

Vyšetrenie magnetickou rezonanciou pri sclerosis multiplex

MUDr. Vítazoslav Belan, PhD.
Dr. Magnet, s. r. o, Pracovisko Kramáre, Bratislava



Pacienti s podozrením na ochorenie sclerosis multiplex (SM) ako i s klinicky definitívnou SM sa podrobujú vyšetreniu magnetickou rezonanciou (MR). Úloha magnetickej rezonancie sa v poslednom období mení, jej význam rastie. Napriek tomu nesmieme zabúdať, že to, čo vidíme v obraze magnetickej rezonancie, je len špička ľadovca, mnohé pochody a zmeny sa nezobrazujú. Diagnózu SM nie je možné stanoviť len na podklade MR vyšetrenia. Je to klinická diagnóza, MR vyšetrenie má postavenie pomocného vyšetrenia, ktoré môže poskytnúť veľmi dôležité informácie. Na začiatku využívania MR v diagnostike SM bolo úlohou vylúčiť iné ochorenia, ktoré klinicky napodobňujú SM, napríklad nádory.

MR je pomerne komplikovaná zobrazovacia metóda, ktorá môže zobraziť mozog v ľubovoľnej rovine a v rôznych váženiach.

Čo sú váženia v MR obraze? Intenzita v MR obraze (to, čo bude svetlejšie, intenzívnejšie) závisí od rôznych fyzikálno-chemických parametrov. Jeden parameter je dominujúci, preváži ostatné parametre. Ak napr. preváži vplyv T2 relaxačného času, sekvencia, ktorá vytvorí takýto obraz, sa označuje ako T2 sekvencia a vzniknuté obrázky ako T2 vážené obrázky. Podobne, ak preváži T1 relaxačný čas, tak to bude T1 sekvencia a T1 vážené obrázky. V prípade PD (pro-

tón denzitných) vážených obrazov bude určujúca hustota protónov, čiže vodíkov.

Čo vidíme a hodnotíme v MR obraze u pacientov s SM? Ložiská sú najlepšie viditeľné v T2 vážených obrazoch a majú vyššiu intenzitu ako okolitý mozog (sú hyperintenzívne, majú v MR obraze vyššiu intenzitu ako okolitý zobrazený mozog).

Aktivita ložísk sa posudzuje pomocou podania MR kontrastnej látky, ktorá obsahuje gadolínium. Kontrastná látka sa podáva do žily v malom množstve, bežne 0,1 až 0,2 ml/kg hmotnosti. Za normálnych okolností MR kontrastná látka neprechádza cez hematoencefalickú bariéru. Pri rôznych patologických procesoch, akým je napr. aktívne ložisko/plak pri SM, je hematoencefalická bariéra porušená a MR kontrastná látka preniká do ložiska a zobrazuje sa v T1 váženom obraze ako ložisko s vyššou intenzitou.

V súčasnosti sa MR v súvislosti s SM využíva v troch oblastiach:

- I. pri stanovení klinicky definitívnej SM,
- II. pri sledovaní priebehu a pri monitorovaní liečby,
- III. pri posudzovaní zmien objemu mozgu v čase (brain volume loss – rýchlosť straty objemu mozgu, teda atrofia).

Otázky

1. Čo sú T2 vážené obrazy?

- a) obrazy, v ktorých preváži T2 relaxácia,
- b) MR zobrazuje len T2 váženia,
- c) voda má v T2 obrazoch nízku intenzitu.

2. Čo predstavuje zvýšená intenzita v T2 váženom obraze?

- a) zápal a gliózu (jazvičku),
- b) deštrukciu neurónov,
- c) aktivitu procesu.

3. Čo znamená hypointenzita ložísk (nižšia intenzita, ako má okolité mozgového tkanivo) v T1 váženom obraze?

- a) aktivitu SM,
- b) deštrukciu neurónov,
- c) je bežným nálezom.

4. Ložiská v MR obraze pri SM sa vyskytujú:

- a) len v bielej hmote,
- b) len v sivej hmote,
- c) aj v bielej, aj v sivej hmote.

5. Čo sú McDonaldove kritériá pre SM?

- a) konsenzus diagnostických kritérií pre SM,
- b) odporúčania pre stravovanie pacientov s SM,
- c) kritéria pre sledovanie účinnosti liečby pacientov s SM.

6. Splnené MR kritériá podľa revízie McDonald 2010:

- a) umožňujú stanoviť definitívnu diagnózu SM,
- b) pri klinicky izolovanom syndróme umožňujú definitívne stanovenie diagnózy SM,
- c) nemajú klinický význam.

7. Diseminácia v priestore v MR obraze podľa revízie McDonald 2010 znamená:

- a) výskyt viac ako 9 ložísk v bielej hmote,
- b) výskyt viac ako jedného ložiska v T2 váženom obraze v dvoch typických lokalizáciách,
- c) výskyt najmenej jedného sýtiaceho sa ložiska.

8. Aké sú charakteristické lokalizácie ložísk pre SM podľa revízie McDonald 2010?

- a) hlboká biela hmota a sivá hmota,
- b) periventrikulárne, v sivej hmote a v zadnej jame,
- c) periventrikulárne, juxtakortikálne, v zadnej jame, v mieche.

9. Diseminácia v čase v MR obraze podľa revízie McDonald 2010 znamená:

- a) pribudnutie najmenej dvoch ložísk v T2 váženom obraze,
- b) pribudnutie najmenej jedného ložiska v T2 váženom obraze alebo najmenej jedného ložiska postkontrastne sa vysycujúceho v akomkoľvek čase.
- c) výskyt najmenej jedného postkontrastne sa sýtiaceho ložiska pri kontrolnom MR vyšetrení s odstupom jedného mesiaca.

10. Ložiská v bielej hmote v T2 váženom obraze:

- a) vždy znamenajú demyelinizáciu a pravdepodobnosť SM,
- b) môžu sa vyskytovať aj u zdravých jedincov a pribúdajú s vekom,
- c) znamenajú demyelinizáciu a umožňujú odlíšenie SM od iných ochorení bielej hmoty.



Odpovede

1. Čo sú T2 vážené obrazy?

Odpoved': správna odpoveď je a).

Jav, ktorý sa využíva na MR zobrazovanie (jav jadrovej magnetickej rezonancie) je komplikovaný fyzikálno-chemický jav. Pomocou gradientov a počítačovej rekonštrukcie sa vyvinula metóda na zobrazovanie v medicíne, ktorá sa u nás označuje ako MR – magnetická rezonancia (po angl. MRI – magnetic resonance imaging). T2 vážené obrazy vznikajú pri magnetickej rezonancii nastavením sekvencií tak, aby prevážil vplyv T2 relaxácie. SM ložiská (plaky) sa najlepšie zobrazujú v T2 vážených obrazoch, ktoré vytvárajú sekvencie označované ako T2, PD (protón denzitné), FLAIR (z angl. fluid attenuation inversion recovery) – potláčajú signál voľnej vody a najnovšie DIR (z angl. double inversion recovery) s dvojitou inverziou je potlačený signál vody aj bielej hmoty.

2. Čo predstavuje zvýšená intenzita v T2 váženom obraze?

Odpoved': správna odpoveď je a).

Hyperintenzita SM ložísk v T2 váženom obraze je tvorená zápalovým procesom aktívneho ložiska, ale aj po vyhojení glióza zvyšuje intenzitu v T2 váženom obraze. Ložiská v T2 váženom obraze sa môžu meniť veľkostne, zväčšovať, zmenšovať, môžu aj vymiznúť. Pribudnutie ložísk ako aj zväčšenie celkového objemu ložísk môže poukazovať na disemináciu v čase a progresiu ochorenia.

3. Čo znamená hypointenzita (nižšia intenzita, ako má okolité mozgového tkanivo) ložísk v T1 váženom obraze?

Odpoved': správna odpoveď je b).

Patologický proces pri SM deštruuje obaly nervových vlákien (myelín, z toho názov demyelinizácia), ale môže deštruovať aj neuróny. Deštrukcia neurónov sa prejaví hypointenzitou v T1 váženom obraze.

4. Ložiská v MR obraze pri SM sa vyskytujú:

Odpoved': správna odpoveď je c).

Magnetická rezonancia zobrazuje prevažne ložiská v bielej hmote. Novšie MR postupy umožňujú lepšie zobrazit' aj ložiská, ktoré sú v sivej hmote, prípadne v blízkosti sivej hmoty. Zistilo sa, že až 60 % ložísk je lokalizovaných práve v sivej hmote. Najnovšie DIR sekvencie (T2 vážený obraz s dvojitou inverziou, kde je potlačený signál vody a bielej hmoty) môžu zobrazit' približne 30 % ložísk v sivej hmote. Zobrazenie ložísk v sivej hmote patrí medzi typické/špecifické lokalizácie. Tento nález súvisí s budúcim zneskopením pacienta s SM.

5. Čo sú McDonaldove kritériá pre SM?

Odpoved': správna odpoveď je a).

Keďže definitívne stanovenie diagnózy SM nie je jednoduché, od roku 2001 sa používa konsenzus diagnostických kritérií pre SM, ktorý zahŕňa i MR kritéria. Na základe klinických štúdií boli kritériá revidované v roku 2005 a 2010. Pomocou uvedených kritérií (McDonald 2010) je možné vo včasnom štádiu a s veľkou pravdepodobnosťou stanoviť diagnózu definitívnej SM a začať včasnú liečbu. Kritériá sa opierajú o klinické parametre s MR údajmi, prípadne s laboratórnymi výsledkami.

6. Splnené MR kritériá podľa revízie McDonald 2010:

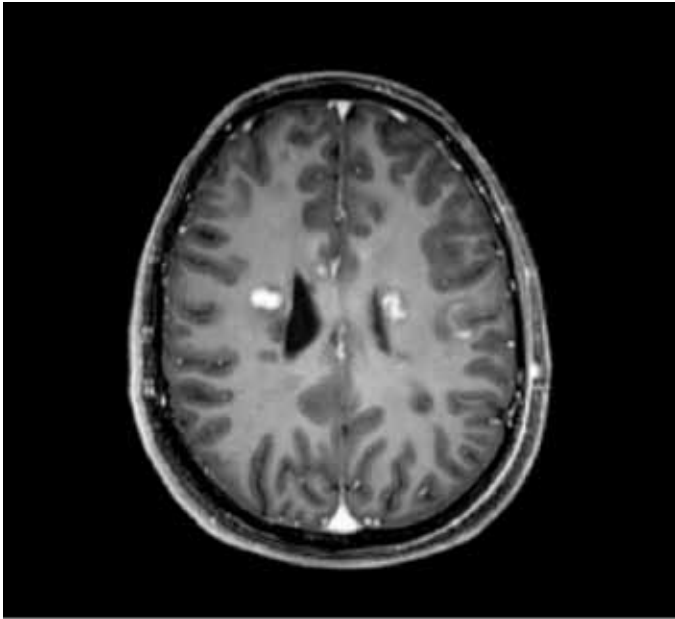
Odpoved': správna odpoveď je b).

Odporúčania zahrnuté v revízii McDonald 2010 umožňujú skoré stanovenie definitívnej diagnózy SM, ak sa v MR obraze preukáže diseminácia v priestore a v čase v prípade, že sa u pacienta objavil klinicky izolovaný syndróm (napr. zápal očného nervu s poruchou videnia).

7. Diseminácia v priestore v MR obraze podľa revízie McDonald 2010 znamená:

Odpoved': správna odpoveď je b).

Podľa revízie McDonald 2010 je splnené kritérium pre stanovenie diseminácie v priestore pri náleze ložísk v T2 váženom obraze v dvoch charakteristických lokalizáciách pre SM. Stačí zobrazenie po jednom ložisku v charakteristických lokalizáciách.



Obr. 1: MR obraz pacienta s aktívnymi SM ložiskami, ktoré sa v T1 váženom obraze po podaní gadolíniovej kontrastnej látky vysycujú (majú zvýšenú intenzitu, sú hyperintenzívne).

8. Aké sú charakteristické lokalizácie ložísk pre SM podľa revízie McDonald 2010?

Odpoveď: správna odpoveď je c).

Charakteristické lokalizácie ložísk pre SM podľa revízie McDonald 2010 sú: periventrikulárne (dotýkajú sa komôr), juxtakortikálne (dotýkajú sa mozgovej kôry/sivej hmoty), v zadnej jame a v mieche. Všetky uvedené lokalizácie sú rovnocenné. Zistenie ložísk vyžaduje čo najprecíznejšie nasnímanie ako aj presné zatriedenie. Moderné MR zariadenia umožňujú presnejšiu charakterizáciu. V poslednom období sa dostávajú do popredia 3D techniky, ktoré sú bežnou súčasťou MR prístrojov s 3T (Tesla) magnetickým poľom.

9. Diseminácia v čase v MR obraze podľa revízie McDonald 2010 znamená:

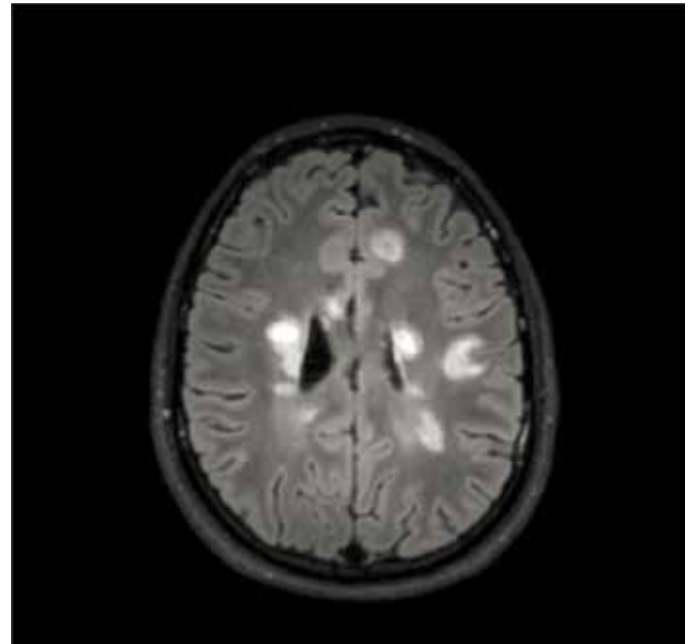
Odpoveď: správna odpoveď je b).

Revízia McDonald 2010 zjednodušuje kritériá pre stanovenie diseminácie v čase. Stačí pribudnutie najmenej jedného ložiska v T2 váženom obraze alebo nález najmenej jedného ložiska, ktoré sa vysycuje po podaní kontrastnej látky v akomkoľvek čase.

10. Ložiská v bielej hmote v T2 váženom obraze:

Odpoveď: správna odpoveď je b).

Hyperintenzívne ložiská v bielej hmote v T2 váženom obraze sa môžu vyskytovať aj u zdravých jedincov, čo sa označuje ako vekom podmienené zmeny bielej hmoty. S vekom počet ložísk pribúda.



Obr. 2: MR obraz u toho istého pacienta – MR obraz s viacpočetnými ložiskami vo FLAIR – ložiská nasadajú na mozgovú kôru a bočné komory.