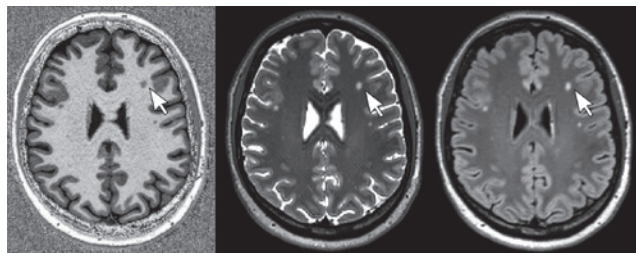


Vidíme do našich těl

Marie Nováková, Michal Mikl

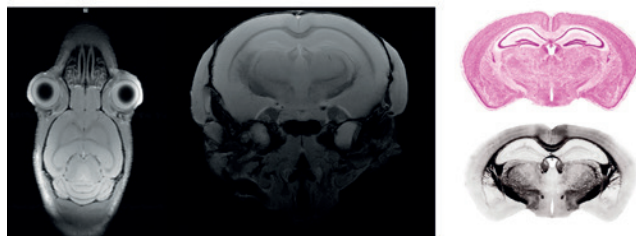
Vyšetření magnetickou rezonancí (MR) je neinvazivní zobrazovací metoda, která nevyužívá radiačního záření a poskytuje skvěle rozlišení pro zobrazení měkkých tkání v těle. Základní princip sběru dat vychází z umístění pacienta do silného magnetického pole a vybuzení vodíkových jader v jeho těle pomocí vysokofrekvenčního magnetického pole. Snímaným signálem je pak opět elektromagnetické vlnění v radiofrekvenční části spektra, vzniklé jako odezva excitovaných jader v tkáni na excitační impuls. Výsledný obraz je pak vytvořen zpracováním dat z přijímacích cívek v MR scanneru. Pro běžné účely bývají používány skenery o síle magnetického pole 1,5 a 3T až 7T pro vědecké účely až 10,5T a pro živočišné studie až 14,4T. Pro srovnání síla tohoto pole na zemském povrchu je v rozmezí 25 a 65 mikrottesla.



Ložisko roztroušené sklerózy v oblasti levé hemisféry zobrazená různými měřícími MR sekvencemi. Zleva: T1-vážené se zvýšeným kontrastem, T2-vážené a FLAIR sekvence.

Změnou nastavení parametrů sekvencí skeneru je možné měnit kontrast v obraze, a zaměřit se tak na zvýraznění rozdílů mezi tkáněmi, které nás zajímají. Nejčastěji používané sekvence pro strukturní zobrazování se označují jako T1 a T2-vážené, přičemž toto označení vychází z nastavení optimalizovaného pro zobrazení s váhování pomocí tzv. relaxačních časů, které jsou specifické pro různé tkáně a mohou také být ovlivněny deposity různých biochemických látek, např. ukládáním železa či vápníku.

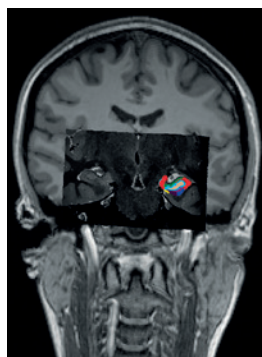
Využití strukturního MR zobrazení v neurovědním výzkumu přináší cennou kvalitativní i kvantitativní informaci o tvaru, velikosti a struktuře šedé a bílé hmoty mozkové. Kontrast v obraze mezi šedou a bílou hmotou a mozkomíšním mokem vzniká na základě vyššího obsahu těl neuronových buněk v šedé hmotě a obsahu dlouhých nervových vláken v hmotě bílé. T1-vážené sekvence poskytují dobrý kontrast mezi šedou a bílou hmotou mozkovou, zatímco mozkomíšní mok a kost se zobrazuje s velice nízkým signálem



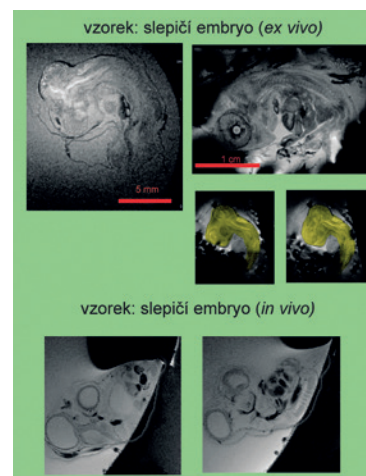
MR snímek mozku myši ve dvou různých řezech, vpravo odpovídající barvený histologický řez.

a v obraze se tedy jeví tmavé. Toto zobrazení je vhodné především pro zobrazení mozkového parenchymu a bývá obvyklým měřením v klinické praxi. T2-vážené sekvence poskytují dobrý kontrast mezi mozkomíšním mokem a mozkovou tkání (tmavá). Tyto snímky mohou být využity pro vyhodnocování prostor vyplněných CSF, edému nebo mrtvice. Pro zobrazení gliomu je pak vhodné využití FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery), které obdobně jako T2-vážené snímky zobrazuje šedou hmotu světlejší nežli bílou hmotu, ale mozkomíšní mok se jeví na snímcích tmavý.

Morfometrické metody umožňují studium makroskopických změn mozkové struktury pomocí automatizovaných analýz, které se hojně využívají především ve výzkumu. Pro morfometrické metody se nejčastěji využívají T1-vážené snímky. V začátcích byly morfometrické metody limitovány k pouhému globálnímu vyhodnocení celkového objemu mozku, zatímco v dnešní době je možné provádět měření lokálních morfometrických změn v mnohem detailnějším měřítku. Objem šedé a bílé hmoty se mění v dětství a během stárnutí. Tyto změny (regionální úbytky nebo naopak nárůsty) se ukázaly být vázané i na některá klinická a psychiatrická onemocnění. Příkladem může být Alzheimerova choroba, která je spojena s rychlým úbytkem šedé hmoty mozkové a zvětšením prostoru mozkových komor.



MR snímek celé hlavy s T1 váhování (rozlišení 1x1x1 mm) kombinovaný s podrobnějšími snímky hipokampů pomocí T2 váhování a ZOOMit metody (rozlišení 0,4 x 0,4 x 1 mm). Na snímku je barevně označen automaticky segmentovaný levý hipokampus a vpravo je pak 3D vizualizace tohoto levého hipokampu rozdělením na jednotlivé anatomické oblasti.



Výzkum vývoje chondrocytů

