

Biologicky vstřebatelné Mg-Zn dráty a lanka

Fáze vývoje technologie

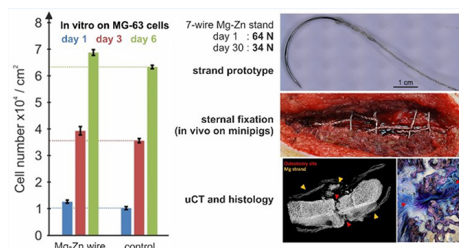
Fáze 3

Validace technologie a její přenesení do reálného prostředí. Testování technologie mimo laboratoř a její úprava pro externí podmínky.

Status IP ochrany

Strategie pro hledání partnera

Licencování, Spolupráce



Institute

FZU Fyzikální ústav Akademie věd České republiky
Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Motivace

Potenciál implantátů, jež se v těle rozpustí poté, co splní svou funkci, je v současné době předmětem zájmu mnoha průmyslových podniků. Hořčík (Mg), jako biodegradabilní kov, je skvělým materiálem pro vstřebatelné implantáty. Je plně biologicky odbouratelný, čímž se předchází sekundárním operacím. Oproti běžnému materiálu pro implantáty - nerezové oceli má řadu výhod. Především se jedná o absenci rizika alergických reakcí, spojených s prvky obsaženými v oceli [1]. Z hlediska vstřebatelných stehů a cerkláží je na trhu dostupná prozkoumanější varianta - biodegradabilní polymery. Jejich nízká mechanická stabilita in vivo ovšem představuje pro některé aplikace riziko [2]. Mg vykazuje dostatečnou mechanickou stabilitu a zároveň žádanou biodegradabilitu. Čistý Mg je náchylný k lokální korozi. Pro boj s tímto problémem se vyrábějí komplexní Mg slitiny, nicméně dlouhodobá biokompatibilita některých legovacích prvků je často problematická.

Popis

Vyrobili jsme Mg drát se stopovým podílem Zn jako jediného legujícího prvku. Naše výrobní zařízení využívající přímou extruzi za tepla s extrémním redukčním poměrem produkuje Mg-Zn drát s výjimečnými ohybovými vlastnostmi [3]. Naše podrobné testování extrudovaných Mg drátů ukázalo, že i čistý Mg může být adekvátní pro fixaci kostí [4]. Přídavek Zn vede k dalšímu zvýšení pevnosti drátu v tahu při zachování ohybových vlastností a omezení tvorby vodíku, což je běžný problém Mg v tělním prostředí [5]. Podrobné studie in vitro na buňkách MG-63 neodhalily žádnou cytotoxicitu použitých Mg-Zn slitin. Potažení drátů biologicky odbouratelným kopolymerem poskytuje další možnosti povrchové funkcionalizace a řízeného uvolňování léčiv. Možnost splétání drátů do lanek a stuh poskytuje další opatření pro řízení rizik v případě předčasné degradace jednoho drátu v důsledku zvýšené lokální míry koroze. První testy jedné zamýšlené aplikace (sternální fixace) byly provedeny in vivo na miniprasatech se slibnými výsledky.

Komerční využití

- Hořčíkové dráty, vlákna a pásy lze použít jako materiál pro různé lékařské pomůcky, jako jsou cerkláže, stehy, stenty a arteriální bandáže.
- Aplikace mohou zahrnovat použití drátků a pásků jako výztuže kostních cementů na bázi fosfátů.
- Rozsáhlé know-how zpracování hořčíku by mohlo přispět k vývoji biologicky odbouratelných K-drátů.