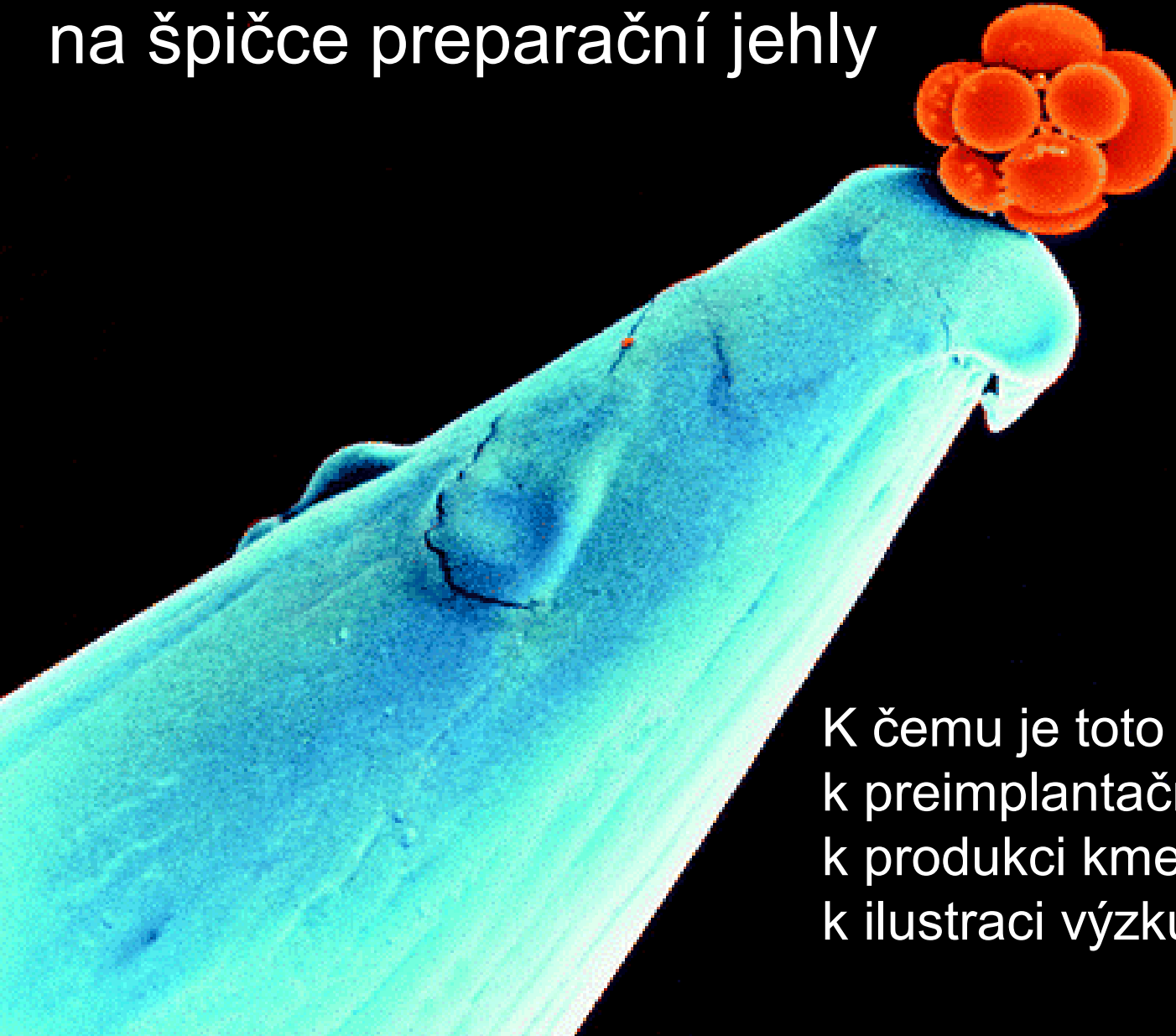


Nové poznatky biomedicíny ve světle křesťanské etiky

Prof.MUDr. Augustin Svoboda, CSc.

Biologický ústav LF MU Brno

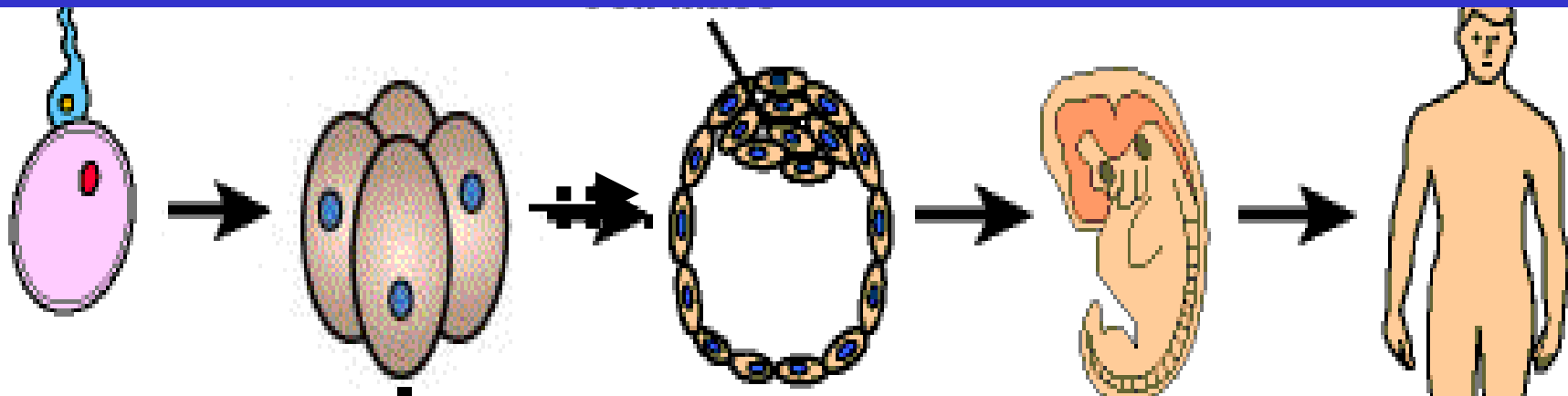
16 buněčné lidské embryo
na špičce preparační jehly



K čemu je toto embryo určeno?
k preimplantační diagnostice?
k produkci kmenových buněk?
k ilustraci výzkumného projektu?

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

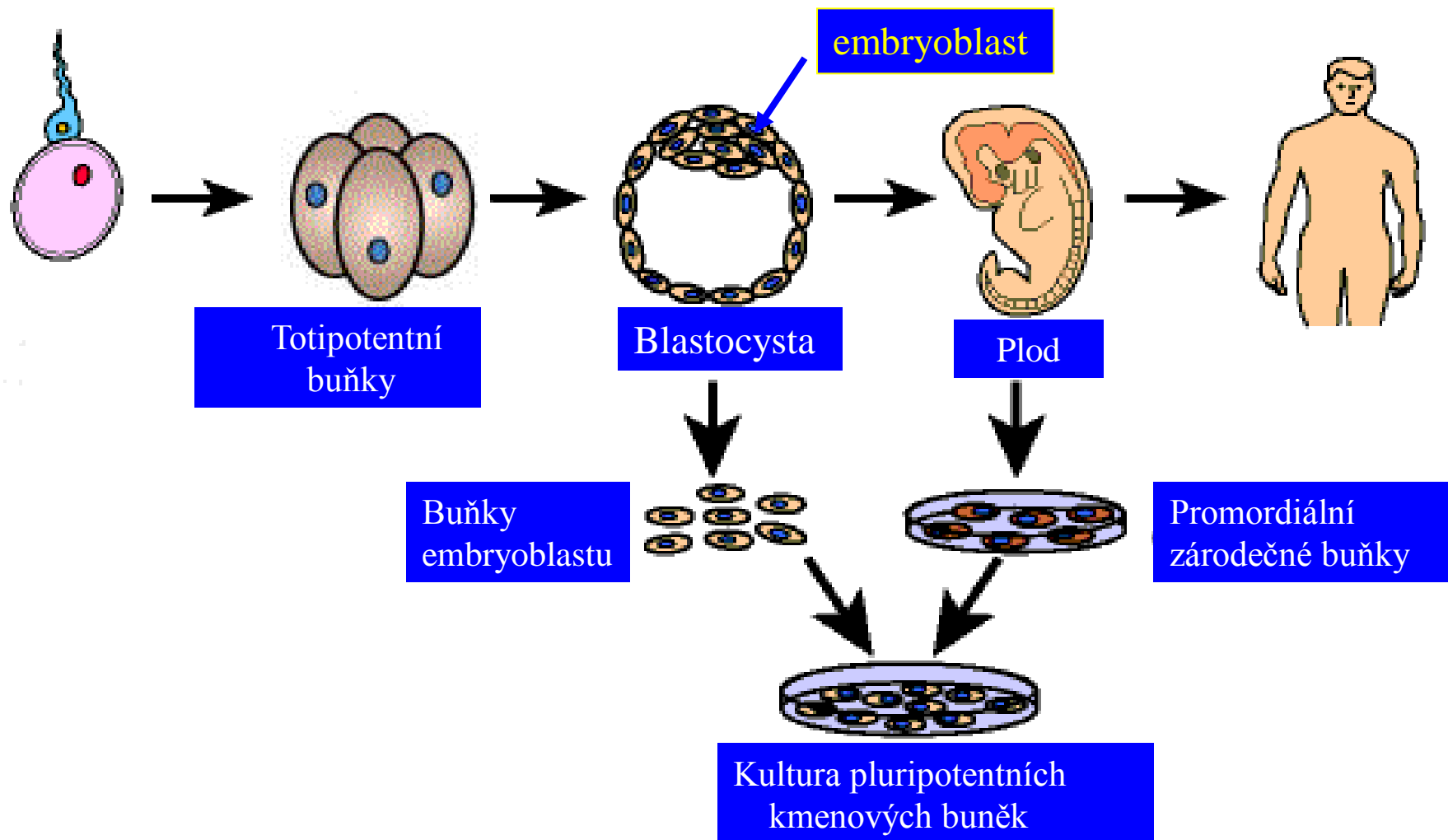
Odběr 1
blastomery

Přenos embrya do
dělohy nebo zmrazení

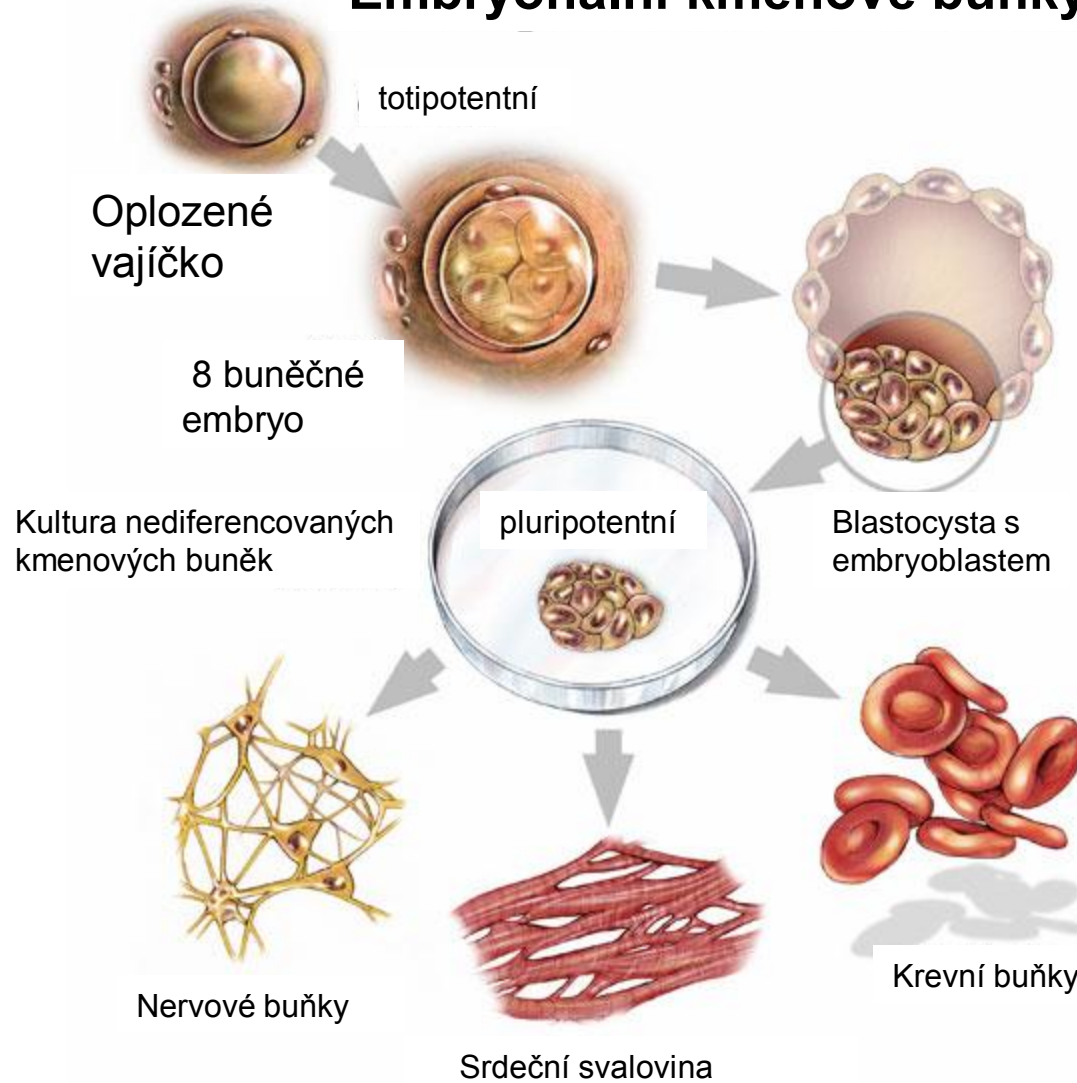
Destrukce embrya a
odběr embryoblastu

Vývoj zárodku v
matčině těle

Kmenové buňky z lidských embryí



Embryonální kmenové buňky

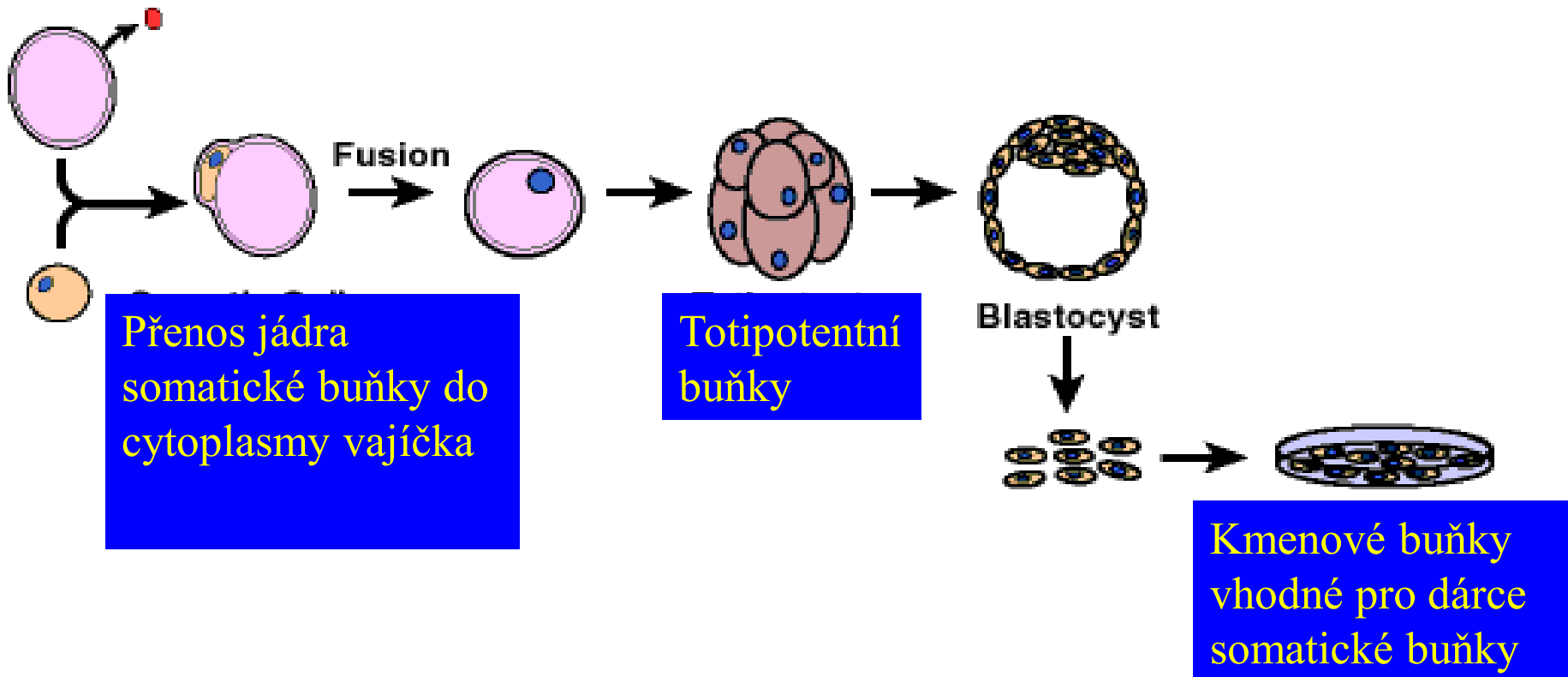


Dignitatis personae (Instrukce Kongregace pro nauku víry- o některých otázkách bioetiky)

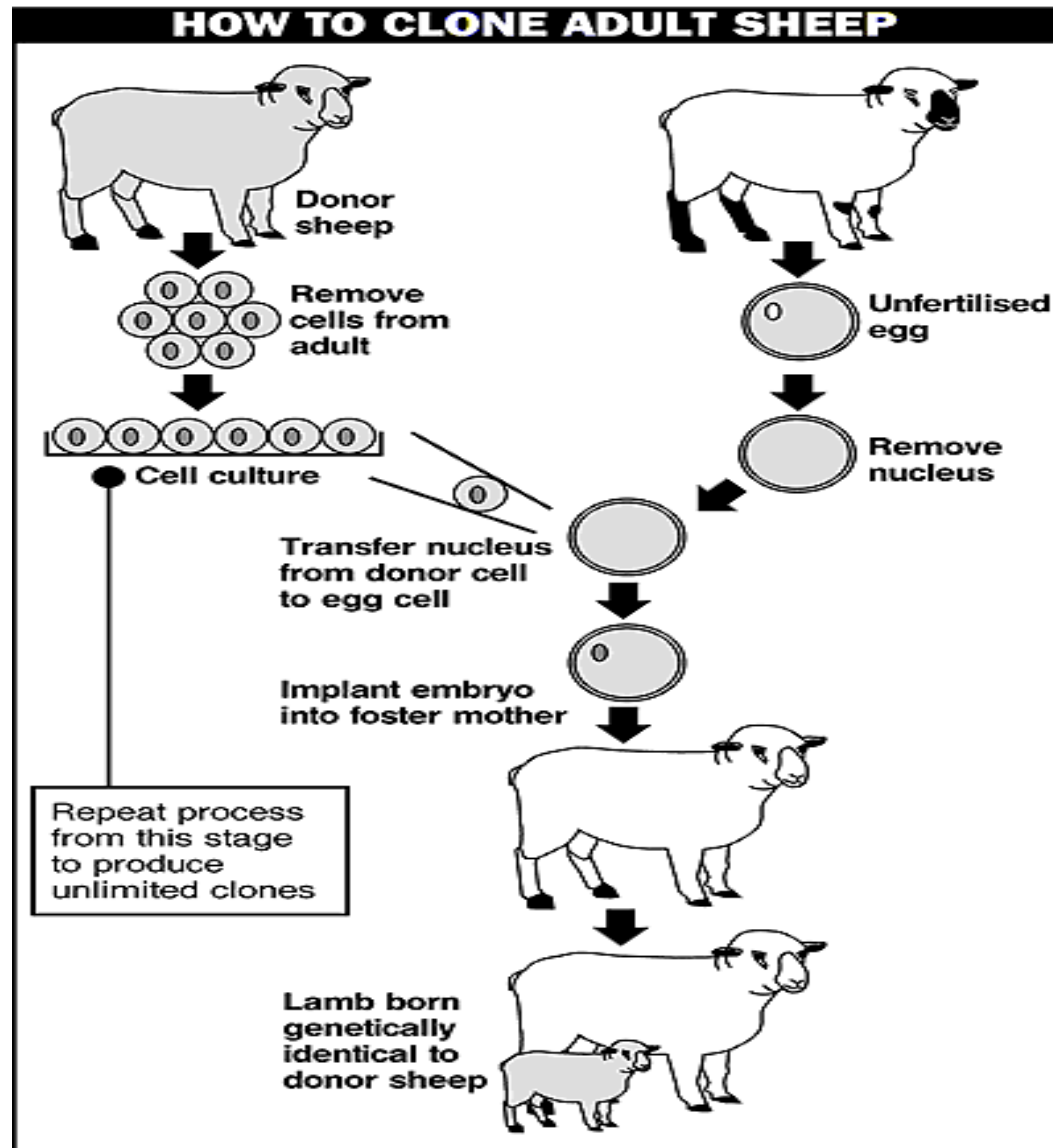
- Odebírání kmenových buněk z lidských embryí je nevyhnutelnou příčinou jejich zničení a v důsledku toho je zásadně nedovolené. V tomto případě „výzkum - bez ohledu na výsledky terapeutického použití – nestojí ve službách lidstvu. Jde totiž cestou ničení lidských životů, které mají stejnou důstojnost jako jiní lidští jedinci a samotní badatelé.
- Použití embryonálních kmenových buněk nebo diferencovaných buněk z nich vzatých či eventuálně poskytnutých jinými badateli po zničení embryí nebo dostupných na trhu představuje vážné problémy z hlediska spolupráce se zlem a pohoršení.
- Pokud jde o klinické užití kmenových buněk obdržných dovolenými postupy, nejsou tu morální námitky.
- Je třeba dát impuls a podporu výzkumu za použití dospělých kmenových buněk, poněvadž s sebou nenese etické problémy.

Vývoj umělé zygoty po přenosu jádra somatické buňky

Principy terapeutického klonování



Schema pokusu s klonováním ovce Dolly



- **Církevní Magisterium** odsoudilo možnost terapeutického klonování již v r.1987 v instrukci *Donum vitae a v* Dokumentu o terapeutickém klonování (2004)
- **Hlavními důvody jsou:**
 - klonování je extrémní formou umělého oplození
 - odpírá důstojnost osoby, která je klonována a důstojnost plození
 - lidský zárodek je vytvářen jen jako zdroj buněk
 - je třeba rozlišovat mezi početím života jako daru lásky a vznikem živé bytosti jako průmyslového produktu

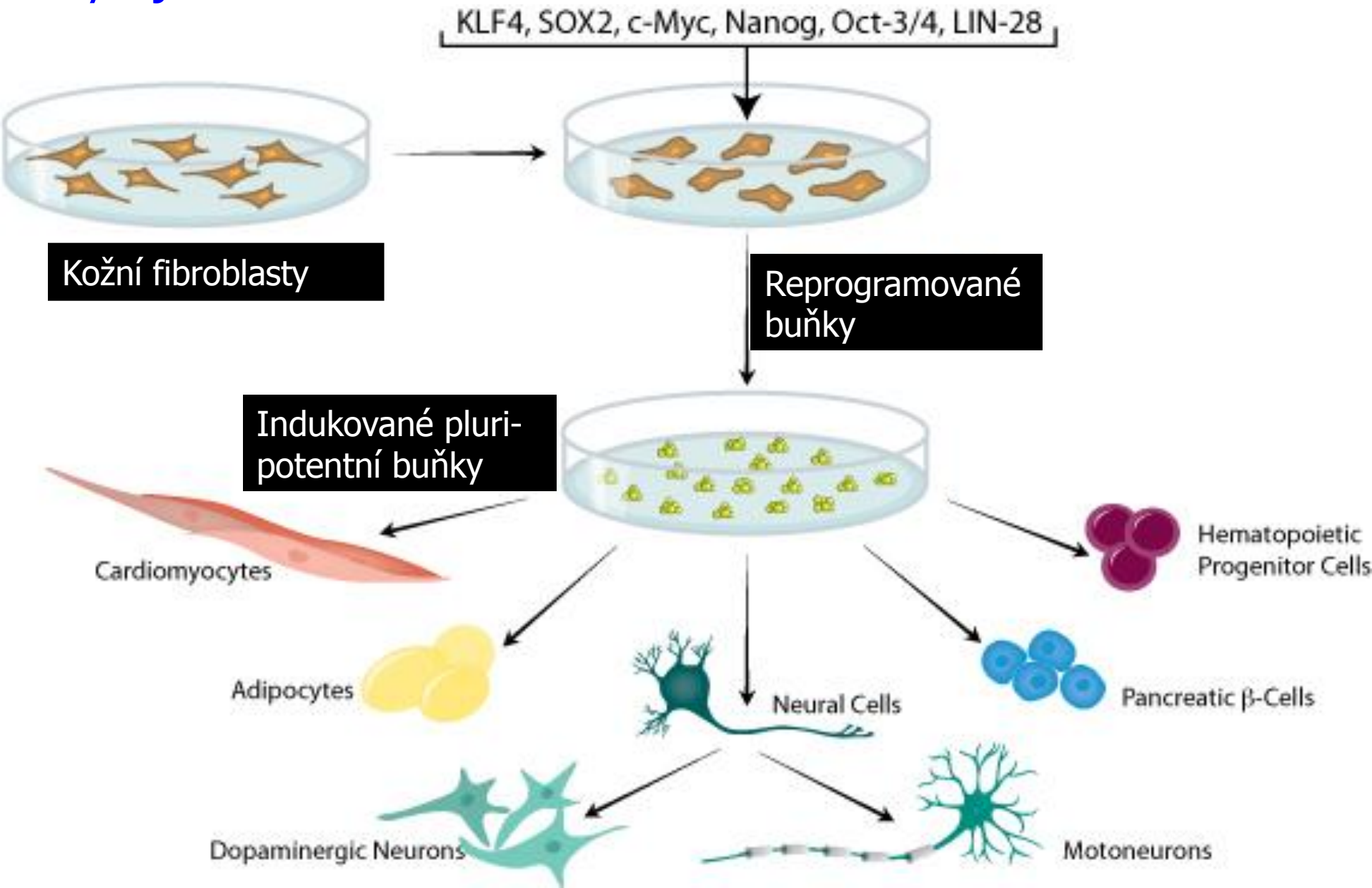
Klonování člověka

- je vnitřně **nedovolené**, poněvadž žene do krajnosti etickou nepřípustnost technik umělého oplodnění a má za cíl *dát zrod nové lidské bytosti bez spojení s aktem vzájemného obdarování manželů* a ještě radikálněji *bez jakéhokoli vztahu k sexualitě*. Tato okolnost vede k manipulacím, které závažně poškozují lidskou důstojnost.
- Fakt, že si nějaký člověk osobuje právo svévolně určovat genetické vlastnosti jinému člověku, představuje *závažnou urážku lidské důstojnosti a základní rovnosti mezi lidmi*

Studium vlastností embryonálních kmenových buněk:

- bylo zjištěno, že udržování kmenového charakteru (kmenovosti) buněk je zajištěno souborem molekul, z nichž hrají klíčovou úlohu tzv. **transkripční faktory**. Ty spouští činnost genů, které zajišťují tzv. sebeobnovu, symetrické dělení a zabraňují diferenciaci
- geny pro transkripční faktory byly identifikovány a čtyři z nich – Sox, Oct4, c-myc a Klf4 byly použity pro transformaci normálních diferencovaných buněk – kožních fibroblastů. (Yamanaka 2007)
- transformované buňky se změnilly na kmenové buňky, tzv. **indukované pluripotentní buňky** s plným vývojovým potenciálem jako mají embryonální kmenové buňky

Příprava indukovaných pluripotentních buněk a jejich vývojové možnosti



- Dnes, po 3 letech velmi intenzivního výzkumu, je zřejmé, že tyto **indukované pluripotentní kmenové buňky jsou plnohodnotné a v mnoha směrech výhodnějších než kmenové buňky embryonálního původu**. Jejich výhodou je především to, že se dají připravit z těla pacienta, u kterého se uvažuje o léčení kmenovými buňkami.
- Je vskutku pozoruhodné, že dosud všechny práce, které referovaly o technice přípravy indukovaných kmenových buněk či o jejich vlastnostech zmiňují, že se jedná o **techniku, která nebude eticky kontroverzní, nebude tedy využívat lidská časná embrya**

Profesor Jan Wilmot, přezdívaný otec Dolly, který dostal od britské vlády dovolení klonovat lidská embrya, prohlásil, že již nebude pokračovat v pokusech s klonováním, ale dá přednost technicky schůdnějším indukovaným kmenovým buňkám, tedy řešení sociálně a eticky přijatelnému.

Indukované pluripotentní buňky by tedy mohly uskutečnit cíle, které byly před několika lety realizovatelné jen za cenu hekatomb lidských embryí

Vědecké úspěchy – rozvoj lidského poznání

- Je ještě místo pro tajemství života a tajemství člověka?
- Můžeme být pyšní na naše poznání?
- Prostor pro pokorné vyznání:

Podivuhodně jsem utvořen... Tvé oči mě viděly v zárodku, všechno bylo zapsáno v tvé knize: dny tak, jak se vytvářely, dřív než jediný z nich nastal.

Jak si vážím divů, které konáš, Bože! Nesmírný je jejich počet...

Ž 139

Zkoumání lidského genomu

Genové manipulace, genová terapie

V únoru 2001 bylo zveřejněno „první přečtení“
lidského genomu.

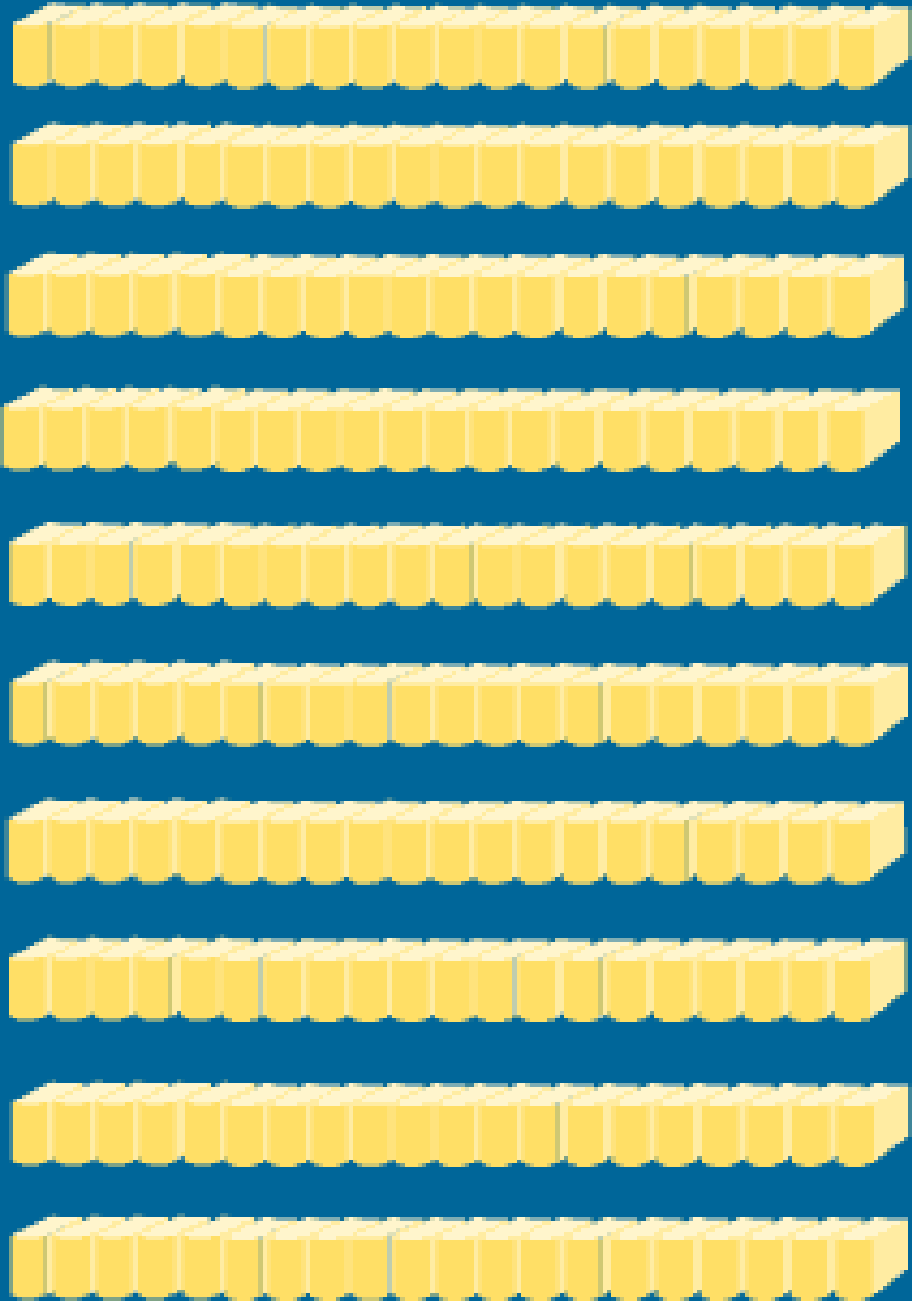
International Human Genome Sequencing Consortium:
Initial sequencing and analysis of the human genome *Nature*
409: 860-921, (2001) - 15. února 2001

Venter, J. Craig et al.: **The sequence of the human genome**
Science **291: 1304, (2001)- 16. února 2001**

Několik důležitých závěrů studia lidského genomu:

- ◆ Lidský genom (soubor veškeré genetické informace) je tvořen 10^9 párů bází DNA
- ◆ bylo v něm, identifikováno asi 23 000 genů (návodů na strukturu nejméně 23 000 bílkovin)
- ◆ Lidský genom má vysokou homologii s genomem jiných savců
- ◆ Současné lidstvo má společný původ – ve východní Africe.
- ◆ Naši předkové v malém počtu („mitochondriální“ Eva) opustili Afriku před 150 000 lety
- ◆ Lidský genom je silně konzervativní
- ◆ Lidské rasy se objevily ne dříve než před 10 000 lety

Lidský genom – 200 telefonních seznamů po 1000 stranách



Genomy modelových organismů



Drosophila –
10 knih



Kvasinka-
1 kniha



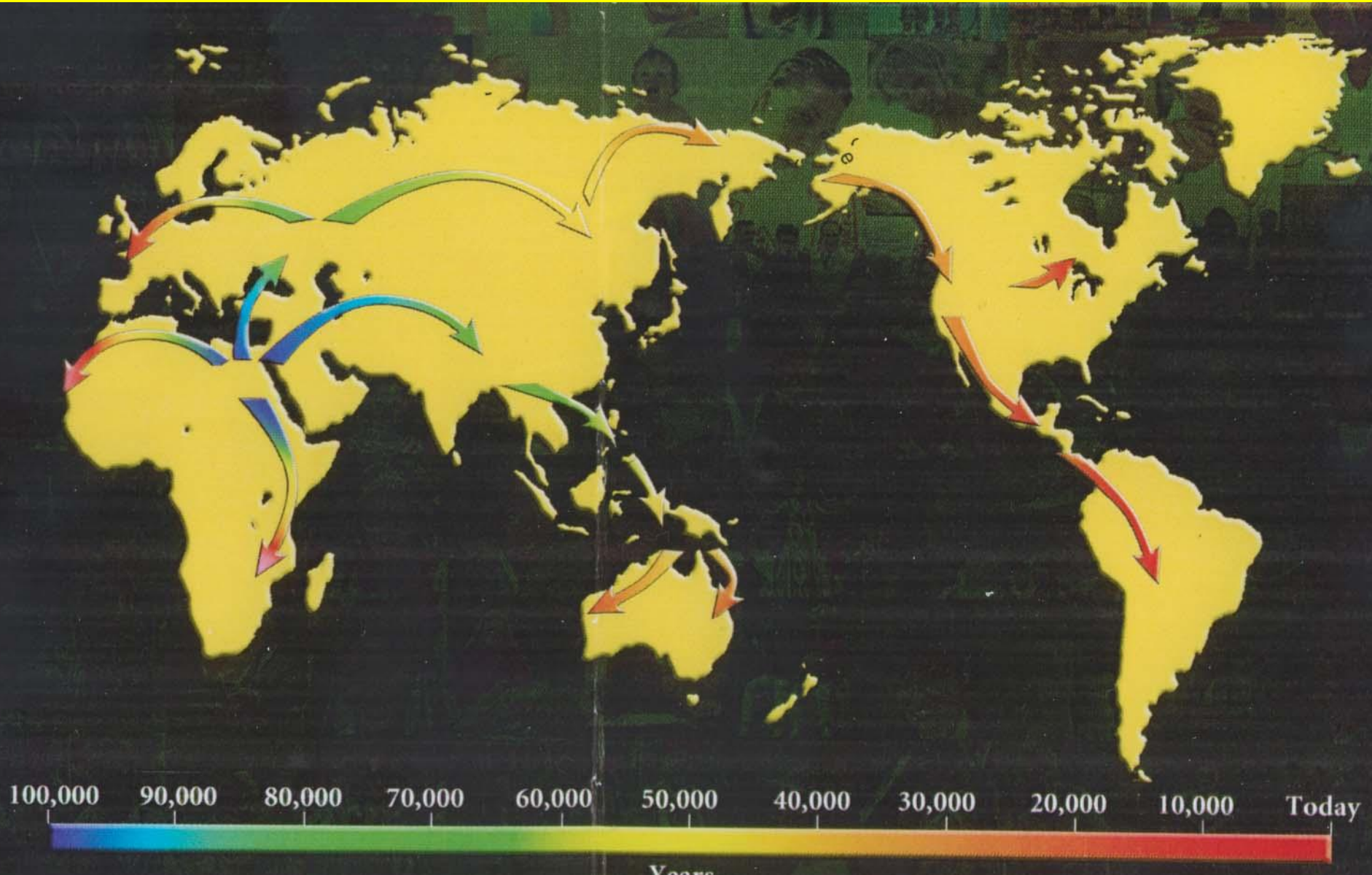
Bakterie E.coli
300 stran



Kvasinkový
chromosom – 14 stran

Srovnání velikostí genomů
člověka a dalších
organismů přirovnáním k
telefonním seznamům o
1000 stranách

Genové „stopování“ migrace Homo sapiens ze severní Afriky do dalších kontinentů. Barvami je vyjádřena časová škála



Medicínské aplikace

- snadnější odhalení **genetické složky** dědičných i nedědičných **onemocnění**
- možnost předpovědi genetických nemocí v dospělém věku
- detekce jednotlivých genů u **polygenních chorob**
- genetický podklad lékových závislostí, biorytmů, kontroly imunitní odpovědi, hledání nových specifických léčiv, aj.
- studium možností **genové terapie**

Etické důsledky výzkumu lidského genomu

ELSI - doprovodný projekt HGP, který zkoumal etické, právní a sociální dopady poznatků o lidském genomu

Formulovány požadavky:

- právo na genomové „soukromí“
- právo na nediskriminaci z genetického hlediska
(pojišťovny, zaměstnavatelé)
- právo na poznatky o svém genomu

- **UNESCO:** Všeobecné deklaráci o lidském genomu a lidských právech
(Paříž, 11. listopadu 1997)

Jedinečnost genomu je základem důstojnosti lidského bytosti.

Papežská rada pro život: Ve skutečnosti je to lidská důstojnost a jednota lidské rodiny, které udělují lidskému genomu hodnotu a důstojnost.

To je důvodem požadavku, aby lidský genom byl chráněn zvláštním způsobem

Genová terapie: Manipulace s lidským genomem nesmí narušovat jeho integritu