

GAČR 2025: Výzkumný tým Michala Fulema hledá cesty ke zlepšení biodostupnosti léčiv

3.2.2025 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Jak byste v několika větách popsal laikovi, o čem váš projekt je a proč je důležitý?

Mnoho současných či nově navrhovaných léčiv vykazuje nízkou biodostupnost, tedy omezenou schopnost vstřebat se do organismu v požadovaném množství a dosáhnout účinné koncentrace. Pro řešení tohoto problému je nezbytné navrhnout efektivní strategie zvyšující biodostupnost léčiv, zejména těch, které vykazují nízkou rozpustnost ve vodných roztocích. Náš projekt se zaměřuje na jednu z těchto strategií – využití polymerních nosičů léčiv, které díky své vysoké variabilitě a flexibilitě nabízejí široké možnosti přizpůsobení potřebám konkrétního léčiva. Vybrat ty nejvhodnější kandidáty ale vyžaduje racionální přístup. V rámci projektu budeme vyvíjet metodiku založenou na výpočetním (in silico) modelování a cílených experimentech, která umožní návrh optimálních polymerních nosičů, které budou doslova „ušité na míru“ pro specifické potřeby jednotlivých léčiv. Pro vývoj této metodiky jsme zvolili vysoce flexibilní skupinu polymerů poly(2-oxazolinu), která má v oblasti racionálního návrhu systémů pro dodávání léčiv velký, zatím neprobádaný potenciál.

Co vás inspirovalo k výběru tématu? Byla to konkrétní výzva, kterou jste chtěli řešit, nebo spíše přirozené pokračování vaší dosavadní práce?

Tento výzkum je přirozeným pokračováním našich dosavadních aktivit v oblasti racionálního vývoje systémů pro dodávání léčiv. V minulosti jsme identifikovali výpočetní postupy, které se ukázaly jako spolehlivé, a také ty, které byly náročné na parametrizaci a méně efektivní. Vyvinuli jsme metodiku pro studium fázových diagramů léčivo-polymer, která nám umožnila předpovídat kompatibilitu složek v lékových formulacích, a získali jsme cenné zkušenosti s přípravou různých typů systémů pro dodávání léčiv. V rámci současného projektu všechny tyto nabyté znalosti a nástroje využijeme a dále rozvineme.

Co je hlavním cílem vašeho výzkumu?

Cílem projektu je za pomoci výpočetního modelování a cílených experimentů přizpůsobit vlastnosti poly(2-oxazolinů) specifickým požadavkům vybraného léčiva a plně tak využít potenciál těchto nosičů při návrhu účinných systémů pro dodávání léčiv. I když bude metodika vyvíjena na příkladu poly(2-oxazolinů), lze očekávat její obecnou aplikovatelnost.

Co myslíte, že porotu zaujalo nejvíce?

V současné chvíli již mám k dispozici posudky, které byly velmi pozitivní. Projekt byl hodnocen jako originální, s vysokým potenciálem a s charakteristikou high-risk, high-gain. Porota ocenila silný multidisciplinární tým, naše zkušenosti s úspěšnou realizací podobných projektů, stejně jako dobře promyšlenou a propracovanou metodiku řešení, která propojuje teoretické modelování s experimentem.

Přinese projekt nějaké konkrétní aplikace nebo technologie?

Pevně věřím, že tento projekt přinese nové, významné poznatky v oblasti zlepšení návrhu a optimalizace lékových nosičů, což by mohlo vést k pokroku v oblasti cíleného a efektivního dodávání léčiv. Získané výsledky mohou najít uplatnění při vývoji nových typů nosičů, které budou

přizpůsobitelné specifickým požadavkům jednotlivých léčiv. Kromě toho projekt přispěje k lepšímu porozumění vztahům mezi strukturou a vlastnostmi poly(2-oxazolinů) a jejich interakcím s léčivy, čímž se otevře cesta k plnému využití jejich potenciálu jako flexibilních nosičů.

V čem je váš projekt unikátní? (např.: Využívá například nějaké unikátní nástroje či technologie? Bude potřeba vyvinout nové?)

Projekt je unikátní především svou širokou interdisciplinarnitou, která spojuje oblasti teoretického modelování a experimentálního studia fázového chování komplexních systémů, organické syntézy, polymerní chemie, chemie micelárních systémů a biochemie. Využívá kombinaci teoretických a experimentálních metod, z nichž některé byly vyvinuty přímo naší výzkumnou skupinou.

S kým na projektu spolupracujete?

Zaměření projektu vyžaduje široké interdisciplinární složení týmu. Na řešení projektu se budou podílet výzkumníci z FCHI ve spolupráci s kolegy z FCHT a FPBT. Podstatnou část řešitelského kolektivu tvoří studenti, což je pro mne osobně důležitý aspekt přispívající k jejich kariérnímu růstu.

Jaké překážky nebo výzvy očekáváte během realizace projektu? Máte už strategii, jak je překonat?

V současných projektových návrzích hraje analýza rizik velmi důležitou roli a je pečlivě posuzována oponenty. Jsem přesvědčen, že jsme v tomto směru nic nepodcenili a pro každý rizikový faktor máme připraveno odpovídající řešení. Díky zkušenostem týmu, kvalitnímu zázemí a promyšlenému plánu věřím, že se cíle projektu podaří úspěšně naplnit.

Co vám dělá na projektu největší radost?

Kromě vědeckých očekávání mě jako školitele těší především to, že se na projektu podílí řada studentů z různých stupňů studia na VŠCHT. Vedle jejich odborného růstu je důležitá i finanční podpora, kterou poskytuje účast na tomto projektu, a to především studentům doktorského studia.

Co by teoreticky mělo navazovat na váš výzkum, až projekt skončí? (uvedení technologie do procesu, patent, navazující výzkum...?)

Ačkoliv se jedná o projekt spadající do základního výzkumu, věřím, že má aplikační potenciál v oblasti farmaceutických a materiálových věd. O konkrétní formě si povíme za tři roky.

<https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/michal-fulem-gacr>