① CELLULE ED ORGANISMI VIVENTI

Piccole strutture = unità fondamentali degli organismi viventi → unicellulari / pluricellulari

STRUTTURA CELLULARE

In base alla presenza o no di nucleo le cellule sono divise in 2 classi:

- Cellula procariotica: in batteri e archeobatteri, esternamente si osserva il nucleoide = zona centrale contenente DNA
- Cellula eucariotica: grande e complessa, contiene organuli (mitocondri + apparato del Golgi) e un nucleo protetto da membrana

CELLULA PROCARIOTICA

Piccola con diametro da 0.25 µm a 1,5 µm e lunghezza da 1,2 µm a 4 µm, con forme varie:

- cocchi
- bacilli
- spirilli



È composta:

1) Flagelli e pili = per la mobilità del batterio, grazie ai pili avviene scambio di materiale genetico tra una cellula e l'altra (coniugazione)

2) Contenitore cellulare costituito da:
   - parete cellulare (difesa dall'esterno)
   - capsula (esterna alla parete, strato gelatinoso, protegge la cellula dalla disidratazione
   - membrana plasmatica delimita il citoplasma

3) Citoplasma; contiene
   - ribosomi (sintetizzano le proteine)
   - granuli di riserva contenenti composti fosforilati, lipidi (fosfolipidi) e glicogeno (carboidrato complesso costituito da unità di glucosio), la riserva è usata per digiuni di 12-18 ore, quando il glicogeno si catalizza per mantenere costante la glicemia
   - DNA sotto forma di un cromosoma circolare collegato alla membrana cellulare e localizzato nell'area nucleare



CELLULA EUCARIOTICA

Caratterizzata da una compartimentalizzazione interna in cui ogni organulo costituisce un reparto in cui molecole e reazioni chimiche restano separate

↓

Vantaggioso per il controllo degli ambienti dal punto di vista chimico e l'eliminazione di sostanze tossiche, in ogni ambiente ci sono enzimi e substrati con determinate funzioni

Ha un diametro tra i 5 µm ai 100 µm



CITOPLASMA

Tra la membrana cellulare e la membrana nucleare, costituito da una matrice fluida "citosol" in cui vi sono organuli cellulari

↓

soluzione acquosa ricca di sostanze: sali, carboidrati, proteine, lipidi, contiene gli organuli citoplasmatici:
- mitocondri
- reticolo endoplasmatico
- ribosomi
- apparato del Golgi
- lisosomi

} svolgono funzioni per lo sviluppo e sopravvivenza della cellula

Nel citosol avvengono tutte le reazioni anaboliche e la glucolisi (catabolica)

MITOCONDRI

Organuli di forma allungata circondati da membrane e costituiti da:

- matrice contenente → enzimi per le reazioni cataboliche (piruvato)
  → copie identiche di DNA del genoma mitocondriale che codificano per proteine mitocondriali (36-37 geni)
- membrana interna ripiegata su se stessa in creste per aumentare la superficie totale, con proteine che
  a) svolgono reazioni di ossidazione della catena respiratoria
  b) producono ATP sintasi, l'enzima che catalizza la sintesi dell'ATP
  c) regolano il passaggio di metaboliti attraverso la matrice
- membrana esterna che contiene proteine (porine) che fungono da canali di membrana non selettivi per la diffusione di piccole molecole, enzimi, lipidi

Le principali funzioni dei mitocondri sono

1) Fosforilazione ossidativa
2) Ciclo di Krebs
3) Beta ossidazione

} Metabolismo di sostanze energetiche e produzione di energia durante la respirazione

RETICOLO ENDOPLASMATICO

Si prosegue lo strato esterno della membrana nucleare, è un sistema intricato di concatenazioni e tubuli membranosi, si divide in

RETICOLO ENDOPLASMATICO LISCIO

Poco presente, tubuli membranosi privi di ribosomi concatenati, ha come funzioni

- → sintesi di molecole lipidiche, glucolipidi, carboidrati
- → trasporto di proteine, glicoproteine e lipoproteine
- → idrolisi del glicogeno
- → detossificazione

RETICOLO ENDOPLASMATICO RUGOSO

Ha la superficie citoplasmatica coperta da ribosomi e svolge diverse funzioni:

- 1 sintesi di proteine poi trasportate al Golgi, lisosomi, vescicole di accumulo o secrete
- 2 sintesi di proteine di membrana
- 3 glicosilazione

① Dopo la sintesi sono rilasciate nel lume del reticolo endoplasmatico, con rimaneggiamenti e ripiegamenti (folded), per denaturarle si usa il calore (unfolded) col quale perdono la struttura tridimensionale

② Grazie a un recettore proteico associato ad un poro, i ribosomi si legano al reticolo endoplasmatico, gli mRNA da tradurre scorrono tra le 2 subunità del ribosoma, essi contengono un peptide che si incolla al poro. La proteina sintetizzata attraverso il poro e finisce nel lume, quando la catena polipeptidica è matura, una peptidasi ragua il peptide segnale

③ Alle proteine viene aggiunto uno zucchero, il gruppo ammminico subisce glicosilazione. Alle proteine sintetizzate nel rugoso viene aggiunto un oligosaccaride legato all'N di una asparagina, l'enzima oligosaccaride transferasi catalizza il trasferimento

RIBOSOMI

Hanno dimensioni espresse tramite il coefficiente di sedimentazione compreso tra i 40S e 60S, che ne misura la densità

↓

Si occupano della sintesi proteica e si trovano liberi nel citoplasma (producono proteine usate nel citosol) o nel reticolo endoplasmatico (producono proteine da inserire nelle membrane o da essere secrete)

↓

Sono costituiti da una subunità maggiore e una minore



APPARATO DEL GOLGI

Costituito da membrane chiuse a creare cisterne appiattite e impilate, costituito da 2 facce, CIS (vicina al reticolo) e TRANS, al suo interno:

- modifica di amminoacidi
- sintesi di polisaccaridi complessi
- modifica di glicoproteine e glicolipidi
- immagazzinamento, impacchettamento e distribuzione di molecole già sintetizzate

Le proteine sintetizzate raggiungono il Golgi tramite gemmazione, le molecole vengono raccolte in vesicole che si fondono alle cisterne

LISOSOMI

Vesicole di enzimi digestivi, si occupano di degradare sostanze di scarto

CITOSCHELETRO

Nel citosol, è un insieme di filamenti proteici, rende le cellule capaci di:

- funzione strutturale: dà sostegno e permette di adottare varie forme
- organizza i componenti interni
- interagisce con l'ambiente e garantisce il contatto tra cellule
- si occupa del trasporto di vesicole
- permette movimenti coordinati (cellule dell'epitelio polmonare o spermatozoi)

È costituito da 3 tipologie di filamenti che creano una rete

① Microfilamenti di actina: vicino alla membrana plasmatica, sono fasci lineari, reti bidimensionali e gel tridimensionali costituiti da actina, una proteina con struttura elicoidale flessibile

② Microtubuli: cilindri cavi con diametro esterno di 25 nm, rigidi, lunghi e dritti, costituiti dalla proteina tubulina

③ filamenti intermedi: costituiti da varie proteine, hanno un diametro di ≈ 10 nm, attraversano il citoplasma da una giunzione all'altra dando forza meccanica alle cellule

NUCLEO: organulo più grande

- Avvolto in una doppia membrana (involucro nucleare) dove sono presenti pori, canali che collegano citoplasma (ext) e nucleoplasma (int)
- Contiene il materiale genetico ereditario, il DNA: una macromolecola costituita da coppie di cromosomi (strutture filamentose di DNA e proteine) in n° variabile
- Contiene una regione detta "nucleolo" che si occupa della sintesi dell'RNA ribosomiale esso dopo la sintesi si riversa nel citoplasma grazie ai pori dove forma i ribosomi
- È la sede di meccanismi per la riproduzione cellulare e sintesi di proteine
- In base al tipo di cellula assume diverse forme: nel neurone al centro, negli adipociti in periferia



DNA e RNA

Acido desossiribonucleico e acido ribonucleico → catene di nucleotidi

NUCLEOTIDE costituito da:
- zucchero (ribosio o desossiribosio), nel DNA privo del gruppo ossidrile –OH in posizione 2
- base azotata in posizione 1 → purine, pirimidine (A, G, C, T, U)
- gruppo fosfato

DNA catena polinucleotidica a formare una doppia elica destrorsa in cui:
- i nucleotidi si legano con l'OH in 3' di uno e OH in 5' di un altro tramite legami fosfodiesterei
- basi azotate si legano con legami a idrogeno puntando verso l'interno a stabilizzare l'elica. A con T o con U e C con G

È carico negativamente per la presenza del gruppo fosfato e conserva e trasmette l'informazione genetica, è formato da miliardi di basi

Può entrare nel nucleo avvolgendosi su se stesso e impacchettandosi a formare:

1. Fibra di 10 µm o collana di perle: DNA avvolto intorno a istoni (attrezzi di proteine) formando nucleosomi collegati tra loro da una parte lineare
2. Fibra di 30 µm o struttura solenoidale: nucleosomi si attaccano tra loro
3. Cromatina
4. Cromosoma visibile: Livello di massima condensazione cellulare visibile tra profase e metafase

RNA → mRNA, rRNA, tRNA

CICLO CELLULARE in 4 fasi: G_1, S, G_2, M

- G_1 = crescita della cellula
- S = sintesi e duplicazione del DNA
- G_2 = ulteriore crescita e preparazione alla mitosi
- M = mitosi: divisione cellulare in
  - profase
  - metafase
  - anafase
  - telofase

  → cromosoma visibile

MEMBRANA NUCLEARE

Doppia membrana costituita da un doppio strato fosfolipidico, tra le 2: spazio perinucleare, attraversata da pori, canali in cui le 2 membrane si fondono e c'è una struttura di 30 proteine = nucleoporine, attraverso essi passano le molecole di RNA e le proteine sintetizzate nel citoplasma.
La membrana esterna aderisce al reticolo endoplasmatico e può presentare ribosomi

NUCLEOLO

Struttura specializzata comprendente geni, trascritti di rRNA e ribosomi sintetizzati
Costituito da:
- parte fibrosa: proteine assemblate al genoma sulle quali avviene la formazione dei ribosomi
- parte granulare: pre rRNA in forma immatura utilizzati per costruire l'mRNA

Vi avviene la biogenesi dei ribosomi che dopo essere stati assemblati vengono trasportati attraverso i pori nel citoplasma

MEMBRANA PLASMATICA

Separa compartimenti intra e extra cellulare, si occupa di

- mantenere l'omeostasi cellulare
- regolare il trasporto di sostanze
- trasferire informazioni tra i 2 ambienti che separa

Costituita da
- → doppio strato di fosfolipidi con teste idrofile a contatto con citosol e liquido extra-cellulare e code idrofobiche
- → proteine
- → carboidrati
- → colesterolo: riducono le interazioni tra le code e contribuiscono alla fluidità della membrana

LIPIDI DI MEMBRANA

① Fosfogliceridi = classe principale di fosfolipidi con testa polare contenente un gruppo fosfato,
- legata con legame fosfodiestere ad un gruppo alcolico
  - colina → fosfatidilcolina / lecitina
  - inositolo, serina, etanolammina → cefalina
- legato al glicerolo con 3 funzioni alcoliche OH delle quali
  - 2 legate ad acidi grassi (se tutte e 3 = trigliceridi)
  - 1 col gruppo fosfato

② Sfingolipidi = importanti nelle cellule neuronali, hanno al posto del glicerolo la sfingosina con 2 gruppi reattivi:
- gruppo alcolico OH esterificato con fosfato + gruppo polare → sfingolipide (es. sfingomielina nelle cellule nervose)
- gruppo amminico NH_2 esterificato con acido grasso → ceramide

③ Steroidi = come il colesterolo nella membrana plasmatica, sono apolari OH si posiziona vicino alla testa polare dei fosfolipidi con
- porzione polare verso superfici int e ext della cellula
- porzione apolare che interagisce con le code idrocarburiche dei fosfolipidi adiacenti

PROTEINE DI MEMBRANA

Dopo la struttura a sandwich fu adottata quella del modello a mosaico fluido
2 tipi di proteine:

1) Estrinseche = attraversano la membrana
2) Intrinseche = non attraversano la membrana

Con diverse funzioni:

- Ancoraggio = ancorano la cellula alla matrice extracellulare
- Attività enzimatica = proteine che catalizzano reazioni chimiche in ambiente biologico
- Riconoscimento cellulare = marcatori che identificano particolari cellule
- Giunzioni cellulari = legano le membrane di cellule adiacenti (adesione

PROTEINE DI TRASPORTO: permettono:

① Trasporto attivo: contro gradiente, con consumo di ATP (adenosina trifosfato) che libera energia con la rottura dei legami creando gruppi fosfato

② Trasporto passivo: secondo gradiente, per piccole molecole (CO_2 e H_2O)
- diffusione facilitata (grazie a una proteina)
- diffusione semplice