

Vědci „naprogramovali“ kmenové buňky, aby začaly tvořit zubní tkáň

13.8.2025 - | Masarykova univerzita

Porozumět procesům, které stojí za vznikem funkčního organismu, je základním předpokladem k tomu, abychom je mohli kontrolovat a využívat. Například v regenerativní medicíně či tkáňovém inženýrství. Pro Jana Křivánka z Lékařské fakulty Masarykovy univerzity jde o dlouhodobý výzkumný zájem. Už dřív jako první detailně popsal proces vývoje odontoblastů, buněk tvořících hlavní tvrdou zubní tkáň neboli zubovinu. Teď se jeho týmu podařilo tyto buňky cíleně vytvořit - přímým zásahem do genomu pluripotentních kmenových buněk, tedy buněk stojících na samém počátku vývoje každého organismu, schopných přeměnit se v jakýkoli buněčný typ, který nalezneme v dospělém organismu.

„Vytipovali jsme čtyři řídicí neboli regulační geny, což jsou geny kontrolující expresi dalších genů, a chtěli jsme zjistit, zda s jejich pomocí dokážeme přimět kmenové buňky, aby se přeměnily v buňky utvářející zub,“ předesílá výzkumnou hypotézu Jan Křivánek, vedoucí výzkumné skupiny na Ústavu histologie a embryologie Lékařské fakulty Masarykovy univerzity. Dnes už ji může potvrdit jako ověřenou. Proces zahájený prací in vitro (kultivací buněčných linií „ve zkumavce“) navíc s kolegy následně studovali in vivo (v živém organismu) u myší, do nichž takto cíleně laboratorně upravené buňky vložili. Ukázalo se, že i v myších se takto uměle upravené kmenové buňky vývojově nasměrovaly do buněk tvořících zubní tkáň, což experiment přibližuje situaci, která se odehrává v živém organismu.

Novátorský přístup brněnských vědců spočívá ve způsobu, jakým kmenové buňky ovlivnili. Zatímco běžně v podobných projektech bývají vystaveny působení zvnějšku, Křivánek s kolegy zasáhli přímo dovnitř genomu. K tomu využili tzv. lentiviry, rod retrovirů schopných způsobovat u lidí chronická onemocnění charakterizovaná dlouhou inkubační dobou (patří mezi ně například HIV). „Pro nás je zásadní, že jde o viry, které dokážou svou DNA napevno včlenit do svého hostitele,“ zdůvodňuje volbu Křivánek a přibližuje přístup: „Mají kapacitu pro nesení cizorodé genetické informace, takzvané cargo space, do které jsme cíleně vpravili sekvenci vybraného řídicího genu. Vzniklým virionem jsme infikovali kmenové buňky, a tímto způsobem jsme pak do jejich genomu dostali potřebnou genetickou informaci.“

U takto infikovaných buněk se pak vědci postupným „zapínáním“ čtveřice vybraných regulačních genů snažili najít kombinaci, která povede k přeměně kmenové buňky právě v odontoblast. „V rané fázi buňky začaly exprimovat geny charakteristické pro odontoblasty. Dále začaly vytvářet kolagen a následně jsme zjistili, že jsou kromě kolagenu schopné tvořit také mineralizující ložiska vzniklá ukládáním vápníku,“ přibližuje konkrétní pozorování Josef Lavický, Křivánkův doktorand a první autor studie, kterou aktuálně uveřejnil Journal of Dental Research. Podobný proces probíhá i při tvorbě kostí nebo zubní skloviny, obecně u tvorby tvrdých tkání.

Dle vědců může výzkum otevřít nejen nové cesty v zubní regenerativní medicíně. V širším kontextu především ukazuje novou metodu, jak lze přistupovat k získávání jiných buněčných typů - rozličné funkční buňky z buněk kmenových. „My jsme se zaměřili na odontoblasty, ale věřím, že pokud by se pečlivě vybrala kombinace transkripčních faktorů, tedy jiných regulačních genů, mělo by být možné podobným způsobem získat i jiné buněčné typy, ať už by šlo například o buňky epitelové nebo třeba neurony,“ předjímá Křivánek.

<https://www.muni.cz/pro-media/tiskove-zpravy/vedci-naprogramovali-kmenove-bunky-aby-zacaly-tvorit-zubni-tkan>