

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za elektrotehniko*

2. Ime in priimek mentorja:

Vladimir Boštjan Bregar

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

Biotehnika, biotehnologija, nanotehnologija

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

vladimir.bregar@fe.uni-lj.si

5. Kratek opis programa usposabljanja:

Magnetni nanodelci v kombinaciji z različnimi terapevtskimi molekulami predstavljajo eno od obetavnih metod za ciljan vnos učinkovin v tarčne celice, saj imajo vse lastnosti nanodelcev, na njih je možna vezava specifičnih biopolimerov in biomolekul (npr. PEG, DNA, RNA, protitelesa), hkrati pa jih je mogoče usmerjati z magnetnim poljem. Ena izmed glavnih omejitev magnetnega usmerjanja učinkovin (magnetic drug targeting) je doseganje zadostne koncentracije kompleksov nanodelcev-
učinkovina na ciljnih mestih saj je difuzija nanodelcev je omejena z mikroskopsko strukturo tkiv. Nadaljno prepreko za uspešen vnos predstavlja prehod čez celično membrano, ki je odvisen od vrste dejavnikov (lastnosti delcev, vrste celic, čas inkubacije, itd..). Za uspešen vnos je zato potrebna izdelava in analiza prehoda ustreznih magnetnih nanodelcev čez različne biološke ovire.

Mladi raziskovalec bo vključen v razvoj različno funkcionaliziranih magnetnih nanodelcev, ki bi omogočali vnos učinkovin, DNA in kratkoverižnih RNA. Delce bomo testirali na celičnih linijah. Poleg tega je za biomedicinske aplikacije ključno, da delci niso toksični. Zato bo del raziskav povezan z metodami nanotoksikologije, določanja viabilnosti, oksidativnega stresa in imunskega odziva na različne vrste nanodelcev, nanotoksikologija pa je trenutno tudi zelo aktualno področje v svetovnem merilu. Raziskovalec bo analiziral učinkovitost vnosa v biološke celice ter trenutni in dolgotrajni odziv celic na nanodelce: določanje viabilnosti z MTT testom, določanje proliferacije ter meritev oksidativnega stresa.

Ker je prehod čez različne membrane ena od glavnih barier za uspešen vnos in vivo bo mladi raziskovalec tudi vključen v vzpostavitev in vitro modela, ki bi omogočali optimizacijo biokompatibilnih nanodelcev za prehajanje preko bioloških barier (3D model celic v ekstracelularnem matriksu - ECM).

Mladi raziskovalec bo delno tudi vključen v širšo raziskavo, kjer razvijamo protokole za vnos DNA in RNA molekule v primarne mišične mioblaste ter analiziramo imunski odziv z končnim namenom genske terapije oziroma DNA vakcinacije. Ta del bo potekal v okviru projekta projekta »Genska elektrotransfekcija mišice - od analize na posameznih celicah do numerične optimizacije parametrov v tkivu« (J4-4324) ter v sodelovanju z Inštitutom za patofiziologijo MF-UL.

Namen raziskovalnega dela je razvoj novih magnetnih nanodelcev za biomedicinske aplikacije (zdravljenje raka) in razvoj metodologije za analizo odziva celic na nanodelce, kar je širše zanimivo za ovrednotenje potencialne toksičnosti delcev, ki smo jim izpostavljeni.