

Dentální implantáty

Ústav lékařské chemie a biochemie LF UPOL spolupracoval s firmou LASAK s.r.o. zabývající se výrobou nových dentálních materiálů. Cílem spolupráce bylo studium biokompatibility šesti různě modifikovaných titanových materiálů na gingiválních fibroblastech a osteoblastech.

Dentální implantáty jsou široce využívanou alternativou pro náhradu některých nebo všech zubů. Jejich hlavní funkcí je zabezpečit stabilitu umělého zuby.

Zub se skládá z korunky a kořene, hranice mezi nimi se označuje jako krček. Podstatnou část zuby dále tvoří zubovina, na povrchu zuby sklovina a v oblasti kořene cement (Obr. 1). Okolí zuby je obklopeno periodontiem (ozubice), gingivou (dásně) a alveolární kostí, proto základním předpokladem pro úspěch implantátu je jeho pevná primární stabilita v měkké tkáni a kosti (Obr. 1). V měkké tkáni se vyskytují hojně gingivální fibroblasty, které hrají důležitou roli ve vývoji, funkci a regeneraci struktury podpory zubů. Dále jsou také zapojeny do produkce a udržování pojivové tkáně a účastní se procesu přestavby a regenerace alveolární kosti a cementu. V kosti se nacházejí osteoblasty, které po implantaci adherují k povrchu implantátu a zprostředkovávají jeho upevnění. Tento proces se nazývá osseointegrace. Osseointegrace poskytuje přímé strukturální a funkční spojení mezi živou kostí a povrchem implantátů. Špatná primární stabilita implantátu bývá hlavním důvodem jeho selhání. Najdou se ale i jiné příčiny jako je zánět nebo biomechanické přetížení.

Nejběžněji využívaným dentálním materiálem je titan (Obr. 2). Důvodem je jeho dobrá odolnost vůči korozi a výborné mechanické vlastnosti. V dnešní době je povrch titanu různě chemicky a fyzikálně modifikován. Snahou je nalézt nejlepší modifikaci, která by vyhovovala jak měkké tkáni, tak kosti v dutině ústní a zároveň nepodporovala růst mikrobiálního biofilmu. Z tohoto důvodu je studium biokompatibility dentálních materiálů hlavním předmětem zájmu dnešní implantologie.

Periodontium

Periodontium, označováno též jako periodontální membrána, zubní periost nebo zubní aparát, je tkáň, která obklopuje a fixuje zuby do čelisti. Vyplňuje úzký štěrbinový prostor mezi zubním alveolem a cementem na povrchu kořene. Nachází se zde několik typů buněk zahrnující gingivální fibroblasty (Obr. 3), fibroblasty periodontálního ligamentu a epitelální buňky. Mimo jiné se zde vyskytuje velký počet makromolekul mezibuněčné hmoty jako je kolagen, glykosaminoglykany a různé nekolagenové proteiny.

Kost

Kost je hustá tkáň, která obsahuje tři typy buněk zahrnující osteoblasty, osteocyty a osteoklasty. Osteoblasty vznikají z mezenchymálních kmenových buněk a tvoří souvislou vrstvu na povrchu kosti. Jsou zodpovědné za tvorbu kosti a jejich zrání se tvoří osteocyty. Ty jsou ukotveny přímo uvnitř kosti a jejich hlavní funkce není doposud přesně známá. Osteoklasty vznikají diferenciací monocytů a jejich hlavní funkce je odbourávání kostní hmoty.

Buněčné modely pro *in vitro* studie

Biokompatibilita dentálních implantátů může být studována na různých buněčných modelech. Dobře zavedenými primárními kulturami pro *in vitro* studie jsou lidské gingivální fibroblasty a lidské osteoblasty. Vedle primárních kultur jsou dnes pro *in vitro* studie využívány i buněčné linie jako osteoblasty SaOS-2 nebo buněčná linie MG-63, odvozená z osteosarkomu. Pro komplexnější *in vitro* studie jsou využívány modely, které jsou často tvořeny ze dvou typů buněk, tzv. ko-kultury. Při studiu biokompatibility se sleduje také adheze bakterií a následná tvorba biofilmu. Nejběžněji vyskytujícími se a studovanými bakteriemi v dutině ústní jsou *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus intermedius* a *Candida albicans*.

Markery pro studium biokompatibility dentálních materiálů

V dnešní době je studium biokompatibility dentálního materiálu založeno na stanovování proteinů, které jsou produkovány osteoblasty a fibroblasty do mezibuněčné hmoty. Mezi tyto proteiny patří např. kolageny, fibronectin, laminin, matrixové metaloproteinázy a cytokiny.