

1. ÚVOD

Zobrazování magnetickou rezonancí (Magnetic Resonance Imaging, zkr. MRI) je relativně nová vyšetřovací metoda, která vznikla koncem 70. let, kdy se začala prakticky uplatňovat v medicíně, postupně stává neméně důležitou součástí moderní lékařské vědy. Je odvozena od klasické nukleární magnetické rezonance (NMR), což je metoda založená na využití vlastností atomových jader různých prvků a užívání je zejména při studiu v analytické chemii. Byla označována rovněž jako nukleární magnetická rezonance. V posledních letech došlo k rychlému rozvoji především výpočetní techniky v posledních desetiletích, což umožnilo předpoklady k tomu, aby se MR stala rutinní zobrazovací metodou moderní medicíny.

Jistě nebude příliš od věci, když se podíváme na tyto místě alespoň nezákladnější data z historie magnetické rezonance.

1898 - J. J. Rabi a jeho spolupracovníci experimentálně prokázali, že chování atomů střídá uspořádaných do tenkého plátna, když jsou vystaveny účinkům vnějšího magnetického pole je závislé na jejich spinu.

1946 - Felix Bloch a Edward M. Purcell provádějí první úspěšné pokusy s nukleární magnetickou rezonancí u vzorků pevných látek 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 #3789832).

1973 - Paul C. Lauterbur získal první MR bez dvou trubic naplněných vodou.

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

1976 - P. Mansfield a A. A. Mansfield 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 velice stručně několik fyzikálních principů:

Na rozdíl od elektrického náboje, u kterého mohou existovat pozitivní a negativní náboje 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 usměrňovaný tok elektronů, či pohybujících se záporně nabitých částic.)

Atomová jádra se skládají z nukleonů, tj. 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 označuje jako tzv. spin), a jako