

Oponentský posudok

na dizertačnú prácu Ing. Radima Kořínka

„Implementation of Dixon methods for preclinical MR imaging at high fields ”

Predložená dizertačná práca je zameraná na rozvoj nových metód MR merania a kvantitatívneho spracovania nameraných dát na báze princípu Dixonovej zobrazovacej metódy. Metodika by mala umožniť efektívne a spoľahlivé využitie v animalných modeloch a štúdiách prevádzaných na experimentálnych zobrazovacích spektrometroch s vysokou intenzitou magnetického poľa.

Treba povedať, že aj keď pôvodná Dixonová práca vznikla už pred viac ako tridsiatimi rokmi, riešená problematika je stále aktuálna a čom svedčí aj neustály počet nových publikácií venovaných problematike rozvoja MR meracích metód a spracovania dát, založených na Dixonovom princípe separácie vody a tuku. Okrem aktuálností, daná problematika ma tiež potenciál na praktické uplatnenie v preklinickom výskume prevádzanom na oddelení magnetickej rezonancie Ústavu prístrojové techniky AV ČR.

Jadro práce tvorí návrh meracej metódy, ktorá by bola efektívna a aplikovateľná pri poliach s vysokou magnetickou intenzitou, ktoré sú typické pre experimentálne MR zobrazovacie zariadenia. Výsledkom je nová meracia metóda s názvom Fast Triple-Spin Echo Dixon Method (FTSED), ktorá v sebe kombinuje rýchlosť akvizície rýchleho spinového echa (FSE – fast spin echo) a robustnosť trojbodovej Dixonovej metódy. Efektívnosť a presnosť navrhutej metódy bola testovaná pomocou meraní s kalibračným fantómom. Za pozitívum a prínos považujem tiež overenie využiteľnosti vyvinutej metódy pre preklinické aplikácie, čo bola doložené in-vivo meraniami s potkanmi. K predloženým výsledkom mám tieto dve otázky:

1, Navrhnutá metóda využíva nasnímanie jedného riadku k-priestoru medzi každou dvojicou refokusačných impulzov t.j. celkovo je potrebných 3x viac RF impulzov ako pri fast spin echo triple-echo Dixon (fTED) od autorov Jingfei Ma a spol.. To znamená, že navrhnutá metóda ma pri rovnakom čase merania podstatne vyššiu *specific absorption rate* (SAR). Ako toto ovplyvní jej uplatniteľnosť pre celotelové NMR zariadenia?

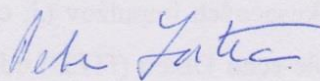
2, Kalibračné merania s rôznymi koncentraciami vody a tuku odhalili určité nepresnosti vo výpočtoch koncentracii z nameraných dát. Ako sa dajú objasniť tieto nepresnosti, a či je možné zlepšiť túto presnosť zahrnutím T1/T2 relaxačných časov?

Celkovo je práca zrozumiteľne napísaná v anglickom jazyku. Členenie je prehľadné a logické s dobre vypracovanou a teoretickou časťou v primeranom rozsahu. Jadro vlastnej práce je popísané stručne, niektoré časti by snád nezaškodilo rozviesť aj širšie.

Počas doktoranskeho štúdia predkladateľ publikoval tri pôvodné články ako prvý autor v zahraničných časopisoch, z čoho je jeden impaktovaný. Publikovaná problematika sa týka aplikácii MR zobrazovania na meranie vlastností materialov, Po vytvorení animálneho zobrazovacieho centra na Ústave prístrojové techniky AV ČR, doktorant tieto poznatky a skúsenosti priamo aplikoval na problematiku in-vivo experimentov, čomu sa venuje predkladaná dizertácia. Bezprostredné výsledky z in-vivo aplikácii boli prezentované v článku na medzinárodnej konferencii Measurement 2015. Okrem toho je predkladateľ autorom alebo spoluautorom mnohých ďalších príspevkov na domácich a zahraničných konferenciách.

Celkovo prácu hodnotím ako zaujímavú a originálnu s prínosom pre aplikáciu MR metód v preklinickom výskume. Ing. Kořínek preukázal, že dokáže riešiť vedecké problémy a je prínosom pre vedeckú oblasť. Predkladaná práca splňuje všeobecné požiadavky kladené na dizertačné práce a preto ju **doporučujem** pre udelenie vedeckého titulu Ph.D.

V Brne, dňa 1. júna 2015



Ing. Peter Latta, CSc.