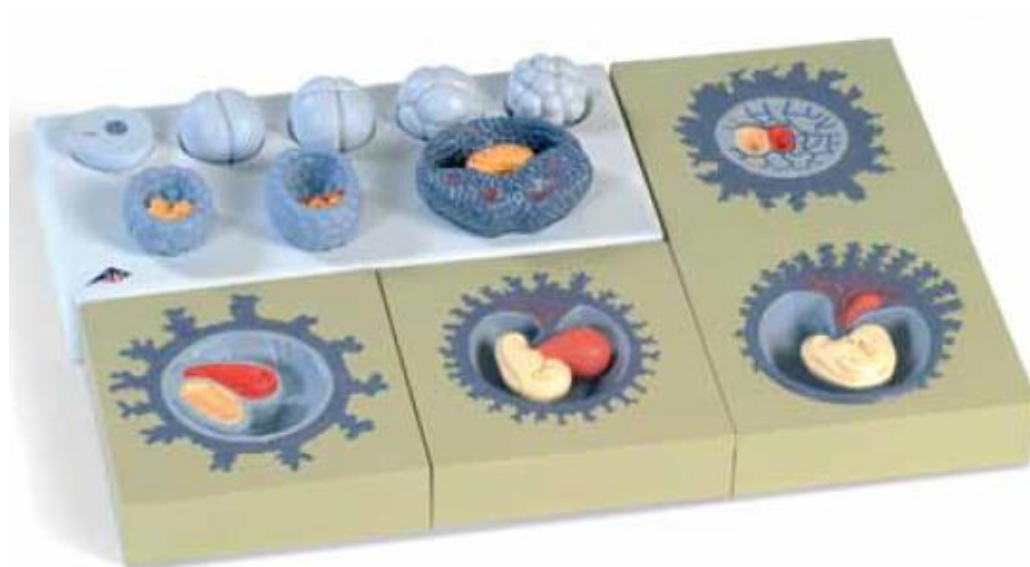


**Vývoj zárodku ve 12 stádiích**  
Kat. číslo 103.7490



## Vývoj lidského zárodku od oplodněné vaječné buňky až do 2. měsíce

1. Lidská vaječná buňka je díky svému průměru od 120 do 150  $\mu\text{m}$  největší buňkou v těle. V jejím buněčném jádru o velikosti cca 30  $\mu\text{m}$  se nachází velké jadérko. Buněčná živá hmota sestává z největší části ze zárodečné plazmy (idioplazma) a obsahuje jen velmi málo žloutku jako výživné plazmy (deutoplazma). Proto musí lidský zárodek brzy začít čerpat svoje živiny z matky. Vaječnou buňku obaluje membrána (na modelu průhledný plast), Zona pellucida. Zabraňuje předčasnému uhnízdění zárodku do sliznice vejcovodu. K přijímání živin slouží jemné póry. Mužské samčí buňky (spermie) vylučují chemickou účinnou látku (hyaluronidáza), s jejíž pomocí proniknou membránou. Oplodnění vaječné buňky se podaří vždy jen jedné samčí buňce. Vniknutí spermie (hlavička a části bičíku) se nazývá impregnace. Vaječná buňka poté dokončí svoje poslední zrací dělení. Nyní hovoříme o oplodněném vajíčku (spermovium). Následuje splynutí buněčného jádra vajíčka s buněčným jádrem spermie (konjugace).
2. V další fázi vývoje se oplodněné vajíčko dělí na dvě buňky (blastomery). Zona pellucida stále přetrvává.
3. Po 24 hodinách dojde k dalšímu dělení buněk. Dceřiné buňky nedosahují velikosti mateřských buněk, takže celý zárodek není větší než spermovium. Proces se nazývá rýhování.
4. Při dalším dělení může nastat také lichý počet buněk, protože procesy rýhování neprobíhají vždy synchronně.
5. Nakonec vznikne shluk malých buněk, který se podobá plodu moruše, a proto se nazývá morula. Zárodek se během sedmi dní dostane do děložní dutiny. Zona Pellucida jej obaluje již jen z části.
6. 7. den se v morule vytvoří tekutina a buňky ohraničují dutinu (blastocel). Toto stádium nazýváme blastocysta neboli blastula a rozlišujeme dva druhy. Zevní masa buněk blastocysty jsou výživové buňky zárodku (trofoblast). Z komplexu buněk na jednom z pólů uvnitř blastocysty (žluté) se vyvine zárodek (embryo). Zona pellucida se rozpustí.
7. Množením buněk a zvětšováním dutiny blastocysta roste. Embryoblast je rozdělen na ektoderm (žlutý) a entoderm (červený). Buňky se během dalšího vývoje shlukují zploštěle a vytvářejí vnější a vnitřní zárodečný list.
8. V tomto stádiu pronikne blastocysta děložní sliznicí (implantace nebo nidace). Trofoblastické buňky se množí na straně zahnízdění. Vypouštěním fermentů, které natráví sliznici, si zárodek zajišťuje živiny z mateřské tkáně (histiotrofní fáze). V trofoblastech navíc vznikají dutinky vyplněné krví. Zárodek později přijímá živiny přímo z mateřské krve buňkami trofoblastů (hemotrofní fáze). Zbývající stěna blastocysty zůstane nejprve membránou, která se vyklene do děložní dutiny. Embryoblast sestává z vysokých válcových buněk (ektoderm) a plochých kubických buněk (entoderm). Dohromady tvoří embryonální štít. Nad ektodermem se kupolovitě zvedá amniová dutina.
9. Trofoblast prorůstá svými klky (choriové klky) do děložní sliznice. Mezi trofoblastem a embryoblastem leží síťoví hvězdčovitě se rozrůstajících buněk, které vzniklo

z trofoblastu, embryonální pojivá tkáň (extraembryonální mezenchym). Embryoblast sestává ze dvou vaků, ektodermového vaku neboli amniové dutiny (žlutý) a entodermového vaku (červený) neboli žloutkového vaku. Z ektodermu vzniká nervová soustava, smyslový orgán a kůže, z entodermu trávicí soustava a plíce.

10. 20. den je extraembryonální mezenchym z části odbourán. Zůstává zachován pro obklopení zárodka jako obalový mezenchym a na vnitřním okraji trofoblastu jako okrajový mezenchym. Mezi tím leží choriová dutina. Z trofoblastu k zárodku probíhá tkáňový můstek, zárodečný stvol, jako začátek pupeční šňůry. Do něj prorůstá embryonální alantois (allantois), výchlipka žloutkového vaku.
11. Se zvětšováním amniové dutiny se zárodečný stvol přemísťuje doprostřed zárodka a k zárodečnému stvolu. Na žloutkovém vaku a v zárodečném stvolu se vyvíjejí krevní cévy. Zárodek má v tomto stádiu čtyři žaberní rýhy, které později opět zaniknou, základy očí, paží, nohou a zad, prvosegmenty středního zárodečného listu nebo mezodermu, z nichž vzniknou páteř, svaly, krevní cévy a ledviny.
12. Ve 2. měsíci je amniová dutina – obsahuje tekutinu, která chrání zárodek – zvětšená a vypuzuje choriovou dutinu. Části žloutkového vaku, které se nacházejí mimo zárodek a nacházejí se v involuci, a zárodečný stvol s krevními cévami vytvářejí pupeční šňůru. Na trofoblastu rostou choriové klky zejména na začátku pupeční šňůry (chorion frondosum, základ placenty). V ostatních oblastech klky zanikají (chorion laeve). Na embryu se zvětšuje hlava díky rychlému růstu základu mozku. Základy končetin rostou dopředu.

