

Nanotechnologie v medicíně/Medicínské aplikace nanovláken

Nanovlákno (*nanofiber*) je vlákno z libovolného materiálu, jehož průměr je řádově v nanometrech. Podle technologie výroby se jeho délka může pohybovat od řádu desítek mikrometrů až po jednotky metrů. V medicíně může mít řadu aplikací jak klinických, tak i paraklinických. Příklady takových aplikací jsou uvedeny níže.

Tkáňové inženýrství

Ve tkáňovém inženýrství se zkouší využít nanovlákn ke konstrukci "lešení", které by v nově kultivované tkáni nahradilo chybějící extracelulární matrix. K tomu se s výhodou využívá velké plochy i porozity matrix vzniklé právě z nanovláken. Na materiál použitý ke konstrukci takové matrix jsou kladeny přísné nároky. Materiál musí být biodegradabilní, ovšem jeho degradace nesmí probíhat rychleji než vlastní syntéza extracelulární matrix, materiál musí být biokompatibilní, tj. nesmí vyvolávat imunitní odpověď organismu, a konečně materiál musí mít odpovídající mechanické vlastnosti. Jako materiál se zkouší přírodní materiály jako např. kolagen, chitosan (polysacharid vzniklý deacetylizací chitinu), kyselina hyaluronová, fibroin (protein představující strukturní základ hedvábí), ale i materiály syntetické, vyrobené obvykle na bázi uhlíku.

Vyšetření a terapeutické vnitřních orgánů

Protože jsou nanovlákn velmi tenká (jejich průměr je mnohem menší než průměr krevní kapiláry), lze je zavést kamkoliv v krevním řečišti. Tak lze například zavést tenký svazek elektricky vodivých nanovláken (nanodrátky - nanowire) do mozku, tam jej rozdělit a prostřednictvím jednoho nanovlákn monitorovat elektrickou aktivitu jen malé skupinky neuronů, nebo naopak tuto skupinu elektricky dráždit.

Monitorování kontaminace

Nanovlákn lze zkonstruovat i z materiálu dobře průsvitného pro světlo, a tak vlastně získat optické vlákno o velmi malém průměru. Ulpí-li na povrchu takového vlákna částice prachu, změní se natolik podmínky, že dojde k rozptylu světla procházejícího vláknem. Detekcí tohoto rozptýleného světla se vlastně velmi citlivě detekuje kontaminace.

Biomolekulární detekce

Vybaví-li se optické nanovlákn specifickým detektorem pro biomakromolekulu (např. protein), dojde po navázání ke stejnému jevu jako při usazení drobné nečistoty. Tím vzniká citlivé čidlo reagující na konkrétní biomolekulu.

Odkazy

Literatura

- VASITA, R. a D. S. KATTI. Nanofibers and their applications in tissue engineering. *Int J Nanomedicine*. [online]. 2006, vol. 1, no. 1, s. 15-30, dostupné také z <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2426767/?tool=pubmed>>. ISSN 1176-9114.

Výukové prezentace

- Carmel J. Caruana: Nanotechnologie v medicíně (<http://www.med.muni.cz/biofyz/doc/lec-cs/NanotechnologieVMedicine-1h.ppt>)
- J.Šrámek: Nanotechnologie v medicíně (2008/09) (<http://www.med.muni.cz/~formol/doc/nano-prezentace.pdf>)