



Univerza v Mariboru

Fakulteta za strojništvo

Smetanova ulica 17  
2000 Maribor, Slovenija



JAVNA AGENCIJA ZA RAZISKOVALNO DEJAVNOST  
REPUBLIKE SLOVENIJE

Raziskovalni projekt je (so)financiran s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost

## Raziskovalni projekt

Članica UM	UM FS
Šifra	Z2-9216
Naziv projekta	Biopovršinska modifikacija materialov za umetne žile na osnovi poliestrov z aminokislinami, peptidi in glukozaminoglikani za kontrolirano adhezijo proteinov in izboljšanje endotelizacije
Obdobje	1.7.2018 do 1.7.2020
Vodja	Dr. Matej Bračič
Sodelujoče RO	-
Vsebinski opis projekta	<p>Razumevanje in nadzor adsorpcije proteinov in trombocitov na površinah žilnih vsadkov je bistvenega pomena za racionalno zasnovano in uporabo materialov, ki se uporabljajo v žilnem tkivnem inženirstvu. Nespecifična adsorpcija proteinov in trombocitov lahko prepreči endotelizacijo, kar vodi do okužb, povezanih z žilnimi vsadki. Te so znane po tem, da jih je težko zdraviti saj lahko povzročijo resne zaplete in zavrnitev žilnih vsadkov. Po poročanju Svetovne zdravstvene organizacije so bolezni srca in ožilja prvi vzrok vseh globalnih smrti, pri čemer so jih leta 2015 povzročile 17,7 milijonov, kar je 31 % vseh globalnih smrti. Poleg preventivnih ukrepov je kirurška zamenjava žil z avtolognimi ali umetnimi žilami na osnovi poliestrskih biomaterialov ena od vodilnih rešitev za boj proti tem boleznim. Žal imata obe možnosti znatne pomanjkljivosti, saj so avtologne žile pogosto okludirane ali obolele, še posebej, če pacienti že trpijo zaradi kakšne periferne žilne bolezni. Pri uporabi umetnih žilnih pa lahko, po obvodni operaciji, pride do nizke dolgoročne prehodnosti in restenoze, kar običajno vodi do odpovedi vsadka. Zlasti žilni vsadki majhnega premera (premer 4 mm), ki so običajno izdelani iz poliestrov, so povezani s povečanim tveganjem za trombozo in okluzijo.</p>



	<p>Namen tega projekta je bio-funkcionalizirati površino nanometričnih PCL filmov z aminokislinami, peptidi in glikozaminoglikani, ter sistematično in podrobno preučevati interakcije teh bioaktivnih površin s krvnimi proteini in trombociti z uporabo najsodobnejših površinsko občutljivih analitskih tehnik kot so QCM-D, MP-SPR in AFM. S tem pridobljeno znanje se bo preneslo v oblikovanje 3D strukturirane in visoko bioaktivne elektropredene PCL matrice, na kateri bo izvedeno testiranje adhezije krvnih proteinov in trombocitov ter rasti endotelijskih celic, z namenom da se ugotovi njen potencial kot biokompatibilni umetni žilni vsadek. Za doseg tega cilja bo potreben multidisciplinarni pristop, ki združuje znanja s področja kemije in fizike materialov (proizvodnja nano vlaken z elektropredanjem, izdelava modelnih filmov z »spin-coating« metodo, preskušanje mehanskih lastnosti) in biomedicine (rast endotelijskih celic). To bo pripeljalo do obsežne zbirke podatkov in znanja o interakcijah biomolekul s trdnimi površinami in njihovimi interakcijami z živimi organizmi kot so endotelne celice. S tem namenom je dogovorjeno tudi sodelovanje z dr. Urošem Maverjem iz Medicinske fakultete Univerze v Mariboru, kjer se bodo izvedli testi rasti endotelijskih celic. Vsa zgoraj navedena področja bodo imela koristi od vzajemnega prispevka k projektu, kar bo omogočilo uporabo dognanega znanja na širšem področju kemije, kemijskega inženirstva, biomedicine itd.</p>
Sestava projektne skupine	<p><a href="#">Spletna povezava Sicris</a></p>
Faze projekta in njihova realizacija	<p><b>1. SKLOP: Korak 1. Priprava mikro in nano strukturiranih PCL substratov z elektropredanjem in "spin-coating" metodo</b></p> <p>OPIS: Priprava PCL površin z različnimi morfološki in fizikalno-kemijskimi lastnostmi s katerimi bo mogoče vplivati na biofunkcionalizacijo in interakcije z biomolekulami</p> <p><b>Trajanje 1. sklopa: 1. – 8. mesec</b></p> <p><b>2. SKLOP: Biofunkcionalizacija mikro in nano strukturiranih PCL substratov</b></p> <p>OPIS: Na površine PCL se bodo nanašale biomolekule kot so aminokisljine, peptidi in glikozaminoglikani z namenom izboljšanja bioaktivnih lastnosti površine za interakcije z endotelijskimi celicami in krvnimi proteini.</p> <p><b>Trajanje 2. sklopa: 4. – 15. mesec</b></p> <p><b>3. SKLOP: <i>In vitro</i> interakcije s proteini in trombociti</b></p> <p>OPIS: Interakcije biofunkcionaliziranih površin s krvnimi proteini kot so <u>albumini</u>, fibrinogen in gama-globulini ter trombociti bodo izvedene v simuliranih fizioloških pogojih s pomočjo kremenove mikrotehnice.</p>

	<p>Dognanja iz tega dela bodo omogočala izdelavo materiala s specifičnim odzivom na krvne biomolekule, ki bodo zagotavljale uspešno endotelizacijo.</p> <p><b>Trajanje 3. sklopa: 8. – 19. mesec</b></p> <p><b>4. SKLOP: Rast živih molekul: interakcije z endotelijskimi celicami</b>  <u>OPIS:</u> Na strukturiranih in biofunkcionaliziranih PCL površinah bo izveden študij interakcije s človeškimi endotelijskimi celicami. Raziskave bodo osredotočene predvsem na pritrjevanje in rast celic na biofunkcionaliziranih površinah.</p> <p><b>Trajanje 4. sklopa: 17. – 24. mesec</b></p>
Bibliografske reference	<p><a href="#">Spletna povezava Sicris</a></p>