

## Zlom ve výzkumu kmenových buněk

„Prohlížel jsem si pod mikroskopem embryo, když jsem si náhle uvědomil, jak malý je rozdíl mezi ním a mými dcerami. Dospěl jsem k přesvědčení, že v ničení lidských zárodků pro výzkum nemůžeme pokračovat.“ Uvedenými slovy vysvětloval pětáctýřetiletý otec dvou dcer Shinya Yamanaka svou motivaci k mnohaletému výzkumu, který nakonec vedl k vypracování návodu na „přeprogramování“ vazivových kožních buněk na kmenové buňky, které se svými vlastnostmi velmi blížily buňkám embryonálním.<sup>1</sup> Způsob vytvoření lidských kmenových buněk s téměř neomezenou možností množení a se schopností přeměny (diferenciace) na buňky rozdílných tkání byl popsán v časopise Cell v listopadu 2007.<sup>2</sup>

Shodou okolností necelý měsíc po zveřejnění zprávy o úspěchu týmu japonských vědců z Univerzity v Kjótu byl v prestižním časopise Science otištěn článek skupiny vědců vedené prof. Jamesem Thomsonem z Univerzity ve Wisconsinu (USA), kteří dospěli ke shodnému výsledku.<sup>3</sup> Prof. J. Thomson byl přitom prvním vědcem, který izoloval embryonální kmenové buňky (v roce 1998).<sup>4</sup>

V obou případech byl k dosažení cíle použit téměř shodný postup. Již dříve bylo totiž zjištěno, že o udržení kmenových buněk v nediferencovaném stavu rozhodují produkty některých genů a nejvýznamnější z nich již byly také identifikovány. Dalo se tedy předpokládat, že jestliže se do diferencované buňky vpraví aspoň některé z těchto genů v aktivním stavu, buňka získá vlastnosti kmenové buňky (obnoví se její „kmenovost“). Tým prof. Yamanaky nakonec pracoval se sadou 24 genů a spolupracovníci prof. Thomsona s 12 geny.

Geny se dají do buněk vpravit např. pomocí virů. Vybraný gen se nejprve připojí ke genetické informaci viru a takto upraveným virem se pak infikuje buňka. Spolu s infekcí se do chromozomů buňky ovšem dostane i virová nukleová kyselina včetně kopií genů pro „kmenovost“.

Pro přeměnu („přeprogramování“ či „indukci“) na kmenové buňky byly v souladu s dřívějšími poznatky a zkušenostmi vybrány kožní vazivové buňky (fibroblasty). V obou studiích byly do fibroblastů vpraveny pouze čtyři geny a v obou případech se podařilo vytvořit kmenové buňky schopné přeměny na různé tkáňové buňky (tedy tzv. „indukované pluripotentní kmenové buňky“). Ze čtyř použitých genů byly dva geny v obou studiích shodné a dva odlišné.

Stojí za pozornost, že důkaz o schopnosti přeprogramování „běžných“ tělních buněk na buňky kmenové předložily dva rozdílné výzkumné týmy téměř současně. Dosažení shodných výsledků vypovídá o intenzitě volání po

respektování etických požadavků, a ovšem také o závislosti výzkumu na předchozích vědeckých poznatcích.

Zveřejněné výsledky dokazují, že pro výzkum kmenových buněk a jejich využití k léčbě není potřeba ničit lidská embrya ani získávat kmenové buňky „na míru pacienta“ pomocí klonování nebo s použitím lidských vajíček. Jak někteří vědci upozorňují, po technické stránce je reprogramování buněk dokonce jednodušší než postupy, které vyžadují manipulaci s embryem.

Tato skutečnost vedla také Iana Wilmuta, který stál za naklonováním ovce Dolly, k rozhodnutí zaměřit své výzkumy nyní na reprogramování diferencovaných buněk, které se získávají od již narozeného člověka. Jak prohlásil, dokonce ani nevyužije licence na klonování lidského embrya, kterou ve Velké Británii před třemi léty získal. Pro změnu postoje se rozhodl především z praktických důvodů, současně však uznal, že reprogramování buněk je také „přijatelnější ze společenského hlediska“.<sup>5</sup>

Ředitel Ústavu pro bioetiku na Pensylvánské univerzitě ve Filadelfii Artur Caplan je považován za jednoho z nejvýznamnějších současných bioetiků. V souvislosti s vytvořením indukovaných pluripotentních kmenových buněk prohlásil: „Zastánci pokusů na embryích nyní již nemohou tvrdit, že žádná jiná reálná možnost volby neexistuje. Přes neschopnost politiků dospět k názorové shodě ukázala nyní věda jasné východisko z pestré směsice nesourodých morálních postojů.“<sup>6</sup>

Po objevení cesty k reprogramování diferencovaných tělesných buněk na buňky kmenové se jeví všechny návrhy na „zmenšení“ etické nepřijatelnosti pokusů s embryonálními kmenovými buňkami za zbytečné, ať již jde o nápad odebrat ze zárodku jen jednu totipotentní kmenovou buňku (s představou, že si snad některá žena někdy v budoucnu takto stigmatizované embryo nechá vpravit do dělohy), anebo o transfer jádra somatické buňky do vajíčka.<sup>7</sup> Jak ovšem dokazují právě probíhající diskuze v sousedním Německu, jde-li zájmy politické a ekonomické, na vědecké poznatky se příliš nedbá.

*Květoslav Šipr*

---

1 FACKLER, M. Risk Taking in His Genes. *The New York Times*, 11.12.2007.

2 TAKAHASHI, K., TANABE, K., OHNUKI, M., aj. Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors. *Cell*, 131, 2007, s. 861-872.

3 YU, J., VODYANIK M. A., SMUGA-OTTO K. aj. Induced Pluripotent Stem Cell Lines Derived from Somatic Cells. *Science*. 318, 2007, č. 5858, s. 1917-1920.

4 THOMSON, J. aj. Embryonic Stem Cells Lines Derived from Human Blastocysts. *Science* 282 (1998), 1145-1147.

5 Srov. NCBC Statement on Somatic Cell Reprogramming to Obtain Stem Cells. Philadelphia, 20. 10. 2007

6 STOLBERG, S. G., Metod Equalizes Stem Cell Debate. *The New York Times*. 21. 11. 2007

Zprávu o úspěchu Andrew J. Frenche z málo známé společnosti Stemagen v Kalifornii, který údajně jako první naklonoval lidské embryo s použitím darovaného vajíčka a DNA buněk dospělého dárce publikoval 17. 1. 2008 internetový časopis Stem Cells.