

ULTRASENSITIVNÍ NANOBIOSENSORY NA BÁZI FUNKCIONALIZOVANÝCH NANOVLÁKEN

Evžen Amler, Radek Divín, Aleksei Pashchenko, Kateřina Houšková

2. Lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Ústav biofyziky

Úvod

Tato přehledová prezentace se věnuje recentnímu pokroku při přípravě funkcionalizovaných nanovláken pro ultrasenzitivní sensory. Nanovlákná jsou charakteristická svým obrovským poměrem mezi jejich plochou a objemem. To otevírá cestu pro jejich aplikaci jako ultrasenzitivní nanobiosensory. Tento příspěvek se zabývá využitím jejich obecných vlastností pro nespecifický sběr materiálu a příkladem použití pro detekci biologických stop.

Materiál a metody

Nanovlákná ale mohou být využita i jako specifické sběrače pro specifickou detekci markerů ve vodném, ale i plynném prostředí, což zejména při specifické reprodukovatelné detekci je unikátní výsledek. Aplikace v tělních tekutinách může být využita ke specifické detekci ultranízkých koncentrací markerů, které lze využít pro včasnou diagnózu závažných chorob. Bionanosensory v oblasti analýzy markerů časných stádií závažných onemocnění z tělních plynů a tekutin, například při diagnostice některých nádorových onemocnění, jsou pak využity pro širokou paletu aplikací.

Koncentrujeme se zejména na identifikaci specifických markerů na bázi proteinů, peptidů a miRNA, jejich vazbu na modifikované povrchy nanovláknenných sensorů, optimalizaci povrchové modifikace s využitím vhodných protilátek či miRNA a v neposlední řadě též na reprodukovatelnou přípravu funkcionalizovaných nanovláken pro optickou, ale zejména elektrickou detekci. Významného pokroku se ale dosáhlo v naší laboratoři v poslední době při analýze plynů, a to s využitím bionanosenzorů pro klinickou diagnostiku, ale také v rámci kontroly veřejného zdraví.

Závěr

Funkcionalizovaná nanovlákná jsou pak v naší laboratoři využívána pro konstrukci sensorů, jako jsou integrované laboratoře na jednom čipu („integrated laboratory-on-a-chip“) nebo funkcionalizované nanovláknenné membrány, jejichž hlavní výhodou je kompaktnost, snadná manipulace a nízké náklady na výrobu. Modifikovaná nanovlákná, jak povrchově upravená ve smyslu vazby specifických systémů pro „marker fishing“, tak i fyzikálních parametrů pro optimalizaci snímání změny elektrického signálu, jsou slibným nástrojem pro moderní teranostiku a personalizovanou medicínu.

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.