

A. Rogina*

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog inženjerstva i
tehnologije
Trg Marka Marulića 19, 10 000 Zagreb

Završna konferencija uspostavnog istraživačkog projekta “Pametni sustavi za dostavu lijeka pri liječenju tumora kosti”

Završna konferencija projekta “Pametni sustavi za dostavu lijeka pri liječenju tumora kosti” (br. UIP-2020-02-6201, SmartCar) održana je 5. prosinca 2025. godine na Sveučilištu u Zagrebu Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije. Svrha završne konferencije bila je predstavljanje postignutih rezultata projektnog istraživanja.

Projekt je financiran sredstvima Hrvatske zaklade za znanost ukupne vrijednosti 243.767,47 EUR u trajanju od pet godina (2021. – 2026.). Projekt je usmjeren na razvoj pametnih sustava za dostavu lijeka pri liječenju tumora kosti u svrhu smanjenja invazivnosti standardnih kemoterapijskih postupaka.

Kao jedan od primarnih malignih tumora kosti, osteosarkom predstavlja drugi najčešći uzrok smrtnosti uzrokovane tumorom kod djece i adolescenata u dobi između 10 i 25 godina. Dosadašnji standardni postupci liječenja osteosarkoma primjenjuju kemoterapiju prije i nakon uklanjanja tumora operativnim zahvatom. Liječenje kemoterapijom zasniva se na kombinaciji različitih sintetskih aktivnih supstancija koje se administriju intravenozno ili oralnim putem. Međutim, problem kemoterapijskog liječenja je manjak selektivnosti lijeka, što vodi do oštećenja zdravih stanica i okolnog tkiva te potencijalno uzrokuje kratkoročne ili dugoročne toksične efekte. Potreba za unaprijeđenjem standardnih postupaka liječenja malignih tumora u smislu manje invazivnih rješenja potakla je nagli razvoj u području inženjerstva naprednih materijala kao sustava za dostavu lijekova. Ciljana dostava lijeka na oboljelo mjesto osigurava lokalnu terapiju primjenom manje doze lijeka. Time se izbjegava pretjerana razgradnja lijeka koja se odvija kod intravenoznog administriranja, sprječava se utjecaj lijeka na okolna tkiva, umanjuju se potencijalne nuspojave te se povećava bioraspoloživost lijeka. Ciljana dostava lijeka može se postići primjenom tzv. pametnih dostavljača lijeka koji će lijek otpustiti uz odgovarajući podražaj po principu “switch on – switch off”. Primjerice, takvi nosači lijeka će uslijed topline, zračenja ili pri određenoj pH-vrijednosti oslobađati lijek, dok će se izostankom navedenih podražaja oslobađanje lijeka znatno umanjiti ili prestati. Na taj se način lijek dostavlja kontrolirano te se primjenjuje manja doza lijeka čime se umanjuje invazivnost liječenja. Osnovni ciljevi projekta bili su razvoj materijala za ciljanu dostavu lijeka u obliku mikročestica pogodnih za primjenu injektiranjem na mjesto zahvaćeno tumorom te materijala kao poroznih nosača dvostruke funkcije koji bi se primijenili za koštane defekte nastale uklanjanjem tumora. Jedan od ciljeva bila je i biološka validacija razvijenih materijala uključujući ispitivanje na zdravim i tumorskim stanicama u jednostavnim i kompleksnim modelima uzgoja.

Na konferenciji je sudjelovalo dvadesetak sudionika s više znanstvenih i obrazovnih institucija: Fakulteta kemijskog inženjerstva i



Slika 1 – Uvodna riječ voditeljice projekta (lijevo), dio sudionika Završne konferencije projekta (desno)

tehnologije (FKIT), Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF), Stomatološkog Fakulteta (SF) i Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu. U okviru konferencije održano je osam predavanja, koja su održali voditelji projekta i suradnici: Anamarija Rogina (*Mikročestice na temelju kitozana i bakra kao nosači lijeka*), Zoran Malbaša (*Bakar, cink i kitozan: kompleksna priča o hidrogelu i Kompleksi polielektrolita za dostavu lijeka pri liječenju tumora kosti*), Lucija Vlahović (*Mikročestice na temelju kitozana i kalcijeva fosfata za ciljano liječenje tumora kosti*), Luka Dornjak (*Biorazgradljive okosnice kao nosači lijeka pri liječenju tumora kosti*), Iva Bazina (*Biokompatibilnost materijala u živim sustavima*), Marina Monika Marić (*Sinteza nanočestica bioaktivnog boratnog stakla za regeneraciju koštanog tkiva*) i Leonard Bauer (*Mikročestice na temelju kitozana i bioaktivnog stakla za kontrolirano otpuštanje terapijskih metalnih iona*).

Dio istraživanja vezanog za biološku validaciju razvijenih nosača lijeka proveden je u nedavno osnovanom Laboratoriju za biomaterijale i tkivno inženjerstvo (LABTI), što je omogućilo provođenje ovog interdisciplinarnog istraživanja na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije.

U okviru projekta objavljeno je 10 radova u međunarodnim i domaćim časopisima indeksiranim u bazi *Web of Science*, od kojih je šest radova u časopisima rangiranim u kvartili Q1. Rezultati istraživanja predstavljeni su na 11 međunarodnih i domaćih skupova. Također, suradnica Andrea Lončarević Vrabec nagrađena je priznanjem “Za žene u znanosti”, koji provode L'Oréal Adria i Hrvatsko povjerenstvo za UNESCO pri Ministarstvu kulture i medija, za doktorsko istraživanje provedeno u sklopu projekta.

Voditeljica projekta zahvalila je svim sudionicima, a posebno svojim suradnicima: Luciji Vlahović, Zoranu Malbaši, Marini Moniki Marić, Luki Dornjaku, Andrei Lončarević Vrabec, Ivi Bazini i Leonardu Baueru za njihov doprinos u organizaciji završne konferencije.

Zaključno, završna konferencija doprinijela je diseminaciji i vidljivosti rezultata interdisciplinarnog istraživanja usmjerenog na razvoj pametnih materijala za dostavu lijeka i inženjerstvo tkiva.

* Izv. prof. dr. sc. Anamarija Rogina
e-pošta: arogina@fkit.unizg.hr