|  |  |
| --- | --- |
| **Otázky z B I O L O G I E – Obecná biologie 2023-24** | |
| 1. | Hlavní typy biomakromolelkul (polysacharidy, proteiny, nukleové kyseliny, lipidy) – struktura  a funkce a vztahy mezi nimi v prostředí buňky; proteinogenní aminokyseliny |
| 2. | Bílkoviny/proteiny (funkce, vznik, složení, 4 hierarchické struktury, doménová struktura proteinů); enzymy, receptory, transkripční faktory |
| 3. | Úpravy a stabilizace proteinů (vazby, folding, molekulární chaperony); denaturace, interakce proteinů (transkripčních faktorů) s nukleovými kyselinami; reakce buňky na poruchy skládání proteinů |
| 4. | Nukleové kyseliny (DNA, RNA) – struktura a funkce (historie objevu struktury DNA, typy a funkce RNA, ribozym); interakce DNA-protein |
| 5. | Cytoplazmatická membrána – stavba (struktura fosfolipidu) a funkce; vlastnosti  – semipermeabilita, fluidita (tekutá mozaika), polarita, asymetričnost; membránové proteiny  a jejch funkce; návaznost na další membránové organely; lipidové rafty |
| 6. | Transport látek přes cytoplazmatickou membránu (semipermeabilita, difúze prostá a usnadněná, kanály a přenašeče, pumpy, pasivní a aktivní přenos); osmóza (chování buněk); KMP (klidový membránový potenciál – jak vzniká, význam) |
| 7. | Na příkladu vstřebávání glukózy v tenkém střevě vysvětlit zúčastněné typy transportů (pasivní  a aktivní, primární a sekundární aktivní transport, kotransport – symport, přenašeče);  Na+ gradient, Na+K+ ATPáza |
| 8. | Struktura a organizace buňky (buněčná teorie – znaky živých buněk, 2 výstavbové modely buněk  – evoluční vznik a rozdíly); optická mikroskopie; rozlišovací schopnost mikroskopu (vzorec), imerze |
| 9. | Prokaryotická buňka (stavba, velikost, genom, zástupci); G+ a G- bakterie, Gramovo barvení; význam bakterií, bakteriální choroby – příklady; plazmidy a jejich využití; antibiotika (mechanismy účinku) |
| 10. | Eukaryotická buňka (základní charakteristiky, organely, genom, rozdíly mezi rostlinnou  a živočišnou buňkou); srovnání s prokaryotickou b. |
| 11. | Cytoskelet – definice a význam obecně; prokaryotní vs eukaryotní; jaderný a membránový skelet; skelet erytrocytu – poruchy funkce (příklady chorob) |
| 12. | Mikrotubuly (struktura, dynamika a funkce); buněčná motilita; asociované proteiny a motory; dělicí vřeténko – stavba a význam; mikrotubulární jedy – význam; poruchy funkce (příklady chorob) |
| 13. | Mikrofilamenta (struktura, dynamika a funkce); buněčná motilita; asociované proteiny a motory; poruchy funkce (příklady chorob, muskulární dystrofie) |
| 14. | Intermediální filamenta (struktura a funkce, typy bílkovin); nukleární lamina, mezibuněčné spoje; poruchy funkce (důsledky, příklady chorob) |
| 15. | Mezibuněčná hmota (ECM = extracelulární matrix) – složení a význam; kolagen; mezibuněčné spoje; integriny a receptory pro ECM; mutace genů pro proteiny ECM (příklady chorob) |
| 16. | Semiautonomní organely – plastidy a mitochondrie (stavba a funkce, důkazy evolučního původu, genom); důraz na význam mitochondrií (metabolický, v apoptóze, z hlediska dědičnosti – matroklinní dědičnost) |
| 17. | Struktura a funkce endoplazmatického retikula (hrubé, hladké, sarkoplazmatické) a Golgiho komplexu; principy vezikulárního transportu (systém ER, GA, endocytóza, exocytóza, transcytóza, receptory zprostředkovaná endocytóza, obalené váčky, klatrin); exosomy |
| 18. | Lysozomy – struktura a funkce; primární, sekundární a terciální lysozom; role lysozomů v degradačních procesech (autofagie, buněčné trávení); lysozomální nemoci |
| 19. | Buněčné jádro – struktura a funkce; jaderná membrána, jadérko, nukleoskelet – lamina, jaderné póry – význam; chromatin (histony, nukleozóm, spiralizace – solenoid, euchromatin a heterochromatin – role v regulaci genové exprese) |
| 20. | Porovnání organizace prokaryotického a eukaryotického genomu, genu a jejich genové exprese; lidský genom |
| 21. | Replikace DNA (princip, replikační aparát – enzymy, primer, Okazakiho fragmenty);  DNA-polymerázy (Prokaryota vs Eukaryota), problematika zkracování telomer (stárnutí);  význam telomerázy (nádorové b.) |
| 22. | Nakreslete schéma typického lidského protein-kódujícího genu a uveďte sekvence (regulační oblasti) důležité pro jeho expresi; transkripční faktory a jejich uplatnění v regulaci genové exprese |
| 23. | Genová exprese a její regulace u prokaryot – základní rysy a rozdíly oproti eukaryotům; operonová teorie (Lac a Trp operon); centrální dogma molekulární biologie |
| 24. | Transkripce – průběh a regulace; RNA-polymerázy; rozdíly prokaryota vs eukaryota); transkripční faktory; reverzní transkripce, reverzní transkriptáza – význam (příprava cDNA); polycistronní mRNA |
| 25. | Posttranskripční úpravy (primární transkript, úpravy pre-mRNA, splicesom, alternativní sestřih, editing); možnosti regulace genové exprese |
| 26. | Genetický kód a jeho charakteristiky – iniciační a terminační kodony, vlastnosti genetického kódu (význam tzv. degenerovanosti); chyby čtení a jejich důsledky |
| 27. | Translace – lokalizace a průběh; struktura a význam ribozomů, polyribozomy; nonsense-mediated decay – význam pro genetické choroby člověka; pretranslační regulace – RNA interference (role miRNA) |
| 28. | Posttranslační úpravy (chemické modifikace, molekulární chaperony, signalizační („směrovací“) sekvence aminokyselin; osud proteinů syntetizovaných na hrubém ER a na volných rib; sekreční dráha |
| 29. | Buněčná signalizace – typy signálních molekul a receptorů; přenos na krátkou a dlouhou vzdálenost (pojmy -krinní); okamžitá a pozdní odpověď (příklady); gap junction; hydrofilní a lipofilní signální molekuly (příklady); různé příklady chování buněk v reakci na signál |
| 30. | Kinázy a fosfatázy jako klíčové enzymy buněčné signalizace; příklady kináz; druzí poslové. Nakreslete a popište obecné schéma funkce ionotropního kanálu (nikotinový acetylcholinový receptor); typická odpověď buňky |
| 31. | Nakreslete a popište obecné schéma dráhy přenosu signálu zahrnující membránový receptor s vnitřní tyrozinkinázovou aktivitou (MAP-kinázy); a bez tyrozinkinázové aktivity (cytokiny, asociované JAK-kinázy, JAK-STAT dráha); typická odpověď buňky; příklady (EGFR, inzulínový receptor) |
| 32. | Nakreslete a popište obecné schéma dráhy přenosu signálu zahrnující membránový receptor spojený s G-proteinem; G-protein; membránové enzymy, druzí poslové; příklad (ADH) |
| 33. | Nakreslete a popište obecné schéma dráhy přenosu signálu zahrnující cytosolický receptor pro steroidní hormon (testosteron); typická odpověď buňky; mutace androgenového receptoru (testikulární feminizace, adenokarcinom prostaty) |
| 34. | Buněčný cyklus a jeho regulace (definice, fáze, promitogenní faktory, pravidla průchodu cyklem); cykliny a CDK; 3 kontrolní uzle; reakce buňky v případě zjištění poruch; regulace v G1 fázi |
| 35. | Mitóza (definice, průběh a význam, fáze, kontrolní mechanismy); cytokineze (rozdíl mezi rostlinnou a živočišnou buňkou); farmakologické ovlivnění mitózy (mitotické jedy); dělicí vřeténko; důsledky mitotické nondisjunkce; koheziny; mitotický index |
| 36. | Meióza (definice, průběh a význam); fáze – srovnání s mitózou; důraz na profázi I (crossing-over  – význam); popsat na schématu veličiny C a n |
| 37. | Gametogeneze – spermatogeneze a spermiogeneze, oogeneze (srovnání); důsledky meiotické nondisjunkce; spermie a její příspěvek do zygoty |
| 38. | Protein p53 (význam, molekulární mechanismus působení, vazba na MDM2  – příklad negativní zpětné vazby); regulace v G1 kontrolním uzlu (p53 – p21 – pRB – vstup buňky do S-fáze); reakce buňky v případě zjištění poruch v kontrolních uzlech |
| 39. | Buněčná smrt (nekróza, apoptóza, autofagie); příčiny buněčné smrti (typy stresů); morfologické změny buňky při apoptóze a nekróze (na úrovní jádra a DNA, mitochondrií, cytoskeletu, apoptozom, fosfatidylserin); apoptotická tělíska – jejich rozeznání a likvidace |
| 40. | Apoptóza – vnější a vnitřní dráha iniciace, iniciační a exekutivní kaspázy a jejich cíle, (pro)apoptotické a antiapoptotické faktory; receptory smrti, role mitochondrie, apoptosom; tkáňová homeostáza, příklady fyziologické apoptózy; poruchy apoptózy – důsledky |
| 41. | Cílená degradace proteinů v buňce – lysozomy/autofagie vs proteazomy (rozdíly mezi oběma – jaké typy proteinů jsou degradovány, rychlost, ubiquitinace); význam a důsledky poruch |
| 42. | Imunitní systém – vymezení jeho úlohy; základní pojmy (antigen, epitop, protilátka, alergen); dva typy imunity (buněčná a humorální); buňky imunitního systému, lymfatický systém (primární  a sekundární lymfatické orgány, uzlina) |
| 43. | Nespecifické mechanismy imunitní odpovědi – buněčná složka, humorální složka (komplement, interferony – navození antivirového stavu); čím se nespecifická imunita liší od specifické |
| 44. | Specifické mechanismy imunitní odpovědi – buněčná složka a humorální složka; porovnání struktury a funkce TCR a BCR (s čím interagují a co je výsledkem této interakce); Tc a Th lymfocyty; čím se specifická imunita liší od nespecifické |
| 45. | Protilátky/imunoglobuliny (základní stavba, izotypy); efektorové mechanismy působení protilátek; mechanismus vzniku diverzity imunoglobulinů; monoklonální a polyklonální protilátky a možnosti využití |
| 46. | MHC-glykoproteiny I a II (HLA systém) – definice, rozdíl ve struktuře a funkci MHC I a MHC II;  interakce s T-lymfocyty; HLA (in)kompatibilita –, příčina; transplantace (auto-, alo-, xeno-, syngenní transplantát) |
| 47. | DNA viry (struktura, genom, životní cyklus z hlediska infekce buňky DNA virem); 2 typy životního cyklu na příkladu bakteriofága λ; pojem virion, profág a provirus; příklady chorob způsobených DNA viry; papilomaviry; onkogenní viry; evoluční význam virů |
| 48. | RNA viry (struktura, genom, životní cyklus z hlediska infekce buňky +ssRNA, -ssRNA virem a  retrovirem); virus HIV (životní cyklus, reverzní transkriptáza, strategie léčby); příklady chorob způsobených RNA viry; virus chřipky; využití virů v molekulární biologii |
| 49. | Tkáňové kultury a možnosti jejich využití; kmenové, diferencované a nádorové buňky; vybavení laboratoře pro práci s TK, základní manipulace s buňkami (pasážování); růstová křivka |
| 50. | Mikroskopické techniky a jejich základní principy: světelná (typy metod); elektronová (transmisní vs skenovací); vlnová délka, rozlišovací schopnost; fluorescenční a inverzní mikroskop – popis  a využití |

**Doporučená literatura: Biologie**

● Nečas O. et al. Obecná biologie pro lékařské fakulty, H & H 2000

● Alberts B. et al. Základy buněčné biologie. Espero Publishing 2005

● Kol. autorů: Molekulární biologie a genetika nádorů (vybrané kapitoly z knihy Obecná onkologie a podpůrná léčba. Grada Publishing)

● Mefanet http://mefanet.lfp.cuni.cz/, pdf přednášek a další materiály k jednotlivým otázkám