



Oponentský posudek na disertační práci

V Olomouci dne 19.5.2017

Název: **Fotoaktivní polystyrenové nanomateriály produkující singletový kyslík**

Autor: **Mgr.Petr Henke**

Předložená práce v rozsahu 129 stran řeší aktuální téma zaměřené na oblast fotoaktivních polymerních nanovlákných membrán a nanočástic, které generují singletový kyslík a jsou vhodné pro aplikace v medicíně. Autor se zabýval v práci přípravou různých typů modifikovaných fotoaktivních polystyrenových nanovlákných membrán s enkapsulovanými nebo externě vázanými porfyrinovými fotosensitizery, které mohou být využity díky jejich antimikrobiálním účinkům v medicíně. Tato disertační práce je předložena jako komentovaný soubor 4 prací, které jsou publikovány v mezinárodních impaktovaných časopisech a jsou součástí předložené disertační práce. Ve třech těchto pracích je autor prvním autorem a v jedné práci je prvním spoluautorem. Disertační práce je doplněna seznamem 94 citací použité literatury a seznamem publikovaných prací autora v prestižních časopisech.

V teoretické části práce se autor zabývá popisem fotosensitizovaných reakcí, fotodynamickou terapií a fotosensitizery vázanými na různé nosiče. Tato část práce je zpracována velmi pečlivě a svědčí o vysoké odbornosti autora v řešené problematice. Velmi kladně hodnotím, že všechny své výsledky publikoval v odborných časopisech s vysokým IF. Experimentální část práce prezentoval formou komentářů k jednotlivým publikovaným pracím: Polystyrenové nanovlákné materiály s externě vázaným fotosensitizerem, Vliv smáčivosti nanovlákných materiálů s enkapsulovaným fotosensitizerem na antibakteriální efekt, Vliv teploty na fotofyzikální a antibakteriální vlastnosti nanovlákných materiálů a Polymerní nanočástice s enkapsulovaným fotosensitizerem připravené z nanovlákných materiálů.



V kapitole diskuse a závěr shrnuje nejdůležitější poznatky ze studované oblasti. Cíle předložené práce byly splněny, protože se autorovi podařilo připravit nové a modifikovat stávající polymerní nanomateriály s enkapsulovanými či externě vázanými fotosensitizerem. Nanovláčkové polystyrenové materiály ve formě membrány sulfonované chlorsulfonovou kyselinou jsou vhodnými substráty pro adsorpci kationtových sensitizerů. Iontové vazby kationtového fotosensitizeru (TMPyP) na záporně nabitě povrchy nanomateriálů zabraňuje jeho světlem indukované agregaci. Externě vázaný (TMPyP) efektivně generuje $O_2(^1\Delta_g)$. Velkou výhodou takto připravených materiálů je, že jsou samosterilizující při vystavení viditelnému záření.

Dalším významným závěrem autora je, že optimalizoval metody pro dosažení hydrofilního-smáčivého povrchu na hydrofobních polystyrenových membránách s enkapsulovaným hydrofobním sensitizerem a tím se výrazně zvýší fotooxidační a antibakteriální účinek materiálů. Autor z těchto nanomateriálů připravil fotoaktivní, stabilní polystyrenové nanočástice s enkapsulovanými sensitizerem, které jsou efektivnější pro sterilizaci nebo oxidaci většího objemu vodných roztoků. Zavedl metodu využívající tyto nanočástice k citlivé detekci kyslíku ve vodných roztocích. Autorem připravené 30 nm nanočástice se sensitizerem TPP velmi efektivně produkují $O_2(^1\Delta_g)$ a tedy mohou být vhodné ke sterilizaci vodných roztoků a při ozáření viditelným záření vykazují antibakteriální a antivirové účinky. Materiály jsou bez přístupu světla netoxické. Díky těmto vlastnostem mají velkou perspektivu pro využití v medicíně.

K práci mám následující otázky a připomínky:

1. Vámi použité materiály nejsou toxické bez přístupu světla. Jak byla toxicita měřena? Byla u nich také ověřována vhodná hustota energie viditelného záření pro optimální navození fotodynamické reakce?
2. Na str. 48 uvádíte Váš podíl na publikacích zahrnutých v disertační práci. Jaký konkrétní podíl byl na tvorbě publikací, které jsou součástí disertační práce?



3. Jaké byste doporučil antibakteriální testy v souvislosti s průkazem antibakteriálních účinků Vašich materiálů?

Závěr:

Autor splnil vytyčené cíle v rámci předložené práce a výsledky již publikoval v časopise s IF. Disertační práce významně přispěje k rozvoji oboru.

Předloženou disertační práci doporučuji k obhajobě.

Prof.RNDr.Hana Kolářová,CSc.

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta UP v Olomouci