
V elixíru mládí budou kmenové buňky

V elixíru mládí budou kmenové buňky

LIDOVÉ NOVINY

Odhaduji, že za deset let už bude možné opravit lidem klouby, srdce nebo slinivku s využitím kmenových buněk, říká profesorka Eva Syková z Ústavu experimentální medicíny Akademie věd ČR.

* LN Včera skončila v Brně mezinárodní konference o kmenových buňkách. S trochou nadsázky lze říci, že tyto buňky jsou jakýmsi polotovarem k vytvoření jednotlivých orgánů nebo částí lidského těla. Co všechno už z kmenových buněk v laboratořích vzniklo?

Na jednom zahraničním pracovišti vytvořili pro pacienta močový měchýř, v klinických pokusech se lidem implantují buňky produkující inzulín, což je velmi důležité při léčbě cukrovky. Již dlouho se používá implantace kmenových buněk kostní dřeně k léčbě leukemie. V klinických zkouškách se již užívají vypěstované chrupavky, náhrady kostí a kůže.

* LN Co je hlavním cílem vědců zabývajících se výzkumem kmenových buněk?

Najít způsob, jak se vypořádat s nemocemi, které dnes neumíme léčit. Principem léčby je přeměna univerzální kmenové buňky na specializovanou buňku například jater, mozku, kostí..., kterou se pak opravuje poškozený orgán nebo tkáň. Lze tak léčit například Parkinsonovu chorobu, a možná v budoucnu i Alzheimerovu chorobu, roztroušenou sklerózu, amyotrofickou laterální sklerózu, choroby ledvin, slinivky a jater. U transplantací orgánů je limitem nedostatek dárců. V Ústavu experimentální medicíny se zabýváme pokusy, které směřují k léčbě poranění mozku a míchy, rovněž vytvářením umělých chrupavek, kostí, kůže i rohovky.

* LN Jak daleko pokusy pokročily?

Experimenty jsou ve stadiu velice nadějných klinických zkoušek. Ve světě je více než šest set lidí s Parkinsonovou nemocí, kterým byly do mozku implantovány kmenové buňky. U poloviny těchto pacientů jsou zaznamenány velice dobré výsledky. V poslední době se rozvíjí léčba po mozkové mrtvici. Ovšem pacientům, zvláště těm, kteří mají chronické poranění míchy, zatím nemůžeme říct, že pro ně máme terapii a zítra budou chodit. V pokusech na zvířatech zaznamenáváme již významné zlepšení, ale připravujeme další postupy, které snad povedou k ještě lepšímu výsledku.

* LN Odkud se embryonální kmenové buňky odebírají?

Záleží na druhu studie. Pro šest set pacientů s Parkinsonovou nemocí byly užity kmenové buňky z fetů, tj. potracených plodů. Typické embryonální buňky se ale odebírají ze embrya starého čtyři až pět dnů. Jde o embrya, která se při umělém oplodnění poškodila a dále by se nevyvíjela. Anebo se používají přebytečná embrya, která vznikla umělým oplodněním ve zkumavce a nikdy se již nevyužijí k implantaci.

* LN Objevují se zprávy, že kmenové buňky jsou i ve vlasových cibulkách, v kostech... Jsou rovnocenné s embryonálními?

V žádném případě. Embryonální kmenové buňky jsou nejmladší, proto mají největší potenciál vytvořit jakoukoliv jinou tělní buňku. Takže by se teoreticky daly využít pro léčbu jakéhokoliv onemocnění. Ale protože tyto buňky jsou ještě nezralé, tak velmi často mohou vytvořit nádory. Embryonální kmenové buňky jsou těm nádorovým velice podobné. Také rostou, dělí se, expandují a migrují. To jsme si ověřili v laboratoři. Kmenové buňky jsme voperovali pokusnému zvířeti a během několika dní z nich vznikly nádory. Ale když se před implantací kmenové buňky nasměrovaly různými faktory do – jednoduše řečeno – „nezralé“, ale zřetelně nervové buňky, tak nádor nevytvořily.

Pokračování na straně XI

Dokončení ze strany IX

* LN Kmenové buňky jsou v různých orgánech, ale i na dalších místech v těle. K čemu slouží?

Mnoho částí těla se celý život obnovuje. Například kůže, čichové buňky, vlasové váčky, buňky střevní sliznice. Dokonce i v srdci nebo v mozku dokážou kmenové buňky samy opravit drobná poškození nebo prasklou cévku, aniž to člověk pozná. Ale kmenové buňky neslouží jenom k drobné údržbě orgánů, ale také k tomu, aby vzniklo něco nového. Existují například také v mozku, což jsme ještě nedávno nevěděli. Mají význam při vytváření paměti, schopnostech učit se a pamatovat si něco nového.

* LN Bude někdy možné udělat generálku člověka? Vyhladit mu kůži, opravit srdce, mozek? Blíží se výzkum k tomuto cíli, nebo je to jen fantazie?

Vytvořit například novou kůži, kosti, ledviny, játra a další periferní orgány do jisté míry půjde, a významně se tím prodlouží lidský věk. Řekněme i u někoho na 130 let. Když se bude všechno průběžně opravovat a člověk se sám nezačne ničit, např. drogami, přejídáním, úrazy. Ale nikdy nebude možné zcela nahradit mozek, jenom ho průběžně opravovat. Ale ani

to nepůjde do nekonečna. Každá buňka má svoji životaschopnost, a i když bude úplně zdravá, tak dosáhne jen určitého věku. Takže určitě nedokážeme nahradit všechny buňky v těle.

* LN Specializované buňky pro jednotlivé orgány se získávají z kmenových buněk. Jaký je při tomto postupu největší problém?

Pokud se mají buňky používat k léčbě, potřebujeme jich velké množství, statisíce až miliony. Problémem je toto množství získat. Představte si, že máme jednu embryonální kmenovou buňku, která přežije odběr a všechny manipulace. Pokud s ní správně zacházíme, rozmnoží se dost rychle. Přeměna kmenové buňky ve specializovanou se provádí pomocí růstových faktorů v kulturách, na laboratorních miskách a v tekutém médiu. V takovém prostředí se buňky samozřejmě necítí tak dobře jako v živém organismu. Proto je největším problémem určit jak často a jaké množství faktorů dodávat, aby se buňka co nejvíce cítila jako v přirozeném prostředí. Navíc v některých orgánech, například v mozku je více typů buněk, takže dávkování a časování faktorů je mnohem komplikovanější. Aktuálním problémem je tedy hledání správných postupů k pěstování buněk v kultivačním médiu. Na mezinárodní konferenci v Brně se hovořilo o tom, jaké faktory kmenovým buňkám dávat, jak je co nejrychleji rozmnožit, jak zabránit jejich mutacím. Například se ukazuje, že pěstování buněk v jedné vrstvě je pro ně nepřirozené, protože normálně vytvářejí trojrozměrné struktury. Takže buňky vypěstované v tenké vrstvě mohou mít jiné vlastnosti a částečně i jiné genetické vybavení než buňky, které vyrostly v přirozeném prostředí.

* LN Jak ale přimět specializované buňky k tomu, aby se zformovaly do tvaru jater nebo chrupavky?

Játra nebo chrupavky jsou ze dvou typů buněk. Jeden tvoří nosnou konstrukci, tzv. stroma, další zajišťuje funkci, kterou plní játra nebo chrupavka. Bude tedy nutné vytvořit tyto orgány stejně, tzn. kombinací několika typů buněk.

* LN Jak bude probíhat léčba přerušené míchy?

Zatím lze hovořit jen o poznatcích získaných při pokusech na zvířatech. Při experimentu přerušíme míchu a mezeru, třeba až dvoucentimetrovou, přemostíme, aby mohly nově vypěstované buňky otvor „přejít“ a vzájemně se propojit. Jako most se používá kostička z gelu, vytvarovaná přesně na míru mezery. Nové typy gelů z Ústavu makromolekulární chemie AV ČR, se kterým spolupracujeme, se dokážou roztáhnout, jak si berou z organismu vodu, a později se úplně resorbují. To je ideální pro dokonalý kontakt s okraji mezery. Na kostičce lze kultivovat specializované buňky a zároveň gel poslouží jako přemostění mezery v míše. Při jiném postupu používáme textilií svinutou do ruličky. Látku utkanou z nanovláken nám dodávají z Technické univerzity v Liberci, kde vyvinuli zařízení na výrobu nanovláken. Zkoušíme látky z různých materiálů a v několika strukturách i tloušťkách.

* LN Kdy se stane léčba s pomocí specializovaných buněk běžnou záležitostí?

Jsem optimistka a odhaduji, že za 10 let nastane velká éra tzv. regenerativní medicíny. Pomocí kmenových buněk, kombinací biomateriálů a genetických manipulací bude možné vyléčit většinu nemocí kloubů. „Záplatami“ z kmenových buněk se bude opravovat srdeční sval po infarktu a slinivka produkující inzulín. Určitě nejspíše se začne s náhradou buněk v mozku a v míše. Představuji si, že v budoucnu vzniknou specializované provozy – jakési továrny pro přípravu dostatečného množství specializovaných buněk. Konečná idea je taková, že lékař dostane „balíček s buňkami“, jehož použití musí být velice jednoduché, protože při operaci se musí lékař soustředit na samotný zákrok a nemůže už „bádat“ nad tím, jak buňky použít. S pěstováním buněk je spojeno mnoho neznámých. Například kultivace nyní probíhá na zvířecích podkladech, pro člověka se ale musí pěstovat na podložce z lidského materiálu, jinak hrozí riziko přenosu zvířecích nemocí nebo vnášení zvířecích genů. Ovšem lidského materiálu je nedostatek, proto se vyvíjejí podložky z umělých látek, které jsou neutrální. Stejně tak se vyvíjejí umělá tekutá média, protože odbírat nemocnému člověku krev pro pěstování jeho buněk je někdy nemožné. Tělní tekutinu pro buňky je tedy nutné vytvořit uměle, což není tak jednoduché. Všechny procesy musí probíhat v čistých prostorách se speciální klimatizací, lidé musí nosit neprodyšné kombinézy. Je nutné postarat se, aby nedošlo ke znečištění prostředí virem, prachem apod. V současné době budovu s takovým prostředím stavíme v sousedství Ústavu experimentální medicíny v Praze. Inovační biomedicínské centrum našeho ústavu bude pěstovat buňky pro výzkum i pro klinické zkoušky na pacientech. Po ověření provozu a všech vlastností buněk se z technologie z laboratoří přesunou mimo toto inovační centrum do výrobního procesu.

* LN O kmenových buňkách se hovořilo na mezinárodní konferenci v Brně, která včera skončila. Na jaké problémy se jednání zaměřilo?

Účastníci si vyměnili zkušenosti s pěstováním lidských embryonálních buněk. O svých projektech hovořili rovněž docenti Petr Dvořák a Aleš Hampl ze společného pracoviště Masarykovy univerzity v Brně a Ústavu experimentální medicíny AV ČR v Praze. Tyto instituce zároveň konferenci pořádaly. Čeští vědci informovali o vytváření linií lidských embryonálních kmenových buněk, o tom, jak zjišťují, zda buňky nezměnily svůj genetický potenciál. Uvedli, jak buňky co nejrychleji rozmnožovat a jak dlouho je lze udržet beze změny v kulturách. Konference by měla probíhat každý rok, aby si odborníci z více než deseti zemí sdružení v jednom z projektů 6. rámcového programu EU vyměnili nejnovější poznatky. Je to rychlejší způsob komunikace než prostřednictvím tisku, kde trvá měsíce, ale někdy i jeden až dva roky, než se nová informace publikuje.