

1. ÚVOD

Zobrazování magnetickou rezonancí (Magnetische Resonance Imaging, zkr. MRI) je nejmodernější vyšetřovací metoda, která se od konce 70. let, kdy se začala prakticky uplatňovat v medicíně, postupně stává nejkomplexnější a nejpřesnější zobrazovací metodou uživatelsky moderní lékařské vědy. MR je odvozena od klasické nukleární magnetické rezonance (NMR), což je metoda založená na využití magnetických vlastností atomových jader různých prvků a užívání ne ionizujícího paprku v analytické chemii (bývá označována rovněž jako nukleární magnetická rezonance). Tato nebyla rozvoj předvídán výpočetní techniky v posledních desetiletích, která poskytl řadu předpokladů k tomu, aby se MR stala rutinní zobrazovací metodou v lékařské radiologii.

Jistě nebude příliš od věci, připomenout si na tomto místě alespoň nejzákladnější fakta z historie magnetické rezonance.

1938 - I. I. Rabi a jeho spolupracovníci experimentálně prokázali, že oběhání atomů stříbra uspořádaných do tenkého atomárního paprku v kombinaci s rovinným vnějším magnetickým polem je závislé na jejich jaderném spinu.

1946 - Felix Bloch a Edward M. Purcell provádějí první úspěšné pokusy s nukleární magnetickou rezonancí v vlnkách povrchu tekutin a kapalin, za které o šest let později obdrželi Nobelovu cenu.

1972 - R. Damadian poprvé navrhuje využít NMR jako tomografickou zobrazovací metodu (udělen US patent #3798332).

1973 - Paul C. Lauterbur získal první MR rez dvou trubec naplněných vodou.

1974 - J. M. S. Hutchinson a P. C. Lauterbur vytvořili první MR rez živého organismu (laboratorní myši).

1976 - P. Mansfield a A. A. Maudslay získali MR obraz lidského prstu.

1977 - R. Damadian publikuje první MR obraz lidského hrudníku.

2. ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Jak vlastně vzniká obraz pomocí MR? K tomu abychom pochopili princip celé metody, bude vhodné zopakovat si úvodem alespoň velmi stručně několik fyzikálních principů.

Na rozdíl od elektrického náboje, z kterého mohou existovat pozitivní a negativní náboj oddělené a nezávislé na sobě, nelze v případě magnetismu uvažovat o samostatné existenci jednoho magnetického pólu, ať již severního nebo jižního. To znamená, že v principu není existence magnetického monopólu možná.

Magnetické pole vzniká v okolí každé elektricky nabitě částice, která je v pohybu. Tak například magnetické pole permanentního magnetu vzniká pohybem elektronů v atomových obalech materiálu, ze kterého je magnet vyroben. Podobně v okolí každého vodiče, kterým protéká elektrický proud, vzniká magnetické pole. (Elektrický proud není totiž nic jiného než usměrněný tok elektronů, t.j. pohybujících se záporně nabitých částic.)

Atomová jádra se skládají z nukleonů, t.j. protonů a neutronů. Neutrony jsou částice elektricky neutrální, protony mají kladný jednotkový náboj. Protony se svým kladným nábojem neustále rotují kolem vlastní osy (tento pohyb se nazývá jako tzv. spin) a jako