

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Κυτταρική λειτουργία

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

- Περιγραφή των βασικών κυτταρικών δομών και της λειτουργίας τους.
- Πώς τα κύτταρα ανταλλάσσουν ουσίες.
- Πώς τα κύτταρα αποκτούν και παράγουν ενέργεια.
- Πώς τα κύτταρα πολλαπλασιάζονται και εξειδικεύονται.
- Περιγραφή των διάφορων τύπων ιστών.
- Περιγραφή συνήθων προσαρμογών του κυττάρου και πιθανές αιτίες για την εμφάνισή τους.
- Παράθεση συνήθων αιτιών βλάβης των κυττάρων.
- Καρκινωματώδης κυτταρική βλάβη.
- Περιγραφή συνήθων γενετικών και συγγενών αλλοιώσεων.

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

αεριογόνος γάγγραινα
αλληλόμορφα
ανάπλαση
ανάφαση
απόπτωση
ατροφία
αυτόσωμα
αυτοσωματικός επικρατών
αυτοσωματικός υπολειπόμενος
γάγγραινα
γενετική
γλυκόζη
γονίδια
δεσοξυριβοζονουκλεϊνικό οξύ (DNA)

διαβάθμιση
διαφοροποίηση
διάχυση
διπλοστιβάδα λιπιδίων
δυσπλασία
εκλεκτική διαβατότητα
ελεύθερες ρίζες
έμφραγμα
έναρξη
ενδοκυττάρωση
ενεργητική μεταφορά
ένζυμο
εξωκυττάρωση
επικρατών
ετεροζυγώτης
ηλεκτρολύτης

ιαματικός
ισχαιμία
κακοήθης
καλοήθης
καρκίνος
καρκινογένεση
καρυότυπος
κυτταρική μεμβράνη
κυτταρόπλασμα
λιπώδης νέκρωση
λύση
μείωση
μεταπλασία
μετάσταση
μετάφαση
μίτωση

νέκρωση
νεόπλασμα
νουκλεοτίδιο
ξηρή γάγγραινα
ομοζυγώτης
οργανίδιο
παρηγορητικός
πηκτική νέκρωση
πινοκυττάρωση
πλασματική μεμβράνη
πολλαπλασιασμός
πολυπαραγοντικές παθήσεις
πρόγνωση
προγραμματισμένος θάνατος κυττάρου

πρόδος προσαρμογή πρόφαση προφυλακτικός προώθηση πρωτόπλασμα	πυρήνας ρευστοποιητική νέκρωση σταδιοποίηση TNM συγγενής τερατογόνα τυροειδής νέκρωση	υγρή γάγγραινα υπερπλασία υπερτροφία υποτροπιάζων ύφεση φαγοκυττάρωση	φαινότυπος χρωματόσωμα ώσμωση ωσμωτική πίεση
---	--	--	---

Η κατανόηση της παθοφυσιολογίας αρχίζει με την εξερεύνηση των βασικών δομικών στοιχείων των ζωντανών οργανισμών. Τα κύτταρα προσδίδουν στους οργανισμούς την τεράστια ποικιλομορφία τους. Οι οργανισμοί μπορεί να είναι φτιαγμένοι από ένα κύτταρο, όπως τα μικρόβια και οι ιοί, ή από δισεκατομμύρια κύτταρα, όπως ο άνθρωπος. Στον άνθρωπο, αυτά τα δομικά στοιχεία συνεργάζονται, για να σχηματίσουν ιστούς, όργανα και οργανικά συστήματα. Αυτές οι βασικές μονάδες της ζωής είναι, επίσης, βασικές μονάδες της νόσου. Καθώς αυξάνεται η κατανόηση συγκεκριμένων νόσων, πολλές νόσοι μπορούν να εξηγηθούν στο κυτταρικό επίπεδο. Οι νόσοι είναι πιθανόν να εμφανιστούν λόγω απώλειας του ελέγχου της ομοιόστασης και οι επιπτώσεις είναι εμφανείς από το κυτταρικό επίπεδο έως το συστηματικό επίπεδο. Η κατανόηση των ποικίλων δυσλειτουργιών των κυττάρων που σχετίζονται με τις νόσους οδήγησε σε βελτίωση της πρόληψης και της θεραπείας αυτών των νόσων. Επομένως, η κατανόηση της βασικής λειτουργίας και δυσλειτουργίας του κυττάρου είναι ουσιαστική για την κατανόηση της παθοφυσιολογίας.

Βασική λειτουργία του κυττάρου

Τα κύτταρα είναι πολύπλοκοι μικροοργανισμοί που προέκυψαν από εκατομμύρια χρόνια εξέλιξης. Αυτοί οι μικροοργανισμοί σχηματίζουν μαζί εξειδικευμένους ιστούς με ειδικές λειτουργίες και αυτοί οι ιστοί σχηματίζουν όργανα με συγκεκριμένους σκοπούς. Τα όργανα, με τη σειρά τους, σχηματίζουν συστήματα που είναι υπεύθυνα για τη διατήρηση και την εκτέλεση πολύπλοκων ενεργειών για την ικανοποίηση των αναγκών του σώματος. Αυτή η αλληλεπίδραση είναι ουσιαστική για τη ζωή και τη βέλτιστη υγεία.

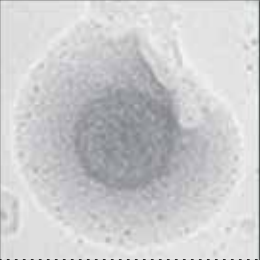



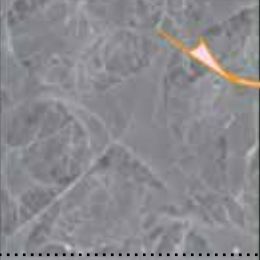
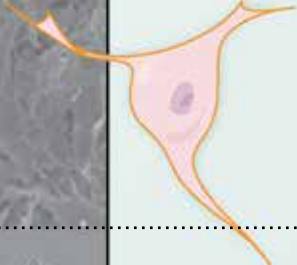
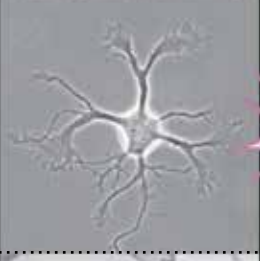
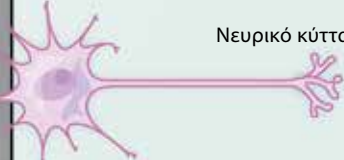


Κάθε κύτταρο προέρχεται μόνο από ένα άλλο προϋπάρχον κύτταρο. Τα **γονίδια** αλληλεπιδρούν με τις υπόλοιπες κυτταρικές λειτουργίες και εξασφαλίζουν την εξειδίκευση για έναν συγκεκριμένο σκοπό – μια διαδικασία που ονομάζε-

ται **διαφοροποίηση**. Ανεξάρτητα από τη μεγάλη ποικιλία σε μέγεθος και σχήμα (*EIKONA 1-1*), τα κύτταρα έχουν την αξιοσημείωτη ικανότητα να ανταλλάσσουν ουσίες με το περιβάλλον τους, να παίρνουν ενέργεια από οργανικές θρεπτικές ουσίες, να συνθέτουν πολύπλοκα μόρια και να πολλαπλασιάζονται.

Τα βασικά συστατικά των κυττάρων είναι το **κυτταρόπλασμα**, τα **οργανίδια** και η **κυτταρική μεμβράνη**. Το κυτταρόπλασμα, ή πρωτόπλασμα, είναι ένα άχρωμο, παχύρρευστο υγρό, που περιέχει νερό, θρεπτικές ουσίες, ιόντα, διαλυμένα αέρια και απόβλητα προϊόντα· μέσα σε αυτό το υγρό γίνονται οι εργασίες του κυττάρου. Το κυτταρόπλασμα υποστηρίζει όλους τους εσωτερικούς κυτταρικούς σχηματισμούς που ονομάζονται οργανίδια (*EIKONA 1-2*). Τα οργανίδια εκτελούν τις εργασίες που διατηρούν τη ζωή του κυττάρου (*ΠΙΝΑΚΑΣ 1-1*). Το κυτταρόπλασμα περιβάλλει τον **πυρήνα**. Ο πυρήνας, που δρα ως το κέντρο ελέγχου του κυττάρου, περιέχει όλες τις γενετικές πληροφορίες [δεσοξυριβοζονουκλεϊνικό οξύ (DNA)] και περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη (*EIKONA 1-3*). Ο πυρήνας ρυθμίζει την ανάπτυξη, τον μεταβολισμό και την αναπαραγωγή. Η **κυτταρική μεμβράνη**, που ονομάζεται και **πλασματική μεμβράνη**, είναι ημιδιαπερατό περίβλημα που περιέχει το κύτταρο και τα συστατικά του (*EIKONA 1-3*). Η μεμβράνη σχηματίζεται από **διπλή στιβάδα λιπιδίων**. Η εσωτερική επιφάνεια της διπλοστιβάδας δεν έχει ηλεκτρικό φορτίο και αποτελείται κυρίως από λιπίδια, ενώ η εξωτερική στιβάδα έχει φορτίο και είναι λιγότερο λιπαρή από την εσωτερική στιβάδα. Αυτό το λιπαρό κάλυμμα προστατεύει το κύτταρο από το υδάτινο περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται, επιτρέποντας τη διέλευση μερικών μορίων, άλλων όμως όχι.

Ανταλλαγή ουσιών

Διαβατότητα του κυττάρου είναι η δυνατότητα του κυττάρου να επιτρέπει τη διέοδο μερικών ουσιών από τη μεμβράνη, ενώ δεν επιτρέπει σε άλλες να μπουν ή να βγουν. Για να επιτύχουν αυτήν τη

Τα κύτταρα υπάρχουν σε πολλά μεγέθη και σχήματα		
Τύπος κυττάρου		Μέγεθος
	 Μυκόπλασμα	0,2 μm
	 Ζυμοκύτταρο <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	6 μm
	 Ινοβλάστη	20 μm
	 Νευρικό κύτταρο	20 μm– 10 cm
	 Κύτταρο φυτού	50 μm

ΕΙΚΟΝΑ 1-1 Τα κύτταρα ποικίλλουν πολύ σε μέγεθος και σχήμα. Μερικά είναι σφαιρικά, ενώ άλλα έχουν μακριές αποφύσεις.

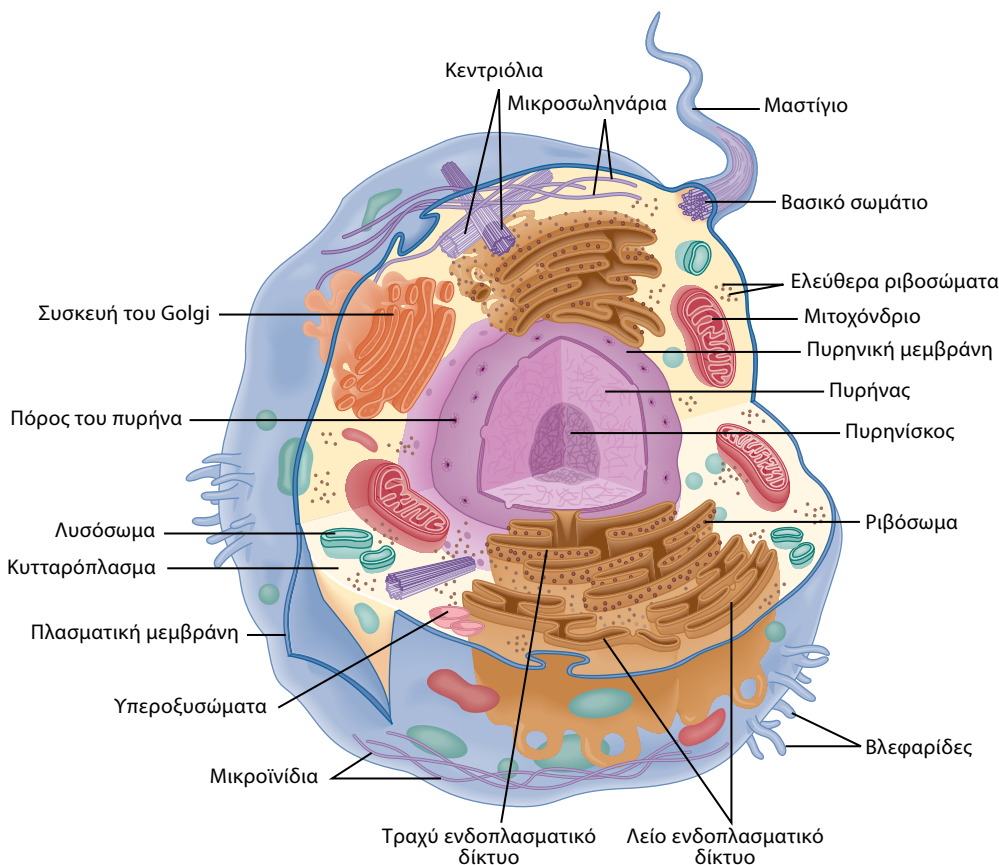
Ευγενική παραχώρηση από Tim Pietzcker, Universitat Ulm University.

Ευγενική παραχώρηση από Fred Winston, Harvard Medical School.

Ευγενική παραχώρηση από Junzo Desaki, Ehime University School of Medicine.

Ευγενική παραχώρηση από Gerald J. Obermair και Bernhard E. Flucher, Innsbruck Medical University

Ευγενική παραχώρηση από Ming H. Chen, University of Alberta.



ΕΙΚΟΝΑ 1-2 Το βασικό ανθρώπινο κύτταρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1-1

Επισκόπηση των οργανιδίων του κυττάρου

Οργανίδιο	Δομή	Λειτουργία
Πυρήνας	Το μεγαλύτερο οργανίδιο. Στρογγυλό ή ωσειδές σωματίδιο, περιβαλλόμενο από πυρηνική μεμβράνη (δίστιβη μεμβράνη λιπιδίων, που επιτρέπει την επικοινωνία με το υπόλοιπο κύτταρο).	Περιέχει τις γενετικές πληροφορίες που χρειάζονται για την κατασκευή, τη λειτουργία και τον πολλαπλασιασμό του κυττάρου. Μέσα στον πυρήνα, ιστόνες (πρωτεΐνες) συνδέονται με δεσοξυριβοζονουκλεϊνικό οξύ (DNA), για να σχηματίσουν χρωματοσώματα, και το DNA περιέχει τμήματα με γονίδια που έχουν κληρονομικές πληροφορίες.
Πυρηνίσκος	Στρογγυλό ή ωσειδές σωματίδιο μέσα στον πυρήνα.	Παράγει υπομονάδες ριβοσωματικού ριβοζονουκλεϊνικού οξέος (rRNA) και τις στέλνει μέσα στο κυτταρόπλασμα, όπου σχηματίζουν ριβοσώματα.
Ενδοπλασματικό δίκτυο (ΕΔ)	Δίκτυο σωληναρίων από μεμβράνες μέσα στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου, που είναι συνέχεια ή επέκταση του πυρήνα. Το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο (ΛΕΔ) δεν περιέχει ριβοσώματα. Το τραχύ ενδοπλασματικό δίκτυο (ΤΕΔ) είναι διάστικτο από ριβοσώματα.	Το ΛΕΔ παράγει λιπίδια και ορμόνες, αποθηκεύει και μεταβολίζει ιόντα ασβεστίου, διεξάγει ποικιλία άλλων λειτουργιών ανάλογα με τον τύπο του κυττάρου (π.χ. στο ήπαρ μεταβολίζει απορρίμματα). Το ΤΕΔ είναι η θέση σύνθεσης και μεταφοράς λυσοσωματικών ενζύμων και πρωτεϊνών για ενδοκυττάρια (π.χ. συσκευή του Golgi) και εξωκυττάρια χρήση.

(συνεχίζεται)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1-1

Επισκόπηση των οργανιδίων του κυττάρου (συνέχεια)

Οργανίδιο	Δομή	Λειτουργία
ΡΙΒΟΣΩΜΑΤΑ	Μικρά σωματίδια μέσα στο κυτταρόπλασμα (ελεύθερα) ή προσκολλημένα στο ΕΔ, που αποτελούνται από rRNA και πρωτεΐνη.	Βοηθούν στην παραγωγή πρωτεϊνών στο ΤΕΔ και σχηματίζουν πολυσώματα (ομάδες ροβοσωμάτων συγκρατούμενων μεταξύ τους με αγγελιαφόρο RNA).
Σύμπλεγμα του Golgi	Σειρές επιπεδωμένων σάκκων, εντοπιζόμενων συνήθως κοντά στον πυρήνα.	Ταξινομεί, τροποποιεί χημικώς και «πακετάρει» πρωτεΐνες που παράγονται στο ΤΕΔ.
Εκκριτικά κυστίδια	Κυστίδια περιβαλλόμενα από μεμβράνη, που περιέχουν πρωτεΐνες παραγόμενες στο ΤΕΔ, οι οποίες «πακετάρονται» από το σύμπλεγμα του Golgi. Περιέχουν πρωτεϊνικές ορμόνες ή ένζυμα.	Αποθηκεύουν πρωτεϊνικές ορμόνες ή ένζυμα μέσα στο κυτταρόπλασμα, περιμένοντας σήμα για να τα απελευθερώσουν από το κύτταρο.
Τροφικό κενοτόπιο	Κυστίδιο περιβαλλόμενο από μεμβράνη, το οποίο περιέχει ουσίες που παραλήφθηκαν από το κύτταρο.	Ενδοκυττάριο «στομάχι», που αποθηκεύει προσληφθέν υλικό και το συνδέει με λυσοσώματα, για να διασπαστεί.
Λυσοσώμα	Στρογγυλός σχηματισμός, περιβαλλόμενος από μεμβράνη που περιέχει πεπτικά ένζυμα.	Συνδυάζεται με τροφικά κενοτόπια και πέπτει υλικά (π.χ. μικρόβια και ιούς), που προσλαμβάνονται από το κύτταρο. Επίσης, πέπτει περισσεύοντα ή κατεστραμμένα οργανίδια.
Υπεροξυσώματα	Μικροί σχηματισμοί που περιέχουν ένζυμα.	Περιέχουν ένζυμα κρίσιμα για μεταβολικές δραστηριότητες. Διασπούν διάφορα ενδοκυττάρια δυνητικά τοξικά μόρια (π.χ. λιπαρά οξέα). Επίσης, παίζουν ρόλο στην πέψη του οιοπνεύματος.
Μιτοχόνδρια	Στρογγυλοί, ωοειδείς ή επιμήκεις σχηματισμοί με διπλή μεμβράνη. Η εσωτερική μεμβράνη σχηματίζει πτυχές.	Είναι υπεύθυνα κυρίως για την αναπνοή και την παραγωγή ενέργειας του κυττάρου. Ενεργούν ως πεπτικό σύστημα, προσλαμβάνοντας θρεπτικές ουσίες, διασπώντας τες και δημιουργώντας μόρια πλούσια σε ενέργεια. Διασπούν τη γλυκόζη, παράγοντας νικοτιναμιδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο και τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) για ενέργεια στο κύτταρο (διαδικασία που ονομάζεται κυτταρική αναπνοή).
Κυτταρικός σκελετός	Δίκτυο μικροσωληναρίων και μικροϊνιδίων μέσα στο κύτταρο.	Παρέχει εσωτερική στήριξη στο κύτταρο, βοηθά τη μεταφορά μορίων και μερικών οργανιδίων μέσα στο κύτταρο και συνδέεται με ένζυμα μεταβολικών οδών.
Βλεφαρίδες	Μικρές προεξοχές της κυτταρικής μεμβράνης, που περιέχουν μικροσωληνάρια. Βρίσκονται σε μικρό αριθμό κυττάρων.	Πρωθούν ουσίες κατά μήκος της επιφάνειας ορισμένων κυττάρων.
Μαστίγια	Μεγάλες αποφύσεις της κυτταρικής μεμβράνης που περιέχουν μικροσωληνάρια. Στον άνθρωπο απαντώνται μόνο στα σπερματοζώαρια.	Παρέχουν κινητική δύναμη στα σπερματοζώαρια.
Κεντριόλια	Μικρά κυλινδρικά σωματίδια, αποτελούμενα από μικροσωληνάρια διατεταγμένα σε εννέα ομάδες τριπλετών. Υπάρχουν στα ζωικά κύτταρα, όχι όμως στα φυτικά κύτταρα.	Βοηθούν στην οργάνωση της συσκευής της ατράκτου για τη διαίρεση του κυττάρου.