

Papežská Akademie „Pro život“ (Pontificia Academia „Per la Vita“)

Deklarace Papežské Akademie O přípravě a používání lidských embryonálních kmenových buněk

Tento dokument má přispět do diskuse o současném vývoji, růstu a rozsahu vědecké a etické literatury, i veřejného mínění, o přípravě a využití embryonálních kmenových buněk. S tímto problémem souvisí rostoucí závažnost diskuse o omezeních a přípustnosti takového výzkumu, o tom, co je a co není možné považovat za přípustné (dovolené) ve světle etických souvislostí.

V první části proto velmi krátce *probereme aktuální stav výzkumu* kmenových buněk a technologie jejich přípravy a využití; ve druhé části se pak budeme věnovat nejdůležitějším etickým problémům spojeným s novými možnostmi a jejich aplikacemi.

Vědecká hlediska

Obecně se pod pojmem „kmenová buňka“ (*pro některé specifické účely* bude nutné další upřesnění *tohoto pojmu*) rozumí taková buňka, která má dvě charakteristické vlastnosti :

1. schopnost trvalé a neomezené samoreprodukce, tzn. reprodukce beze změny *základních stavebních a funkčních vlastností* a
2. schopnost *přetvářet se* v buňky s omezenou možností rozmnožování, které se mohou diferencovat a vytvářet populace buněk různého typu (nervové, svalové, apod.).

Tyto kmenové buňky jsou již asi 30 let předmětem rozsáhlého výzkumu, a to jak ve tkáních dospělých jedinců (1), tak v embryonálních tkáních (2), či v kulturách *embryonálních buněk pokusných zvířat pěstovaných „in vitro“*. V současnosti však vzbudila zájem veřejnosti převratná novinka, *možnost* přípravy kmenových buněk z lidských embryí.

Lidské embryonální kmenové buňky

Příprava (isolace) lidských embryonálních kmenových buněk (Cellule Embrionali Staminali Umane, Human Embryonal Stem Cells) zahrnuje následující etapy (3):

1. vytvoření lidského embrya zvláště pro tento účel, nebo využití nadpočetných embryí vytvořených a případně zamražených při IVF (oplození in vitro);
2. *kultivace těchto embryí „in vitro“* až do stadia vytváření blastocysty;
3. odebrání buněk embryoblastu (vnitřní buněčné maso, ICM, internal cell mass), tato operace je de facto destrukcí embrya, *protože znemožní jeho další normální vývoj* ;
4. *Přenesení odebraných buněk na jednovrstevnou kulturu fibroblastů z ozářených myší (feeder – živné prostředí)*, kde se buňky pomnoží a vytvoří kolonie – embryoidy (EB, embryoid bodies);
5. opakované *přenášení kultivovaných buněk na nové nosiče*. *Tak je možné získat buněčné linie* schopné trvalého dělení a růstu, *kteří si zachovávají* vlastnosti kmenových buněk po měsíce i roky.

Takto *je možné získat* teprve výchozí *buněčný materiál* pro přípravu diferencovaných buněčných linií, tj. takových, *kteří postupně nabývají* vlastností a funkcí *definitivních* tkání, např. nervové, svalové, apod.

Metody potřebné k tomuto účelu jsou stále ještě ve stadiu výzkumu (4), ale *podařilo se již prokázat*, že lidské kmenové buňky *naočkované (vnesené)* do pokusného zvířete (myši), *nebo kultivované „in vitro“* ve vhodném kultivačním roztoku se mohou diferencovat do tří zárodečných listů, entodermu (např. epitel stěv), mesodermu (vazivo, kosti, svaly) a ektodermu (pokožka, neuroepitel), *stejně jako ty*, které se vyvíjejí normálně (5).

Tyto výsledky vzbudily obrovský ohlas jak ve vědeckých, tak v technologických kruzích, zejména ale v lékařských a farmaceutických, ale i zájem ze strany obchodníků a sdělovacích prostředků.

Byly zformulovány velmi nadějně představy o předpokládaných aplikacích, které by mohly otevřít již po léta usilovně hledané bezpečnější cesty k léčení těžkých chorob (6). Nedotčen nezůstal ani svět politický (7), zejména v USA, kde Kongres po léta zakazoval výzkum, při němž by byla ničena lidská embrya, Naopak tento výzkum silně podpořilo ministerstvo zdravotnictví se snahou získat fondy alespoň na výrobu derivátů kmenových buněk soukromými výrobci. Výzkum je též podporován Národní bioetickou poradní komisí (NBAC), kterou zřídila federální vláda ke studiu problémů spojených s využíváním veřejných fondů nejen pro výzkum, ale i pro výrobu kmenových buněk. Naopak, v USA existují i jiné síly, které požadují, aby využití veřejných fondů pro výzkum lidských embrií bylo úplně zakázáno zvláštním zákonem. Obdobné návrhy se objevily i ve Velké Británii, Japonsku a Australii.

Terapeutické klonování

Jak ukázaly pokusy na myších, je zřejmé, že terapeutické užití kmenových buněk *může mít* i rizika, např. *nebezpečí rozvoje nádorového bujení. Pro tento účel bude nutné* připravovat linie druhotně specializovaných buněk *podle aktuální potřeby*, což bude značně časově náročné. I po překonání těchto překážek nebude snadné dosáhnout potřebné jistoty, aby bylo možné získat k *použití a přenosu* kultury kmenových buněk právě pro příslušná rizika, zejména bude-li nutné užívat dalších zásahů k překonání imunologické inkompatibility.

Z uvedených důvodů je možné předpokládat tři hlavní možnosti „terapeutického klonování“, tj. přípravy pluripotentních (= nadaných více možnostmi dalšího vývoje) lidských kmenových buněk s definovanou genetickou informací, kterým pak bude možné určit žádoucí způsob diferenciací:

1. Přenos jádra *somatické* buňky (=buňky dospělého organismu) do lidského oocytu (vaječné buňky), z něhož bylo jádro odstraněno, *s cílem vyvolat* normální embryonální vývoj až do stadia blastocysty. V další etapě by pak byly dále kultivovány buňky embryoblastu (vnitřní hmoty, ICM,), čili vlastního embrya, k získání kmenových buněk *s žádanou vývojovou potencií* (8).
2. Přenos jádra *somatické* buňky do *obdobně upraveného* oocytu jiného živočicha. Případný úspěch by mohl umožnit vývoj „*lidského*“ embrya ke stejnému účelu jako v předchozím případě.
3. Reprogramování jádra somatické buňky cytoplasmou kmenové buňky a vytvoření „hybridu“, *kteřý by mohl být zdrojem velmi nezralých kmenových buněk*. I tento možný způsob se intenzivně zkoumá, *ale těžiště badatelského úsilí se* soustřeďuje na první z *uvedených možností*. Z morálního hlediska jsou ovšem všechny tři *popsané* cesty nepřijatelné.

Kmenové buňky dospělé

Při výzkumu kmenových buněk „dospělých“, tj. odebraných z již narozených jedinců, se ukázalo, že buňky, které by mohly být označeny jako kmenové, jsou naštěstí obsaženy v mnoha plně diferencovaných tkáních, ale že jsou schopné *se vyvinout* pouze v *plně funkční* buňky příslušné tkáně. Nepočítalo se totiž s možností jejich reprogramování. V posledních letech *se však také podařilo* prokázat (9), že v různých lidských tkáních existují také pluripotentní kmenové buňky, tzn. buňky s více možnostmi dalšího vývoje. *Platí to o* kostní dřeni, mozku, *tkání mesenchymového původu obsažených* v různých orgánech, o krvi *odebrané* z pupečníku *a placenty po jejich oddělení od novorozenců*. *Tyto buňky se mohou dále diferencovat* v různé typy buněk, nejčastěji v buňky krevní, svalové a nervové. Byly objasněny postupy *určování, odebrání, kultivace takových buněk*, ale i mechanismy řídící formování různých buněčných typů a způsob a mechanismy působení různých růstových faktorů a regulačních proteinů.

V experimentální oblasti již byly vypracovány různé perspektivní metody genetického inženýrství a molekulární biologie, analýsy genetických programů i metody práce s kmenovými buňkami při přenosu žádoucích genů do kmenových nebo progenitorních buněk, které *by* po vhodné implantaci mohly obnovit specifické funkce nemocných tkání (11). Nakonec je možné konstatovat, že na základě některých z citovaných prací již byly kmenové buňky z lidské kostní dřeni použity k vytvoření různých řad krvetvorných buněk nesoucích a rozpoznávajících molekulu CD34. Po

purifikaci byly tyto buňky schopny obnovit vnitřní krevní populaci u pacientů zasažených letálními dávkami ionisujícího záření nebo chemoterapeutik, a to s rychlostí odpovídající množství použitých buněk. Naproti tomu, pokud byly při kultivaci kmenových buněk nervových do kultivačního media přidány určité proteiny (neuroregulin a osteomorfogenní protein BMP2), **diferencovaly se v kultuře buňky podpůrné nervové tkáně (neuroglie) vytvářející myelin, nebo buňky hladkého svalstva.**

Posoudíme-li pozorně soubor výsledků obsažených v citovaných pracích, nemůžeme přehlédnout velmi nadějně vyhlídky pro použití „dospělých“ kmenových buněk k účinnému léčení řady nemocí. D.I. Watt a G.E. Jones tvrdí, že „svalové kmenové buňky, ať již **kultivované z embryonálních** myoblastů, nebo z dospělého **organismu**, mohou být stejně kvalitním **základem** pro vývoj buněk **typických pro tento typ tkáně** a dokonce být klíčem k léčení chorob myogenního původu“ (str.90). J.A. Nolte a D.B. Kohn zdůrazňují, že „pokrok ve **studiu přenosu genů** u krvetvorných kmenových buněk umožnil **pokročit do stadia** klinických experimentů. Získané informace budou řídit směr dalšího výzkumu, takže nakonec nám genová terapie umožní léčit choroby získané i vrozené, aniž by bylo nutné **čelit komplikacím vyplývajícím z používání cizorodých buněk**“ (str. 460). D.J. Clarke aj. Frisén píše, že „tyto studie naznačují, že kmenové buňky pocházející z různých definitivních tkání mohou mít vlastnosti velmi podobné těm, které se až dosud připisují pouze buňkám embryonálním, a že tedy nabízejí velmi podobný soubor aplikačních možností a že jsou tudíž potenciálně použitelné k přípravě řady buněčných linií vhodných pro léčebné použití“.

Všechny výsledky a **úspěchy** dosažené až dosud **při výzkumu** kmenových buněk **obsažených v diferencovaných tkáních prokazují** nejen jejich velkou plasticitu, ale také i velmi široké možnosti jejich přeměn. **Tím se pravděpodobně nijak neliší** od buněk embryonálních. Plasticita totiž z velké míry závisí na genetické kontrole, která, **jak se postupně daří prokázat**, může být reprogramována.

Není ovšem ještě možné celkově porovnat terapeutické výsledky dosažené i dosažitelné při použití kmenových buněk embryonálních a „dospělých“. **U té druhé možnosti** totiž ještě probíhají jak klinické **experimenty**, tak farmaceutické zkoušky, které naznačují velmi nadějný vývoj v nejbližší době i v budoucnu. **Experimenty s embryonálními kmenovými buňkami**, i když **jejich výsledky** dávají velmi perspektivní signály, narážejí při klinických aplikacích na **velmi závažné** etické a legální problémy s nimi souvisící. Ty vyžadují zodpovědné přehodnocení s velkým smyslem pro odpovědnost respektující důstojnost každé lidské bytosti.

Etická kritéria

Vzhledem k povaze tohoto dokumentu chceme krátce formulovat etické problémy podstatně spojené s novými technologiemi, **kteřé dávají odpověď unikající nepozornému uvažování o lidském subjektu od jeho početí, a to úvaze vedené na základě stanoviska Magisteria Církve.**

První etický problém může být formulován takto:

Je morálně přípustné vytvářet a používat lidská embrya k přípravě kmenových buněk?

Odpověď je negativní z těchto důvodů:

1. na základě úplné biologické analýzy je **živé** lidské embryo – na rozdíl od pouhého splynutí dvou gamet – lidským subjektem s definovanou identitou, v němž počíná vlastní koordinovaný, trvalý a postupný vývoj, takže v žádném svém vývojovém stadiu nemůže být považováno za jednoduchý shluk buněk (14),
2. z toho vyplývá, že toto lidské individuum je řízeno (**je způsobilé řídit si** ?) ke svému vlastnímu životu a že každý zásah do jeho vývoje, pokud mu není ku prospěchu, se stává škodlivým. Morální teologie vždy učila, že v případě „ius certum tertii“, tzn. jistého práva třetí strany, není použitelná zásada pravděpodobnosti (15)
3. Proto je odebrání buněk embryoblastu z blastocysty, které lidské embryo těžce a nenapravitelně poškozují a **zabraňuje mu** v jeho dalším vývoji, činem těžce nemorálním a tedy nepřipustným.
4. Žádná snaha o dosažení dobra, které by mohlo vzniknout použitím kmenových buněk pro léčebné účely, nemůže ospravedlnit takový **likvidační** zásah. Dobrý účel nevedoucí k dobrým činům je sám ubohý.
5. Pro katolíka je toto stanovisko slavnostně potvrzeno Magisteriem Církve, které v encyklice Evangelium vitae, připomínající též instrukci Donum vitae, vydanou Kongregací pro nauku víry, konstatuje: „Církev vždy učila a stále učí, že lidský plod má od prvního okamžiku své existence

nárok na bezpodmínečnou úctu, která přísluší každé lidské bytosti v její celistvosti a tělesné jednotě od jejího početí. Proto také od téhož momentu jí patří práva osoby a tím i právo na život (15).

Druhý etický problém by mohl být formulován takto :

Je morálně dovoleno provádět ve snaze o tzv. terapeutické klonování výrobu lidských embryí s cílem je následně ničit v důsledku přípravy kmenových buněk?

Odpověď je opět negativní a to z tohoto důvodu:

Všechny typy terapeutického klonování obsahují v zásadě nedovolené vytváření a ničení lidských embryí a spadají *tudíž* do téhož etického problému jako první případ. Proto musí být odpověď též negativní.

Třetí etický problém by mohl být formulován takto :

Je morálně dovoleno používat embryonální buňky a buňky z nich diferencované dodané případně od jiných badatelů nebo dosažitelné komerčně?

Odpověď je opět negativní, protože:

Všechny možnosti *vedoucí k pořízení embryonálních kmenových buněk* jsou morálně nedovolené již ve svém úmyslu, i při formálním rozdělení materiální spolupráce jde opět o přípravu a manipulaci lidských embryí u výrobce nebo dodavatele.

V závěru je nutné konstatovat, že otevřený úmysl rozšířit přípravu a používání lidských embryí k humanitárním účelům naráží na rozsáhlé a obtížné problémy etické.

V současnosti se však objevuje možnost použití kmenových buněk „dospělých“ k dosažení týchž (stejných) *cílů*, které byly sledovány *prostřednictvím používání* buněk embryonálních. K využití těchto možností *bude nutné učinit* ještě mnohé další kroky, než bude dosaženo jasných a definitivních výsledků. *Ukazuje se však, že tudy vede* nejrozumnější a lidská cesta k dosažení správného a skutečného pokroku v této nové oblasti. Ta přináší velkou naději pro mnoho trpících osob.

Prof. Juan de Dios Vial Correa,

profesor histologie a embryologie a rektor Pontifikální katolické university v Santiagu de Chile, president Papežské akademie Pro Vita.

J. E. Mons. Elio Sgreccia,

titulární biskup, profesor bioetiky, přednosta Ústavu bioetiky a Centra pro bioetiku Fakulty lékařství a chirurgie Katolické university Nejsv. Srdce v Římě, vicepresident Papežské akademie Pro Vita

(a) Cf. M. LOEFFLER, C. S. POTTEN, Stem Cells and Cellular Pedigrees – a Conceptual Introduction, in: C. S. POTTEN (ed.), Stem Cells, Academic Press, London 1997, 1–27, D. VAN DER KOOY, S. WEISS, Why stem cells?, Science 2000, 287, 1439–1441.

(b) Cf. T. NAKANO, H. KODAMA, T. HONJO, Generation of Lymphohematopoietic Cells from Embryonic Stem Cells in Culture, Science 1994, 265, 1098–1101, G. KELLER, In Vitro Differentiation of Embryonic Stem Cells, Current Opinion in Cell Biology 1995, 7, 862–869, S. ROBERTSON, M. KENNEDY, G. KELLER, Hematopoietic Commitment During Embryogenesis, Annals of the New York Academy of Science 1999, 872, 9–16.

(c) Cf. J. A. THOMPSON, J. ITSKOVITZ-ELDOR, S. S. SHAPIRO et al., Embryonic Stem Cell Lines Derived from Human Blastocysts, Science 1998, 282, 1145–1147, G. Vogel, Harnessing the Power of Stem Cells, Science 1999, 283, 1432–1434.

(d) Cf. F. M. WATT, B. L. M. HOGAN, Out of Eden: Stem Cells and Their Niches, Science 2000, 287, 1427–1430.

(e) Cf. J. A. THOMPSON, J. ITSKOVITZ-ELDOR, S. S. SHAPIRO et al., op. cit.

(f) Cf. U. S. CONGRESS, OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, *Neural Grafting: Repairing the Brain and Spinal Cord*, OTABA-462, Washington, DC, U. S. Government Printing Office, 1990, A. MCLAREN, *Stem Cells: Golden Opportunities with Ethical Baggage*, *Science* 2000, 288, 1778.

(g) Cf. E. MARSHALL, *A Versatile Cell Line Raises Scientific Hopes*, *Legal Questions*, *Science* 1998, 282, 1014–1015, J. GEARHART, *New Potential for Human Embryonic Stem Cells*, *ibid.*, 1061–1062, E. MARSHALL, *Britain Urged to Expand Embryo Studies*, *ibid.*, 21672168, 73 SCIENTISTS, *Science Over Politics*, *Science* 1999, 283, 1849–1860, E. MARSHALL, *Ethicists Back Stem Cells Research*, *White House Treads Cautiously*, *Science* 1999, 285, 502, H. T. SHAPIRO, *Ethical Dilemmas and Stem Cell Research*, *ibid.*, 2065, G. VOGEL, *NIH Sets Rules for Funding Embryonic stem Cell Research*, *Science* 1999, 286, 2050, G. KELLER, H. R. SNODGRASS, *Human Embryonic Stem Cells: the Future Is Now*, *Nature Medicine* 1999, 5, 151–152, G. J. ANNAS, A. CAPLAN, S. ELIAS, *Stem Cell Politics*, *Ethics and Medical Progress*, *ibid.*, 1339–1341, G. VOGEL *Company Gets Rights to Cloned Human Embryos*, *Science* 2000, 287, 559, D. NORMILE, *Report Would Open Up Research in Japan*, *ibid.*, 949, M. S. FRANKEL, *In Search of Stem Cell Policy*, *ibid.*, 1397, D. PERRY, *Patients Voices: the Powerful Sound in the Stem Cell Debate*, *ibid.*, 1423, N. LENOIR, *Europe Confronts the Embryonic Stem Cell Research Challenge*, *ibid.* 1425–1427 F. E. YOUNG,

A Time for Restraint, *ibid.*, 1424, EDITORIAL, *Stem Cells* *Nature Medicine* 2000, 6, 231.

(h) D. SOLTER, J. GEARHART, *Putting Stem Cells to work*, *Science* 1999, 283, 1468–1470.

(i) Cf. C. S. POTTEN (ed.), *Stem Cells*, Academic Press, London 1997, 474, D. C. ORLIC, T. A. BOCK, L. KANZ, *Hemopoietic Stem Cell: Biology and transplantation*, *Ann. N. Y. Acad. Sciences*, vol. 872, New York 1999, 405, M. F. PITTINGER, A. M. MACKAY, S. C. BECK et al., *Multilineage Potential of Adult Human Mesenchymal Stem Cells*, *Science* 1999, 284, 143–147, C. R. R. BJORNSON, R. L. RIETZE, B. A. REYNOLDS et al., *Turning Brain into Blood: a Hematopoietic Fate Adopted by Adult Neural Stem Cells in Vitro*, *Science* 1999, 283, 534–536, V. OUREDNIK, J. OUREDNIK, K. I. PARK, E. Y. SNYDER, *Neural Stem Cells—a Versatile Tool for Cell Replacement and Gene Therapy in the Central Nervous System*, *Clinical Genetics* 1999, 56, 267–278, I. LEMISCHKA, *Searching for Stem Cell Regulatory Molecules: Some General Thoughts and Possible Approaches*, *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1999, 872, 274–288, H. H. GAGE, *Mammalian Neural Stem Cells*, *Science* 2000, 287, 1433–1438, D. L. CLARKE, C. B. JOHANSSON, J. FRISEN et al., *Generalized Potential of Adult Neural Stem Cells*, *Science* 2000, 288, 1660–1663, G. VOGEL, , *Brain Cells Reveal Surprising Versatility*, *ibid.*, 1559–1561.

(j) Cf. R. L. PHILLIPS, R. E. ERNST, I. R. LEMISCHKA et al., *The Genetics Program of Hematopoietic Stem Cells*, *Science* 2000, 288, 1635–1640.

(k) Cf. D. J. WATT, G. E. JONES, *Skeletal Muscle Stem Cells: Function and Potential Role in Therapy*, in: C. S. POTTEN, *Stem Cells*, op. cit., 75–98, J. A. NOLTA, D. B. KOHN *Haematopoietic Stem Cells for Gene Therapy*, *ibid.*, 447–460, Y. REISNER, E. BACHAR-LUSTIG, H-W. LI et al., *The Role of Megadose CD34+ Progenitor Cells in the Treatment of Leukemia Patients Without a Matched Donor and in Tolerance Induction for Organ Transplantation*, *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1999, 872, 336–350, D. W. EMERY, G. STAMATOYANNOPOULOS, *Stem Cell Gene Therapy for the S-Chain Hemoglobinopathies*, *ibid.*, 94–108, M. GRIFFITH, R. OSBORNE, R. MUNGER, *Functional Human Corneal Equivalents Constructed from Cell Lines*, *Science* 1999, 286, 2169–2172, N. S. ROY, S. WANG, L. JIANG et al., *In Vitro Neurogenesis by Progenitor Cells Isolated from the adult Hippocampus*, *Nature medicine* 2000, 6, 271–277, M. NOBLE, *Can Neural Stem Cells Be Used As Therapeutic Vehicles in the treatment of Brain Tumors*, *ibid.* 369–370, I. L. WEISSMAN, *Translating Stem and Progenitor Cell Biology to the Clinic: Barriers and*

Opportunities, *Science* 2000, 287, 1442–1446, P. SERUP, Panning for Pancreatic Stem Cells, *Nature Genetics* 2000, 25, 134–135.

(l) E. MARSHALL, The Business of Stem Cells, *Science* 2000, 287, 1419–1421.

(m) Cf. O. BRUSTLE, K. N. JONES, R. D. LEARISH et al., Embryonic Stem Cell-Derived Glial Precursors: a Source of Myelinating Transplants, *Science* 1999, 285, 754–756, J. W. MCDONALD, X-Z LIU, Y. QU et al., Transplanted Embryonic Stem Cells Survive, Differentiate and Promote Recovery in Injured Rat Spinal Cord, *Nature Medicine* 1999, 5, 1410–1412.

(n) Cf. A. SERRA, R. COLOMBO, Identity and Status of the Human Embryo: the Contribution of Biology, in: PONTIFICIA ACADEMIA PRO VITA, Identity and Statute of Human Embryo, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1998, 128–177.

(o) C. F. I. CARRASCO DE PAULA, The Respect Due to Human Embryo: a Historical and Doctrinal Perspective, in: PONTIFICA ACADEMIA PRO VITA, op. cit., 48–73, R. LUCAS LUCAS, The Anthropological Status of the Human Embryo, in: *ibid.*, 178–205. M. COZZOLI, The Human Embryo: Ethical and Normative Aspects, in: *ibid.*, 260–300, L. EUSEBI, Protection of the Human Embryo: Juridical Profiles, in: *ibid.*, 301–313.

(p) JOHN PAUL II, Encyclical Letter, *Evangelium vitae* (25. března 1995), no. 60, in: *Acta Apostolicae Sedis* 87 (1995) 469. Cf. také CONGREGATION FOR THE DOCTRINE OF THE FAITH, Instruction on Respect for Human Life in its Origin and on the Dignity of Procreation *Donum vitae* (22. února 1987), in: *Acta Apostolicae Sedis* 80 (1988) 70–102.

(q) CONGREGATION FOR THE DOCTRINE OF THE FAITH, op. cit., I, no. 6, in: *Acta Apostolicae Sedis* 80 (1988) 84–85, C. B. COHEN (ed.), Special Issues of Human Cloning, *Science* 1997, 277, 195–196, M. L. DI PIETRO, Dalla clonazione animale alla clonazione dell' uomo?, *Medicina e Morale* 1997, no. 6, 1099–2005, A. SERRA, Verso la clonazione dell' uomo? Una nuova frontiera della scienza, *La Civiltà cattolica* 1998 I, 224–234, ID., La clonazione umana in prospettiva „sapienziale”, *ibid.*, 329–339.

Toto je text upravený doc. Petrem Hachem.

Pozn.:

1. *Kursivou a odlišným řezem* je napsána navrhovaná změna proti původnímu textu
2. Přehozený slovosled a nevýznamné změny proti původnímu textu nejsou vyznačeny
3. *Podtrženou kursivou stejného řezu* je vyznačen text, jemuž jsem neporozuměl
4. Na str. 3, ve druhé polovině 1. odstavce se mi zdálo, že citát z díla Clarka a Friséna nebyl přeložen úplně, že v něm chybí jeho druhá polovina.

Naprosto si nedělám právo na to, že to, co jsem s původním textem natropil, musí být přijato. Berte to, prosím, jako určitý návrh.

Děkuji za to, že jsem měl možnost se s textem seznámit – v originálu by mi nebyl vůbec nic platný.

S pozdravem, Petr Hach.