

# Regenerativní medicína

## Samostatná práce



Tento článek je editován studenty 2. LF UK v rámci plnění jejich studijních povinností (seminární práce – vypracování zkouškových otázek z biofyziky). Ostatní uživatele prosíme, nezasahujte výrazněji do jeho tvorby až do doby, než bude práce odevzdána (s výjimkou malých editací – opravy překlepů, pomoci s formátováním apod.). Máte-li nějaké náměty či připomínky, uveďte je prosím v diskusi ([https://www.wikiskripta.eu/w/Diskuse:Regenerativn%C3%AD\\_medic%C3%ADna](https://www.wikiskripta.eu/w/Diskuse:Regenerativn%C3%AD_medic%C3%ADna)). V případě potřeby kontaktujte autory stránky – naleznete je v historii ([https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Regenerativn%C3%AD\\_medic%C3%ADna&action=history](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Regenerativn%C3%AD_medic%C3%ADna&action=history)).

Stránka byla naposledy aktualizována v sobotu 5. 1. 2019 v 10.17.

Regenerativní medicína je proces vytváření opravy nebo náhrady tkáně nebo orgánu, který ztratil funkci v důsledku stárání, nemoci, poškození nebo vrozených vad. Je to multidisciplinární obor zahrnující tkáňové inženýrství, molekulární biologii a nanotechnologie.

### Proč potřebujeme regenerativní medicínu

- V současné době nejsme schopni léčit některé nemoci (Alzheimerova choroba, cystická fibróza..)
- Lidské tělo samo nedokáže nahradit poškozené tkáně (iktus, infarkt myokardu, degenerace sítnice)
- Nedostatek tkáňových a orgánových dárců
- Současná populace stárne

## Vývoj

Začátky regenerativní medicíny můžeme datovat do počátku 20. století, kdy se lékaři a vědci zabývali především otázkou transplantace orgánů. Vzhledem ke složitosti této problematiky výzkum transplantací trval poměrně dlouhou dobu. První úspěšná transplantace ledviny proběhla v roce 1954. Probíhaly také pokusy o transplantaci kostní dřeně, které končily zpočátku spíše neúspěchem. Z výzkumu kostní dřeně vyplynula existence kmenových buněk a jejich objevení odstartovalo celou řadu experimentů snažících se plně využít jejich potenciál.

V 80. letech probíhal intenzivní výzkum mesenchyálních kmenových buněk, vyskytujících se v kostní dřeni. Mezi jejich využívání patří jednoduchá izolace a možnost kultivace in vitro s pozdější specializací na tvorbu buněk kostních, chrupavčitých, vazivových, svalových či tukových. Významným zlomem ve výzkumu je naklonování prvního savce ze somatické buňky dospělého jedince v roce 1997. Jednalo se o ovci Dolly, která získala velký ohlas široké veřejnosti a odstartovala diskuze o etických aspektech buněčné terapie. Rok poté se objektem výzkumu staly lidské embryonální kmenové buňky, které nahradily buňky myší, používané do té doby. Po tomto zlomovém kroku začaly být tvořeny samostatné lidské linie těchto buněk ve výzkumných centrech po celém světě. Klonování lidských embryí za účelem získání kmenových buněk bylo poprvé legalizováno v Anglii v roce 2001. Na podzim téhož roku bylo americkou společností poprvé naklonováno lidské embryo. V roce 2006 japonský biolog Shinya Yamanaka a tým Gustava Mostoslavskyho posunul významně hranice tehdejších možností díky výzkumu indukovaných pluripotentních kmenových buněk, které získal vložením transkripčních faktorů do buněk pomocí čtveřice geneticky modifikovaných virů. Výhodou takto získaných buněk byla jejich produkce i bez lidského embrya a také potenciální schopnost diferencovat se téměř v jakýkoliv typ buněk. Buňky ovšem vykazovaly větší sklon k nádorovému bujení a zhoršení koordinace vlivem poškození DNA při vkládání genů. Míra těchto nedostatků ale výrazně poklesla po vylepšení metody vložení genu. V současnosti vědci hledají způsob, jak zpětně odstranit uměle vložený gen pro získání čisté linie. Právě tyto buňky by v budoucnosti mohly být nadějí pro pacienty trpící diabetes či Parkinsonovou chorobou.

V roce 2008 tým z Ústavu experimentální medicíny AV ČR vedený profesorkou Evou Sykovou a Výzkumného ústavu živočišné výroby dokázali během čtyř měsíců dosáhnout stejného výsledku jako japoští badatelé. Buňku odebranou z kůže vědci změnili pomocí genové manipulace a vrátili ji tak do výchozího stavu univerzální kmenové buňky. „Hlavním přínosem je fakt, že touto metodou se obejde imunitní bariéra pacienta. Všechny dosavadní kmenové buňky odebrané z embryí vyvolávají v organismu příjemce odmítavou reakci, kterou je nutné tlumit,“ říká profesorka Eva Syková. Podle jejích slov je rovněž výhodou, že novým postupem připravená kmenová buňka nemá tendenci měnit se v nádorovou. Nová technologie umožní studovat příčiny onemocnění a hledání léčebných postupů. Vědci, kteří jsou aktivní v rámci Centra buněčné terapie a tkáňových náhrad, se tak připojili jako první v České republice k několika světovým laboratorům zvládajícím tento postup. V roce 2008 pokračoval výzkum klonování lidských zárodků. Výrazně se také posunula legislativa týkající se výzkumu kmenových buněk v některých vyspělých zemích.

## Výzkum

### Česká republika

Úroveň výzkumu kmenových buněk je srovnatelná s ostatními vyspělými zeměmi. Na výzkumu se podílí především Akademie věd ČR, odborná pracoviště University Karlovy a Institut klinické a experimentální medicíny, jež vzájemně spolupracují. Výzkum je financován ze státního rozpočtu a je legislativně ošetřen zákonem z roku 2006, který umožňuje výzkum na embryonálních buňkách z nadbytečných nebo poškozených vajíček a přísně zakazuje klonování lidských embryí a genetickou manipulaci s lidským genomem.

## USA

V USA si výzkum regenerativní medicíny prošel nelehkou cestou. V roce 2001 totiž prezident George Bush zakázal financování výzkumu embryonálních kmenových buněk státem. Tento zákaz zrušil až v roce 2009 prezident Barack Obama a tak dal vědcům možnost pokračovat ve výzkumu i na pracovištích financovaných ze státního rozpočtu.

## Užití

### Transplantace krvetvorných kmenových buněk

Od 80. let 20. století se kmenové buňky z kostní dřeně a recentně z pupečnickové krve používají k léčbě pacientů s hematologickými malignitami jako jsou leukémie a lymfomy. Chemoterapie je užívána k eliminaci nádorových kmenových buněk. Cytostatika nerozlišují mezi leukemickými a zdravými krvetvornými kmenovými buňkami v kostní dřeni. Transplantace zdravých kmenových buněk obnoví během léčby ztracené kmenové buňky.

## Budoucnost

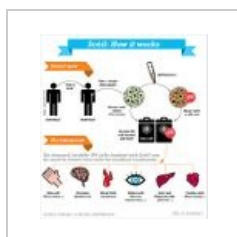
### Diabetes mellitus 1. typu

Klinická studie probíhající na University of Florida zkoumá, jaké výsledky budou mít autologní infuze kmenových buněk pupečnickové krve podávané dětským pacientům s diabetem 1. typu, ve srovnání se standardní léčbou inzulinem. Předběžné výsledky ukazují, že tyto infuze jsou bezpečné a mohou poskytnout zpomalení ztráty produkce inzulinu u dětí s diabetem 1. typu



Odběr kostní dřeně

- Léčba nemocí a poranění, které v současnosti nelze léčit. Mluvíme o Parkinsonově chorobě, Alzheimerově chorobě, amyotrofické laterální skleróze, svalové dystrofii a genetických poruchách.
- Nové funkční tkáně a orgány vytvořené z vlastních buněk pacienta.
- Obnova poškozených tkání
  - Pohybový aparát- chrupavky, kosti, svaly, šlachy
  - Srdeční tkáně po infarktu
  - Nervové tkáně mozku a míchy
  - Kůže
  - Sítnice a rohovka



Princip a možné užití

## Odkazy

### Související články

- Tkáňové inženýrství

### Externí odkazy

- ŠEFC, Luděk. *Regenerativní medicína* [online]. [cit. 2014-11-28].

<<http://patofyziologie.lf1.cuni.cz/file/437/Regenerativni%20medicina%202013.pdf>>.

- KUBINOVÁ, Šárka. *Biomateriály v regenerativní medicíně* [online]. [cit. 2014-12-02]. <<https://moodle.lfhk.cuni.cz/moodle2/login/index.php>>.
- KOLEKTIV, Autorů. *Regenerative medicine* [online]. [cit. 2014-12-03]. <[https://en.wikipedia.org/wiki/Regenerative\\_medicine](https://en.wikipedia.org/wiki/Regenerative_medicine)>.