**Živočíšna bunka**

Živočíšna bunka je základnou stavebnou jednotkou všetkých živočíchov a predstavuje kľúčový prvok mnohých biologických procesov. Každá bunka je tvorená špecifickými organelami, ktoré vykonávajú dôležité funkcie pre udržanie života. Tu je detailný opis jednotlivých organel vrátane ich štruktúry, funkcií a biochemického zloženia:

**Jadro**

**Štruktúra:** Jadro je sféroidný bunkový organela obklopený dvojvrstvovou fosfolipidovou membránou nazývanou jadrový obal (nukleotická membrána). Táto membrána obsahuje jadrové póry, čo sú komplexné proteínové štruktúry umožňujúce biochemickú selektivitu transportu biomolekúl, ako sú RNAs a ribozomálne podjednotky, medzi karyoplazmou a cytoplazmou. Vnútro jadra obsahuje genetický materiál vo forme chromatínu, ktorý pozostáva z deoxyribonukleovej kyseliny (DNA) spojený s histónovými proteínmi. Jadierko, ktoré je subtónovým jadrovým útvarom, neobsahuje membránu a tvorí sa okolo miest transkripcie ribozomálnej RNA (rRNA). Je zložené z RNA a špecifických proteínov.

**Štruktúra:** Jadro je obklopené dvojitou fosfolipidovou membránou nazývanou jadrový obal, ktorá je prerušovaná jadrovými pórmi. Jadrové póry sú proteínové komplexy umožňujúce selektívny transport molekúl, ako sú RNA a proteíny, medzi jadrom a cytoplazmou. Vo vnútri jadra sa nachádza chromatín, ktorý pozostáva z DNA a histónov, ako aj jadierko, ktoré je hustým zhlukom RNA a proteínov, neobklopeným membránou.

**Ďalšie funkcie:** Jadro pôsobí aj ako zásobník pre ribozomálne jednotky, ktoré sú syntetizované v jadierku, a sprostredkúva signalizáciu v súvislosti s apoptotickými procesmi, čím reguluje odumieranie bunky.

**Funkcie:** Slúži predovšetkým ako informačné a regulačné centrum bunky. Obsahuje genetický materiál, ktorý je zdrojom informácií pre syntetické procesy v bunke, čím kontroluje bunkový metabolizmus, bunkový cyklus, diferenciáciu a rast. Jadro reguluje transkripciu génov, sprostredkováva replikáciu DNA a vytvára predpoklady pre správne rozdelenie chromatínových vlákien počas mitózy (bunkové delenie). Praktický príklad: Počas spermatogenézy v mužských gametách sa jadro podieľa na zabezpečení správneho rozdelenia genetického materiálu do haploidných spermií.

**Zloženie:** Jadrový obal je tvorený fosfolipidmi a proteínmi. Chromatín pozostáva z DNA a histónov, zatiaľ čo jadierko obsahuje predovšetkým rRNA a ribonukleoproteíny.

**Ribozómy**

**Štruktúra:** Ribozómy sú malé nepravidelné štruktúry pozostávajúce z dvoch podjednotiek: veľkej a malej. Každá podjednotka obsahuje rRNA (ribozomálnu RNA) a rôzne ribozomálne proteíny. Viazané ribozómy sa nachádzajú na drsnom endoplazmatickom retikule, zatiaľ čo voľné ribozómy sa pohybujú v cytoplazme.

**Funkcie:** Ribozómy sú organely zodpovedné za proteosyntézu, čo je proces prekladu genetickej informácie z mRNA do polípeptidových reťazcov proteínov. Voľné ribozómy syntetizujú proteíny pre intracelulárne použitie, ako napríklad enzýmy metabolických dráh, zatiaľ čo ribozómy na endoplazmatickom retikule produkujú sekrečné proteíny a membránové proteíny. Praktický príklad: Bunka pankreasu využíva ribozómy na drsnom ER na syntézu a následnú sekréciu inzulínu do krvných kapilár.

**Zloženie:** Ribozómy pozostávajú z rRNA a ribozomálnych proteínov.

**Drsné endoplazmatické retikulum (ER)**

**Štruktúra:** Drsné ER tvorí systém sploštených membránových vačkov pokrytých ribozómami, ktoré mu dodávajú „drsný“ vzhľad.

**Funkcie:** Podieľa sa na syntéze proteínov určených na sekréciu alebo na umiestnenie do bunkovej membrány a zabezpečuje ich transport. Sekretované proteíny často obsahujú enzýmy či hormóny. Drsné ER sa podieľa aj na skladaní a modifikácii proteínov, ako je pridávanie sacharidových skupín na proteíny, aby mohli správne fungovať.

**Zloženie:** Tvorené fosfolipidmi, proteínmi a ribozómami, ktoré naň priľahnú.

**Hladké endoplazmatické retikulum (ER)**

**Štruktúra:** Skladá sa z prepojených membránových tubulov, ktoré na rozdiel od drsného ER neobsahujú ribozómy.

**Funkcie:** Je miestom syntézy lipidov a steroidov, metabolizmu sacharidov, detoxikácie škodlivých látok, a taktiež reguluje zásobu iónov vápnika v bunke. Hladké ER je kritické pre produkciu bunkových membrán a zúčastňuje sa aj transportu lipidov a ďalších molekúl v bunke.

**Zloženie:** Hladké ER je zložené z fosfolipidov a enzýmov špecializovaných na syntézu lipidov.

**Golgiho aparát**

**Štruktúra:** Tvoria ho séria sploštených, membránou ohraničených vačkov nazývaných cisterny.

**Funkcie:** Golgiho aparát zabezpečuje modifikáciu, triedenie, balenie a transport proteínov a lipidov. Taktiež vytvára lyzozómy a váčky na transport látok. Zaisťuje tiež pridávanie sacharidových skupín na proteíny a lipidy, čo je proces známy ako glykozylácia. Golgiho aparát sa významne podieľa na tvorbe plazmatickej membrány a vylučovaní látok z bunky. Tvoria sa tu aj imunoglobulíny.

**Zloženie:** Obsahuje fosfolipidové membrány a rôzne enzýmy potrebné na modifikáciu proteínov.

**Lyzozómy**

**Štruktúra:** Membránou ohraničené váčky obsahujúce enzýmy, ktoré dokážu rozkladať biomolekuly.

**Funkcie:** Lyzozómy majú za úlohu degradovať odpadové látky, opotrebované organely a cudzorodé materiály. Zúčastňujú sa aj procesov bunkového trávenia a apoptózy. Okrem toho zabezpečujú recykláciu biomolekúl a reguláciu hladiny metabolitov tým, že rozkladajú komplexné biomolekuly na jednoduchšie, ktoré môže bunka znovu použiť.

**Zloženie:** Tvoria ich proteíny (enzýmy) a fosfolipidová membrána.

**Mitochondrie**

**Štruktúra:** Mitochondrie majú dvojitú membránu, pričom vnútorná membrána vytvára záhyby nazývané kristy. Vo vnútri sa nachádza matrix obsahujúci DNA a ribozómy.

**Funkcie:** Sú známe ako „energetické centrá bunky“, keďže produkujú ATP cez proces bunkového dýchania. Sú dôležité aj pre reguláciu bunkového metabolizmu, hladiny vápnika a apoptózy. Mitochondrie zohrávajú úlohu pri generovaní voľných radikálov a zároveň sú citlivé na oxidačný stres, ktorý môže spôsobovať poškodenie mitochondriálnej DNA.

**Zloženie:** Obsahujú fosfolipidovú dvojvrstvu, enzýmy dýchacieho reťazca, vlastnú DNA a ribozómy.

**Centrozóm**

**Štruktúra:** Skladá sa z dvoch centriol, ktoré sú zložené z mikrotubulov usporiadaných do cylindrického tvaru. Centrosóm je regiónom v blízkosti jadra.

**Funkcie:** Centrosóm je organizačné centrum mikrotubulov a zabezpečuje tvorbu deliaceho vretienka počas bunkového delenia. Tiež zaisťuje správnu orientáciu mikrotubulov počas medzifázy a zohráva úlohu pri transporte organel a vezikulov v bunke. Centrosóm je taktiež nevyhnutný v procese bunkového delenia, pretože organizuje segregáciu chromozómov do dcérskych buniek.

**Zloženie:** Mikrotubuly sú tvorené proteínmi alfa- a beta-tubulínu.

**Deliace vretienko**

**Štruktúra:** Skladá sa z mikrotubulov, ktoré vyžarujú z centrosómu.

**Funkcie:** Zabezpečuje správne oddelenie chromozómov počas mitózy a meiózy. Pomáha pri udržiavaní bunkovej stability a rovnomerného rozdelenia genetického materiálu. Deliace vretienko je nevyhnutné na vytváranie napätia medzi chromatidami, čo umožňuje ich presné oddelenie.

**Zloženie:** Mikrotubuly zložené z tubulínových podjednotiek.

**Vakuoly**

**Funkcie:** Zabezpečujú skladovanie zásobných látok, reguláciu osmotického tlaku a degradáciu látok v bunke. U niektorých buniek sa vakuoly podieľajú na intracelulárnom trávení. Slúžia tiež ako úložné miesto pre toxické vedľajšie produkty metabolizmu, čím chránia bunku.

**Funkcie:** Zabezpečujú skladovanie zásobných látok, reguláciu osmotického tlaku a degradáciu látok v bunke.

**Zloženie:** Fosfolipidová membrána a rôzne obsahy, ako voda, ióny, enzýmy.

**Vezikuly**

**Štruktúra:** Malé membránové štruktúry alebo váčky voľne sa pohybujúce v cytoplazme.

**Funkcie:** Slúžia na transport látok v bunke, medzi rôznymi organelami a membránou. Zúčastňujú sa aj exocytózy a endocytózy. Vezikuly sú zapojené do mnohých druhov bunkových aktivít, ako je produkcia hormónov, zabezpečenie látkovej výmeny či doručovanie signálnych molekúl na správne funkčné miesta.

**Zloženie:** Fosfolipidová membrána obsahujúca rôzne molekuly v závislosti od typu vezikulov.

**Cytoskelet**

**Štruktúra:** Sieť rôznych proteínových vláken, ktoré môžu byť rozdelené na mikrotubuly, mikrofilamenty a intermediárne filamenty.

**Funkcie:** Poskytuje mechanickú oporu bunke, umožňuje pohyb organel a vezikulov, zúčastňuje sa bunkového delenia a udržuje tvar bunky. Cytoskelet je dôležitý aj pri intracelulárnej signalizácii, zakotvení plazmatickej membrány a tiež v procese fagocytózy. Zohráva významnú úlohu pri pohybe bunky, napríklad prostredníctvom bičíkov alebo panožiek.

**Zloženie:** Primárne proteíny, ako aktín (v mikrofilamentoch), tubulín (v mikrotubuloch) a keratín (v intermediárnych filamentách).

**Cytoplazmatická membrána**

**Štruktúra:** Tvorená dvojitou vrstvou fosfolipidov, do ktorej sú zanorené rôzne proteíny a molekuly cholesterolu.

**Funkcie:** Umožňuje selektívny transport látok do a z bunky, poskytuje ochranu a zabezpečuje komunikáciu s vonkajším prostredím.

**Zloženie:** Dvojvrstva fosfolipidov, proteíny a cholesterol.

Každá organela je nevyhnutná pre správne fungovanie bunky, pričom ich integrita a koordinácia zabezpečujú, že bunka dokáže vykonávať všetky životné funkcie.

**Štruktúra:** Cytoplazmatická membrána je zložená z dvojvrstvy fosfolipidov, ktoré majú hydrofilné hlavice smerujúce von a hydrofóbne chvostíky smerujúce dovnútra. Tieto fosfolipidy umožňujú fluídnosť membrány, ktorá je dynamická a pružná. Do tejto dvojvrstvy sú zakotvené rozličné proteíny, ktoré môžu byť integrálne (prenikajúce celou hrúbkou membrány) alebo periférne (viazané na jej povrch). Integrálne proteíny zahŕňajú kanály, nosiče a pumpy, ktoré regulujú transport látok. Okrem toho, na vonkajšom povrchu membrány sú prítomné glykolipidy a glykoproteíny tvoriace glykokalyx, ktorý umožňuje rozpoznávanie buniek a komunikáciu medzi nimi.

**Funkcie:** Cytoplazmatická membrána slúži ako selektívna bariéra, ktorá umožňuje vstup potrebných molekúl do bunky a vylučovanie odpadových produktov. Komunikácia bunky je sprostredkovaná rôznymi receptormi, ako sú tyrozínkinázové receptory, receptorové kanály alebo G-proteínové receptory. Membrána je takisto dôležitá pre udržiavanie elektrochemického gradientu, čo umožňuje rýchlu signalizáciu a prenos nervových impulzov. Integrálne proteíny umožňujú dôležité procesy, ako je endocytóza, exocytóza či fagocytóza.