KLONOVÁNÍ

mezníky výzkumu

1952
R. Briggs a T. J. King přenesli jádra z časných embryí žab do žabích vajíček , jejichž vlastní jádra byla předem odstraněna.

1960-1970
John Gurdon z Univerzity v Cambridži klonuje žáby z vajíček pulců a žab. Další pokusy jsou však velmi obtížné. Většina vědců je přesvědčena, že klonování dospělých zvířat je odsouzeno k nezdaru.

1981
První klonování savců. K. Illmensee a P. Hope tvrdí, že mají myši klonované z buněk velmi mladých embryí. Pozdější pokusy však do jejich výsledků vnášejí mnoho pochyb.

1986-1987
S. Willandsen z Institutu zvířecí fyziologie v Cambridži a N. First z Wisconsinské univerzity klonuje ovce a krávy z nespecializovaných buněk časného embrya.

1995
V Roslinově institutu se narodily ovce Morag a Megan. Jde o první klonovaná zvířata, která byla „vytvořena“ přenosem buněčného jádra z částečně specializovaných embryonálních buněk rostoucích ve zkumavce.

únor 1997
První oficiální zmínka o narození Dolly, ovce klonované z plně specializované buňky vemene. V krátké době se Dolly stává nejpopulárnější ovcí světa.

březen 1997
Ve Výzkumném středisku primátů v Beavertonu se narodila mláďata makaka rhesus (*Macaca mulatta*) Neti a Ditto. Jsou to dosud jediní klonovaní primáti a pocházejí z nespecializovaných buněk embrya

léto 1997
Poprvé je technika klonování použita při genetickém inženýrství. Skupina vedená I. Wilmutem, která „vytvořila“ Dolly, klonuje také Polly. Použité buňky pocházejí z nenarozeného potomka Dolly a je do nich vpraven gen pro lidský faktor srážlivosti.

srpen 1997
Biotechnologická společnost ABS Clobal z Wisconsinu oznamuje, že vlastní šestiměsíční tele jménem Gene. Jde o první krávu klonovanou ze specializovaných buněk plodu.

únor 1998
Ve Francii přichází na svět Marguerite, tele klonované ze svalové buňky telecího plodu.

13. duben 1998
Dolly přivádí na svět Bonnii a dokazuje, že se může rozmnožovat.

23. červenec 1998
T. Wakayama a kol. prokázali jinou technikou na myších, že je možné klkonování dospělých savců.

Zachrání klonování ohrožené druhy?

Roku 1992 zůstala na Novém Zélandu z jednoho plemene hovězího dobytka pouze kráva jménem Lady a zmrzlé semeno býka. Protože oplodnit Lady zachovanými spermiemi se zdálo obtížné, rozhodl se David Wells pro klonování stejnou technikou, jaká byla použita pro jehně Dolly: genetický materiál pocházel z buněk z vaječníků Lady. 31. července se císařským řezem narodilo první tele.

Čínští vědci oznámili, že během příštích pěti let hodlají zahájit klonování pandy velké (*Ailuropoda melanoleuca*). Chtějí tak tento druh šelem zachránit před vyhubením. Pandy, kterých přežívá jen asi 1000 kusů (zhruba jen 100 jich žije v podmínkách, kde se mohou rozmnožovat), se velmi obtížně chovají v zajetí a jen zřídka tu mají mláďata.

K přípravě tabulky byly použity materiály z časopisů Nature, La Recherche, Science, New Scientist, Nature Biotechnology a další
Tabulka © Vesmír

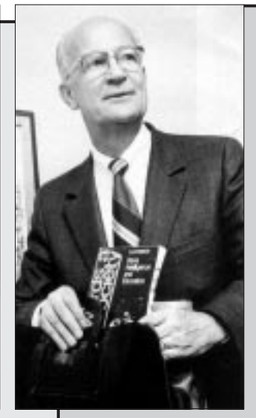
Myslím, že by se vědci měli zhluboka nadechnout a začít to vysvětlovat zákonodárcům a veřejnosti
Arthur Caplan, Pensylvánská univerzita

Státy, které zakázaly klonování lidí

Dánsko	Lucembursko	Argentina
Španělsko	Norsko	Austrálie
Finsko	Portugalsko	Velká Británie
Francie	Rumunsko	Německo
Řecko	San Marino	Turecko
Island	Švédsko	

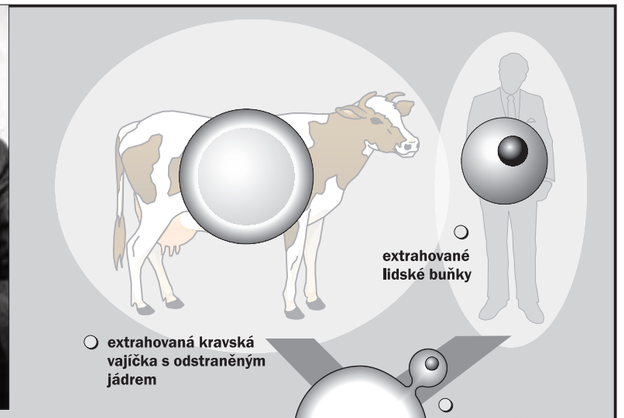
Novela Brave New World (1932; česky vyšla pod názvem Konec civilizace, Praha 1970) spisovatele Aldouse Huxleyho (snímek vlevo nahoře) začíná slovy „Šedivá podsaditá budova, vysoká jen čtyřiatřicet pater. Nad hlavním vchodem nápis Ústřední londýnská líheň a středisko pro predestinaci, na průčelí heslo Světového státu: KOMUNITA – IDENTITA – STABILITA.". Většině lidí připadal v roce 1932 její děj zcela fantastický...

Fyzik William Shockley (vpravo nahoře), vynálezce tranzistoru, se připojil k nezanedbatelnému počtu nositelů Nobelovy ceny, kteří ve 20. století hlásají, že pokrok vědy a techniky by měl být dán do služeb „geneticky hierarchizované sociální organizace“. Britský mikrobiolog Derek Burkesoudí, že diskuse o klonování má jednu výhodu: zbrzdí současnou tendenci přehánět genetický determinizmus.



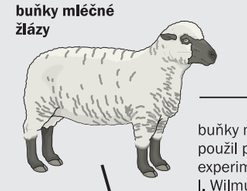
Jeremy Rifkin černý prorok biogenetiky

Rifkin (snímek vlevo) vstoupil do veřejné arény téměř na měsíc přesně o 20 let dříve, než bylo ohlášeno narození jehněte Dolly. Tehdy se skupinou protestujících vtrhl na zasedání Americké akademie věd (National Academy of Sciences) s pokřikem „Nechceme být klonováni!" Za svou neustávající nátlakovou činnost si vysloužil nejrůznější nálepky: za propagandu proti rekombinatnímu hovězímu růstovému hormonu „potravinový terorista" (od šéfa Federace výrobců mléka); „biologický fundamentalista" (od nositele Nobelovy ceny mikrobiologa Davida Baltimora); časopis Time ho poctil přezdívkou „vědou nejvíce nenáviděný muž". Rifkin sám je přesvědčen, že společnost potřebuje své „Rifkiny", kritické hlasy nutící k hlubšímu promýšlení.



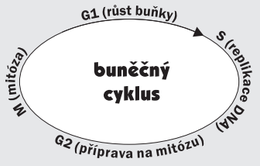
Sen transplantačních chirurgů – nekonečný přísun orgánů a tkání, u nichž nehrozí imunologické odvrhnutí tělem příjemce. Z dostatečného odstupu jde o jednoduchou techniku, stejnou jako ta, která tvoří základ klonování: o techniku jaderného přenosu. Kravské vajíčko je zbaveno jádra a spojeno s lidskou buňkou. Tak vznikne embryo, které začne růst ve zkumavce. Buďte však bez obav: není životaschopné, avšak může být zdrojem embryonálních kmenových buněk a podstatné je, že z těchto buněk se může vyvinout řada již diferencovaných tkání. Zatímco pozornost přitahovaly otázky týkající se jehněte Dolly, řada klíčových kroků této slibné techniky byla úspěšně zvládnuta, aniž to vzbudilo větší pozornost. Nejdříve by se touto technikou mohly získat buňky srdečního svalu či nervové buňky pro transplantace. Posléze by mohly přijít na řadu celé orgány. V každém případě společnost Advance Cell Technology požádala o patentovou ochranu této techniky.

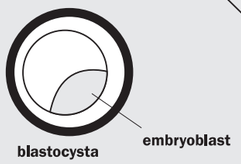
Nature Biotechnology 16, 642, 1998
New Sci. 159, No.2142, p. 4-5



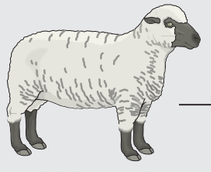
buňky mléčné žlázy použil při svých experimentech I. Wilmut (1997)

buňky mléčné žlázy v kultuře v chudém prostředí zastaví během 5 dnů buněčný cyklus

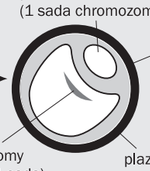




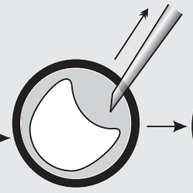
embryoblasty použil při svých experimentech K. H. S. Campbell (1996)



promývání vejcovodů a odběr vajíčka

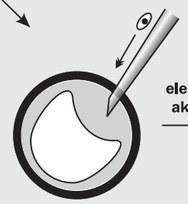


kultivace



odstranění chromozomů v metafázi II

elektrická aktivace oocytu

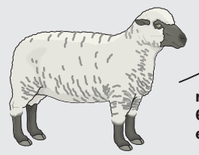


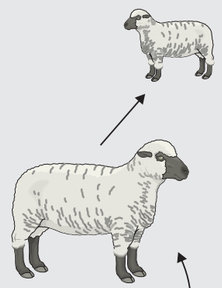
vpravení jádra do buňky

elektrická aktivace

splynutí (fúze)

implantace do podvázaných vejcovodů



reimplantace 6 dní starých embryí do dělohy

Dolly s jehnětem Bonnie