

Genetické úpravy lidí zaujmou vojáky

říká **Václav Hořejší**. Zničení časných embryí se má k dospělým lidem asi jako rozkousnuté jádro k podříznutí vzrostlé jabloně

V pondělí 1. února britská národní autorita rozhodla, že londýnští vědci mohou editační technikou CRISPR-Cas9 upravit velmi rané lidské zárodky. Po týdnu je musejí zničit. Je to **první případ na světě, který otevírá diskusi, co si může lidstvo dovolit.** „Nepochybně to kontroverze vzbudí,“ říká přední vědec a biolog Václav Hořejší.

LN Pane profesore, co se změní?

Technologicky nejde o nic příliš nového, s živočišnými embryi se podobné pokusy již dělají. Ale existuje jakýsi trochu iracionální odpor proti tomuto typu experimentů s genovými modifikacemi, neboť se tu již zachází s lidským embryem, byť jen s jeho nejčasnějšími stadii. Mnoho lidí – zvláště těch nábožensky motivovaných – se domnívá, že jakmile je lidské vajíčko oplozeno, už je to entita, se kterou je třeba zacházet jako s člověkem...

LN A není to tak?

Na jedné straně chápu, že nějaká omezení zde mají být. Bylo by špatné, kdybychom se rozhodli, že budeme vytvářet nějakého geneticky upraveného nadčlověka nebo se budeme pokoušet velmi riskantním způsobem odstranit z lidské populace některé vrozené vady, ale nakonec dospějeme ke smutným výsledkům, protože minimálně dnes ještě technologie něco takového bezpečně neumožňuje. Ale i kdyby to bezpečně fungovalo, rozumím starostem, že by věda tímto směrem jít neměla a že bychom si měli stanovit jasnou etickou hranici. Na druhou stranu: tvrdit, že s těmito velmi časnými embryi, kulovitými útvary mikroskopických rozměrů, máme nakládat jako s dospělým člověkem, je podle mne iracionální. Myslím si, že je to podobné, jako kdybychom tvrdili, že rozkousnout jádro v jablku je totéž, jako když podříznete vzrostlý strom, jablono.

LN Myslíte, že ten průměr sedí?

Docela ano. Pochopitelně můžete namítat, že je něco jiného strom a člověk... Když ale odmítání tohoto výzkumu lidé zdůvodňují náboženskými motivy, nechápu to. Proč? Nikde v posvátných textech nevidím, co by se k tomu vztahovalo; ani tomu tak být nemůže, protože tyto texty se rodily v dobách, kdy o těchto věcech nebylo nic známo.

LN Dá se tak krátce po oplození definovat zničení zárodků jako zabít?

Lidé, kteří říkají, že je to již lidská bytost, být v prvopočátku, mají pravdu v tom, že veškerá genetická informace v těchto raných stadiích vývoje je stejná jako u dospělého člověka, jen se liší svým „vyjádřením“ – což je na první pohled zřejmé i morfologicky. Ovšem názor, že jde o zabít, mi připadá absurdní právě v té míře a ve světle příměru, který jsem před chvílí uvedl.

LN Už jste zaznamenal reakce v české vědecké či náboženské obci?

Zatím ne. Dobře si pamatují, že podobné diskuse zaznívaly i dříve, a to například od profesorů lékařské etiky, konzervativních, ale i celkem liberálních křesťanů, zvláště pak římských katolíků, kteří respektují oficiální stanovisko církve, že to zabít je. Tito lidé často odsuzují i umělé oplodňování a říkají, že i to je „nepřípustná manipulace“. Já si ale říkám, kde berou tu jistotu, nač už nemáme právo a kdy si „hrajeme na Boha“? Jsem přesvědčen, že božím záměrem je, aby člověk co nejvíce poznával přírodu a využíval ji.

To myslím platí i pro diskutované experimenty, které směřují k lepšímu poznání fungování lidského organismu, příčin chorob, k odstranění utrpení, včetně toho, když některé páry nemohou mít děti – i to dokáže zruinovat život! Pokud pokusy na raných embryích přispějí k tomu, že se v tomto poznání posuneme dál, je to plně ospravedlnitelné. Nechápu fundamen-



Jsem opatrným optimistou, tluší Václav Hořejší obavy z toho, že nedávné britské rozhodnutí otevře cestu k GM lidem FOTO MAFRA - DAN MATERNA

talistický postoj, že tyhle věci mají být tabu.

LN Kde je hranice živého člověka?

Když se vedly debaty o nepřipustnosti potratů, bylo připomínáno, že i u jednoho z církevních otců, svatého Augustina, najdeme názor, že vyvíjející se plod získává duši – čili zásadní charakteristiku člověka – až někdy po první třetině těhotenství. To se blíží intuitivnímu názoru, že teprve když lidský plod začne vypadat trošku jako člověk, začne mu bít srdce, tak o té dost rozmazané hranici můžeme uvažovat.

LN Mělo by nás uklidnit, že tento výzkum byl řádně prověřen, bude dozorován na Institutu Francise Cricka a hájí jej i nobelista Paul Nurse?

Pokusy tohoto typu, jež mohou být vnímány jako vědecky a medicínsky kontroverzní, musejí být transparentně a odborně posuzovány a schvalovány. Jinak by mohly vést k něčemu zlému – kdyby geneticky upravené embryo bylo implantováno do dělohy a vyvíjelo se až do konce. Ale obávám se, že ani schválení nobelistou nebude mít pro ty zapřísáhlé kritiky velkou váhu.

ROZHOVOR TÝDNE Václav Hořejší

S BIOLOGEM HOVOŘIL Martin Rychlík

LN Existuje tzv. ovietská úmluva o bioetice, již ČR podepsala, ale Britové ne. Počítali s tím, že toto zkusí?

Ve Spojeném království je dlouhá tradice liberálního přístupu k těmto věcem; právě tam kupříkladu prvně zavvedli i techniku umělého oplodňování, za což byla udělena Nobelova cena.

LN Alarmisté se ale obávají, že Britové otevřít cestu ke GM lidem...

Ano, je jistě k zamyšlení, zda se tím nedostáváme na pověstnou šikmou plochu – začínáme malými krůčky, ale rozjede se to a nepůjde to už zastavit...

Jsem v tomto směru opatrným optimistou. Jsem přesvědčen, že se to dá uhlídat, protože v sázce je příliš mnoho. Nedá se však vyloučit, že někdo, někde v úplně jiné části světa, se do něčeho takového stejně pustí. Tomu se nedá tak jako tak zabránit. Veškeré poznání se dá již od dob Prométheových dobře využít, ale i ošklivě zneužít.

LN V úterý jsme v LN otiskli mapu, která ukazuje legislativní přístupy k editaci embryí v různých zemích. Je tam plno šedivých míst i země, kde to není zakázáno. Myslíte si, že vzniknou firmy, jako je už Editas Medicine, které si najdou třeba Jižní Afriku a budou leccos zkoušet?

Obávám, že tak nějak to bude. Umím si představit, že v budoucnu nějaký pár, jemuž po genetickém testování hrozí s velkou pravděpodobností, že se mu narodí postižené dítě, bude ochoten investovat hodně peněz, aby genetickou vadu odstranil v zárodečných buňkách či v čerstvě oplodněném em-

embryích zkusili čínští vědci a dali o tom vědět. Zatím. Nemohou se tímto směrem, již utajovaně, vydat třeba armády? Vždyť USA mají i svou hi-tech výzkumnou divizi DARPA.

Přesně toho bych se bál. Dokážu si představit, že nějaký stát či armáda se pustí do toho, před čím jsem výše varoval – do vytváření umělých supermanů. Mluvílo se o tom již v souvislosti s klonováním lidí a se snahou vyrobit lidské bytosti, jež by měly například nějaké vlastnosti důležité pro vojenské využití: disponovaly by třeba značnou fyzickou silou, neměly by morální zábrany pro určité jednání a tak dále.

LN Počkejte, upravit geneticky morálku? To asi těžko, ne?

Jistě, o tom jsem přesvědčen!

LN Že to půjde?

Určitě. Jsou známy genetické vady, jež vedou k psychiatrickým poruchám tohoto typu. Známe i zvířecí modely geneticky podmíněných poruch chování projevujících se výraznou agresivitou. Takže s vynaložením dostatečného úsilí by se téměř jistě dalo dosáhnout záměrně takových změn i u lidí.

LN Před Vánoci jsem v časopise Nature četl komentář Jennifer Doudnové, vynálezky CRISPR-Cas9, jež se obává, co všechno jsme spustili, poněvadž vývoj technologií je strašlivě rychlý... I ona má obavy.

Nemůžeme vyloučit, že to někde někdo nezneužije. Ale co s tím dělat? Už je to dříve vpuštěný z lahve a musíme se snažit, aby nám sloužil a neškodil.

LN Využíváte již tyto „crispry“ v ústavu a novém centru Biocev?

Ano. Už se užívají téměř v každé molekularně-biologické laboratoři. Tato metoda přišla velice rychle a nahrazuje dvě předchozí: tzv. TALEN a zinc-finger (ZFN). Je to vpravdě revoluční věc. Lidé, kteří ji vymysleli, za to jistě dostanou brzy Nobelovu cenu. Je to i krásný příběh, jaké náhody vedly k to-

Václav Hořejší (66)

- **Molekulární biolog** a imunolog.
- V roce 1995 se habilitoval, **profesuru z oboru imunologie** získal roku 2000 na Univerzitě Karlově v Praze.
- Od roku 2005 je **ředitelem ústavu molekulární genetiky** Akademie věd ČR.
- Patří k předním českým vědcům, je autorem **více než 200 vědeckých studií**, které měly přes 10 tisíc citací.
- **Je věřícím** římskokatolického vyznání.

muto objevu: původně na to přišli „outsideri“ ve Španělsku, Francii a Litvě, ale pak to dva americké týmy dovedly až ke všeobecnému využití.

LN Co by se muselo stát, abyste v Krči a v Česku také jednou upravovali velmi raná lidská embrya?

Myslím, že v Česku k tomu nebude moc vůle, protože je to do značné míry i politická otázka. Nic hrozného se podle mě nestane, když se právě této problematice u nás tolik věnovat nebudeme anebo se přidáme až později. Ale kdyby to záleželo na mně, tak bych i v Česku šel touto britskou cestou.

LN Čemu se bude v příbuzné oblasti věnovat nový Biocev ve Vestci?

Jednou z klíčových tematik je tam výzkum funkce genů na zvířecích modelech, hlavně na myších. Máme tzv. České centrum fenogenomiky, jež má na starosti Radislav Sedláček. V podstatě je to menší ústav, jehož úkolem je studovat funkce jednotlivých myších genů. Těch je, podobně jako u lidí, přes 21 tisíc a u velké části z nich víme o jejich funkci jen velmi málo nebo nic. Existuje celosvětové, otevřené a systematické úsilí definovat funkce nejen tisícovek genů, ale i jejich kombinací, jak jejich produkty vzájemně spolupracují, co všechno ovlivňují.

LN Vaše myši se upravují také genetickou technikou CRISPR-Cas9?

Ano, přechází se na ni. Asi už se to ani jinak dělat nebude, ale ještě dobíhají dřívější metody. V těch byla a je skupina docenta Sedláčka velmi dobrá – vyprodukovala tak už mnoho desítek kmenů GM myši. Ty byly skvělými nástroji našeho výzkumu, ze kterého povstala řada důležitých publikací v prestižních světových časopisech.

LN I tyto GM myši jsou důležité pro lidské zdraví a nová léčiva?

Jistě, a to bych chtěl zdůraznit. Genetické výzkumy na živočišných modelech, a to nejen myších, ale třeba i na mušce octomilce, či dokonce na kvasinách, jsou velice informativní i pro člověka, protože s těmito organismy máme většinu genů velmi podobnou. Etická omezení jsou zde mnohem menší, takže můžeme snadno sledovat, co se stane, když myši nějaký určitý gen vyřadíme nebo pozměníme. Může to více nebo méně ovlivnit její fenotyp – takové geneticky pozměněné zvíře pak třeba má menší oči, řídkší srst, podivně se chová... Z toho pak můžeme usuzovat na funkci pozměněného či vyřazeného genu, pro což máme i svou „myší kliniku“, kde u mutantů provedeme testy všeho možného.

LN Když se ochránci zvířat dozvěděli, že šlechtíte GM myši, zlobili se?

Zatím jsme se s takovými problémy příliš nesetkali. Jistě musíme udělat vše pro to, aby zvířata pokud možno netrpěla, abychom nedělali zbytečné pokusy. Etické problémy jsou určitě největší v případě lidoopů, kteří jsou nám nejbližší. U myši, jež i ve svých domech docela hubíme, je etický problém nesrovnatelně menší. Myši žijí v laboratořích v komfortních podmínkách a slouží k vědeckému poznání často směřujícímu k poznání příčin lidských chorob a nalezení léků. Ochránci zvířat by si měli uvědomit, co je větší hodnota – život tisícovky myši, nebo lék, který pomůže dítěti trpícímu hroznou nemocí? Myslím, že zde není co řešit.

