BIOLOGIJA

ZGRADBA BIOTSKE MEMBRANE

Osnova biotske membrane je lipidni dvosloj, ki ga gradijo fosfolipidi. Vanj so vsidrane določene beljakovine, ki tvorijo kanale za transport skozi membrano in tvorijo prenašalce. Na zunanji strani so ne membrano vezani ogljikovi hidrati (na beljakovine so vezani glikoproteini, na na fosfolipide pa glikolipidi), ki skrbijo za komunikacije med celicami, saj se celice tako med seboj prepoznajo. Ker se vse te strukture neprestano premikajo, pravimo, da je membrana model tekočega mozaika. Je pa tudi selektivno permeabilna (izbirno prepustna), kar pomeni da ne prepušča vseh snovi enako dobro. Najlažje skozi njo prehajajo majhne nenabite anorganske, pa tudi organske , snovi, težje pa skoznjo prehajajo majhne in večje nabite snovi, najtežje pa večje polarna molekule. Pri prehajanju ločimo pasivni transport, pri katerem se ne porabi nič energije, in aktivni transport, pri katerem se porablja energija.

Difuzija, osmoza in pospešena difuzija so pasivni transporti. Difuzija je usmerjeno gibanje delcev iz večje koncentracije na manjšo, ki poteka skozi lipidni dvosloj (pospečena difuzija pa poteka skozi kanalske beljakovine – prenašalce/carrier). Delci se tako gibljejo v smeri naraščajočega koncentracijskega gradienta in imajo kinetično energijo, saj se potem, ko se difuzija zaključi, gibljejo še naprej. Osmoza je posebna vrsta difuzije, značilna za žive organizme. Poteka skozi polprepustno membrano, ki prepušča samo topilo, ne pa tudi topljenca. Vodni potencial nam pove, koliko je v raztopini vode. Hipotonično okolje je okolje, kjer je koncentracija osmotsko aktivnih snovi zunaj celice manjša kot v celici. Kadar se celica znajde v hipotoničnem okolju, bo vanjo začela prehajati voda, dokler ne bo koncentracija osmotsko aktivnih snovi na obeh straneh membrane enaka. Če se celica na tak način preveč napolni z vodo, bo prišlo do citolize – razpada celice. Okolju, kjer je na obeh straneh enaka koncentracija osmotsko aktivnih snovi, pravimo izotonično okolje. Pri rastlinski celici se na tak način popolnoma napolni vakuola in začne pritiskati na membrano, ki se zaradi tega prilepi na celično steno. Pritisku celične membrane na celično steno pravimo turgor, celici, ki ima membrano tako zlepljeno s celično steno pa turgescentna celica. Hipertonično okolje je okolje, kjer je koncentracija osmotsko aktivnih snovi zunaj celice večja kot v celici, zaradi česar začne iz celice prehajati voda. Pri rastlinski celici se tako izpraznijo vakuole in ker ne pritiskajo več na membrano se ta odlepi od celične stene. Te mu procesu se reče plazmoliza, obraten pa mu je proces deplazmoliza.

Aktivni transporti so tisti transporti, pri katerih snovi prehajajo iz manjše koncentracije na večjo in za to zato porabljajo energijo. Takšen je transport s pomočjo membranskih črpalk, ki so neke beljakovine v membrani. (Na primer natrijeva-kalijeva črpalka, ki je v membrani živčnih celic in transportira kalij v notranjost, kjer ga mora biti več, in natrij ven.) Aktivni transport je tudi endocitoza, pri kateri se membrana uviha, kadar se ji približa neka snov. Snov sprejme in iz uvihka nastane endocititski vezikelj. Potem se mu približa lizosom, v katerem so encimi za celično prebavo. Ko ta poteče, ostanek snovi spet pride do membrane, ki se izviha, da se snov izloči, kar je eksocitoza.

ENDOSIMBIOTSKA HIPOTEZA

Endosimbiotska hipoteza se nanaša ne prepričanje, da se je evkariotska celica razvila in prokariotske. Prokariotske celice imajo samo DNK in ribosome. Ampak očitno se je njihova membrana na nekaterih mestih uvihala in potem odklopila od ostale membrane. Tako so nastali celični organeli z eno membrano, ki so vakuola, endoplazmatski retikulum, golgijev aparat in lizosomi. Celični organeli z dvema membranama, to so plastidi in mitohondriji, naj bi nastali tako, da je celica sprejela neko manjšo celico, ki pa je že razvila neko lastnost; fotosintezo v primeru plastidov in celično dihanje v primeru mitohondrijev. Ker je obema celicama utrezalo, da sta ena v drugi, je tako tudi ostalo. Dokaz za to je dejstvo, da imajo ti celični organeli dve membrani – eno lastno in eno od veziklja druge celice – in pa to, da imejo ti organeli lastno DNK in ribosome.

Vsa živa bitje so se razvila tako, da so bile najprej same enake celice (npr. spirogira), ki pa so se potem začele specializirati (npr. volvoks, ki ima kolonijo celic za premikanje in nekaj celic za razmnoževanje). To razlikovanje se imenuje diferenciacija. Zaradi različnih funkcij določenih celic so le-te dobile tudi različne zgradbe. Kompleksen organizem je organizem, zgrajen iz več različnih celic, tkivo, pa je povezava večih enakih celic. (Tkiva tvorijo organe, ki tvorijo organske sisteme, ki tvorijo organizem.) Mnogoceličarji za obstoj sicer porabijo več energije, vendar jo porabljajo bolj ekonomično in so zato bolj uspešni. Samo mnogoceličarji so naselili kopno, za kar so morali razviti dobre krovne in podporne strukture.

JEDRO

Jedro je glavno informacijsko središče v celici, v njem pa je tudi molekula DNK. Vidi se ga s svetlobnim mikroskopom – je večje in lečasto, okroglo ali fižolasto. V njem se lahko vidi tudi jedrce, DNK-ja pa se ne vidi. Ima dvojno membrano (obe njegovi membrani sta gladki), ki je preluknjana z jedrnimi porami, skozi katere lahko potujejo informacijske molekule. Zunanja membrana lahko prehaja v v zrnati endoplazmatski retikulum. V notranjosti jedra je tekočina karioplazma/nukleoplazma, v kateri plava jedrce, ki je pravzaprav samo nek njen gostejši del. V jedrcu nastajajo ribosomi. V Karioplazmi plavajo tudi DNK molekule, ovite okoli beljakovin histonov, skupaj s katerimi tvori kromatim, ke se ob delitvi celice naredi v ktomosom, ki se ga za razliko od kromatina vidi s svetlobnim mikroskopom.

NUKLEINSKE KISLINE

Nukleinske kisline je poimenoval Misher leta 1869. Imajo kisel značaj. Glavna nukleinska kislina je DNK. Nukleinske kisline so polimeri, katerih podenote so nukleotidi. Nukleotidi so se stavljeni iz sladkorja (pentoze), ostanka fosforne kisline in organske dušikove baze. Obstaja pet različnih organskih dušikovih baz, delijo pa se v dve skupini; perimidini, ki imajo enojni obroč, so citozin, timin in uracil, purini, ki pa imajo dvojni obroč, so adenin in gvanin. Nukleotidi se povezujejo tako, da se sladkor enega nukleotida poveže z ostankom fosforne kisline drugega. Med njima nastane fosfodiestrska vez. Tako nastane stabilna veriga. Ločimo dve skupini nukleinskih kislin: DNK je deoksiribonukleinska kislina, ker vsebuje ribozo, ima pa organske dušikove baze adenin, gvanin, citozin in timin. RNK je ribonukleinska kislina, ker vsebuje ribozo, ima pa organske dušikove baze adenin, gvanin, citozin in uracil. Veriga od DNK je dvojna ('dvojna vijačnica'), RNK pa ima samo eno verigo.

MOLEKULA DNK

Že preden so odkrili molekulo DNK, so predvidevali, da je stabilna, da je v njej zapisana informacija, da je to informacijo mogoče posredovati celici in da se mora natančno deliti. Leta 1953 sta Watson in Crick predstavila zgradbo molekule DNK. Njene organske dušikove baze se med seboj povezujejo; citozin se veže z gvaninom (3 vezi - trdnejše) in adenin se veže z timinom (2 vezi – manj trdno), med njimi pa nastanejo vodikove vezi. Količina adenina in gvanina (purina) v njej je enaka količini citozina in timina (perimidina).

DNK se podvaja, preden se celica začne deliti. Na enem koncu molekule se začnejo vodikove vezi cepiti in molekula se začne razpirati. Tako ostanejo organske dušikove baze proste in se morajo spet vezati z komplementarnimi nukleotidi. Te prosto plavajo okoli, dokler se ne vežejo z bazami na verigi. Ker na tak način zunanja veriga ostane stara, notranja pa nastane na novo, se temu reče polohranjeno/semikozervativno podvojevanje. Proces porabi veliko energije, v njem pa tudi sodeluje veliko encimov (npr. ligoza, ki lepi in DNK polimeraza).

V DNK je zapis za sintezo beljakovin. Zaporedje nukleotidov v DNK določa zaporedje aminokislin v beljakovini; po trije nukleotidi določajo eno aminokislino, vendar tudi več trojčkov nukleotidov lahko določa isto aminokislino, čemur se rege degeneriran genski kod. Prvi proces pri sitezi beljakovin poteka v jedru in se imenuje prepisovanje/transkripcija. Informacija iz DNK se prepiše na messanger RNK (mRNK); DNK molekula se na delu, kjer je zaporedje nukleotidov za sintezo neke beljakovine (zaporedje vseh nukleotidov, ki določajo beljakovino se imenuje gen), razpre in proste dušikove baze se začasno vežejo z nukleotidi, ki vsebujejo ribozo, ko pa nastanejo fosfodiestrske vezi med temi nukleotidi, se nastali RNK odklopi in DNK se zapre. (Pri tem procesu sodeluje RNK polimeraza.) Trojček nukleotidov v DNK se imenuje kodogen, njegov komplementarni trojček v mRNK pa se imenuje kodon. Sledi prevajanje/translacija, ko se zaporedje nukleotidov prevede v zaporedje aminokislin. Medtem ko mRNK drsi skozi ribosom, katerega naloga je, da ga začasno veže, do njega pride transportni RNK (tRNK), ki nosi ustrezne aminokisline. S svojimi antikodoni se veže na mRNK-jeve kodone in med aminokislinami nastanejo peptidne vezi. To se dogaja, dokler ne nastopi nek točno določen kodon, ki se imenuje stop kodon, na katerega se ne more vezati nobena aminokislina. (Poznamo tri različne stop kodone.) Potem RNK vmes odpade in nastane polipeptidna veriga.

MUTACIJE

Mutacije so spremembe dednega materiala; takšna mutacija se prenese tudi na potomce (torej na hčerinske celice), ko se celica deli. Nededna sprememba (na primer zaradi prilagajanja na okolje) se imenuje modifikacija. Tudi mutacija lahko pripomore k prilagoditvi na okolje. Mutacije delimo na koristne, ki omogočajo lažje preživetje, in škodljive, ki povzročijo lastnosti, s katerimi osebek težje preživi. Obojih je približno enako, le da bolj opazimo škodljive mutacije. Delimo jih tudi na spontane, ki tečejo v naravi in omogočajo evolucijo, in inducirane mutacije, ki jih človek umetno izvaja v laboratorijih. Induciranih mutacij je več. Delimo pa jih še na genske, kromosomske in genomske mutacije, glede na to kje pride do njih.

Genska mutacija pomeni spremembo gena; pri njej se spremeni zaporedje nukleotidov. Če nukleotidni par izpade, je to delecija. Če se nukleotidni par vrine, je to insercija. Če pa se nukleotidni par samo zamenja, je to inverzija. Inverzija je najmanj nevarna, saj je pri njej oškodovan samo en kodogen, če pa se nukleotidni par vrine ali izpade, se sesuje celoten nadaljnji potek kodogenov. (Primer bolezni zaradi inverzije je je anemija (pomeni slabokrvnost) srpastih elektrocitov, kjer je spremenjena ena aminokislina v hemoglobinu in elektrociti zato postanejo srpaste oblike. Osebki s tem so drugačni tako po videzu kot po duševnem razvoju.)

Kromosomske mutacije pomenijo spremembo oblike kromosoma. (Primer bolezni zaradi genomske mutacije je sindrom mačjega krika, ki je posledica delecije petega kromosoma.)

Genom je vsa dedna informacija celice, ki se, ko se celice deli, naredi v 46 kromosomov. (Slika kromosomskega para se imenuje kariogram.) Genomska mutacija pomeni spremembo števila kromosomov. Normalna človeška celica ima 46 kromosomov, ki se pospravljajo v pare (2n; n=23), zato se imenuje diploidna celica. Lahko se spremeni celotna garnitura kromosomov, če spolna celica, ki ima načeloma enojno količino kromosomov (n) in se imenuje haploidna celica, ostane diploidna in potem, ko se združi z drugo spolno celico (ki je tudi haploidna in bi z njo načeloma tvorila diploidno celico) postane triploidna (3n). Tak pojav se imenuje poliplodija. Nikoli se še ni rodil človek s poliplodijo; vedno odmre že zarodek. Lahko pa tudi samo kakšen kromosom izpade (2n-1) , kar se imenuje monosomija. Če pa se pojavi kakšen kromosom preveč (2n+1), je to trisomija, ki je pogostejša. Pogosta je trisomija 21. kromosoma, ki se imenuje tudi Darwinov sindrom.

Mutageni dejavniki so fizikalni in kemični. Fizikalni dejavniki so razna sevanja; ločimo ionizirajoča sevanja, ki povzročajo nastanek ionov in so močnejša (imajo majhno valovno dolžino in večjo energijo), zaradi česar prodrejo globoko v telo, kjer zadevajo v velike molekule, npr. DNK, iz katerih izbijejo elektron in neionizirajoča sevanja, ki so manj nevarna (npr. UV žarki) (imajo večjo valovno dolžino in manjšo energijo) in elektrona ne izbijejo, pač pa samo premaknejo na višji energetski nivo, saj elektron absorbira njihovo energijo. Pri neionizirajočih sevanjih pride do inverzije, pri ionizirajočih sevanjih pa do delecije nukleotidnega para. Kemični mutageni dejavniki so trije; alkilirajoče snovi so tiste snovi, ki na organske dušikove baze vežejo alkilne ali metilne skupine, peroksidi in oksidacijska sredstva iz organskih dušikovih baz odcepijo skupino NH3, analogi organskih dušikovih baz pa se vežejo namesto pravih organskih dušikovih baz, vendar se lahko zaradi drugačnih lastnosti naprej vežejo drugače.

