

Co obnáší embryologie

Individuální vývoj neboli ontogeneze člověka se dělí na období **prenatální** (před narozením) a **postnatální** (po narození). I když většina vývojových procesů spadá do prenatálního období, vývoj některých systémů pokračuje kontinuálně i po narození (např. nervový a dýchací systém, pohybový aparát, atd.). Embryologie (z řečtiny: *embryo* = zárodek, *logos* = nauka) se věnuje prenatálnímu vývoji, který začíná oplozením



Obr. 1: Zygota

ženské pohlavní buňky - vajíčka (oocytu) mužskou pohlavní buňkou - spermii. Tímto spojením vzniká buňka - **zygota**, která obsahuje kompletní genetickou informaci pro celý organismus.

Před samotným oplozením (**fertilizací**) probíhá vývoj pohlavních buněk tzv. **gametogeneze** v pohlavních žlázách – ve varleti a ve vaječníku. Během tohoto složitého procesu dochází k výrazným změnám v jádře a v cytoplazmě buněk. Výsledkem je redukce počtu chromozomů na poloviční neboli haploidní (23). Při splnutí vajíčka a spermie dochází opět k obnovení počtu chromozomů na standardních 46.

Základní dělení prenatálního vývoje je na období embryonální a fetální. **Embryonální perioda** zahrnuje rané období vývoje, tedy první dva měsíce od fertilizace. Zárodek se v tomto období nazývá **embryem**. Nejznámější a nejpřesnější klasifikace embryonálního období zahrnuje 23 stádií, tzv. **Streeterových horizontů** (Carnegie stages), během kterých dochází k vývoji charakteristických zevních struktur a vnitřních orgánů. (Pojmenování podle George L. Streetera, vedoucího Ústavu embryologie Carnegiova intitutu ve Washingtonu).



Obr. 2: Embryo tvaru „C“, 32 dnů staré

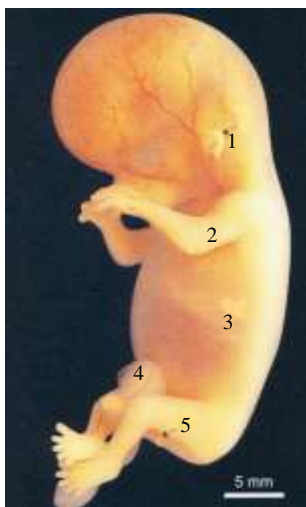
1. hlava
2. primitivní dutina ústní (stomodeum)
3. srdeční hrbol
4. žaberní oblouky
5. prvosegmenty (somity)
6. ocas (kauda)

Po oplození procesem opakovaného buněčného dělení zygoty (**rýhování**) prochází zárodek několika stadii – **morula**, **blastocysta**. Řadou dalších vývojových procesů vznikají tzv. **zárodečné listy**, které jsou základem pro jednotlivé orgány a orgánové systémy. Období vzniku orgánových základů se také označuje jako **embryogeneze** (nebo organogeneze). V období formování a intenzivního morfologického (tvarového) rozlišení orgánů jsou orgánové základy vysoce citlivé na působení tzv. **teratogenů**, biologických, chemických a fyzikálních faktorů, které mohou negativně zasáhnout do vývoje a vést ke vzniku vrozených vad. Pro toto období existuje označení **kritické období (perioda)**, které pro jednotlivé orgány nespadá do stejné časové osy. Koncem 2. měsíce nitroděložního vývoje má zárodek již zřetelné lidské rysy.

Během **fetální periody**, která začíná třetím měsícem vývoje a trvá až do porodu, je zárodek označován jako **fétus**. Během tohoto období dochází k morfologickému i funkčnímu vyhrávaní

tkání a orgánů vzniklých během embryogeneze. Fetální období se rovněž vyznačuje intenzivním růstem fétu, obzvláště ve třetím a čtvrtém měsíci. Nárůst hmotnosti je markantní v posledních měsících těhotenství.

Určení stáří plodu



Obr. 3: Zárodek 8 týdnů starý (p.c.)

1. ucho
2. horní končetina
3. žebra
4. pupečník
5. zevní genitálie (indiferentní stadium)

Délka těhotenství u člověka trvá 9,5 lunárního měsíce (267 dnů, 38 týdnů). Tato časová perioda se označuje jako **ovulační (fertilizační) věk** (p.c.). Jde o skutečný věk plodu počítaný od oplození (koncepce), ke kterému dochází v době ovulace. Poněvadž termín koncepce nelze vždy přesně stanovit, používá se pro rutinní účely tzv. **gestační (menstruační) věk**, který vychází při výpočtu termínu porodu z prvního dne poslední menstruace (p.m.). V tomto případě délka gravidity činí 10 lunárních měsíců (280 dnů, 40 týdnů). V klinické praxi je prenatalní období rozděleno do tzv. **trimestrů** (viz. Tbl. 1), z nichž každý trvá cca tři měsíce.

Tbl. 1: Přehled trimestrů

I. trimestr	všechny hlavní systémy vyvinuty koncem I. trimestru
II. trimestr	růst fetu, anatomické detaily (UZ*) hrubé vývojové anomálie (UZ) vnímání pohybů (18. - 20. týden p.m.) určení pohlaví (14. - 16. týden p.m.)
III. trimestr	35. týden (p.c.): 2500 g = konvenční hranice fetální zralosti

* UZ = ultrazvuk

Zdroje:

Sadler TW. Langmanova lékařská embryologie. 10. vydání. Přeložil kolektiv z Anatomického ústavu 1. LK UK v Praze, Grada Publishing, a.s., Praha 2011, 432 s. ISBN 978-80-247-2640-3

Vacek Z. Embryologie. Grada Publishing, a.s., Praha 2006, 256 s. ISBN 80-247-1267-9

Moore KL, Persaud TVN. Zrození člověka. 1. české vydání. Přeložil prof. MUDr. Richard Jelínek, DrSc., ISV nakladatelství, Praha 2002

Malínský J., Lichnovský V. Přehled embryologie člověka v obrazech. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2008, 176 s. ISBN 978-80-244-2251-0

Obr. 1: Převzato z <http://sacrocraniale.wordpress.com>

Obr. 2: Jirásek J.E. Human Pregnancy and Developmental Stages. Farmakon Press, spol. s.r.o., 1. Vydání, 2010.

Obr.: 3. England MA. Life Before Birth. Mosby-Wolfe, 1996, 228 s. Normal Series of Development, fig 11b. ISBN 0-7234-2475-6