

Geneticky modifikované organismy ve zdravotnictví

Bakterie upravené cíleným zásahem do dědičné informace patří k nejdéle využívaným geneticky modifikovaným organismům. Dnes se používají k průmyslové produkci mnoha nejrůznějších látek včetně léků proti závažným onemocněním. Geneticky modifikované mikroorganismy a laboratorně kultivované geneticky modifikované buňky jsou příslibem pro uzdravení nemocným a zraněným, na jejichž záchranu současná medicína nestačí.

Univerzální buněčná surovina z laboratoře

Nemoc, úraz či jen nezadržitelně postupující čas páchají na lidském organismu nejrůznější škody. Diabetikům selhává produkce hormonu inzulínu ve slinivce, pacientům s Parkinsonovou chorobou odumírají v mozku buňky syntetizující dopamin, v srdci poškozeném infarktem nahradí zdatně pracující svalovinu nevykonné vazivo. Náhrada chybějících či nefunkčních buněk je v některých situacích celkem běžná. Příkladem může být transfuze krve po vážném úrazu spojeném s těžkým krvácením. Za jiné buňky lidského těla však hledají lékaři náhradu jen obtížně.

Jednu z nadějných cest k dostatku „náhradních buněk“ pro léčbu chorob a úrazů objevil japonský biolog Shinya Yamanaka. V roce 2012 získal za svůj přelomový objev Nobelovu cenu. Yamanaka vnesl do specializovaných buněk lidské kůže čtveřici genů kódujících vybrané bílkoviny ze skupiny tzv. transkripčních faktorů. Buňky ztratily svou specializaci. Vrátily se na počátek vývoje a v řadě ohledů připomínaly buňky raného lidského embrya. Za vhodných podmínek se následně mohou proměnit v kteroukoli buňku dospělého organismu. Tato schopnost se označuje jako pluripotence. Yamanakou dediferencované buňky jsou proto známé jako indukované pluripotentní kmenové buňky (zkráceně iPSC z anglického induced pluripotent stem cell), neboť jejich pluripotence byla indukována vybraným kvartetem transkripčních faktorů.

Lékařům se již podařilo získat z iPSC konkrétního pacienta typ buněk vhodný pro jeho léčbu. Konkrétně byly získány buňky produkující inzulín od ženy trpící cukrovkou. Hned v několika zemích se připravují klinické zkoušky léčebných postupů využívajících iPSC. K léčbě se při nich použijí pacientovy vlastní „rekvalifikované“ buňky a jeho imunitní systém by neměl klást léčbě překážky, jaké je zapotřebí zdolávat při transplantacích buněk, tkání či orgánů od cizích dárců. Yamanakovi spolupracovníci se například pokoušejí pacientům vyspravit pomocí iPSC degenerující oční sítnici.

Geneticky modifikované viry i lidské buňky

Česká republika patří ve výzkumu pluripotentních buněk a jejich využití pro lékařské účely ke světové špičce. iPCS vznikají i v laboratořích českých vědců. Celý postup ovšem podléhá hned z několika hledisek regulaci týkající se nakládání s geneticky modifikovanými organismy. Pro vnášení genů pro transkripční faktory do specializovaných buněk se používají tzv. virové vektory. Za tímto odborným termínem se skrývají viry, které mají rozsáhle upravenou dědičnou informaci. Díky ní ztrácejí schopnost škodit lidským buňkám. Zůstala jim však zachována jejich přirozená schopnost vnášet své vlastní geny do dědičné informace hostitelských lidských buněk. Virový vektor nevnáší do lidských buněk kultivovaných v laboratorních podmínkách geny viru, ale geny, které mu místo nich „podstrčí“ genová inženýři, např. geny pro čtveřici Yamanakou vytipovaných transkripčních faktorů. Virové vektory působí jako „trojští koně“, kteří „pašují“ do buněk cizí geny.

V roli virového vektoru lze využít širokou škálu virů. Od relativně neškodných adenovirů vyvolávajících nachlazení až po nebezpečné viry, jako je HIV. Pokud je virus proměněn ve virový vektor, musí být změněn tak, aby nepředstavoval hrozbu nejen pro člověka, ale ani pro další pozemské organismy. I proto se tvorba, doprava i využití virových vektorů řídí pravidly zakotvenými v legislativě o nakládání s geneticky modifikovanými organismy.

Vnesení genů do lidských buněk kultivovaných v laboratoři rovněž naplňuje všechny znaky genetické modifikace, takže i tvorba iPCS a na nich prováděný výzkum se řídí těmito právními předpisy.

Ministerstvo životního prostředí, jakožto ústřední orgán státní správy v oblasti nakládání s geneticky modifikovanými organismy, ve spolupráci s dalšími institucemi povoluje a kontroluje i výzkumnou činnost, jejíž výsledky by v budoucnu mohly navrátit zdraví a zachránit život obětem mnoha dnes jen těžko léčitelných chorob či zranění.

Autor článku: prof. Ing. Jaroslav Petr, DrSc, předseda ČK GMO