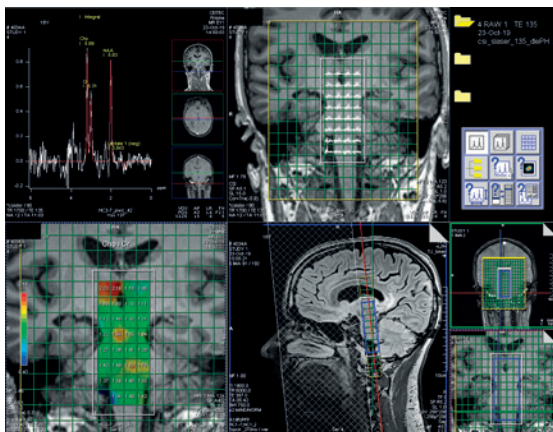


Vidíme stav tkání

Zenon Starčuk jr., Jana Starčuková

Správná funkce orgánů je založena na správné regulaci chemických reakcí, které probíhají v buňkách. Stovky typů molekul – metabolitů – jsou zapojeny do posloupností chemických reakcí – metabolických drah. Spektroskopické metody protonové magnetické rezonance nám umožňují do stavu metabolismu živých tkání nahlédnout prostřednictvím asi dvacítky nízkomolekulárních metabolitů, jejichž molekuly lze detegovat díky koncentracím přesahujícím 1 mmol/L. Charakteristické interakce spinů atomových jader v jejich molekulách ovlivňují snímané signály a jsou základem rozlišitelnosti signálových složek příslušejících různým metabolitům. Údaje o změně koncentrace a prostorové distribuci metabolitů mohou v lékařství pomoci přesněji diagnostikovat nádorová, zánětlivá a neurodegenerativní onemocnění a sledovat efekty léčby. U MR spektroskopie v malých laboratorních zvířatech (myších, potkanecích, králíciích) je hlavní přínos příspěvek k lepšímu porozumění mechanismů nemoci a k hodnocení nových léčebných postupů.

Vedle signálů vodíkových jader můžeme obdobně sledovat i jádra uhlíku, fosforu a fluoru.

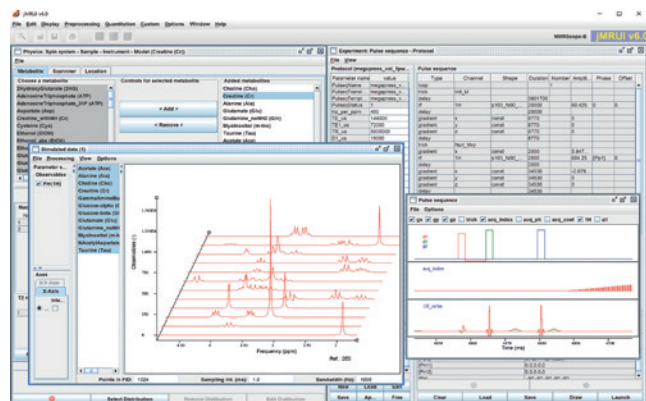


Příklad klinického spektroskopického zobrazování 3T magnetickou rezonancí v MAFIL CEITEC – hodnocení poměru metabolitů Cho/Cr pacientů s nádorem mozku. <http://www.jmru.eu/>

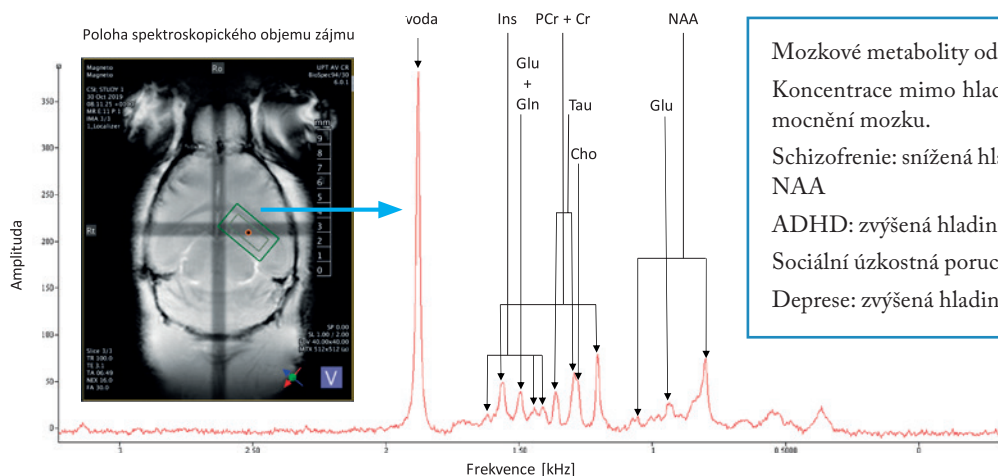
Podílíme se na vývoji softwaru jMRUI pro kvantifikaci koncentrace metabolitů, který má přes 4500 registrovaných uživatelů v nemocnicích a na univerzitách ve více než 60 zemích světa.

<http://www.jmru.eu/>

Kromě koordinace vývoje celé aplikace vyvíjíme modul NMRScope-B umožňující simulaci vývoje fyzikálních veličin, které popisují stav molekul v zobrazovaném objemu v průběhu NMR experimentu. Simulace NMR signálů metabolitů je základem pro kvantifikaci koncentrací metabolitů, ať již dekompozicí signálu nebo pro trénink automatu pro rozpoznávání vzorů. Simulace, zahrnující efekty chemických posunů, spin-spinových vazeb, relaxace i prostorové a spektrální selektivity excitace, slouží i k vývoji metod in vivo MR spektroskopie a spektroskopického zobrazování. Proto podporuje volnou tvorbu pulsních sekvencí a protokolů uživatelem. V této oblasti poskytujeme poradenství.



Simulace spektroskopického experimentu v programu jMRUI pomocí modulu NMRScope-B vyvíjeného naším týmem ÚPT AV ČR.



Mozkové metabolity odrážejí stav mozku. Koncentrace mimo hladiny normy jsou znakem onemocnění mozku.

Schizofrenie: snížená hladina NAA, vyšší poměr Cho/NAA

ADHD: zvýšená hladina Cr, Glu a Gln

Sociální úzkostná porucha: zvýšená hladina Glu, Gln

Deprese: zvýšená hladina Ins, Cho

Příklad spektra vybraného objemu mozku myši s vyznačením hlavních metabolitů. Měřeno na 9,4T MR skeneru na ÚPT AV ČR.