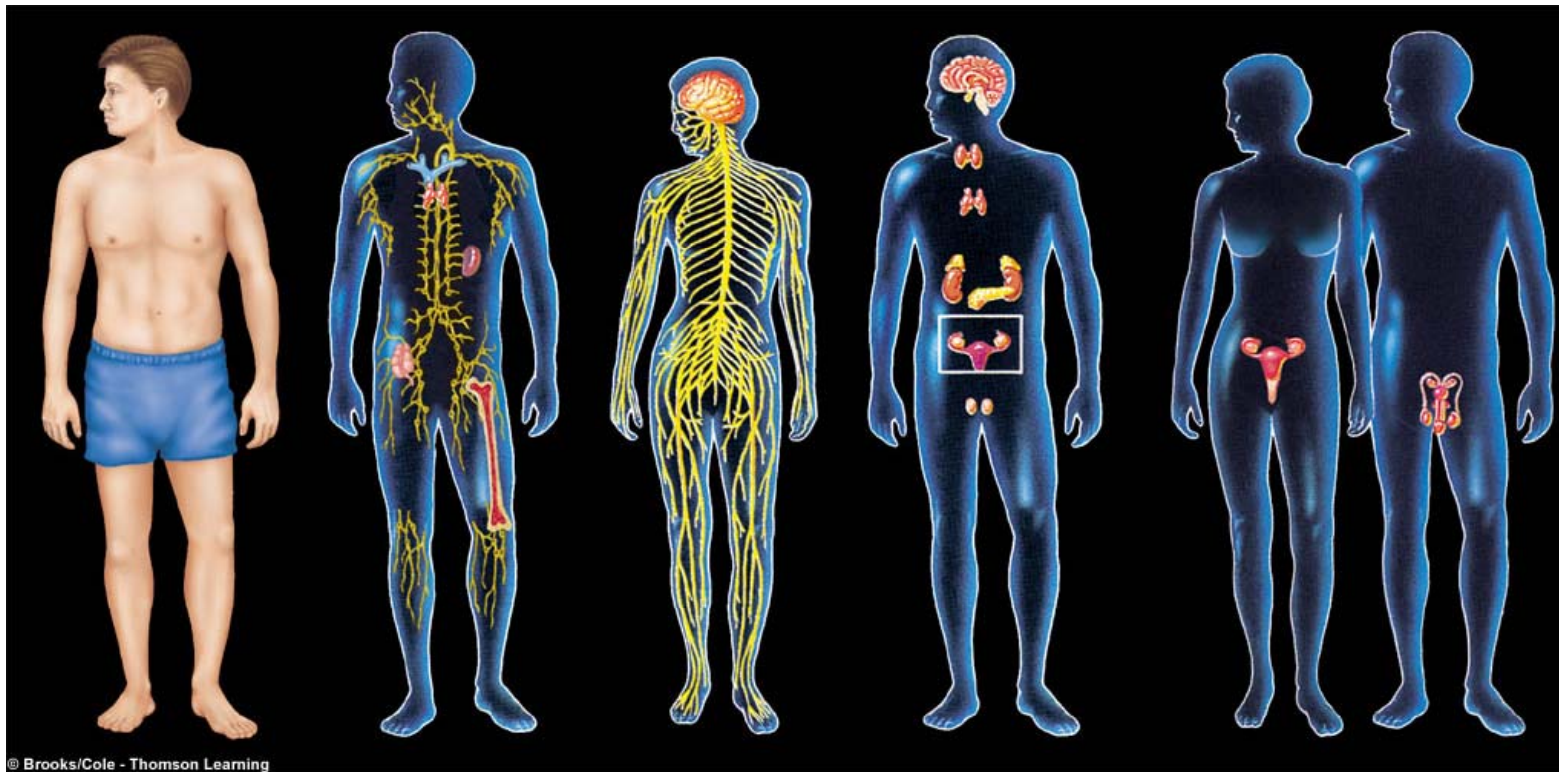
Skeletal system

bones, cartilage,
joints

Muscular system

skeletal muscles

Συστήματα (Systems)



© Brooks/Cole - Thomson Learning

Integumentary system
skin, hair, nails

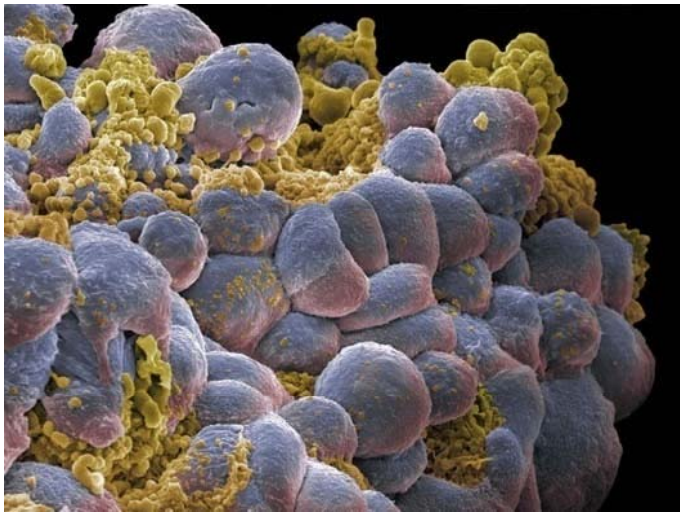
Immune system
lymph nodes, thymus, bone marrow, tonsils, adenoids, spleen, appendix, and, not shown, white blood cells, gut-associated lymphoid tissue, and skin-associated lymphoid tissue

Nervous system
brain, spinal cord, peripheral nerves, and, not shown, special sense organs

Endocrine system
all hormone-secreting tissues, including hypothalamus, pituitary, thyroid, adrenals, endocrine pancreas, gonads, kidneys, pineal, thymus, and, not shown, parathyroids, intestine, heart, and skin

Reproductive system
Male: testes, penis, prostate gland, seminal vesicles, bulbourethral glands, and associated ducts
Female: ovaries, oviducts, uterus, vagina, breasts

Εισαγωγή στον Καρκίνο



Τα Κακά Μαντάτα (Στατιστικά)



Rank	Cause of Death	No. of deaths	% of all deaths
1.	Heart Diseases	685,089	28.0
2.	Cancer	556,902	22.7
3.	Cerebrovascular diseases	157,689	6.4
4.	Chronic lower respiratory diseases	126,382	5.2
5.	Accidents (Unintentional injuries)	109,277	4.5
6.	Diabetes mellitus	74,219	3.0
7.	Influenza and pneumonia	65,163	2.7
8.	Alzheimer disease	63,457	2.6
1.	Nephritis	42,453	1.7
10.	Septicemia	34,069	1.4



Τα Κακά Μαντάτα (Στατιστικά)



- **ΗΠΑ**

- >9.7 εκατμ. περιπτώσεις εντοπίζονται κάθε χρόνο
- 6,7 εκατομμύρια άνθρωποι θα πεθάνουν από καρκίνο
- Κάθε μέρα, γύρω στους 1700 Αμερικανούς πεθαίνουν από τη νόσο

- **Ηνωμένο Βασίλειο**

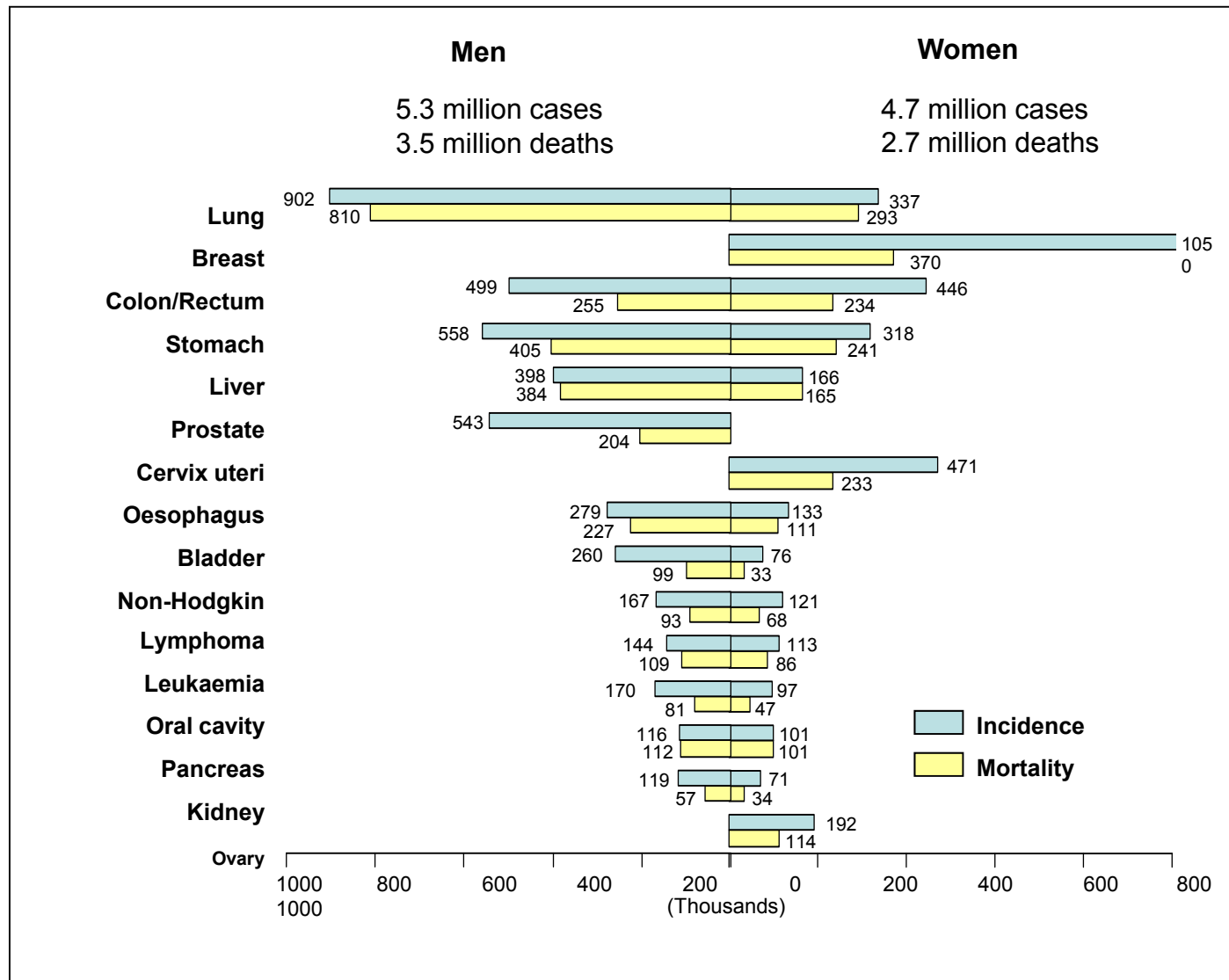
- 1 στους 3 ανθρώπους θα διαγνωστεί με καρκίνο και 1 στους 4 θα πεθάνουν από τη νόσο τους

- **Στατιστικά ΠΟΥ (WHO)**

- 20,4 εκατομμύρια άνθρωποι ζουν με τον καρκίνο στον κόσμο σήμερα
- Το 2020 15 εκατομ. ασθενείς θα πεθάνουν από τον καρκίνο



Παγκόσμια Επιβάρυνση Λόγω Καρκίνου



Παγκόσμια Επιβάρυνση Λόγω Καρκίνου



- **Κόστος**

- Αυξανόμενα ιατρικά έξοδα
- \$/€/£ κλπ εκατομμύρια δαπανούνται στην έρευνα

- **Προσωπικό Κόστος**

- Σημαντική οικονομική επιβάρυνση των οικογενειών
- Σημαντική δυσχέρεια στη σταδιοδρομία
- Φυσική και συναισθηματική επιβάρυνση

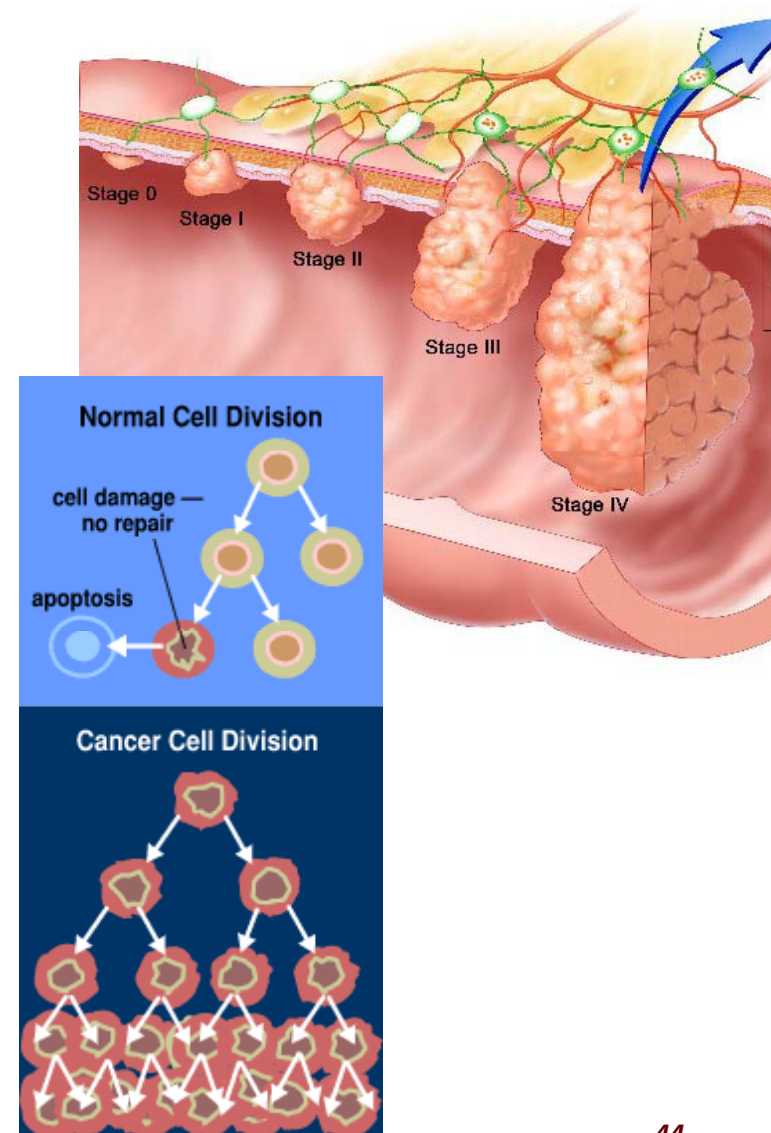
- **Προσωπικές απόψεις του καρκίνου**

- "Στη λαϊκή φαντασία ο καρκίνος ισούται με το θάνατο"
 - (Susan Sontag, 1977)
- "Ο καρκίνος μας αναγκάζει να αντιμετωπίσουμε την αδυναμία μας να ελέγξουμε τον δικό μας θάνατο ή τον θάνατο κάποιων άλλων"
 - Kleinman (1988)

Τι είναι καρκίνος;



- **Ανώμαλη κυτταρική ανάπτυξη (νεοπλασία)**
 - Μετάλλαξη - τροποποιήσεις των γονιδίων των κυττάρων
 - Διαίρεση - ανεξέλεγκτη κυτταρική διαίρεση (αθανασία)
 - Ανάπτυξη - σχηματισμός ενός όγκου με ένα αγγειακό δίκτυο (αγγειογένεση) ή μεγάλου αριθμού των ανώμαλων λευκών αιμοσφαιρίων στο αίμα (λευχαιμία)
 - Διάδοση - ικανότητα να εξαπλώνεται μέσα στο σώμα και να επιβιώνει σε ένα άλλο μέρος (διείσδυση και μετάσταση)

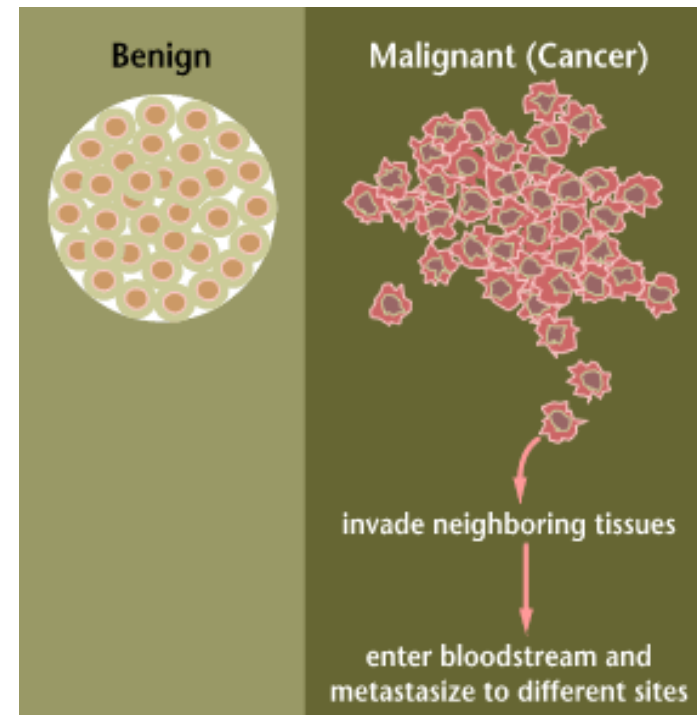


Τι είναι καρκίνος;



- **Κακοήθης(Malignant) ή καλοήθης (benign)**

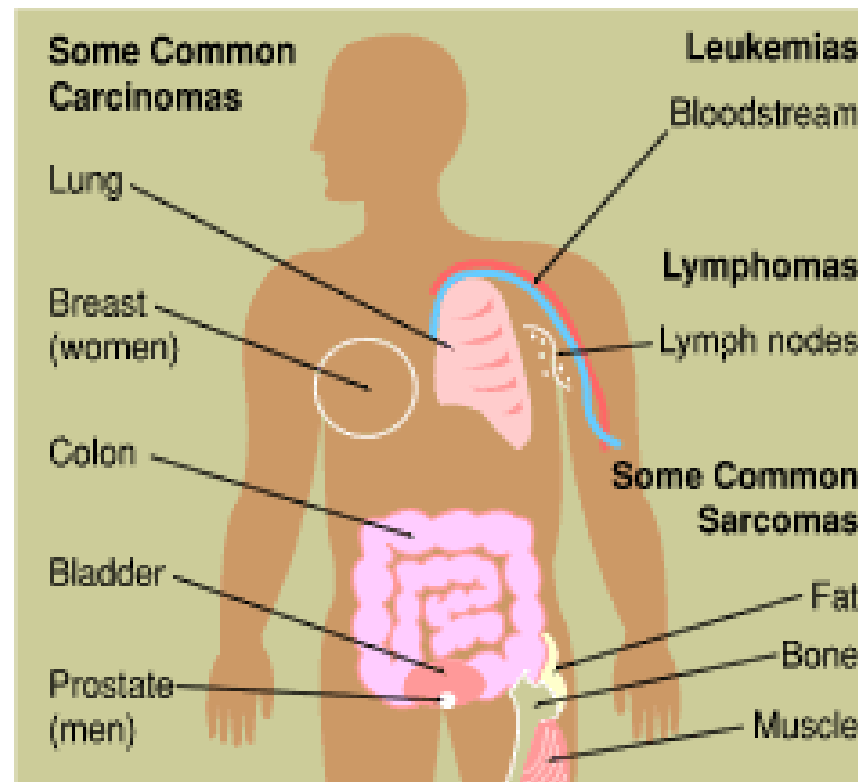
- Καλοήθης: αργή ανάπτυξη, δεν παρουσιάζει διείσδυση ή μετάσταση
- Κακοήθης: ταχεία ανάπτυξη, διείσδυση , δυνατότητες για μετάσταση



Είδη Καρκίνων



Some Prefixes Used in Naming Cancers	
PREFIX	MEANING
adeno-	gland
chondro-	cartilage
erythro-	red blood cell
hemangio-	blood vessels
hepato-	liver
lipo-	fat
lympho-	lymphocyte
melano-	pigment cell
myelo-	bone marrow
myo-	muscle
osteo-	bone



Φυσιολογικά και Καρκινικά Κύτταρα



NORMAL	CANCER	
		Large number of dividing cells
		Large, variable shaped nuclei
		Small cytoplasmic volume relative to nuclei
		Variation in cell size and shape
		Loss of normal specialized cell features
		Disorganized arrangement of cells
		Poorly defined tumor boundary

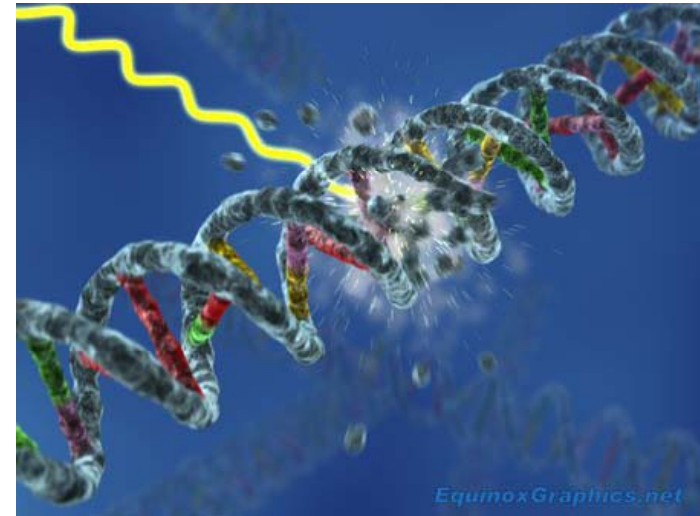
Καρκινογένεση:

Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Κληρονομικότητα (Heredity)**

- Είναι ο καρκίνος μια κληρονομική ασθένεια;
 - Υπάρχουν κληρονομικά σύνδρομα καρκίνου
 - 5-10% των καρκίνων
 - Ίσως και 15% όλων των καρκίνων;
- Η πλειονότητα των καρκίνων, ωστόσο, δεν είναι κληρονομική
 - Ο καρκίνος είναι μια γενετική ασθένεια, αλλά η πλειοψηφία των μεταλλάξεων που οδηγούν σε καρκίνο είναι σωματικές
- Ποιοι τύποι γονιδίων μεταλλάσσονται στον καρκίνο;
 - Ενεργοποιούνται τα Ογκογονίδια
 - Κανονική λειτουργία: ανάπτυξη των κυττάρων, γονιδιακή μεταγραφή
 - Απενεργοποιούνται ογκοκατασταλτικά γονίδια
 - Κανονική λειτουργία: επιδιόρθωση του DNA, έλεγχος του κυτταρικού κύκλου, κυτταρικός θάνατος

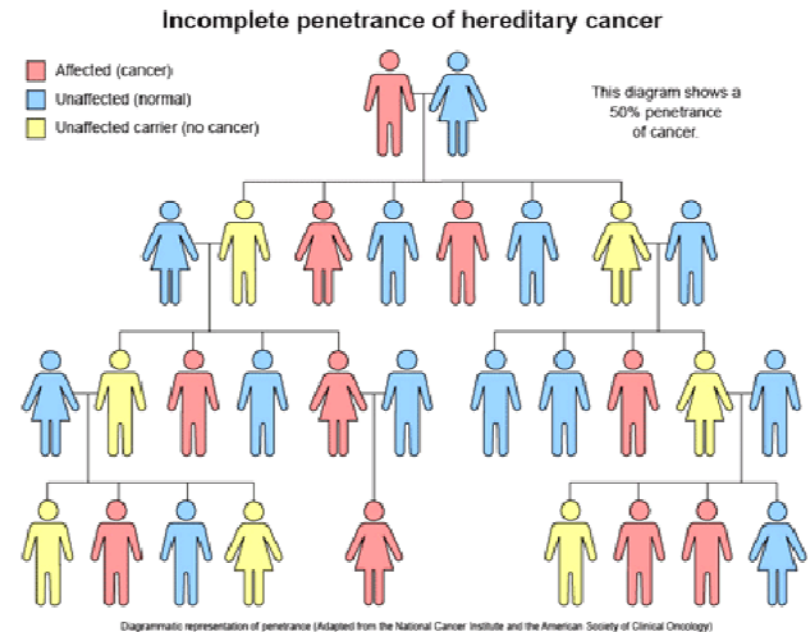


Καρκινογένεση: Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Κληρονομικότητα (Heredity)**

- Μοριακή βιολογία και Πρόγραμμα του Ανθρώπινου Γονιδιώματος
- Έχουν απομονωθεί τα γονίδια για πολλά κλασικά σύνδρομα οικογενούς καρκίνου:
 - RB1 (ρετινοβλάστωμα)
 - APC (οικογενής πολυποδίαση)
 - Κληρονομικός χωρίς πολυποδίαση καρκίνος του παχέος εντέρου (HNPCC)
 - BRCA 1 & 2 (καρκίνος του μαστού)
 - p53 (πολλοί καρκίνοι)
- Μερικές φορές η διεισδυτικότητα είναι ατελής

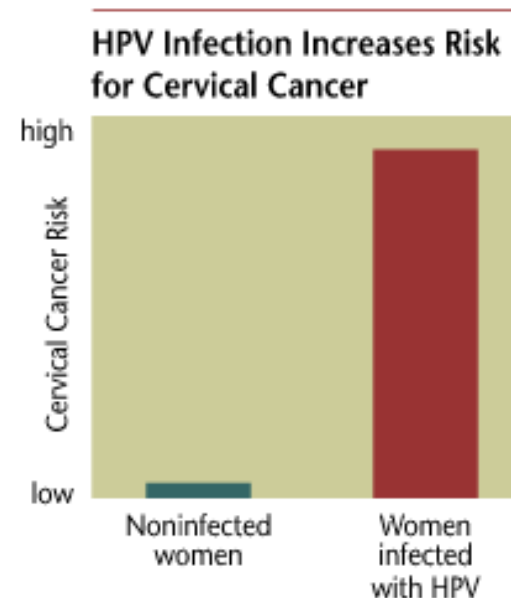


Καρκινογένεση:

Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Ανοσοποιητικοί (Immune) παράγοντες**
 - HIV / AIDS
 - Ανοσοκαταστολή
- **Μολυσματικοί (infectious) παράγοντες**
 - Ιοί
 - Ηπατίτιδα Β
 - Ανθρώπινος Τ-λεμφοτρόπος ιός
 - Ιός Epstein Barr
 - Ιός των ανθρωπίνων θηλωμάτων (HPV)
 - Βακτήρια
 - H. Pylori
 - Άλλα παράσιτα
 - Schistosoma spp
 - Clonorchis sinensis

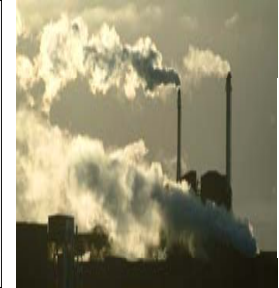


Καρκινογένεση: Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Χημικοί παράγοντες**

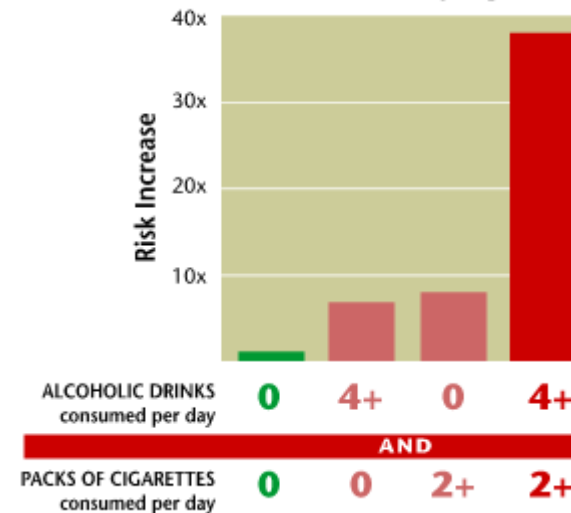
- Αλκοόλ
- Αμίαντος
- Σκόνη ξύλου
- Καουτσούκ, πλαστικά, βαφές
- Πίσσα / άσφαλτος
- Αφλατοξίνη
- Αλκυλιωτικοί παράγοντες
- Βιομηχανική ρύπανση
- Καπνός



- **Κάπνισμα**

- Η μεγαλύτερη αιτία καρκίνου
- 25-40% καπνιστών πεθαίνουν στη μέση ηλικία
- 9 στους 10 καρκίνους του πνεύμονα
- Γνωστό ότι προκαλεί καρκίνο από το 1950

Combination of Alcohol and Cigarettes
Increases Risk for Cancer of the Esophagus



Καρκινογένεση: Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Φυσικοί παράγοντες**

- Υπεριώδης ακτινοβολία
 - Ηλιακό φως
 - Ορισμένες βιομηχανικές πηγές
- Ακτινοβολία
 - Ραδόνιο
 - Θεραπεία του καρκίνου



Καρκινογένεση: Μερικοί σημαντικοί παράγοντες



- **Τρόπος ζωής**

- Ηλικία
- Επάγγελμα
- Εθνότητα
- Διατροφή / Βάρος

- **Παχυσαρκία**

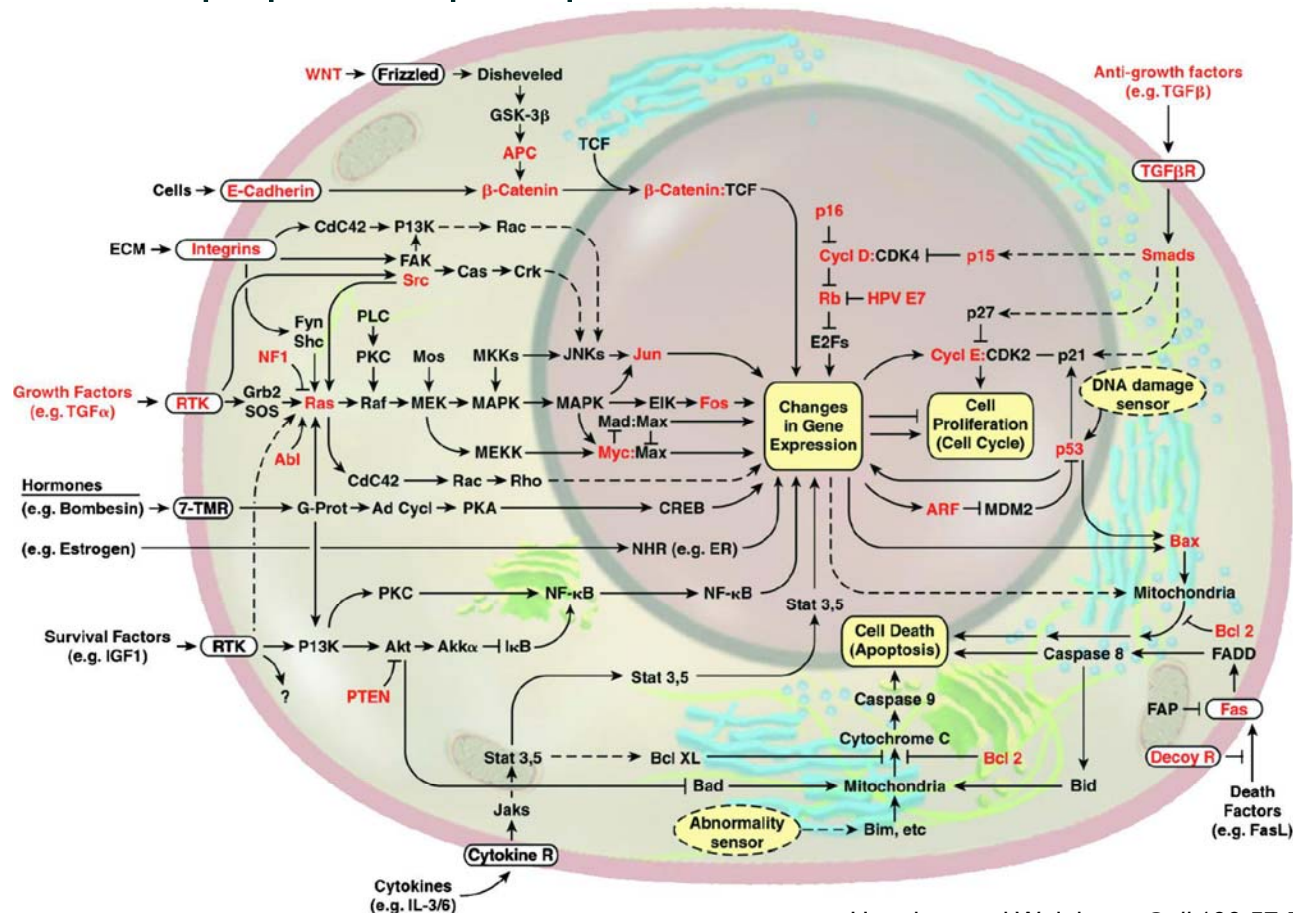
- Δίαιτα ψηλή σε θερμίδες, πλούσια σε λίπος, επεξεργασμένους υδατάνθρακες και πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης
- Χαμηλή σωματική δραστηριότητα
- Συνέπειες:
 - καρκίνος
 - διαβήτης
 - καρδιαγγειακή νόσος
 - υπέρταση



Θεραπεία του Καρκίνου



- Γιατί δεν έχει βρεθεί θεραπεία για τον καρκίνο;
 - Πολλοί καρκίνοι, όχι μια ασθένεια
 - Πολύ-παραγοντικό φαινόμενο

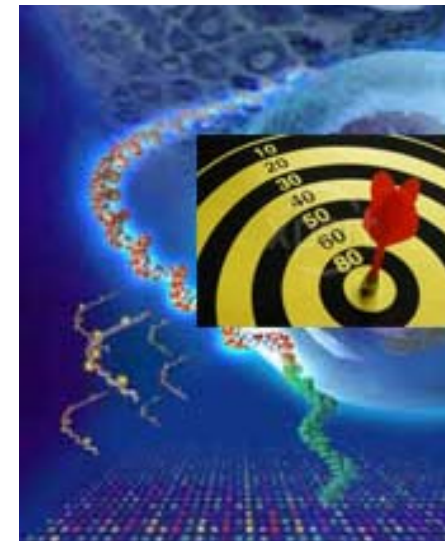


Hanahan and Weinberg, *Cell* 100:57-70 (2000)

Θεραπεία του Καρκίνου



- **Οι κλασικές θεραπείες του καρκίνου στοχεύουν τα ταχέως διαιρούμενα κύτταρα**
 - Στοχεύουν το DNA
 - Ιονίζουσα ακτινοβολία
 - Χημειοθεραπεία
 - Πολλές παρενέργειες
 - Τριχόπτωση
 - Εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα
 - Προβλήματα με το γαστρεντερικό σύστημα
- **Τα καρκινικά κύτταρα έχουν “ανοσία” στο ανοσοποιητικό σύστημα**
 - Δεν καταστρέφονται επειδή φαίνεται να είναι αυτόλογα
 - Ορισμένες νέες θεραπείες έχουν επικεντρωθεί στην ενεργοποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος του ατόμου κατά του καρκίνου
- **Σύγχρονες, στοχευμένες θεραπείες**
 - Στόχευση ειδικών πρωτεϊνών που εκφράζονται ασυνήθιστα σε έναν όγκο
 - Π.χ. μπορεί να μπλοκάρει τους υπερ-εκφραζόμενους υποδοχείς του αυξητικού παράγοντα
 - Γενικά, υπάρχουν λίγες παρενέργειες αφού αυτές οι θεραπείες στοχεύουν ειδικά στα κύτταρα καρκίνου



Θεραπεία του Καρκίνου



- **Επιβίωση (πρόγνωση) εξαρτάται από**
 - Τον τύπο και τη θέση του καρκίνου
 - Το στάδιο (stage) της νόσου
 - Το βαθμός στον οποίο ο καρκίνος έχει εξαπλωθεί στο σώμα
 - Κακοήθεια (grade) του καρκίνου
 - Πόσο ανώμαλα φαίνονται τα καρκινικά κύτταρα κάτω από ένα μικροσκόπιο - ένας δείκτης για το πόσο γρήγορα ο καρκίνος είναι πιθανό να αναπτυχθεί και να εξαπλωθεί
 - Τις βιολογικές και γενετικές ιδιότητες των καρκινικών κυττάρων
 - Μερικές φορές ονομάζονται βιοδείκτες
 - Μπορεί να προσδιορισθούν με ειδικές εργαστηριακές εξετάσεις
 - Το βαθμό στον οποίο ο καρκίνος του ασθενούς ανταποκρίνεται στην θεραπεία
 - Την ηλικία του ασθενούς και τη γενική κατάσταση της υγείας του



- [illegible]

10 Κανόνες για να Αποφύγετε τον Καρκίνο



1. Μην Καπνίζετε.
2. Μην Καπνίζετε.
3. Μην Καπνίζετε.
4. Αποφύγετε έκθεση σε γνωστά καρκινογόνα συμπεριλαμβανομένων και αφλατοξινών, αμιάντου, και υπεριώδους ακτινοβολίας
5. Διατηρείστε τη διατροφή σας υγιεινή, χαμηλή σε θερμίδες, αλάτι, και λιπαρά και αποφεύγετε το αλκοόλ.
6. Τρώτε φρέσκα φρούτα και λαχανικά πολλές φορές την ημέρα.
7. Να είστε σωματικά δραστήριοι και να αποφύγετε την παχυσαρκία..
8. Εμβολιαστείτε κατά ή διαγνώστε/θεραπεύσετε έγκαιρα χρόνιες μολυσματικές ασθένειες οι οποίες είναι γνωστό ότι προκαλούν καρκίνο.
9. Να έχετε τα σωστά γονίδια.
10. Να έχετε καλή τύχη!