

Měříme prokrvení tkání

Radovan Jiřík

Pomocí magnetické rezonance a metod zobrazování perfuze měříme a zobrazujeme parametry prokrvení tkáně na úrovni cévních kapilár. Využíváme metody DCE-MRI a DSC-MRI, založené na intravenózním podání kontrastní látky a sledování její distribuce v tkáni a v čase. Dále využíváme

i metody ASL, kde je jako „kontrastní látka“ použita krev značená magneticky, tedy bez potřeby podávání vnější kontrastní látky.

V onkologii se tyto metody (převážně DCE-MRI a DSC-MRI) experimentálně používají pro odhalení maligní (zhoubné) povahy nádoru a pro monitorování léčby. Při léčbě nádorových onemocnění se standardně používá hodnocení založené na změně objemu nádoru. Objem nádoru se však zmenšuje velmi pomalu, v rozsahu od několika týdnů až po jednotky měsíců, případně se objem nemění vůbec. Parametry prokrvení tkáně se naopak v důsledku léčby mění velmi rychle (dny až týdny). Proto měření parametrů prokrvení umožňuje

včasné přizpůsobení léčby aktuálnímu stavu pacienta a zvyšuje tak efektivitu léčby.

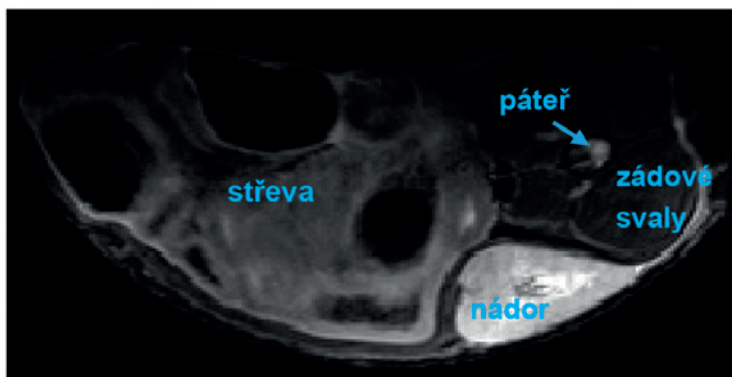
Další aplikací zobrazování perfuze (převážně DSC-MRI a ASL) je diagnostika ischemických onemocnění v neurologii a kardiologii. Například při mozkové mrtvici se zobrazování perfuze používá (zároveň s difúzně váhovaným MRI) k určení takzvané penumbry, tedy oblasti mozku, kterou lze akutní terapií zachránit.

Na malých zvířatech (myši, potkani) se měření prokrvení tkáně aplikuje např. při vývoji nových postupů léčby nádorových onemocnění, zejména při vývoji antiangiogenní terapie, tedy postupu potlačujícího tvorbu nových cév v nádoru.

Vyvíjíme:

- nové metody měření magneticko-rezonančních dat pro výpočet parametrů prokrvení tkáně (pomocí moderních metod kompresního snímání můžeme měřit kompletní set parametrů prokrvení ve 3D)
- nové metody výpočtu parametrů prokrvení tkáně (pomocí tzv. slepé dekonvoluce získáváme přesnější odhady parametrů prokrvení)
- nové metody měření a výpočtu parametrů prokrvení propojením doposud samostatně používaných metodologií (DCE-MRI + DSC-MRI)

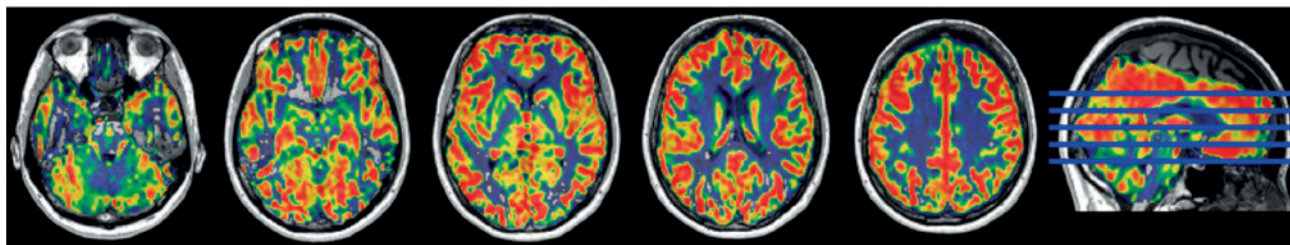
Vyvíjíme software PerfLab pro výpočet parametrů prokrvení tkáně a poskytujeme k němu přístup spolupracujícím vědeckým institucím.



Příklad strukturálního magneticko-rezonančního obrazu, myš s nádorem, měřeno 9,4T MR skenerem na ÚPT AV ČR.

Průtok krve	Objem krve	Permeabilita (propustnost) cév	Objem intersticiálního prostoru
Fp [ml/min/ml] 	vp [ml/ml] 	PS [ml/min/ml] 	ve [ml/ml]

Příklad změřených map parametrů prokrvení nádoru získaných metodou DCE-MRI pomocí 9,4T MR skeneru na ÚPT AV ČR, nádor odpovídá předchozímu strukturálnímu obrazu.



Příklad map průtoku krve mozku člověka změřených metodou ASL pomocí 3T MR skeneru v MAFIL CEITEC.