

»Poskládat« nanostrukturu jako origami a léčit třeba rakovinu

17.12.2023 - Adam Pluhař | Technická univerzita v Liberci

Jako by to byla papírová origami skládanka, jen v okem neviditelném nanoměřítku.

A nejde o zábavu, ale vědecké odvětví s velkou budoucností. DNA origami. Mají rozměry desítek až stovek nanometrů a vědec v nich zná přesnou polohu každé molekuly. K jejich skládání se používá synteticky upravené vlákno DNA. Vědci si mohou nanostrukturu předpřipravit, jak potřebují a třeba do ní vložit léčivo. Přitom určí, zda se má uvolnit najednou, v předem daných intervalech či zda se má po uvolnění léčiva rozpadnout.

Vytvářené struktury z DNA by se mohly uplatnit nejen jako jakési „klece“, jež dopravují látky na místa určení nebo jako očkovací vakcíny. Velký potenciál tkví i v léčbě rakoviny bez vedlejších účinků. A právě tomuto výzkumu se na FM věnovala Agnes Zerolová. Pracovat na něm začala už během bakalářského studia a na bakalářskou práci potom navázala v magisterském studiu.

„Moje diplomová práce se zabývá přípravou 3D DNA origami nanostruktur, které v budoucnu budou sloužit jako nosiče léčiv při léčbě rakoviny. Samotná chemoterapie způsobuje vedlejší nežádoucí účinky během léčby. Vycházela jsem z experimentů jiných vědeckých skupin, podle nichž je DNA origami schopné tyto vedlejší účinky snižovat,“ popisuje Agnes Zerolová, absolventka programu Nanotechnologie.

V rámci svého výzkumu srovnávala dvě chemo-radioterapeutika pro léčbu rakoviny. Připravila 3D DNA origami nanostruktury, na něž navázala chemoterapeutická léčiva – cisplatinu a rutheniový komplex. Zjišťovala účinnost modifikovaných DNA origami a přímo na rakovinných buňkách testovala cytotoxicitu.

Pro medicínské aplikace se DNA origami díky jejich stabilitě a schopnosti navázat různé látky na jejich povrch může využívat i jako senzor zejména pro molekulární biomarkery. Tedy změny v molekulárním složení biologického vzorku specifické pro určité onemocnění, které se dá využít pro jeho diagnostiku. A právě přípravou 2D DNA origami se zabývala druhá část práce.

„Tyto nanostruktury jsem ozařovala laserem, abych zjistila jejich stabilitu, jež je klíčová. Běžné biosenzory detekují pouze jeden typ biomarkeru. Už jiní vědci přišli s myšlenkou vytvořit biosenzor, který bude detekovat víc biomarkerů, aby se usnadnilo určení diagnózy,“ říká Agnes Zerolová ke své práci. Psala ji pod vedením Jaroslava Kočiška z Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. Jaroslav Šedlbauer a Martin Slavík z Katedry chemie Fakulty přírodovědně-humanitní a pedagogické TUL pak Agnes umožnili výzkum na externím pracovišti a pomohli se zdárným průběhem studia i po administrativní stránce.

Mladá vědkyně vidí ve studiu nanotechnologií velký potenciál. *„Nanotechnologie jsou rozmanitým oborem, který se neustále vyvíjí. Proto má jejich využití v medicíně velkou budoucnost, což je jeden z mnoha důvodů, proč jsem si tento obor vybrala. Smysl v mém výzkumu vidím hlavně v jiném úhlu pohledu na léčbu rakoviny a výrobu senzorů,“* říká Agnes Zerolová, jež se rozhodla pokračovat v doktorském studiu ve Finsku. Od tohoto semestru působí na Oddělení bioproduktů a biosystémů Univerzity Aalto.

Na finské univerzitě se zabývá nanopórovými zařízeními na bázi DNA, které se v budoucnu využijí

jako senzory. „Na ty čtyři roky, co mám před sebou, se moc těším. Finsko jsem měla na seznamu zemí, kam jsem se chtěla podívat a teď tu studuji. Mám možnost setkat se s různými skvělými vědci napříč Evropou. Je to pro mne nové prostředí, které mi otevřelo dveře pro případné spolupráce. Časem bych se ráda vrátila i k výzkumu DNA origami jako nosičů léčiva,“ říká Agnes Zerolová.

<https://tuni.tul.cz/a/-poskladat-nanostrukturu-jako-origami-a-lecit-treba-rakovinu-151626.html>