

VOĽBA VZDIALENOSTI OZVUČOVACEJ KOMÔRKY OD ULTRAZVUKOVEJ HLAVICE

K. Balážová, M. Sněhota, J. Vachutka, B. Hošíková, H. Kolářová

Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Úvod

Biologické účinky vyplývajúce z ultrazvukovej terapie sa bežne študujú in vitro. Na výsledky a reprodukovateľnosť experimentov má vplyv mnoho faktorov. Napríklad výskyt stojatých vln vedie k ťažko kontrolovateľným podmienkam v ozvučovacej komôrke. Ďalším dôležitým faktorom je vzájomná poloha ultrazvukového meniča a ozvučovacej komôrky a umiestnenie ozvučovaných vzoriek buď do vzdialeného, alebo blízkeho poľa. Hlavným cieľom tejto práce bolo určiť mechanizmus interakcie medzi ultrazvukom a ozvučovacou komôrkou.

Materiál a metódy

Ultrazvukové pole bolo generované kruhovými nefokusovanými meničmi s frekvenciou 3,5 a 7 MHz a priemerom 19 mm. Celý experiment sa uskutočnil v meracej ultrazvukovej vani naplnenej destilovanou vodou. Štruktúra ultrazvukového poľa sa merala pomocou 0,5 mm ihlového hydrofónu s použitím 3D polohovacieho systému. Vplyv ozvučovacej komôrky na štruktúru ultrazvukového poľa sme skúmali pomocou dvoch typov testovacích objektov: 6-96 jamkových kultivačných dosiek a 3D tlačенých modelov s otvormi rôznych dĺžok a priemerov. Testovacie objekty boli umiestnené do bodu posledného axiálneho maxima. Ultrazvukové pole sa meralo vo vnútri a za nimi.

Výsledky

Umiestnenie ozvučovaných vzoriek do vzdialeného poľa neprinieslo očakávaný profil ultrazvukového poľa. Výsledky ukazujú, že na kruhovom dne ozvučovacej komôrky dochádza k difrakcii, čo má za následok vytvorenie obrazca blízkeho poľa vo vnútri a za ozvučovanou komôrkou. Potvrdili sme to aj teoretickým výpočtom. Variabilita lokálnej akustickej intenzity môže dosiahnuť hodnoty až niekoľko stoviek percent (maximálne 359,5 % v prípade 24-jamkovej kultivačnej dosky) v porovnaní s referenčnými skenmi nameranými v podmienkach voľného poľa.

Záver

Pri umiestnení ozvučovanej vzorky do vzdialeného poľa počas ozvučovacích experimentov sa v týchto miestach môže vyskytnúť vzor blízkeho poľa. Dôvodom sú interakcie ultrazvuku s ozvučovacou komôrkou.

Podakovanie

Podporené Ministerstvom zdravotníctva Českej Republiky, č. NU21J-03-00062. Všetky práva vyhradené.