

Bioetické hodnocení otázek reprodukce člověka a reprodukčních technologií

Prof. MUDr. Augustin Svoboda, CSc

Lidský život a jeho počátek

Biologická individualita

Lidský život začíná splynutím lidských pohlavních buněk - od tohoto okamžiku je pak zřejmá kontinuita lidského života až do okamžiku smrti.

Slovník spisovné češtiny, Academia, 1978:

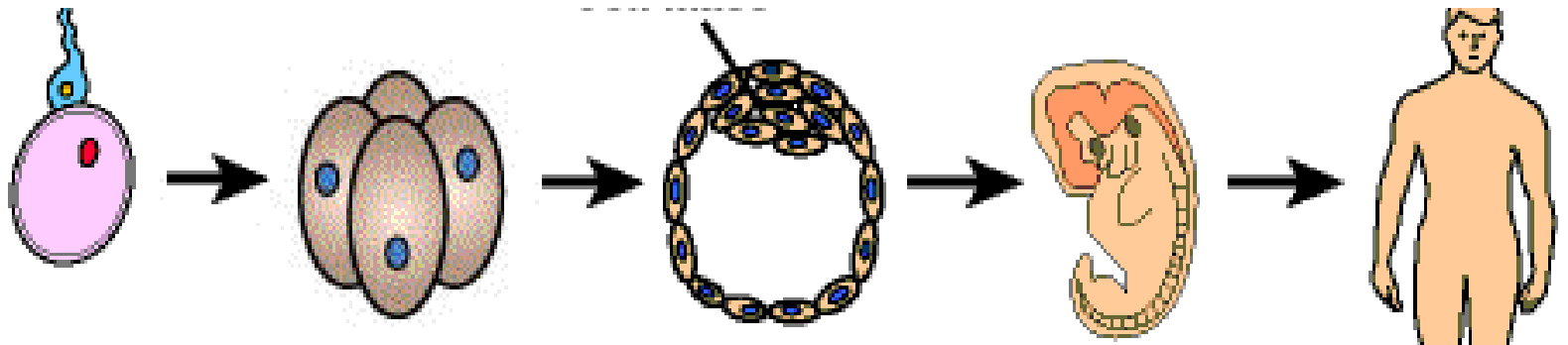
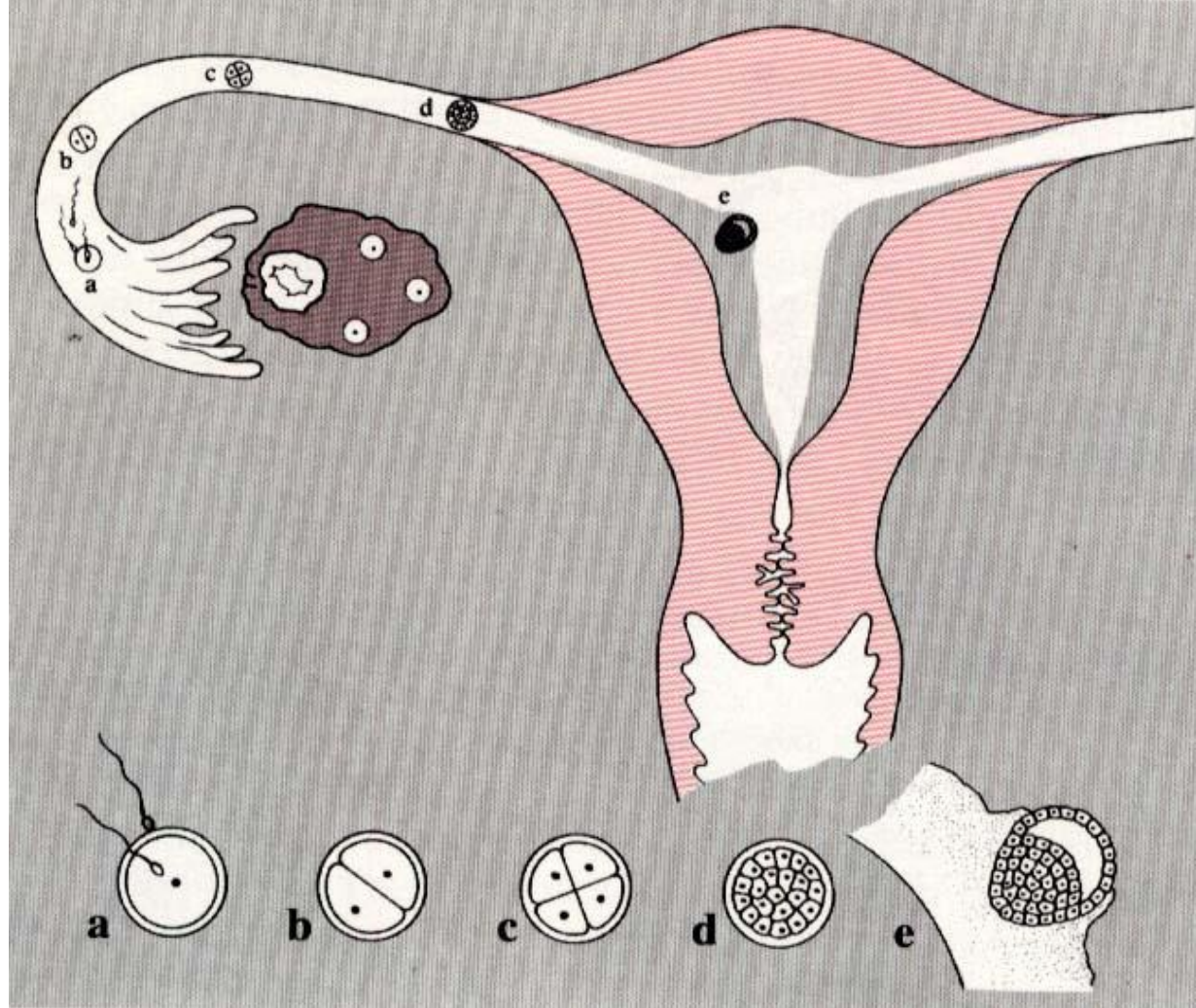
Početí je vznik zárodku živého tvora v matčině těle

Počátek lidského života byl zahalen rouškou tajemství a vzbuzoval úctu a bázeň...

Tys to byl, kdo utvořil mé ledví, v životě mé matky jsi mě utkal.
Tobě vzdávám chválu za činy, jež budí bázeň:
podivuhodně jsem utvořen,
obdivuhodné jsou tvé skutky, toho jsem si plně vědom.
Tobě nezůstala skryta jediná z mých kostí,
když jsem byl v skrytosti tvořen a hněten v nejhlubších
útrobách země.
Tvé oči mě viděly v zárodku, všechno bylo zapsáno v tvé knize:
dny tak, jak se vytvářely, dřív než jediný z nich nastal.

Vznik lidského zárodku
v reprodukčních
orgánech ženy

První stádia vývoje
lidského zárodku



Související témata k diskuzi:

Odpovědné rodičovství

– kontrola početí: hormonální antikoncepce

(abortivní a neabortivní)

mechanické bariéry

sterilizace

přirozené metody

Katolická nauka:

Encyklika Pia XI: *Casti canubii*: primárním účelem manželství je **plození potomstva**, kontrola početí pouze přirozenými metodami

II. Vatikánský koncil 1962-1966): Dva rovnocenné aspekty manželství: **prvek spojivý**
prvek plodivý

Humanae vitae: encyklika Pavla VI.(1968): Celostní pohled na manželství v jeho dvou fundamentálních funkcích, důraz na Bohem ustanovený **přirozený řád** plození, tj. přípustné pouze metody PPR.

Familiaris consortio 1981

Donum vitae 1987

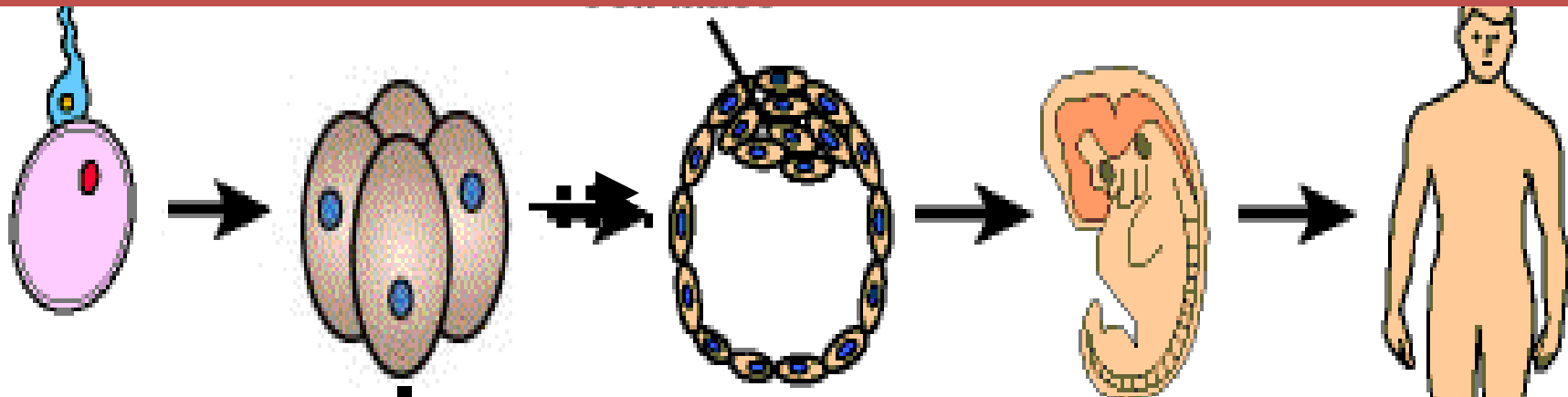
Evangelium vitae 1995 Jan Pavel II

Experimentální biologie druhé poloviny 20. století:

Lidská reprodukce se studuje jako reprodukce jakéhokoliv jiného savce:

Technologie používané v lidské reprodukci

- manipulace s pohlavními buňkami
- oplození *in vitro* (ve „zkumavce“)
- manipulace s časnými zárodky
- preimplantační diagnostika
- destrukce embrya a odběr kmenových buněk
- umělé zygoty ze somatické buňky a enukleovaného vajíčka
- vývoj vajíčka bez oplození - parthenot



In vitro fertilizace

Umělá zygota

Parthenot

Rýhování
vajíčka ve
zkumavce

Přenos embrya do
dělohy nebo zmrazení

Vývoj zárodku v
matčině těle

Bázeň a úcta k lidskému životu zcela ustoupily jeho „předmětnému“ zkoumání a mnoho badatelů vidí v embryu místo lidské bytosti jen organizovaný shluk buněk. Studium počátků lidského života se přiřadilo k reprodukčním technologiím

Základní otázka:

Odkdy je normálně se vyvíjející lidské embryo člověkem v biologickém, sociálním, právnickém či filozofickém či náboženském smyslu?

Nové otázky:

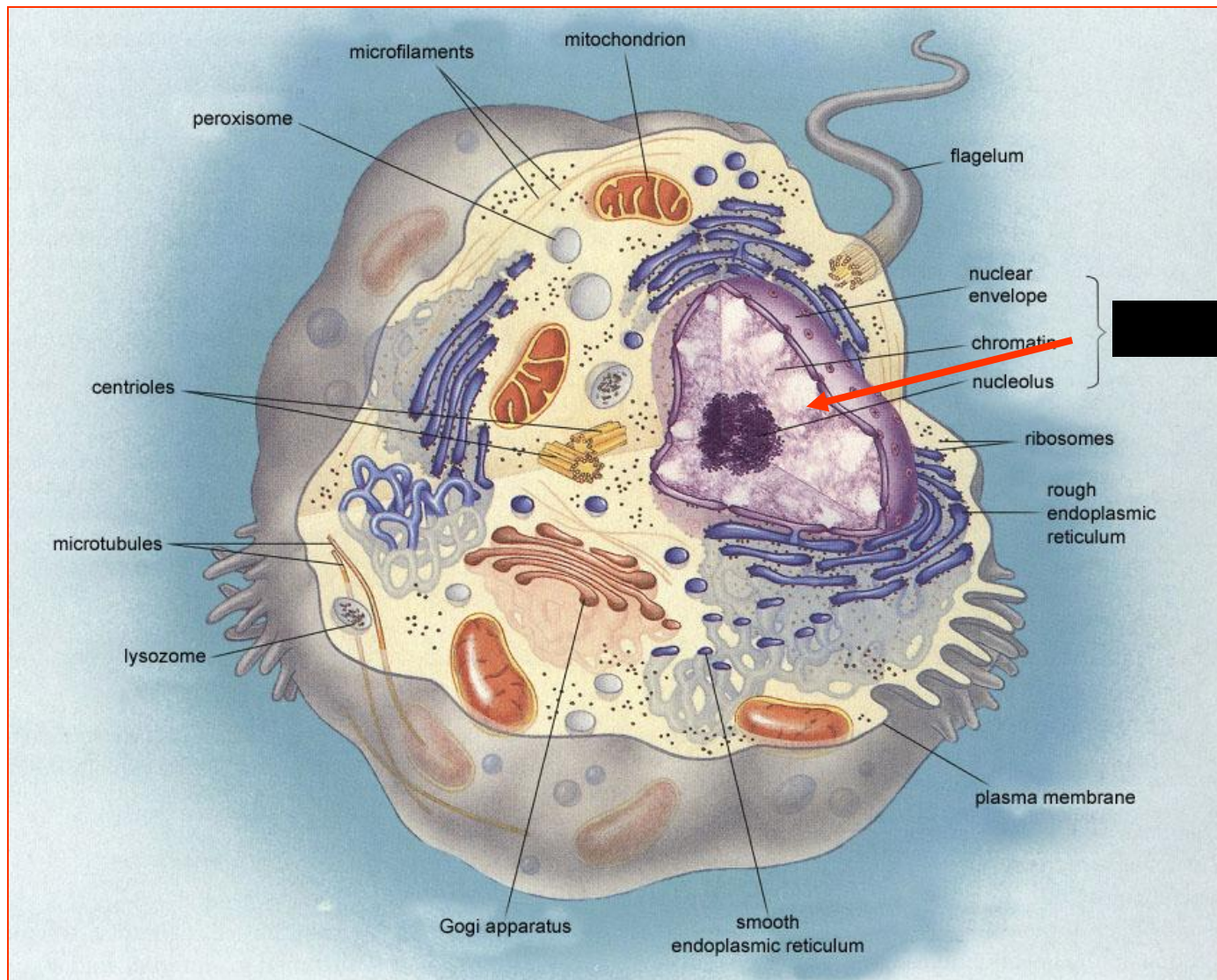
- jaký statut má lidský zárodek vyvíjející se ve zkumavce či zárodek ve zmrazeném stavu?
- je život vznikající *in vitro* stejně kvalitní jako život vzniklý *in vivo*?
- jak pohlížet na manipulace s umělou zygotou? Není to jen embryonální tkáň či obdoba tkáňových kultur?
- Jak je to s individualitou embrya, když se může tato tkáň dělit či spojovat?
- může být lidský život konzervován?
- jaký statut či důstojnost má parthenogeneticky se vyvíjející zárodek (zárodek vyvíjející se bez oplození)?

Stanovisko Kongregace pro nauku víry (Donum vitae, 1987, Instrukce Dignitas personae, 2009):

- embryo od okamžiku svého vzniku musí být posuzováno jako lidská bytost, jako osoba
- je třeba respektovat jeho život a jeho integritu
- každá lidská bytost musí být respektována pro sebe samu
- oplození je morálně oprávněné pouze tehdy, je-li uskutečněno v manželském aktu, v němž se manželé stávají jedním tělem

Biologické argumenty pro jedinečnost vzniku každé lidské bytosti a její integrity

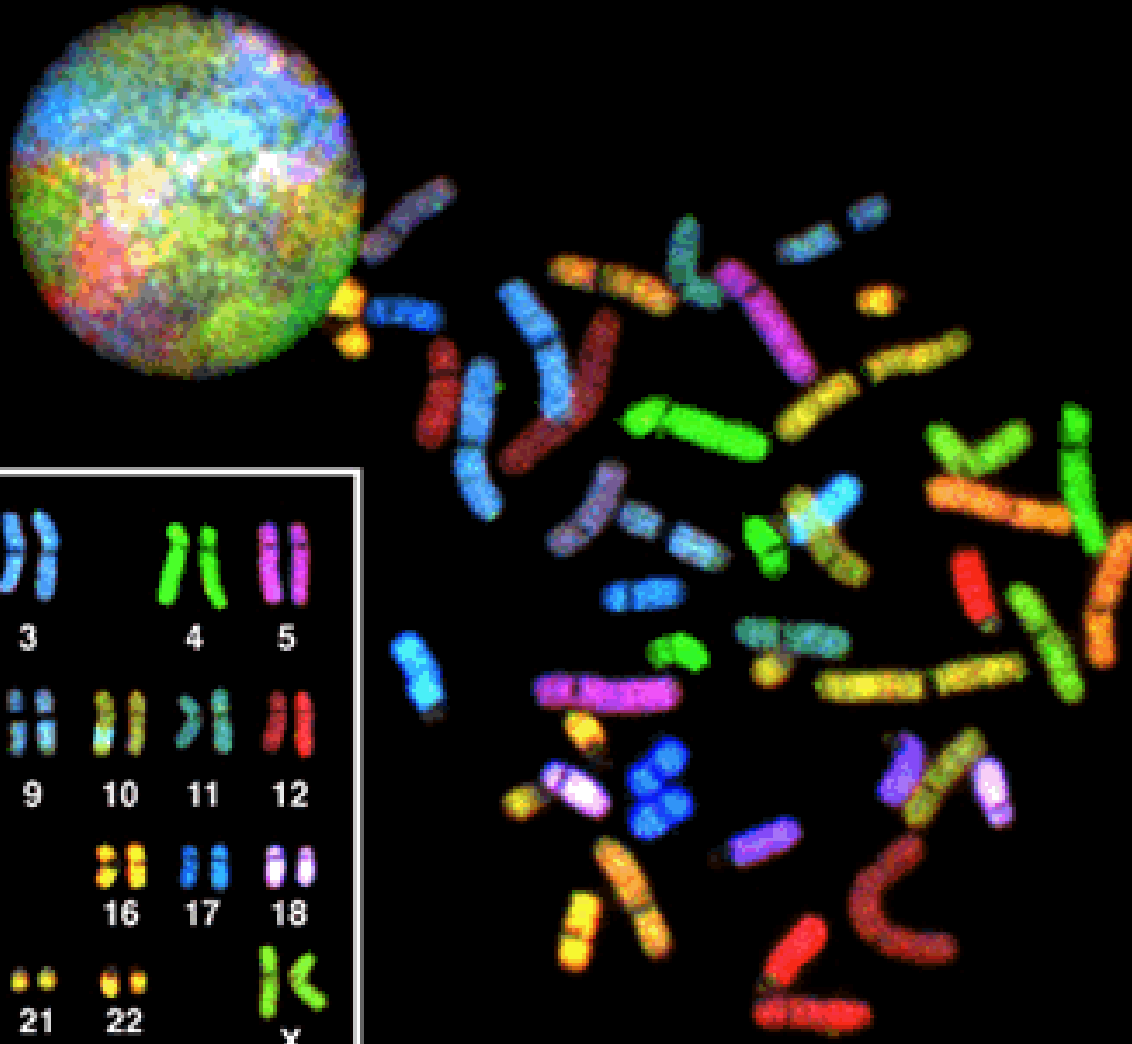
- Individualita lidských pohlavních buněk - spermií a vajíček
- Individualita zygot (oplozených vajíček)
- Individualita vývoje lidského zárodku
- Kontinuita vývoje: člověkem je již zygota



Model buňky – v cytoplasmě je zřetelné buněčné jádro, místo, kde je uložena genetická informace

Lidské chromosomy

po speciálním fluorescenčním barvení



Chromosom je vlákno DNA. Které nese informace – geny, pro jednotlivé znaky

Individualita lidských pohlavních buněk - spermií a vajíček:

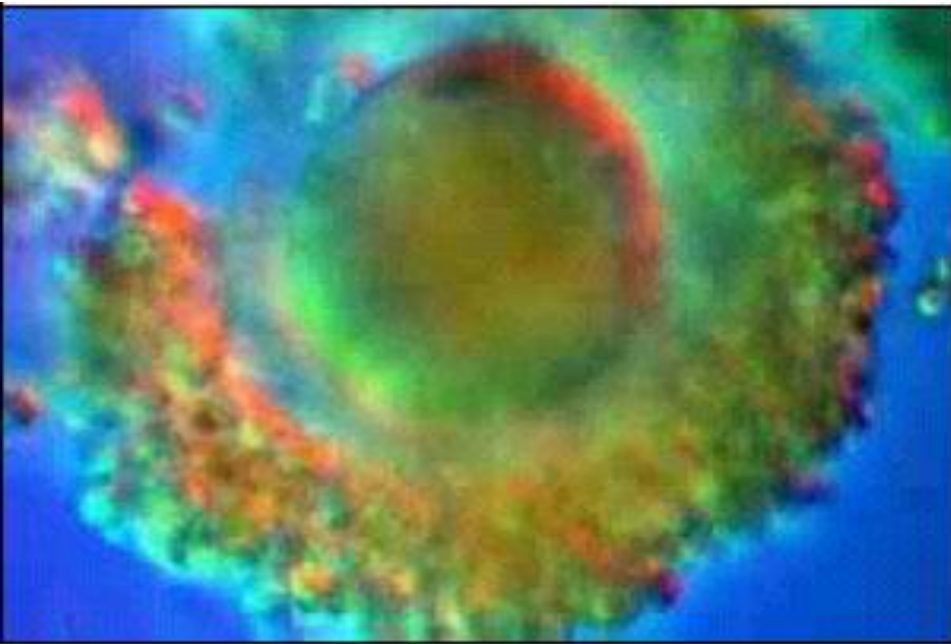
- Pohlavní buňky - vajíčka a spermie – vznikají zvláštním buněčným dělením – meiózou. Ta zahrnuje přestavbu chromosomů (crossing over), redukci jejich počtu na polovinu a vytvoření náhodných kombinací z původních otcovských a mateřských sestav (segregace).
Crossing-over a segregace chromosomů zajistí genetickou individualitu každé gametě

(V procesu segregace vzniká v gametách 2^{23} kombinovaných sestav chromosomů)

- Individualita výbavy cytoplasmy vajíčka

V cytoplasmě vajíčka je přítomno mnoho kopií mRNA části genomu vajíčka, která nese informaci pro počátek vývoje oplozeného vajíčka

Oocyt a detail okamžiku před jeho oplozením spermii



Neoplozené lidské vajíčko

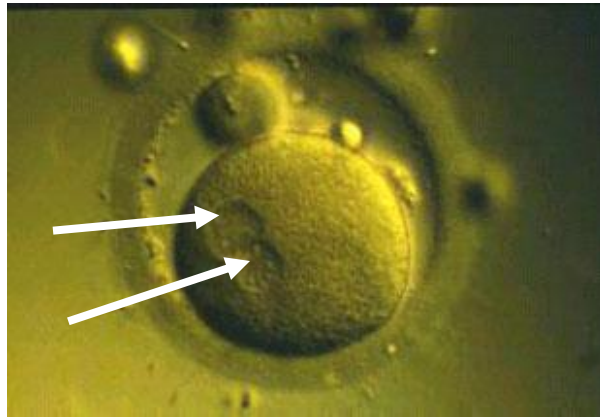


Detail vajíčka a spermie před oplozením

Individualita zygot (oplozených vajíček)

Splynutím geneticky jedinečných gamet vzniká také geneticky jedinečná zygota.

Počet možných variant chromosomálních kombinací v zygotě se dá vyjádřit číslem 2^{46} ($2^{23} \times 2^{23}$) což je 14-místné číslo (asi 70 bilionů)



Sestava genů v zygotě, která vznikne splynutím dvou gamet, je naprosto jedinečnou a neopakovatelnou událostí, tak jako je naprosto jedinečnou a neopakovatelnou událostí vývoj každé zygoty, tedy vznik každého lidského života

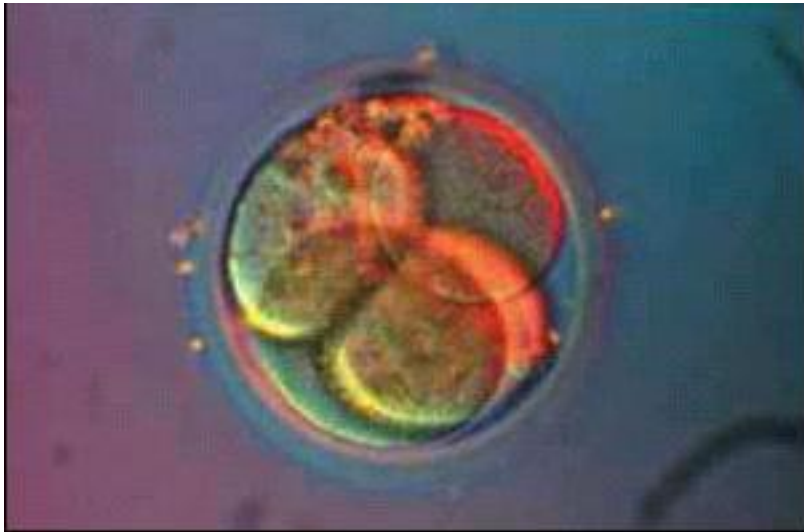
Vývoj lidského zárodku



Zygota – oplozené vajíčko



Dvoubuněčné embryo



Čtyř - buněčné embryo

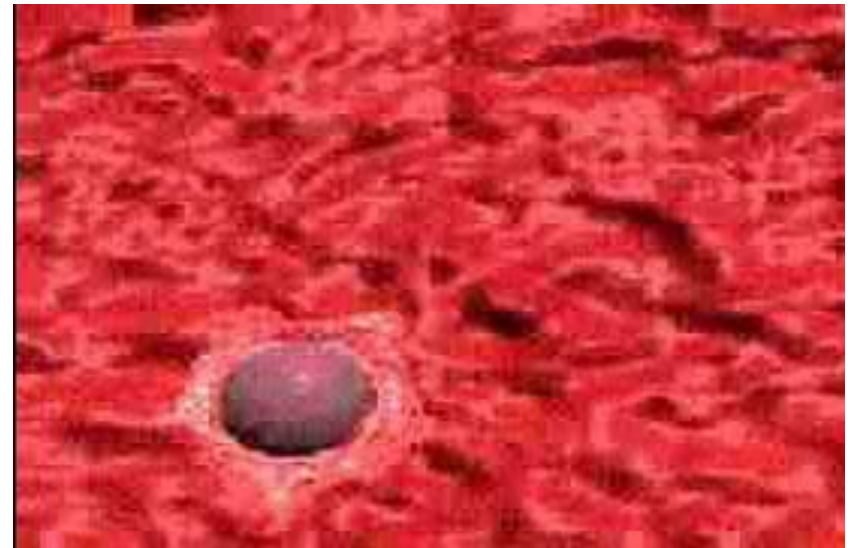


Osmi - buněčné embryo

Blastocysta a implantace embrya v děložní sliznici



Blastocysta



Embryo uhnížděné v děložní sliznici

Individualita vývoje lidského zárodku:

RNA vajíčka je v průběhu 1 a 2. dne po oplození postupně rozložena a objevuje se mRNA nová, vzniklá přepisem genů zygoty – nového lidského jedince

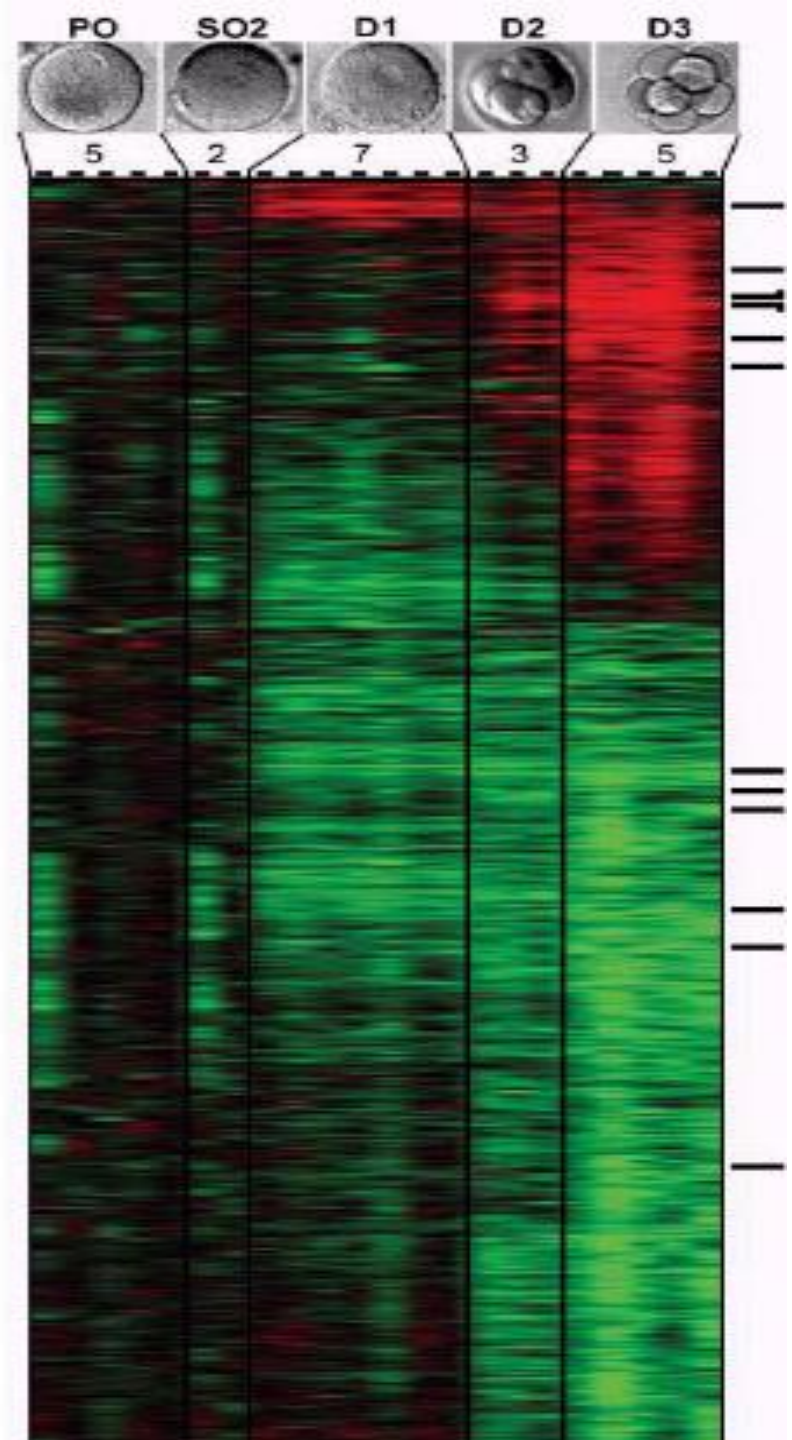
Transkripce genů zygoty začíná tedy velmi záhy, patrně již druhý den po oplození, neboť v jádrech blastomer v průběhu třetího dne vývoje je aktivizováno již 1896 genů (zhruba asi 1/15 celého genomu)

Transkriptom časných fází embrya

Červeně zbarvené oblasti ukazují přibývání nové mRNA – začíná aktivita genů embrya

Použitá technika: DNA čipy

Na nosnou blanku je nanášeno zhruba všech 23 000 lidských genů. Na ně se přidá extrakt z buněk embrya. Shoda nanesených genů s aktivními geny embrya se projeví červenou fluorescencí.



Způsob utváření zárodečných listů a formování tkání a orgánů je fylogeneticky konzervován, takže po morfologické stránce jsou časná embrya savců či obratlovců velmi podobná.

Jisté je, že se v lidské zygotě od samého počátku odvíjí **specificky lidský vývojový program** a nenarodí se nic jiného, než člověk.

Embryogeneze je programována.

Jakým způsobem se program uskutečňuje?

Vývojová mechanika, tak jako celá kniha života, je dána pouze v receptech, tedy v genech zygoty a v genech buněk z ní vzniklých.

Je téměř jisté, že jsou to **vnější signální molekuly** – **produkty buněk samotného embrya**, které interagují s genetickou informací embryonálních buněk a řídí její expresi včetně produkce dalších signálních molekul pro následující vývojový krok

Kdy začíná vývojová individualita lidského embrya?

- ukončením implantace embrya do děložní sliznice, tj. zhruba ve 14. dnu stáří zárodku?
- objevením se neurální destičky ve stejné době?

O tuto definici individuality se pak v některých státech opírá legislativa, která v tomto intervalu dovoluje jako eticky přijatelné manipulace se zárodkem, případně jeho destrukci k odběru kmenových buněk.

Lidský život probíhá kontinuálně od početí až do smrti :

V buňkách se aktivují nové skupiny genů i v dospělosti a jsou známy i geny stárnutí. **I po narození** se transkribují další části genetické informace:

- pro růst organismu
- pro přípravu na reprodukční fáze
- pro stárnutí

Geny určující délku života?

Délka lidského života je „odměřována“ i v jednotlivé buňce

Genetický program představuje jen základní rámec individuálního vývoje a je mnoho faktorů, které tento vývoj mohou optimalizovat nebo redukovat

Umělé zásahy do lidského rozmnožování:

oplození in vitro (1987)

homologní, heterologní

náhradní mateřství (pronájem dělohy)

Předimplantační diagnostika

In vitro fertilizace (Edwards 1978)

Medicínská technika oplození *in vitro* byla vyvinuta se záměrem umožnit rodičovství v případech, kdy není možné otěhotnění přirozenou cestou. Vajíčko je oploženo spermiemi ve zkumavce a vzniklá zygota je v určité fázi svého vývoje přenesena do dělohy ženy, kde embryonální vývoj pokračuje.

Námitky morální teologie:

neetický odběr spermií (novodobí moralisté se snaží dokázat, že v tomto případě nejde o ipsaci, podobně jako při získávání spermií pro vyšetření semene)

nepřirozený proces – „proti přírodě“, tento způsob početí se v přírodě neděje. Dítě má být počato v aktu lásky, dítě má právo být počato v aktu lásky manželů

oplodní se více vajíček, než se implantuje do děložní sliznice – ty jsou sice uskladňována ve zmrazeném stavu, po čase se však odstraní – jsou tedy **potracena**

Další morální dilemata – eticky neospravedlnitelná:

- **transfer cizího oplozeného vajíčka do dělohy budoucí matky** – náhradní mateřství (pronajímání cizí dělohy ženami, které se nechtějí podrobit potížím z těhotenství)
- **oplození vajíčka matky cizím spermatem** – heterologní oplození
- **vytváření bank vajíček (i oplozených) a bank spermií** – svévolná manipulace s lidskými zárodky a zárodečnými buňkami

Obhájci eticky ospravedlnitelného umělého oplození argumentují, že v sexualitě je možno od sebe oddělit 2 funkce:–

baby - making - plození potomstva a

love – making - výraz personální lásky

Personalisticky orientovaná filosofie a křesťanská etika však tvrdí, že

- oba aspekty jsou **neoddělitelně spojeny** podle záměru Tvůrce:
i zde platí: co Bůh spojil, člověk nerozlučuj.

Plození dětí je výrazem jejich sjednocující lásky, která nachází své naplnění v rodinném společenství muže, ženy a jejich dítěte.

Přirozené početí je v jistém smyslu vyvrcholením jejich manželské lásky, jejím obohacením o lásku rodičovskou.

Umělé oplození je důsledkem **nouzového stavu**, v němž se realizuje jejich „právo“ na dítě tím jediným možným způsobem.

Je otázkou, **zda rodiče mají právo na dítě, nebo mají dítě přijímat jako dar ?**

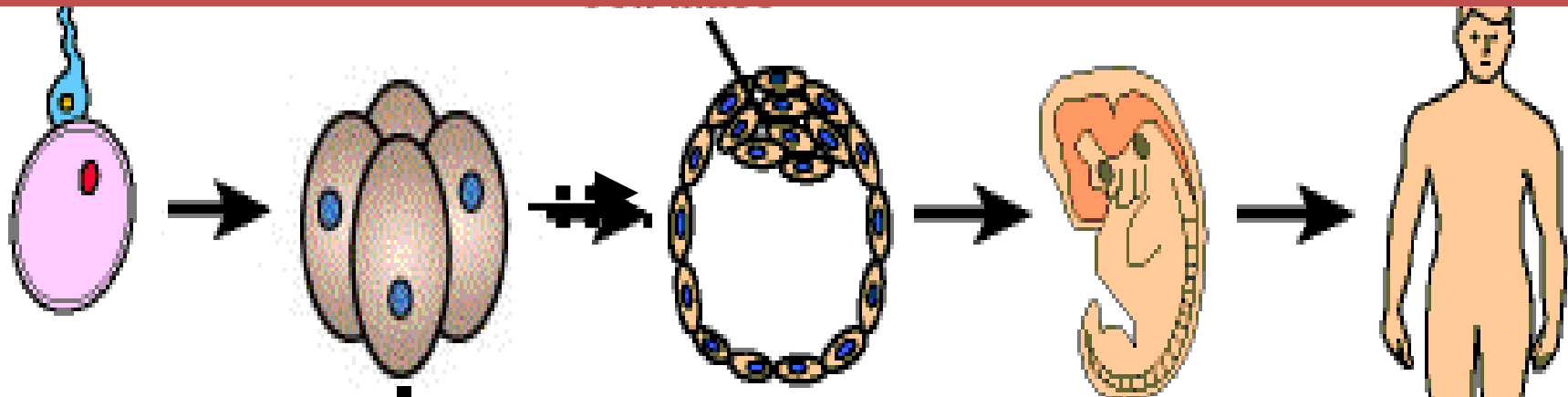
Kongregace pro nauku víry se vyjadřuje zamítavě k možnosti oplození in vitro a to v „Instrukci o respektování klíčícího lidského života a důstojnosti plození“ z r. 1987.

Zdůrazňuje se zde, že důstojným místem pro plození lidského života je manželský akt

Někteří morální teologové zastávají názor, že homologní umělé oplození může být eticky přijatelné (P.Schotsmans, profesor lék. etiky v Leuven): „V rámci stabilního páru a za normálních podmínek, slibujících řádnou a vyrovnanou výchovu dítěte je metoda umělého oplození legitimní odpovědí na upřímné přání neplodné dvojice mít dítě, jež by bylo krví z jejich krve“

Technologie používané v lidské reprodukci

- manipulace s pohlavními buňkami
- oplození *in vitro* (ve „zkumavce“)
- manipulace s časnými zárodky
- preimplantační diagnostika
- destrukce embrya a odběr kmenových buněk
- umělé zygoty ze somatické buňky a enukleovaného vajíčka
- vývoj vajíčka bez oplození - parthenot



In vitro fertilizac

Umělá zygota

Parthenot

Rýhování vajíčka
ve zkumavce

Odběr 1
blastomery

Přenos embrya do
dělohy nebo zmrazení

Destrukce embrya a
odběr embryoblastu

Vývoj zárodku v
matčině těle