

ULTRASENZITIVNÍ BIO-NANOSENZORY NA BÁZI FUNKCIONALIZOVANÝCH NANOVLÁKEN PRO TERAGNOSTICKÉ APLIKACE

A. Pashchenko ^{1,2}, J. Beznoska ^{1,5}, L. Varvařovská ³, S. Cruciani ², B. Sopko ¹, T. Jarošíková ⁴,
M. Maioli ², E. Amler ^{1,4}

¹Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Praha, Česká republika,

²Univerzita v Sassari, Itálie, ³České vysoké učení technické v Praze, Česká republika,

⁴České vysoké učení technické v Praze, UCEEB, ⁵Nemocnice Rudolfa a Stefanie, Benešov, ČR

Úvod

Biomarkery, bionanosenzory a molekulární diagnostika jsou nedílnou součástí personalizované medicíny, stejně jako kombinace moderních diagnostických metod s cílenou léčbou v pojmu teragnostika. Nové přístupy však přinášejí nový pohled na již dávno zavedené oblasti. Hlavním cílem studie byl vývoj nanovláknenných membrán a vláken pro mechanicky stabilní chytré ultrasenzitivní senzory vhodné pro snadnou a rychlou detekci extrémně nízkých koncentrací markerů. Tyto detektory funkcionalizované specifickými protilátkami nebo miRNA by mohly být použitelné pro včasnou detekci závažných onemocnění přímo v lékařských ordinacích. Cílem byl také vývoj systému na bázi nanovláken pro teragnostické aplikace.

Materiál a metody

Výzkum se rozvíjí ve dvou směrech, v rámci možných metod detekce, optické a elektrické. První experiment zkoumal možnost filtrace aspirátu kloubní synoviální tekutiny (punktátu) s potvrzeným infekčním zánětem kloubu. Naše skupina dosáhla zvyšující se specifity pomocí bionanosenzorů pro detekci různých typů bakterií, například *Staphylococcus aureus* a *Escherichia coli* v plynech. V současné fázi vývoje jsou experimenty přenášeny na tekutiny, jako jsou modely synoviální tekutiny. Další práce se zaměří na optimalizaci a funkcionalizaci nanovláken.

Výsledky

Vyvinutá technologie umožňuje detekci bakterií pomocí vazby specifických proteinových markerů. V současné době se naše experimenty zaměřují na přípravu bionanosenzorů pro vysoce citlivou detekci bioaktivních látek (jako jsou specifické proteiny nebo miRNA) v kapalinách, které by zpřístupnily možnost včasné diagnostiky onemocnění a vývoj aktivního teragnostického systému.

Závěr

Teragnostické metody a aplikace bionanosenzorů se ukazují jako nástroje, které mění strategii léčby chorob a mohou ovlivňovat různé aspekty klinické cesty pacienta, jako je například včasná diagnóza a efektivní léčba. Realizovali jsme první krok směřující ke zcela nové technologii pro detekci závažných onemocnění na pracovištích v místě péče.

Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 312123) a 2. lékařskou fakultou UK, Praha.

Literatura

- [1] PASHCHENKO, Aleksei et. al. Smart nanofibres for specific and ultrasensitive nanobiosensors and drug delivery systems. *Acta Veterinaria Brno*. 2022, 91(2), ISSN 1801-7576.
- [2] VARVAŘOVSKÁ, Leontýna; JAROŠÍKOVÁ, Taťána a AMLER, Evžen. Preparation and testing of specific bionanosensor for detection of *Staphylococcus aureus*. Conference: Instruments and Methods for Biology and Medicine, 2021, s. 13-17. ISBN 978-80-01-06917-2.
- [3] CORADDUZZA, Donatella et. al. Role of miRNA-145, 148, and 185 and Stem Cells in Prostate Cancer. *International Journal of Molecular Sciences* 2022; 23(3):1626. EISSN 1422-0067.