

Γενική Ανατομία

Δομή του Σώματος	2
Το Κύτταρο	4
Ιστοί	8
Γενικά χαρακτηριστικά του σκελετού	20
Γενικά χαρακτηριστικά των μυών	30

1.1 Δομή του Σώματος

Μέρη του Σώματος (A, B)

Το σώμα διαιρείται στον κορμό και στα άνω και κάτω άκρα. Ο κορμός υποδιαιρείται στην κεφαλή, στο λαιμό και στον ιδίως κορμό. Ο ιδίως κορμός διαιρείται στο θώρακα, στην κοιλία και στην πύελο.

Κάθε άνω άκρο συνδέεται με τον κορμό με την ωμική ζώνη και κάθε κάτω άκρο συνδέεται με τον κορμό με την πυελική ζώνη. Η ωμική ζώνη αποτελείται από τις 2 κλείδες (1) και τις ωμοπλάτες (2), οι οποίες επικάθονται στον κορμό και κινούνται επί αυτού. Η πυελική ζώνη, η οποία αποτελείται από τα δύο ανώνυμα οστά (3) και το ιερό οστό (4) αποτελεί ένα τμήμα που συγκαταλέγεται στον κορμό.

Γενικοί Όροι (A-Z)

Κύριοι άξονες

- Ο *επιμήκης (κάθετος) άξονας*, μακρός άξονας (5) του σώματος, είναι κάθετος στο έδαφος όταν το σώμα βρίσκεται στην όρθια στάση.
- Ο *εγκάρσιος (οριζόντιος) άξονας* (6) είναι κάθετος στον επιμήκη άξονα και πορεύεται από αριστερά προς τα δεξιά ή αντίστροφα.
- Ο *οβελιαίος άξονας* (7) πορεύεται από την οπίσθια προς την πρόσθια επιφάνεια του σώματος ή αντίστροφα στη διεύθυνση του βέλους (οβελιαίος) και είναι κάθετος προς τους δύο προηγούμενες άξονες.

Κύρια επίπεδα

Μέσο επίπεδο, είναι το επίπεδο που σχηματίζεται από τον επιμήκη άξονα και τον οβελιαίο άξονα· αυτό ονομάζεται επίσης μέσο-οβελιαίο επίπεδο (8). Το επίπεδο αυτό διαιρεί το σώμα σε δύο σχεδόν ίσα μισά, ή αντιμέρη (γι' αυτό ονομάζεται επίσης *επίπεδο συμμετρίας*). Περιλαμβάνει τον επιμήκη και τον οβελιαίο άξονα.

Οβελιαίο ή παράμεσο επίπεδο (9) ονομάζεται οποιοδήποτε επίπεδο που είναι παράλληλο προς το μέσο-οβελιαίο επίπεδο.

Μετωπιαίο ή στεφανιαίο επίπεδο (10) ονομάζεται οποιοδήποτε επίπεδο το οποίο περιέχει τον εγκάρσιο και τον επιμήκη άξονα και είναι παράλληλο προς το μέτωπο και κάθετο προς τα οβελιαία επίπεδα.

Εγκάρσιο επίπεδο (11) είναι το επίπεδο που είναι

κάθετο προς τα οβελιαία και τα στεφανιαία επίπεδα. Τα εγκάρσια επίπεδα είναι οριζόντια στην όρθια στάση και περιέχουν τους οβελιαίους και εγκάρσιους άξονες.

Διευθύνσεις στο χώρο

Κρανιακά = προς την κεφαλή (12)

Ανώτερο = προς τα πάνω όταν το σώμα είναι όρθιο (12)

Ουραία = προς τη λεκάνη (13)

Κατώτερο = προς τα κάτω όταν το σώμα είναι όρθιο (13)

Έσω = προς το μέσον, προς το μέσο επίπεδο (14)

Έξω = μακριά από το μέσο, μακριά από το μέσο επίπεδο (15)

Μέσος = στη μέση γραμμή (16)

Μέσο = στο μέσο επίπεδο

Εν τω βάθει (βαθύς) = προς το εσωτερικό του σώματος (17)

Επιπολής = προς την επιφάνεια του σώματος (18)

Ρυγχαία = προς τη μύτη (ρύγχος) προς τη στοματική και ρινική περιοχή

Πρόσθια = προς τα εμπρός (19)

Κοιλιακά = προς την κοιλία (19)

Οπίσθια = προς τη ράχη (20)

Ραχιαία = προς τα πίσω (ράχη) (20)

Εγγύς = προς τον κορμό (21)

Άπω = μακριά από τον κορμό (22)

Ωλένια = προς την ωλένη (23)

Κερκιδικά = προς την κερκίδα (24)

Κνημιαία = προς την κνήμη (25)

Περωνιαία = προς την περόνη (26)

Παλαμιαία = επί ή προς την παλάμη της άκρας χειρός (27)

Πελματιαία = επί ή προς το πέλμα του άκρου ποδός (28)

Διευθύνσεις κινήσεων

Κάμψη = η δράση της κάμψης, λύγισης

Έκταση = η πράξη της έκτασης ή της ευθείασης από τη θέση της κάμψης

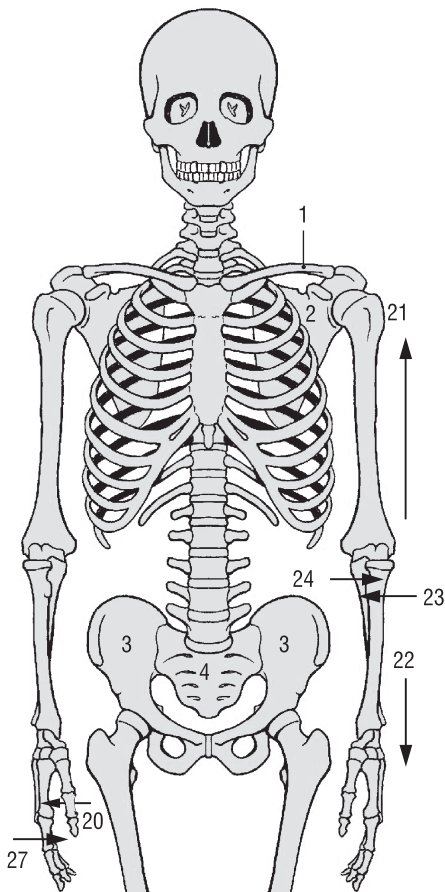
Απαγωγή = κίνηση μακριά από το μέσο επίπεδο

Προσαγωγή = κίνηση προς το μέσο επίπεδο

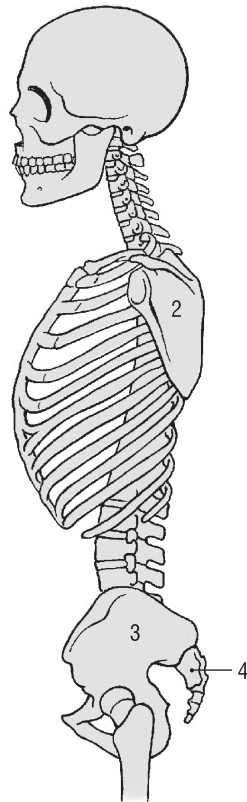
Στροφή = κίνηση γύρω από ένα άξονα

Περιοστροφή = κυκλική (περιφερειακή) κίνηση, που περιγράφει κώνο με κορυφή του μια άρθρωση.

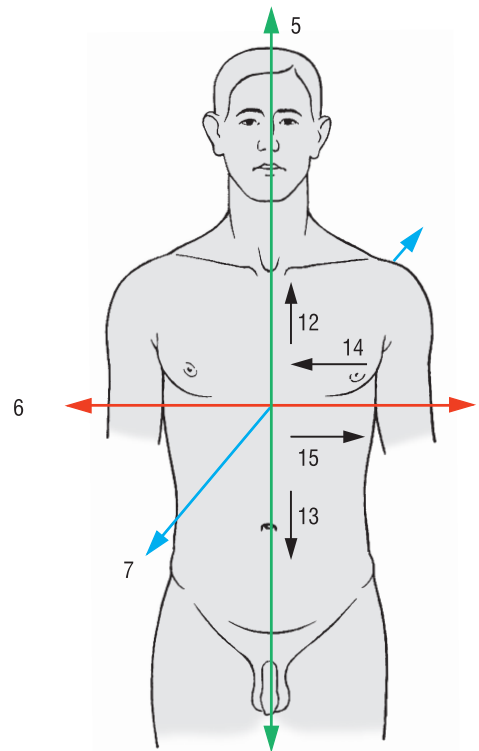
1.1 Δομή του Σώματος



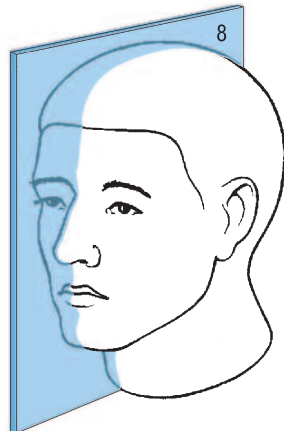
A. Σκελετός, πρόσθια άποψη



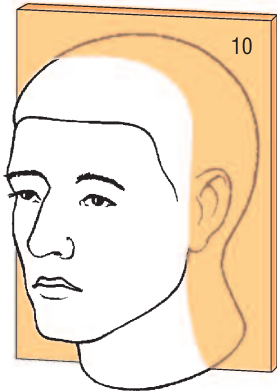
B. Σκελετός, πλάγια άποψη



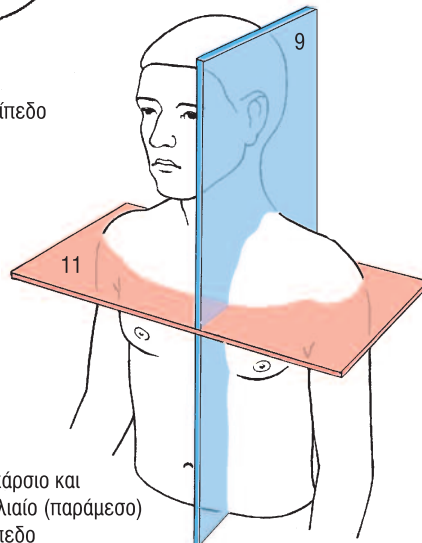
Γ. Κύριοι άξονες



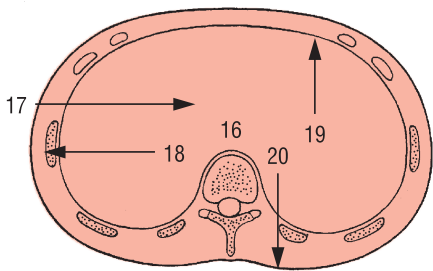
Δ. Μέσο οβελιαίο επίπεδο



ΣΤ. Μετωπιαίο επίπεδο



Ε. Εγκάρσιο και οβελιαίο (παράμεσο) επίπεδο



Ζ. Εγκάρσιο επίπεδο

ΕΙΚΟΝΑ 1.1 Μέρη του σώματος και γενικοί όροι.

1.2 Το Κύτταρο

Το Κύτταρο (Α)

Η μικρότερη βιώσιμη μονάδα είναι το κύτταρο. Διακρίνουμε μονοκύτταρους οργανισμούς, όπως τα πρωτόζωα, και πολυκύτταρους οργανισμούς, τα μεταζωα. Τα ανθρώπινα κύτταρα έχουν μέγεθος που κυμαίνεται από 5 έως 200 μm. Τα κύτταρα έχουν διαφορετικές διάρκειες ζωής. Μερικό κύτταρα επιβιώνουν μόνο για λίγες ημέρες, π.χ. τα ουδετερόφιλα λευκοκύτταρα του αίματος και άλλα επιβιώνουν όσο και ο ανθρώπινος οργανισμός, π.χ. τα νευρικό κύτταρα.

Τα κύτταρα διαφέρουν στο σχήμα τους, που εξαρτάται από τις λειτουργίες τους (για παράδειγμα, τα μυϊκό κύτταρα είναι επιμήκη).

Κάθε κύτταρο αποτελείται από το κυτταρικό σώμα, που αποτελείται από το **κυτταρόπλασμα (1)** και τον πυρήνα, που αποτελείται από **καρυόπλασμα (2)** και ο οποίος περιέχει ένα ή περισσότερα **πυρήνα (3)**. Ο πυρήνας χωρίζεται από το κυτταρόπλασμα από μία διπλή μεμβράνη, την **πυρηνική μεμβράνη (4)**.

Κυτταρόπλασμα

Το κυτταρόπλασμα αποτελείται από τα **οργανίδια**, τον **κυτταροσκελετό** και τα **κυτταρικό έγκλειστα**. Αυτές οι δομές περιέχονται σε ένα υδαρές στοιχείο, την **κυτταροσόλη**.

Η κυτταρική μεμβράνη, ή **κυτταροπλασματική μεμβράνη** ή το **πλασμαλήμμα (5)**, φαίνεται σαν μία τρισιβαδική δομή στις ηλεκτρονικές φωτογραφίες. Η επιφάνεια του κυττάρου είναι ανώμαλη και μπορεί να παρουσιάσει λεπτές προσεκβολές, τις **μικρολάχνες**. Η κυτταροπλασματική μεμβράνη καλύπτεται από ένα παχύ κάλυμμα, το γλυκοκάλυκα, πάχους περίπου 20 nm. Ο γλυκοκάλυκας είναι ειδικός για το είδος καθώς επίσης και για το κύτταρο, εξασφαλίζοντας έτσι την αναγνώριση μεταξύ των κυττάρων.

Κυτταρικό Οργανίδια

Το **ενδοπλασματικό δίκτυο (ΕΔ) (6)** αποτελείται από ένα σύστημα επικοινωνούντων δεξαμενών· μπορεί να είναι κοκκώδες (τραχύ ΕΔ) **(6)** ή μη κοκκώδες (ομαλό ΕΔ). Το κοκκώδες ενδοπλασματικό δίκτυο έχει μικρό κοκκία, τα **ριβοσώματα**, που προσκολλώνται στην κυτταροπλασματική επιφάνεια των μεμ-

βρανών του. Τα ριβοσώματα έχουν περίπου διάμετρο από 15-25 nm και αποτελούνται από ριβονουκλεϊνικό οξύ και μόρια πρωτεϊνών. Το κοκκώδες ενδοπλασματικό δίκτυο (αδρό) εμπλέκεται στην πρωτεϊνική σύνθεση, ενώ το λείο ενδοπλασματικό δίκτυο εξυπηρετεί διάφορες άλλες λειτουργίες (παίζει για παράδειγμα ρόλο, στο μεταβολισμό των λιπιδίων των ηπατοκυττάρων).

Τα **μιτοχόνδρια (7)** είναι οργανίδια με σημαντική ειδική λειτουργία καθώς παρέχουν την ενέργεια στο κύτταρο. Τα μιτοχόνδρια είναι επιμήκη, εύκαμπτα, ή σχήματος ραβδίου και τα οποία κινούνται μέσα στο κυτταρόπλασμα. Τα μιτοχόνδρια ποικίλουν σε αριθμό και μέγεθος που εξαρτώνται από τον τύπο και τη λειτουργική κατάσταση του κυττάρου.

Η **συσκευή Golgi (8)** αποτελείται από αρκετό **δικτυοσώματα** ή **σακίδια Golgi**. Κάθε δικτυόσωμα αποτελείται από ένα σωρό δεξαμενών δισκοειδούς σχήματος. Η συσκευή Golgi είναι υπεύθυνη για το σχηματισμό και την παροχή του γλυκοκάλυκα αλλά επίσης εμπλέκεται στη σύνθεση και στην τροποποίηση των υδατανθράκων και των πολυπεπτιδίων τα οποία παράγονται στο κοκκώδες ενδοπλασματικό δίκτυο.

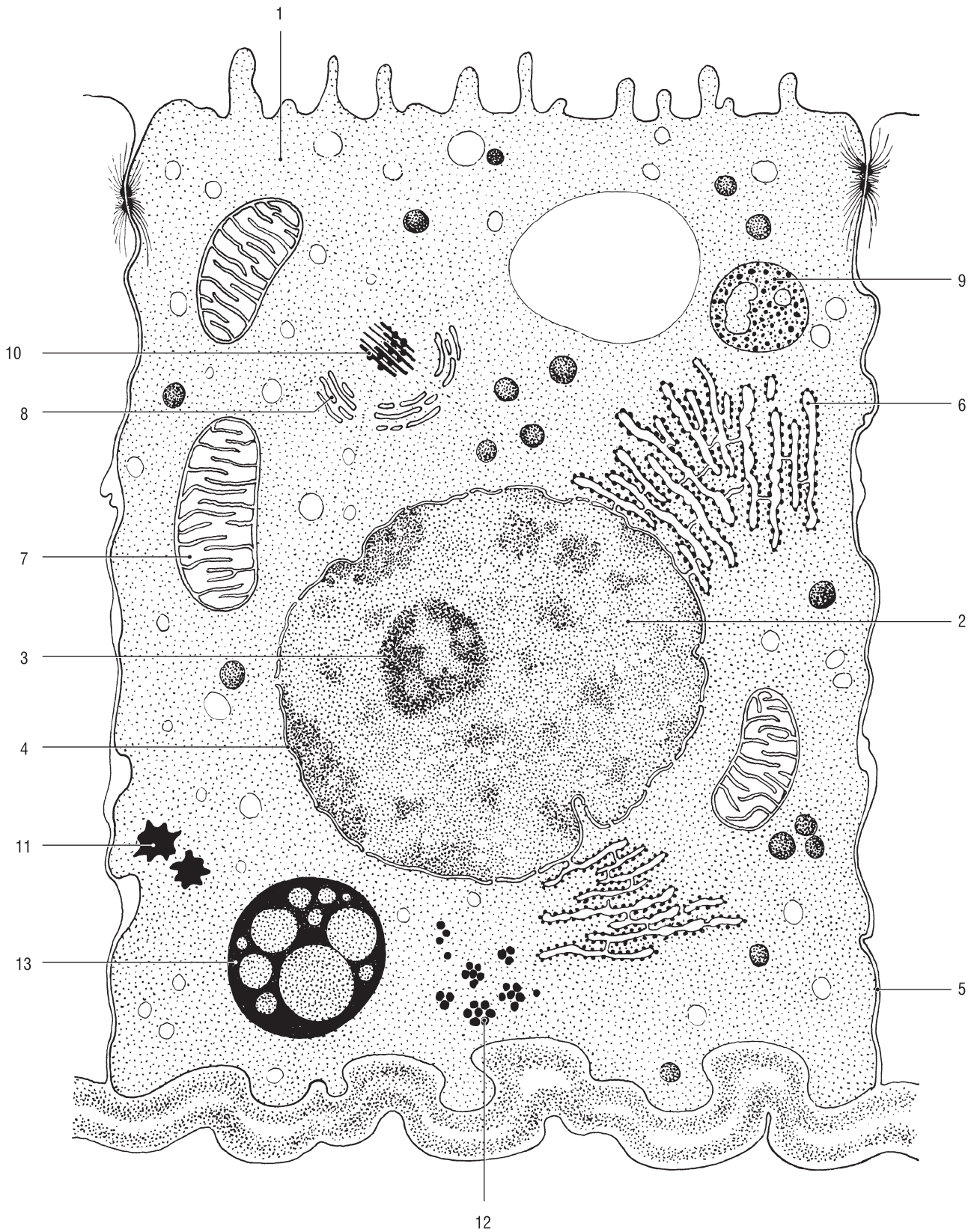
Άλλα οργανίδια είναι τα **λυσσώματα (9)** και τα **περοξυσώματα** (μικροσωμάτια).

Κυτταροσκελετός

Ο κυτταροσκελετός αποτελείται από τους **μικροσωληνίσκους** (περιλαμβανομένων των **κεντριολίων, 10**, και των **βασικών σωματίων**), από τα **νημάτια της ακτίνης** (μικροϊνίδια) και από τα ποικίλα ενδιάμεσα ινίδια ειδικό για **διάφορα είδη κυττάρων**. Τα δύο κεντριολία βρίσκονται συνήθως πλησίον του πυρήνος· μαζί με το εξειδικευμένο κυτταρόπλασμα που τα περιβάλλει, το **κεντρόπλασμα**, σχηματίζουν το **κεντρόσωμα** (μικροσωληναριακό οργανοεικό κέντρο). Ο κυτταροσκελετός παίζει σημαντικό ρόλο στην κίνηση των κυττάρων καθώς επίσης και στις ενδοκυτταρικές κινήσεις (βλ. σελ. 6).

Κυτταρικό έγκλειστα

Στα κυτταρικό έγκλειστα περιλαμβάνονται τα **λιπίδια (11)**, το **γλυκογόνο (12)**, οι **χρωστικές (13)**, οι κρύσταλλοι και άλλα αδιάλυτα στοιχεία.



A. Σχηματική παράσταση κυττάρου όπως φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (Από Faller, A.: Der Körper des Menschen, 13th. Ed. Thieme, Stuttgart 1999)

ΕΙΚΟΝΑ 1.2 Το κύτταρο.

1.2 Το Κύτταρο

Ο πυρήνας του κυττάρου (Α, Β)

Ο **πυρήνας (Α)**, το καρυόπλασμα, είναι σημαντικός για τη ζωή του κυττάρου. Το μέγεθός του δεν εξαρτάται από το μέγεθος του κυττάρου. Τα κύτταρα συνήθως περιέχουν ένα ή περισσότερους πυρήνες. Ο πυρήνας είναι συνήθως ορατός στα ζώντα κύτταρα επειδή είναι πιο διαθλαστικός από το κυτταρόπλασμα. Χωρίζεται από το κυτταρόπλασμα από μία λεπτή διπλοθλαστική πυρηνική μεμβράνη **(1)**. Μετά από τη μονιμοποίηση του κυττάρου, μία δομή δίκην δικτύου, η **χρωματίνη (2)**, γίνεται ορατή στον **πυρήνα της μεσόφασης** (ο πυρήνας μεταξύ 2 κυτταρικών διαιρέσεων). Η χρωματίνη φέρει το γενετικό υλικό· είναι συμπυκνωμένη στο **διαιρούμενο πυρήνα** και σχηματίζει τα **χρωματοσώματα**.

Ο μικροπυρήνας, το **πυρήνιο (3)**, αποτελείται από πρωτεΐνες και είναι πλούσιος σε ριβονουκλεϊνικό οξύ (RNA). Ο αριθμός και το μέγεθος των πυρηνίων ποικίλει ευρέως μεταξύ διαφόρων κυττάρων. Στα κύτταρα των θηλέων κάθε ενεργός πυρήνας περιέχει μία **πύκνωση της χρωματίνης** (σωμάτιο Barr), ή **χρωματίνη του φύλου (4)**, η οποία προσκολλάται είτε στην πυρηνική μεμβράνη ή στο πυρήνιο. Χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του φύλου του κυττάρου. Η χρωματίνη του φύλου είναι ιδιαίτερα εύκολα να παρατηρηθεί στα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος (κοκκιοκύτταρα) όπου παίρνει το σχήμα ενός πολύ μικρού ραβδίου. Για να γίνει η διάγνωση του φύλου του θήλεος, τουλάχιστον έξι μικρά ραβδία πρέπει να παρατηρηθούν σε 500 κοκκιοκύτταρα.

Ζωτικές κυτταρικές λειτουργίες (Γ-Η)

Κάθε κύτταρο παρουσιάζει **μεταβολική δραστηριότητα**, η οποία μπορεί να διαιρεθεί σε **βασικό μεταβολισμό** ή **δομικό μεταβολισμό** και σε **λειτουργικό μεταβολισμό**. Ο δομικός μεταβολισμός συνίσταται στην ικανότητα του κυττάρου να αφομοιώνει φαγοκυτταρωμένο υλικό και να κατασκευάζει κυτταρικές δομές, ενώ ο λειτουργικός μεταβολισμός εξυπηρετεί τις κυτταρικές λειτουργίες.

Η πρόσληψη στερεού υλικού ονομάζεται **φαγοκυττάρωση** και η πρόσληψη υγρών **πινοκυττάρωση**. Η απελευθέρωση ουσιών από τα αδενικά κύτταρα ονομάζεται **έκκριση**. Το σύνολο των οξειδωτικών εξεργασιών μέσα στο κύτταρο ονομάζεται **κυτταρική αναπνοή**.

Μεταξύ των κυτταρικών **κινήσεων**, η **κυτταροπλασματική κίνηση** είναι η πιο σημαντική και περιλαμβάνει τις κινήσεις των μιτοχονδρίων, των κυστιδίων και των εγκλειστών. Πιο εμφανείς κινήσεις συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρε-

σης. Τα κύτταρα αυτό καθ' αυτό κινούνται με **αμοιβαδοειδείς κινήσεις** που αρχίζουν με κυτταροπλασματικές αποφύσεις που ονομάζονται **ψευδοπόδια**. Η αμοιβαδοειδής κίνηση είναι ιδιαίτερα εμφανής στα λευκά αιμοσφαίρια του αίματος (όπως στα κοκκιοκύτταρα και στα μονοκύτταρα). Μερικά κύτταρα κινούνται μέσω κροσσών ή κινητοκροσσών, οι οποίοι εκφύονται από βασικό σωματίο (κινητοσωμάτιο)· όταν ενώνονται μαζί, τα κροσσωτά κύτταρα σχηματίζουν ένα **κροσσωτό επιθήλιο** και παρουσιάζουν **κροσσωτές κινήσεις**. Ένα κύτταρο που έχει μόνο ένα εμφανή κροσσό (**μαστίγιο**) ονομάζεται **μαστιγοφόρο κύτταρο**.

Η **αναπαραγωγή** των κυττάρων γίνεται με την κυτταρική διαίρεση. Υπάρχει διάκριση μεταξύ **μιτώσεως**, **μειώσεως** και **αμιτωτικής διαίρεσης**. Κάθε κυτταρική διαίρεση απαιτεί διαίρεση του πυρήνος. Ο πυρήνας της μεσοφάσεως μεταβάλλεται στο διαιρούμενο πυρήνα, τα χρωματοσώματα γίνονται ορατά και εκτελούν χαρακτηριστικές κινήσεις (**καρσοκίνηση**) προς τους δύο πόλους της **μιτωτικής ατράκτου**.

Η διαδικασία της **μειώσεως** υποδιαιρείται σε διάφορες φάσεις, δηλαδή, στην **πρόφαση (Γ)**, στην **προμετάφαση (Δ)**, στη **μετάφαση (Ε)**, στην **ανάφαση (ΣΤ, Ζ)** και στην **τελόφαση (Η)**. Οι πυρήνες των δύο θυγατρικών κυττάρων ακολούθως επαναοργανώνονται σε μεσοφασικούς πυρήνες (**φάση ανακατασκευής**).

Κατά τη διάρκεια της **μειώσεως** (**μειωτική διαίρεση**) ο αριθμός των χρωματοσωμάτων ανά κύτταρο μειώνεται στο ήμισυ· από το διπλοϊκό στον απλοϊκό αριθμό. Η μείωση λαμβάνει χώρα σε αμφοτέρα, δηλαδή και στα άρρενα και στα θήλεα γεννητικά κύτταρα κατά τη διάρκεια της πρώτης (ή δεύτερης) μειωτικής διαίρεσης και απαιτείται για την προπαρασκευή για τη γονιμοποίηση.

Κατά τη διάρκεια της **αμιτωτικής (άμεση πυρηνική διαίρεση)** ο πυρήνας διαιρείται μέσω απλής σχέσεως χωρίς χρωματοσωματική πύκνωση και χωρίς προσχηματισμό μιτωτικής ατράκτου. Η κατανομή των χρωμοσωμάτων επομένως είναι τυχαία. Η πυρηνική διαίρεση μπορεί ή δεν μπορεί να ακολουθείται από διαίρεση του κυτταροπλάσματος.

Δια περισσότερες λεπτομέρειες, βλέπε την **Ιστολογία**, την **Κυτταρολογία** και τη **Μικροανατομία του Ανθρώπου** από τον Leonhardt, H., 8^η έκδοση, Thieme, Stuttgart, 1990· Εγχειρίδιο και Άτλας Κυτταρολογίας, Ιστολογίας και Μικροσκοπικής Ανατομίας από τον Kuhnel, W., 11^η έκδοση, Thieme, Stuttgart, 2002.