

Primeri genske ekspresije v ontogenetskem razvoju

Špela Schrader

Nacionalni inštitut za biologijo, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, spela.schrader@nib.si

Živali so zgrajene iz diferenciranih celic najrazličnejših oblik, ki opravljajo različne funkcije, pa vendar vse izvirajo iz ene same oplojene jajčne celice in imajo vse enak genski material. Raznolikost je posledica diferencialne aktivnosti genov, ki se vzpostavi med embrionalnim in kasnejšim ontogenetskim razvojem s pomočjo neprestanega "pogovora" med geni v jedru in proteini v citoplazmi.

Oplojitev jajčne celice dopolni materinski genski material in sproži fascinanten proces razvoja novega bitja. Mati v citoplazmi jajčne celice pripravi proteine in informacijske molekule (mRNA), potrebne za začetek razvoja, geni v jedru pa nosijo navodila za nastanek novih nastajajočemu organizmu lastnih proteinov. V razvoju se oplojena jajčna celica deli. Večina delitev ni simetrična, hčerinske celice podedujejo različna navodila za delovanje in zato aktivirajo različne gene. Postopno skozi kaskado korakov regulacije genske aktivnosti in z nadaljnjimi delitvami celic narašča njihova medsebojna biokemijska raznolikost. V celicah je vedno več specifičnih regulatornih molekul, ki omejujejo možne poti njihovega nadaljnega razvoja, vse do diferenciranih celic. Celice prek receptorjev na površini sprejmejo tudi signale iz okolice, ki dodatno vodijo njihov razvoj in diferenciacijo.

Pri vinski mušici se že pred prvimi pravimi delitvami oplojene jajčne celice ustvari zapleten prostorski vzorec regulatornih molekul, ki kasneje vsaki nastali celici povedo, v katerem delu embrija se nahaja, od tega pa je odvisno, kakšna bo njena nadaljnja usoda. Oblikujejo se zarodne plasti endo-, mezo- in ektoderm. Ekspresija pronevralnih genov določi v ektodermu področje nevroektoderma, ki ima potencial za razvoj v živčno tkivo. Celice nevroektoderma z medsebojno komunikacijo izberejo tiste celice, ki se kasneje res razvijejo v živčno tkivo. Izbranke sledijo stereotipni seriji asimetričnih delitev, ki vodijo do nastanka determiniranih celičnih tipov. Medsebojna komunikacija v razvojnem drevesu sorodnih celic zagotavlja majhno možnost napak. Ko je usoda celice dokončno določena, celica diferencira. Tudi diferenciacija je interaktiven proces, ko signali iz okolja prek receptorjev, ki jih vsebuje posamična celica, vodijo njen razvoj.