proLékaře.cz | 10.11.2026

Výběr z tisku a zprávy o knihách

Bude syntetická lidská krev?

Veselý V., Machartová L.

Na internetu se objevily zprávy o možném vývoji syntetické lidské krve na základě využití embryonálních krevních buněk. Britští vědci uvažují o tom, že by mohli za tři roky dodat první umělou krev na trh vyrobenou z lidských kmenových buněk. Uvažuje se logicky především o krevní skupině 0 – se snížením až vyloučením přenosu nebezpečných infekcí (5, 6).

Dovolujeme si shrnout poznatky včetně známých zkušeností (1-4), abychom ulehčili orientaci. Zásadní výrobní postupy nám ovšem ještě nejsou dostupné. Protože se jedná o záležitost novou, předpokládáme, že stručný přehled údajů s uvedením zdrojů může být užitečný.

Na kultivaci lidských embryonálních kmenových buněk se usilovně pracuje z mnoha důvodů. Cílem je léčení celé řady chronických onemocnění. Namátkou jmenujme diabetes, poranění míchy, srdeční a jaterní selhání. Rejekce transplantované tkáně je zatím hlavním obecným omezením. Prvním krokem bývá zajištění vývoje pouze určeného zajímavého typu diferenciace lidských embryonálních kmenových buněk (hES) – purifikace ze smíšené populace. Dalším krokem je zjištění fyziologického funkčního chování, průkaz efektivity a záruka toho, že přípravek nepovede k tvorbě nežádoucích tumorů.

Zvláštním problémem jsou, dle našeho názoru, licoměrné tzv. etické problémy s používáním lidského zárodečného materiálu, vycházející z mnoha náboženských i politických představ. Tyto tendence dostaly velkou ránu uvolněním a podporou výzkumu současným prezidentem USA a vedou zcela jistě k uvolnění celkové situace. Samotná praxe s povolením potratů, umělého oplodnění, a i sama příroda s ohromným plýtváním zárodečného materiálu, spermií i vajíček, již dala odpověď k zásadní otázce.

Od r. 1950 se datují experimenty s hematopoetickými kmenovými buňkami kostní dřeně, které jsou schopné vyvolat regeneraci krvetvorby u nemocného. Perspektivní otázka embryonálních kmenových buněk se dostává do určitého střetu s otázkou dospělých kmenových buněk.

Organismus vzniká ze zygoty, jediné totipotentní buňky, která však není schopna sebe obnovy, ale zahajuje však postupně tvorbu celé řady buněk tkáňově specifických, kmenových, které přetrvávají po celý život. Ve sledovaném případě nás zajímají zejména velmi rychle proliferující krvetvorné buňky. Jsou však multipotentní, společné pro všechny krevní linie. Různé růstové faktory ovládají diferenciaci na cílové buňky, zároveň celá řada faktorů má inhibiční efekt. Speciální mikroprostředí uvnitř tkáně hostitelské buňky je označováno jako „niche“. Při mitotickém dělení zůstává jen jedna buňka a možnost sebeobnovy, druhá buňka je uvolňována a postupně se diferencuje.

Hematopoetické buňky bývají zjistitelné desátý až dvanáctý den. Fetální játra jsou hlavním místem hematopoetické aktivity od dvanáctého dne vývoje do narození. Původní multipotentní hematopoetické mezodermální kolonie dále proliferují a diferencují se tak, že čtrnáctý den vznikají erytrocyty, makrofágy, granulocyty, megakaryocyty a linie B-lymfocytů.

Více let jsou již získávány hematopoetické kmenové buňky z pupečníkové krve, z aspirace kostní dřeně a po mobilizaci i z periferní krve. V kostní dřeni je snad jen 0,01–0,1 % kmenových hematopoetických buněk. Předpokládá se však plasticita kmenových buněk, možnost přeprogramovat specifickou kmenovou buňku k tvorbě jiné buňky, také i hematopoetické. Jedná se tedy o vzájemnou zastupitelnost specifických kmenových buněk.

U transplantací je největším problémem nemoc štěpu proti hostiteli (GvHD), avšak po prenatálních transplantacích nebývají problémy. Při kolonizaci malého počtu buněk jiného původu – mikrochimerismu, je popisována perzistence těchto buněk i po dlouhou dobu. K těmto situacím dochází při přestupu fetálních buněk do matčina organismu, a naopak při přestupu buněk matčina organismu do plodu, při částečné výměně buněk ve vývoji dvojčat a nakonec i při transfuzi krve a kostní dřeně.

Literatura

1. Chickarmane V, Enver T, Peterson C. Computation modeling of the hematopoietic erythroid- myeloid switch reveals insights into cooperativity, priming, and irreversibility. PloS Computational Biology 2009; 5: 1–10.
2. De Sousa PA, Galea G And Turner M. The road to providing human embryo stem cells for therapeutic use: the UK experience. Reproduction 2006; 132: 681–689.
3. Filip S, Mokrý J, Hruška I. Kmenové buňky. 2006; Galén 1–223.
4. Turner MI. And Ludlam Ch. A. An update on the assesment and management of the risk of variant Crezfeldt-Jacob disease by blood and plasma products. British Journal of Haematology 2008; 144: 14–23.
5. http: The Indpendent Connor S. British scientists to create „synthetic“ blood 2009.
6. http: Aktuálně.cz. phtml?id=632734 Britové budou vyrábět syntetickou lidskou krev (2009).

MUDr. Vladimír Veselý, CSc.
Do Zámostí 73
300 00 Plzeň