

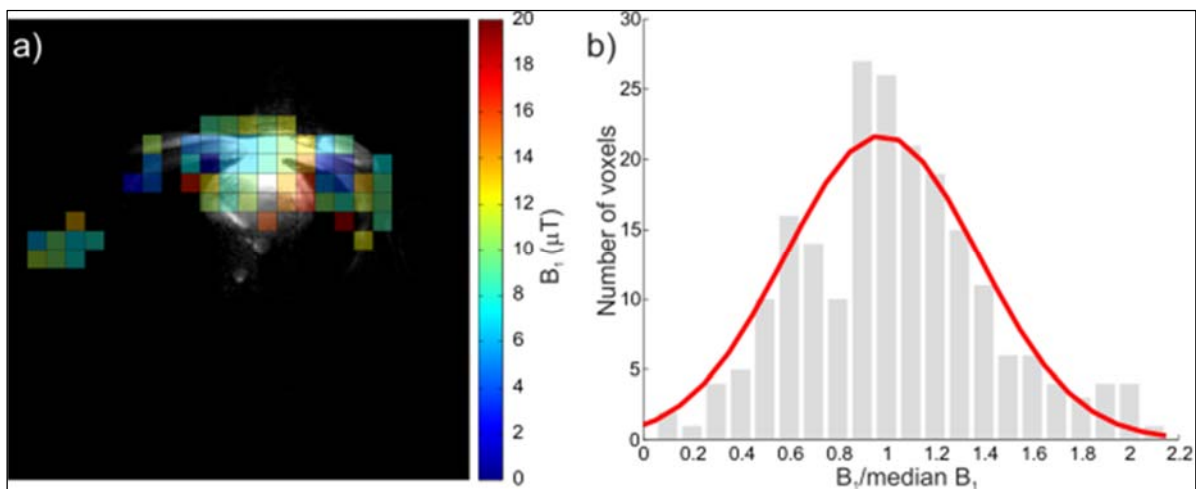
# Nové metodiky zaistenia homogénnej excitácie signálu pre stanovenie energetického metabolizmu kostrových svalov, pečene a srdca na 7T MRI tomografe

(Riešitelia: L. Valkovič, I. Frollo)

Fosforová MR spektroskopia (31P-MRS) je unikátna technika umožňujúca neinvazívne meranie energetického metabolizmu tkanív in vivo. Avšak kvôli nízkemu pomeru signál/šum (SNR) stále nie je bežne používaná v lekárskej praxi. MR systémy s intenzitou magnetického poľa 7T v kombinácii s povrchovými cievkami dosahujú dostatočný SNR, avšak vedú k veľmi nehomogénnej excitácii, čím značne sťažujú kvantifikáciu dát. Preto boli navrhnuté a overené nové metodiky zaistenia homogénnej excitácie signálu.

V prvom rade bol navrhnutý nový excitačný pulz schopný homogénnej excitácie napriek nehomogénnemu poľu. Tento nový pulz bol implementovaný do meracej sekvencie a využitý na kvantifikáciu metabolizmu srdca u zdravých dobrovoľníkov. Bolo demonštrovaná vysoká reprodukovateľnosť výsledkov i pri rôznej intenzite excitačného poľa.

Navrhnutá bola taktiež nová technológia zaisťujúca homogénne excitačné pole pre 31P-MRS celého tela na 7T. Uskutočnené simulácie magnetického poľa boli potvrdené meraniami na zdravých dobrovoľníkov, kde dostatočný SNR bol dosiahnutý kombináciou celotelovej excitácie s lokálnym príjmom signálu. Táto technológia má veľký potenciál vo výskume srdcového metabolizmu človeka a môže viesť k zvýšeniu kvality života množstva pacientov.



**Obr. 1.** Mapovanie excitačného poľa in vivo. (a) reprezentatívna mapa excitačného poľa cez ľudské telo získaná použitím novej technológie. Dostatočný SNR je len v blízkosti prijímacej cievky no ukazuje vysokú homogenitu. (b) histogram variability nameranej intenzity excitačného magnetického poľa s krivkou normálneho rozdelenia.

Zahraničný partner:

- Univ.-Prof. Dr. Siegfried Trattnig, MR Center, Highfield MR, Department of Radiology, Medical University of Vienna, Austria. Zmluva o vedeckej spolupráci do 31. XII. 2020.

Súvisiace projekty:

- APVV-15-0029: „Výskum komparatívnych zobrazovacích metód na báze magnetickej rezonancie na diagnostiku neurologických a muskuloskeletálnych ochorení“ (*Research of comparative imaging methods based on magnetic resonance for diagnostics of neurological and musculoskeletal diseases*).

- VEGA 2/0001/17: Meracie a zobrazovacie metódy na báze magnetickej rezonancie pre materiálový a biomedicínsky výskum.

#### Publikácie:

1. VALKOVIČ, L. - DRAGONU, I. - ALMUJAYYAZ, S. - BATZAKIS, A. - YOUNG, L.A.J. - PURVIS, L.A.B. - CLARKE, W.T. - WICHMANN, T. - LANZ, T. - FROLLO, I. - NEUBAUER, S. - ROBSON, M.D. - KLOMP, D.W.J. - RODGERS, C.T. Phosphorus Spectroscopic Imaging and B1+ mapping of human heart using a whole body transmit coil with 16-channel receive array at 7T. In Magnetic Resonance Materials in Physics, Biology and Medicine, 2017, vol. 30, suppl 1, p.S248-249. ISSN 1352-8661 (1.718-IF2016).
2. VALKOVIČ, L. - CLARKE, W.T. - PURVIS, L.A.B. - SCHALLER, B. - ROBSON, M.D. - RODGERS, C.T. Adiabatic excitation for 31P MR spectroscopy in the human heart at 7 T: A feasibility study. In Magnetic Resonance in Medicine, 2017, vol. 78, no. 5, p. 1667-1673. ISSN 0740-3194. (3.924-IF2016)
3. VALKOVIČ, L. - CHMELÍK, M. - KRŠŠÁK, M. In-vivo 31P-MRS of skeletal muscle and liver: A way for non-invasive assessment of their metabolism. In Analytical Biochemistry, 2017, vol. 529, p. 193-215. ISSN 0003-2697. (2.334-IF2016).
4. VALKOVIČ, L. - DRAGONU, I. - ALMUJAYYAZ, S. - BATZAKIS, A. - YOUNG, L.A.J. - PURVIS, L.A.B. - CLARKE, W.T. - WICHMANN, T. - LANZ, T. - NEUBAUER, S. - ROBSON, M.D. - KLOMP, D.W.J. - RODGERS, C.T. Using a whole-body 31P birdcage transmit coil and 16-element receive array for human cardiac metabolic imaging at 7T. In PLoS ONE, 2017, vol. 12, no. 10, e0187153. ISSN 1932-6203. (2.806-IF2016).