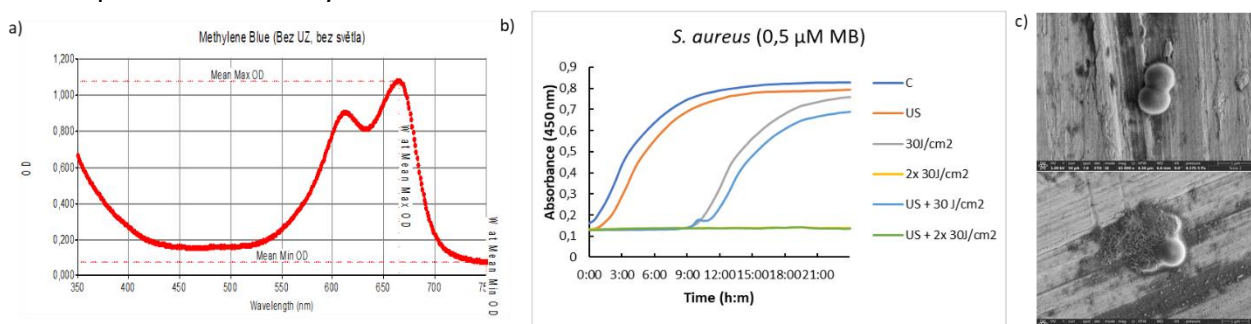


STUDIUM ÚČINKU METHYLENOVÉ MODŘI PRO ANTIMIKROBIÁLNÍ FOTODYNAMICKOU A SONODYNAMICKOU TERAPII

Válková L.¹, Kolaříková M.¹, Bajgar R.¹, Večeřová R.², Bartoň Tománková K.¹, Dilenko H.¹, Kolář M.², Kolářová H.¹

¹Ústav lékařské biofyziky, LF UPOL, Olomouc, Česká republika; ²Ústav mikrobiologie, LF UPOL, Olomouc, Česká republika

Narůstající odolnost bakterií vůči antibiotikům představuje jeden z významných problémů současné medicíny. Ve své práci jsem se proto zaměřila na studium neantibiotických antimikrobiálních metod, které by mohly doplnit konvenční léčbu bakteriálních infekcí. Hlavním předmětem mého výzkumu byla methylenová modř, kterou lze využít jako senzibilizátor ve fotodynamické a sonodynamické terapii. Při těchto metodách je aktivována světlem nebo ultrazvukem, což vede ke vzniku reaktivních forem kyslíku schopných poškodit bakteriální buňky. Cílem práce bylo zhodnotit antimikrobiální účinnost methylenové modři a optimalizovat její využití v obou terapeutických metodách. Experimenty byly provedeny *in vitro* na klinicky významných Gram-pozitivních i Gram-negativních bakteriálních kmech. Vedle antibakteriálního účinku jsem hodnotila také bezpečnost methylenové modři a její kompatibilitu s modely lidské kůže.



Obr. 1 a) absorpční spektrum Methylene Blue; b) růstové křivky *S. Aureus* po ozáření (PDT), ozvučení (SDT) a kombinaci metod, c) SEM snímky *S. Aureus* před terapií a po kombinované terapii SDT + PDT

Bez aktivace světlem vykazovala methylenová modř pouze omezenou antimikrobiální aktivitu. Po fotodynamické aktivaci se však její účinnost výrazně zvýšila u všech testovaných bakteriálních kmenů. K jejich inaktivaci přitom postačovaly podstatně nižší koncentrace. Významný účinek byl zaznamenán také vůči Gram-negativním bakteriím, které jsou kvůli stavbě své buněčné stěny obecně odolnější.

Další část výzkumu byla zaměřena na kombinaci fotodynamické a sonodynamické terapie. Získané výsledky ukázaly, že společné použití světla a ultrazvuku může antibakteriální účinek zvýšit ve srovnání s jednotlivými metodami a naznačuje možný synergický efekt těchto metod. Methylenová modř se tak jeví jako dostupný senzibilizátor se širokospektrálním antimikrobiálním potenciálem a přijatelným bezpečnostním profilem. Získané výsledky představují základ pro další hodnocení *in vivo* a budoucí ověření možného klinického využití.

Výzkum byl podpořen Ministerstvem zdravotnictví České republiky, grant č. NU21-09-00357. Výsledky tohoto výzkumu byly rovněž nedávno publikovány v odborném časopise Photodiagnosis and Photodynamic Therapy. 10.1016/j.pdpdt.2026.105382

Lucie Válková