

Tehnološki napredek, znanje genetike in celičnih mehanizmov so prinesli nov pogled v razumevanje življenja pred rojstvom. Razvoj je moderna embriologija razdelila v tri obdobja:

- obdobje oploditve in ugnezditve zarodka v maternično sluznico
- embrionalno obdobje od 3. do 8. embrionalnega tedna (od 5. do 10. tedna nosečnosti)
- fetalno obdobje od zaključenega 8. embrionalnega tedna (10. tedna nosečnosti) do poroda

Po ugnezditvi se zarodkove celice razporedijo v obliko ščita, ki ima premer 1 mm. Ščit raste v vse smeri in se razsloji v tri klične liste. Med prvimi se iz površinskega ektoderma razvije nevrnalna cev kot začetek nastajanja osrednjega živčevja – hrbtenjače in možganov. Vzporedno z nevrnalno cevjo se vzdolž ščita pojavijo prve krvne žile. Sklenjene med seboj in prek popkovnice z nastajajočimi žilami v posteljici oblikujejo preprosta obtočila ploda. Hkrati nastajajo tudi prve krvne celice v rumenjaku v vrečki. Ko je zarodek velik le nekaj mm, začne utripati srce in požene kri po preprostem telesu in skozi posteljico.

V petih tednih embrionalnega obdobja se oblikujejo zasnove za vse pomembnejše organe in organske sisteme. Spremeni se zunanja podoba zarodka. Podolgovati zadebeljeni ščit se začne upogibati in

zvijati v različne smeri ter dobi valjasto obliko. Ob nevralni cevi se iz srednjega sloja (mezoderma) zasnujejo vretenca, mišice, veziva in podkožje. V zgornjem delu nevralne cevi se pokažejo možganski mehurčki. Konec 2. meseca nosečnosti imajo možgani vseh pet osnovnih enot, ki jih najdemo tudi pri odraslem človeku. Glava je velika in obsega polovico dolžine trupa. Na njej se razvije obraz z nosom, očmi in ušesi. Na začetku 4. tedna po oploditvi se pokažeta prva brstiča rok in teden dni pozneje izrastek za nogi. Prve zasnove prstov na roki so vidne že konec 6. tedna po oploditvi, po 1. tednu mu sledijo tudi zasnove prstov na nogah. Na koncu embrionalnega obdobja so vidni rami, komolca in dlani s prsti, nogi pa sta upognjeni v kolenih in prsti na stopalih so ločeni med seboj. Pojavijo se prvi gibi ploda in v 8. tednu po oploditvi so mišice že povezane z osrednjim živčevjem. Zaradi zvijanja in gubanja ostane del rumenjakeve vrečke v plodovem telesu in tvori bodoče črevesje. Ob njem nastajajo tudi jetra. Prednji del zarodka je široko povezan s posteljico prek popkovnice in v njej so vidne tri žile.

Po končani organogenezi plod v fetalnem obdobju predvsem raste, še vedno pa se razvijajo osrednje živčevje, oči, ušesa, zobje, ledvici in zunanje spolovilo. Predvsem v drugi polovici fetalnega obdobja posamezni organski sistemi tudi funkcionalno dozorevajo.

Kljub natančnemu programu in številnim kontrolnim mehanizmom se v življenju pred rojstvom pojavijo napake. Prizadete so lahko:

- vse celice od zigote dalje

- tkiva enega ali več kličnih listov (ektoderm, mezoderm, endoderm) – v času gastrulacije
- derivati nevralne plošče, škržnega črevesa, paraksialnega in intermediarnega mezoderma ter bočne plošče – v embrionalnem obdobju
- eden ali več organov oziroma delov organov – v embrionalnem in fetalnem obdobju
- levo-desna telesna simetrija in simetrija organov – prav tako v embrionalnem ali pozneje v fetalnem obdobju

Posledice so razvojne nepravilnosti in fetalni tumorji.

Razvojne nepravilnosti delimo v pomembnejše oziroma velike (major) in manjše (minor). Nastanejo zaradi genetskih dejavnikov (nepravilno število ali zgradba kromosomov, napake v zapisu DNK-molekule) ali zunanjih dejavnikov (hipoksija, kemični in fizikalni dejavniki, infekcije). Glede na nepravilno morfogenezo jih lahko delimo v malformacije, deformacije, disrupcije in displazije.

Fetalni tumorji so redki. Nastanejo v embrionalnem in fetalnem obdobju, predvsem zaradi neposrednih genetskih sprememb in epigenetskih vplivov. Med tumorji je okoli 40 odstotkov histološko malignih. Najpogostejši so nevroblastomi, levkemije in tumorji centralnega živčevja.

## **Literatura**

1. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. The developing human, 10th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.

2. Twining P, McHugo JM, Pilling DW. Fetal abnormalities. London: Churchill Livingstone, 2007.
3. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RN. Robbins Basic Patology, 8th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007: 1–79.
4. Alberts B, Bray D, Hopkin K, eta al. Essential Cell Biology, 3rd ed. New York: Garland Science, 2009: 1–860.
5. Sebire NJ, Jauniaux E. Fetal and placental malignancies: prenatal diagnosis and management. Review. Ultrasound Obstet Gynecol. 2009;33(2):235–44.