

NÁVRH ODPORÚČANÍ EXPERTNEJ SKUPINY MAGNIMS NA ÚPRAVU McDONALDOVÝCH KRITÉRIÍ 2010 V MR DIAGNOSTIKE SCLEROSIS MULTIPLEX

MAGNIMS RECOMMENDED MODIFICATIONS TO THE McDONALD CRITERIA 2010 FOR MRI IN THE DIAGNOSIS OF MULTIPLE SCLEROSIS

prehľadový článok

Monika Daňová¹
Eleonóra Klímová²

¹Pro Magnet, s.r.o., pracovisko
magnetickej rezonancie Prešov, SR

²Klinika neurológie
Fakulty zdravotníckych odborov
Prešovskej univerzity v Prešove
a FNsP J. A. Reimana Prešov, SR

Prijato: 15. 12. 2016.

Korespondenčná adresa:

MUDr. Monika Daňová, PhD
Pro Magnet s.r.o., pracovisko
magnetickej rezonancie
Areál FNsP J. A. Reimana
Hollého 14, 081 81 Prešov, SR
e-mail: danova.mr@gmail.com

Hlavní stanovisko práce

Prehľadový článok podáva najnovšie odporúčania (2016) expertov skupiny MAGNIMS (The European Magnetic Resonance Network in Multiple Sclerosis) na modifikáciu McDonaldových kritérií (2010) v MR diagnostike sclerosis multiplex.

SÚHRN

Daňová M, Klímová E. Návrh odporúčaní expertnej skupiny MAGNIMS na úpravu McDonaldových kritérií 2010 v MR diagnostike sclerosis multiplex

Sclerosis multiplex je chronické ochorenie centrálneho nervového systému (CNS), charakterizované ložiskami demyelinizácie s ich disemináciou v čase a v anatomickom priestore CNS. Benefit detekcie lézií pomocou magnetickej rezonancie je v diagnostike sclerosis multiplex významný a od roku 2001 je magnetická rezonancia súčasťou diagnostických kritérií známych ako McDonaldove, rovnako aj ich ďalších revízií v rokoch 2005 a 2010. Medzinárodná pracovná skupina expertov MAGNIMS (The European Magnetic Resonance Network in Multiple Sclerosis) prehľadnotila v marci 2015 posledné McDonaldove kritériá z roku 2010 a na základe nových poznatkov a vlastných skúseností expertov podala návrh na ich úpravu. Pre splnenie kritéria diseminácie lézií v priestore sa odporúča zvýšenie počtu nových periventrikulárnych lézií z 1 na 3, ako ďalšiu lokalitu CNS doplniť vyšetrenie optického nervu a pri hodnotení diseminácie lézií v priestore a v čase do zhodnotenia zahrnúť aj symptomatické lézie miechy. Zároveň MAGNIMS odporúča takto modifikované McDonaldove kritériá (2010) aj v diagnostike sclerosis

Major statement

A review article – given recent recommendations (2016) of experts group MAGNIMS (The European Magnetic Resonance Network in Multiple Sclerosis) to modify the McDonald's criteria (2010) for MRI in Multiple Sclerosis diagnosis.

SUMMARY

Daňová M, Klímová E. MAGNIMS recommended modifications to the McDonald criteria 2010 for MRI in the diagnosis of multiple sclerosis

Multiple sclerosis is a chronic disease of the central nervous system (CNS) characterized by the lesions of demyelination with their dissemination in time and in the anatomical space of CNS. Benefit of the lesions detection by magnetic resonance imaging in the diagnosis of Multiple Sclerosis is important, and since 2001 magnetic resonance imaging is a part of the diagnostic criteria known as McDonald's MS criteria, as well as its further revisions in 2005 and 2010. The MAGNIMS (The European Magnetic Resonance Network in Multiple Sclerosis) reviewed in March 2015 the last modification of McDonald's criteria (2010), based on the new knowledges and own experiences of experts to propose their modifications. To confirm the criterion for dissemination in space, MAGNIMS propose to increase the number of new periventricular lesions from 1 to 3, as an additional CNS location to add the optic nerve investigations, and for the evaluation of dissemination in space and in time to include symptomatic spinal cord lesions, too. The authors of MAGNIMS recommend to use the modified McDonald criteria (2010)

Konflikt zájmov: žiadny.

multiplex detí starších ako 11 rokov. Kritériá pre disemináciu v čase pri vyšetrení magnetickou rezonanciou sa nemenia.

Kľúčové slová: McDonalдове diagnostické kritériá SM (2010), sclerosis multiplex, magnetická rezonancia, MAGNIMS (The European Magnetic resonance Network in Multiple Sclerosis).

also for children with multiple sclerosis over 11 years. Criterion for dissemination in time in magnetic resonance imaging investigation is unchanged.

Key words: McDonald's diagnostic criteria for MS (2010), multiple sclerosis, magnetic resonance imaging, MAGNIMS – The European Magnetic resonance Network in Multiple Sclerosis.

ÚVOD

Vyšetrenie mozgu magnetickou rezonanciou (MR) pacientov s izolovaným klinickým syndrómom (clinically isolated syndrome – CIS) podporuje nálezom diseminácie demyelinizačných lézií v priestore (dissemination in space – DIS) a v čase (dissemination in time – DIT) možnú diagnózu sclerosis multiplex (SM) a zohráva dôležitú úlohu v diferenciálnej diagnostike ochorenia. MR kritéria SM sa opierajú o nález ložiskových lézií bielej hmoty centrálného nervového systému (CNS) s typickou lokalizáciou, morfológiou, vývojom a signálom pri konvenčnom MR vyšetrení (v sekvenciách T2, FLAIR, T1 + Gd). Posledné kritéria známe ako McDonalдове 2010 zjednodušili diagnostický proces. V porovnaní s ich variantom z roku 2005, v kritériách z roku 2010 sa znížil požadovaný počet T2 lézií potrebných pre potvrdenie DIS, zmenilo sa časovanie MR vyšetrenia na potvrdenie DIT a zvýraznil sa význam lézií v mieche (1). Vývoj MR zariadení s vysokým a ultravysokým poľom (3T a 7T), nových technológií a sekvencií, ako aj vlastné odborné skúsenosti expertov MAGNIMS podmienili v marci 2015 ich návrh odporúčaní novej revízie McDonaldových kritérií 2010 (2).

DISEMINÁCIA V PRIESTORE (dissemination in space – DIS)

Podľa McDonaldových kritérií 2010 sa pre dôkaz diseminácie lézií v priestore (DIS) vyžaduje prítomnosť ≥ 1 T2 lézie, lokalizovanej najmenej v dvoch zo štyroch typických oblastí: periventrikulárnej, infratentoriálnej, juxtakortikálnej alebo v mieche. Pre demonštráciu DIS nie je nutné, aby niektoré z lézií vychytávali gadolínium (1). Medzinárodný panel expertov MAGNIMS odporučil pre dôkaz DIS u potenciálnej SM zvýšenie počtu periventrikulárnych lézií z 1 na 3 a pridanie MR vyšetrenia optického nervu ako piatej lokality pri hodnotení DIS (panel 1, 2).

Periventrikulárne (PV) lézie

Náhodné PV T2 lézie môžeme v MR mozgu nájsť aj u zdravých ľudí a u pacientov s inými neurologickými ochoreniami,

vrátane 30 % ľudí s migrénou (3). Nepochybne je interpretácia náhodných PV lézií pre kliniku často problematická. V multicentrickej štúdii 468 pacientov s CIS, bola prítomnosť najmenej troch PV uložených lézií silným prognostickým markerom konverzie do CDSM v priebehu 3 rokov (4). Rovnako aj Kim a spolupracovníci (5) použili Barkhofove kritérium pre SM s počtom potrebných PV lézií troch a viac v diferenciálnej diagnostike systémového lupus erythematosus a Sjögrenovho syndrómu. U detí je situácia v posudzovaní PV T2 lézií iná. Prítomnosť jedinej PV lézie (a jednej alebo viacerých hyposignálnych T1 lézií) je vysoko významná pre SM, na rozdiel od detí s následnou monofázickou demyelinizáciou (6).

Lézie optického nervu

Akútna optická neuritída (ON) – odhaduje sa, že až v 20–31 % prípadov ON je prvým prejavom SM. Zrakový systém možno podrobiť neinvazívnemu skúmaniu jeho štruktúry a funkcie a je optimálnym modelom pre výskum patogenézy SM, pre overovanie nových farmakoterapeutických postupov. Pribúda štúdiu so zrakovými evokovanými potenciálmi (visual evoked potential – VEP), štúdiu zameraných na optickú koherenčnú tomografiu (optical coherence tomography – OCT), ktoré potvrdzujú prítomnosť subklinických alebo dynamických foriem neuropatie zrakového nervu u pacientov s SM (7, 8). ON ako možný prvý prejav SM, MR nálezy zápalu optického nervu (zvýšený T2 signál, postkontrastné sýtenie a opuch optického nervu) a neurooftalmologický výskum danej problematiky jasne potvrdili, že MR vyšetrenie optického nervu ako ďalšej lokality v CNS je opodstatnené pre potvrdenie diseminácie ochorenia v priestore (7).

Kortikálne lézie

Výsledky početných štúdií pacientov so SM potvrdili u nich aj postihnutie sivej hmoty mozgu, pričom lézie môžu byť subpiálne, čisto intrakortikálne a leukokortikálne. Leukokortikálne lézie sa nachádzajú v subkortikálnej bielej hmote a v nižších vrstvách mozgovej kôry. Predpokladá sa, že vznikajú v subkortikálnej bielej hmote, a odtiaľ sa šíria do kortexu. Kortikálna časť lézií obsahuje vyššie počty lymfocytov

a mikroglie/monocytov v porovnaní s ostatným normálne vyzerajúcim kortexom. Subpiálne lézie predstavujú jeden z najzaujímavejších patologických rysov SM. V týchto léziách dochádza k úbytku myelínu v kortikálnych vrstvách 1 až 4 a zasahujú do niekoľkých gyrov. Platí, že nie všetky kortikálne oblasti majú aj subpiálne lézie a ich predilekčný výskyt je vo frontálnej a temporálnej kôre (9).

Na detekciu kortikálnych lézií bola zisťovaná senzitivita rôznych MR sekvencií, a to double inversion recovery (DIR), phase-sensitive inversion recovery (PSIR) a 3D magnetisation – prepared rapid acquisition with gradient echo (MPRAGE). Pomocou sekvencie DIR sa kortikálne lézie potvrdili u viac ako 30 % pacientov s CIS. Svoje miesto má DIR aj v diferenciálnej diagnostike migrény a neuromyelitis optica (NMO), u ktorej sa kortikálne lézie nedokázali. Sekvencia DIR má však svoje limitácie, obzvlášť v detekcii čisto kortikálnych lézií, ktoré sa lepšie zobrazia pomocou PSIR aj MPRAGE (10). Medzi expertmi nie je zhoda, ktorá sekvencia by mala byť používaná (19 % pre sekvenciu DIR). Doteraz ešte nie sú štandardizované akvizíčné parametre pre tieto sekvencie na jednotlivých prístrojoch a problémom sú aj ťažkosti s odlišením medzi léziami intrakortikálnymi, leukokortikálnymi, zmiešanými bielo/sivo hmotnými a juxtakortikálnymi. Keďže na konvenčnom MR je prakticky nemožné odlišiť takúto úlohu lézií, experti sa dohodli na kombinovanom pojme *lézie kortikálne/juxtakortikálne*, ktorý zahŕňa lézie v bielej hmote dotýkajúce sa sivej hmoty, lézie v kortexe alebo lézie v oboch lokalitách (2).

DISEMINÁCIA V ČASE (dissemination in time – DIT)

Podľa McDonalových kritérií (2010) je potvrdením DIT v MR obraze každá nová T2/sýtiaca sa T1 lézia na ďalšom MR vyšetrení v akomkoľvek časovom odstupe od vstupného vyšetrenia, alebo súčasná prítomnosť asymptomatickej sýtiacej a nesýtiacej sa lézie pri prvotnom vyšetrení. Prítomnosť black holes lézií s hyposignálom v T1 u dospelých pacientov s CIS nemá vysokú hodnotu na predikciu ďalšieho klinického útoku, no u pediatrických pacientov s akútnou demyelinizáciou je prítomnosť jednej a viac T1 hyposignálnych lézií vysoko prediktívnym faktorom konverzie do CDMS (11). **Kritéria pre potvrdenie DIT sa v odporúčaniach nemenia.** T1 hyposignálne lézie sa neberú do úvahy ako možné alternatívne kritérium potvrdenia DIT u dospelých, ale u detí sú vysoko prediktívne pre DIT a diagnózu SM (panel1).

Symptomatické lézie

V súčasných McDonalových kritériách sa do hodnotenia DIT a DIS nerátajú symptomatické lézie – najmä v mozgovom kmeni a mieche. Klinické odlišenie symptomatickej od asymptomatickej lézie v uvedených lokalitách CNS je niekedy náročné, a preto panel expertov MAGNIMS odporúča nerobiť rozdiel medzi symptomatickou a asymptomatickou léziou a do hodnotenia DIS a DIT zahrnúť obe.

Zobrazovanie miechy

Na rozdiel od mozgu, je nález náhodnej lézie v mieche charakteru *SM-like* veľmi raritné. Pacient po prekonanom CIS bez klinickej miechovej symptomatológie, ktorý nesplňa kritérium DIS MR vyšetrením mozgu, je však pri náleze jedinej miechovej lézie vysoko rizikový pre vznik definitívnej SM. Preto sa odporúča vyšetrenie celej miechy, a to najmenej dvoma sekvenciami: T2 a short T1 inversion recovery (STIR), T2 a double inversion recovery (DIR), T2 a T1+ Gd (12).

Primárne progresívna SM (PPSM)

Konvenčným MR vyšetrením mozgu nie je možné jednoznačne potvrdiť roztrúsenú sklerózu, ani špecifikovať jej klinické formy. Kľúčovým rysom PPSM je kortikálna demyelinizácia, ktorej MR obrazom sú subpiálne lézie (u RRSM zriedkavé) (13). Dokázateľné sú novými inovatívnymi sekvenciami na silnejších MR prístrojoch. Vo všetkých doterajších diagnostických kritériách SM je diagnostika PPSM samostatná, oddelená od kritérií pre častejšiu relaps-remitujúcu formu SM (RRSM). McDonalove kritériá (2010) vyžadujú pre potvrdenie PPSM rok progresie ochorenia a splnenie najmenej dvoch z nasledujúcich kritérií: DIS v mozgu preukázaná ≥ 1 T2 léziou v periventrikulárnej, juxtakortikálnej alebo infratentoriálnej oblasti, DIS v mieche preukázaná ≥ 2 T2 léziami alebo pozitívny likvorový nález (14). V retrospektívnej štúdii 85 pacientov s PPSM bola dosiahnutá vysoká senzitivita zjednodušením kritéria nálezu v mieche, keď sa pre potvrdenie DIS vyžadovala najmenej jedna asymptomatická/symptomatická lézia. Závery sú predbežné, je potrebné sledovať špecifitu tohto kritéria (15). Keďže však v MR nálezoch mozgu neexistujú rozhodujúce rozdiely, skupina expertov odporučila v diagnostike PPSM/RRSM na začiatku ochorenia používať rovnaké kritériá.

Detská populácia

U detí starších ako 11 rokov s non-ADEM klinickým prejavom, sa použitím McDonalových kritérií 2010 zvýšila presnosť diagnostiky SM. MAGNIMS odporúča ich použitie v tejto vekovej kategórii (5).

Rádiologický izolovaný syndróm (RIS)

Náhodne zistené demyelinizačné lézie pri MR mozgu zodpovedajúce obrazu DIS vyžadujú pre hodnotenie potenciálnej SM zodpovedajúci klinický priebeh a dôkaz DIT. Samotný MR nález DIS bez klinického nálezu (RIS) na diagnostiku SM nepostačuje. Nekonenčné MR techniky však u pacientov s RIS odhalili výrazné axonálne poškodenie a prekvapivo až v 40 % prípadov postihnutie kôry. Riziko potenciálneho relapsu SM stúpa u pacientov s RIS s pozitívnym likvorovým nálezom, mužov mladších ako 37 rokov, s abnormálnym VEP a MR nálezom asymptomatických spinálnych lézií a sýtiacich sa lézií v mozgu (16).

Využitie high-field a ultra-high-field MR prístrojov

Použitie týchto prístrojov neurýchli diagnostiku SM. V štúdiu 40 pacientov s CIS (17) bola iba u jedného pacienta vyšetreného na 3 T prístroji skôr potvrdená DIS, ale bez skoršieho potvrdenia DIT, v porovnaní s vyšetrením na 1,5 T prístroji. Na druhej strane, MR zariadenia s ultravysokým poľom (7 T) signifikantne zvyšujú počet zachytených lézií, lepšie upresňujú ich lokalizáciu v bielej a sivej hmote a ich vzťah k cievnemu systému, čo predstavuje výrazný benefit v procese diferenciálnej diagnostiky. Sekvencie T2* weighted magnitude a phase imaging potvrdili perivenulárne uloženie SM lézií, čo napomáha v ich odlíšení od incidentálnej ischemickej bielo-hmotnej lézie. Prítomnosť malej centrálnej vény a prstenca hypointenzity na T2* weighted magnitude alebo FLAIR* (kombinácia T2* a FLAIR) môže pomôcť v odlíšení SM lézie na 7 T prístroji od lézie pri spektre neuromyelitis optica alebo Susac syndróm. Sekvencia susceptibility-weighted imaging (SWI) používaná u 1,5 a 3 T prístrojoch má tiež vysokú senzitivitu na detekciu depozitov železa prítomných v SM léziách a na detekciu malej centrálnej vény (18).

DISKUSIA

McDonaldove diagnostické kritériá pre SM (2001) upravené v rokoch 2005 a 2010 sú založené na objektívnom potvrdení diseminácie ochorenia v priestore a v čase, zvyčajne klinickými, zobrazovacími a laboratornými nálezmi. Vzhľadom na jednoznačne lepšiu prognózu vývoja choroby pri včasnom zahájení imunomodulačnej liečby, upravené kritériá z roku 2010 urýchlili diagnostiku, ktorá môže byť stanovená už z prvého MR vyšetrenia s potvrdením DIS a DIT u pacienta s typickým klinickým obrazom SM (19). Zároveň sa vyžaduje technicky správne realizované MR vyšetrenie mozgu. MR rádiológ by mal poznať a správne interpretovať klinické informácie, mal by dostatočne ovládať diferenciálnu diagnostiku typických a atypických obrazov v mozgu a mieche podporujúcich SM, ale aj ochorení, pri ktorých sú nálezy lézií bielej hmoty pripomínajúce SM možné. Za ložisko suspektné pre SM sa pokladá iba lézia s rozmerom 3 a viac milimetrov najmenej v jednej rovine.

S rýchlym vývojom MR prístrojov a nových sekvencií prichádzajú aj nové štúdie a poznatky o ochorení založené na dôkazoch, na základe ktorých vypracovala skupina expertov MAGNIMS (The European Magnetic resonance Network in Multiple Sclerosis) návrh odporúčaní na ďalšiu revíziu McDonaldových kritérií (2010) (panel 1, 2).

Prvým z odporúčaní je návrat k pôvodným Barkhofovým kritériám, ktoré boli implementované do McDonaldových kritérií 2001 a 2005, a pre potvrdenie DIS vyžadovali nález troch a viacerých PV lézií. Diagnostický význam jedinej PV demyelinizačnej lézie pre potvrdenie DIS (McDonald 2010) nebol nikdy dokázaný. S náhodnými PV léziami sa môžeme stretnúť u pacientov s migrénou (30 %), Sjögrenovým syndrómom, systémovým lupus erythematos, ale aj u zdravých jedincov.

Druhým z odporúčaní je zaradenie MR vyšetrenia optického nervu, ďalšej lokality CNS pre potvrdenie DIS. Odporúčanie je podporené častým výskytom optickej neuritídy ako prvého prejavu SM (31 %), MR nálezmi T2 lézií u týchto pacientov, ako

Panel 1. **Odporúčané návrhy MAGNIMS 2016 na modifikáciu McDonaldových kritérií 2010 pre MR diagnostiku sclerosis multiplex (2)**

Panel 1. **Recommended MAGNIMS (2016) modifications to the 2010 McDonald's criteria for MRI in the diagnosis of MS (2)**

1. Pre splnenie kritéria diseminácie SM v priestore (DIS) sa vyžaduje prítomnosť troch a viac T2 periventrikulárnych lézií (McDonald 2010 – najmenej 1 PV T2 lézia)
2. Prítomnosť ložiska v n. opticus sa pridáva ku kritériám DIS SM ako dodatočná oblasť CNS.
3. V hodnotení kritéria DIS je juxtakortikálna lokalizácia nahradená kombinovaným pojmom kortikálna/juxtakortikálna a zahŕňa všetky typy lézií mozgové kôry (subpiálne, čiste kortikálne, leuko-kortikálne), ako aj lézie v bielej hmote kontaktujúce mozgovú kôru (juxtakortikálne), resp. obe oblasti.
4. Pri hodnotení DIT a DIS sclerosis multiplex v MR náleze nie je potrebné robiť rozdiely medzi symptomatickými a asymptomatickými léziami pacientov.
5. Na potvrdenie DIS (najmä u pacientov nespĺňajúcich kritériá DIS na MR mozgu) sa odporúča MR vyšetrenie celej miechy. Vyšetrenie miechy má však na potvrdenie DIT SM určité limitácie
6. Identické kritéria na potvrdenie DIS sa odporúčajú pre PPSM a RRSM na začiatku ochorenia.
7. U detí starších ako 11 rokov, ak bola u nich klinicky vylúčená ADEM, môžu byť použité kritéria pre DIS a DIT SM akceptované u dospelých.
8. Opatrnosť vyžaduje hodnotenie SM detí mladších ako 11 rokov, najmä pri prvotnom MR vyšetrení a v prípade non ADEM klinického obrazu.
9. McDonaldove kritéria (2010) môžu byť použité rovnako aj u obyvateľov Ázie a Latinskej Ameriky, ak sa vylúčia iné ochorenia (spektrum neuromyelitis optica).
10. V prípade objavenia sa klinického ataku u pacienta s RIS (DIS je v definícii RIS), môžu byť v posudzovaní DIS a DIT jeho SM použité McDonaldove kritériá (2010).
Dodatočné objasnenia a zhrnutia
1. Kritériá pre potvrdenie diseminácie SM v čase – DIT , nevyžadujú žiadne zmeny
2. Nesýtiaca sa T1 lézia (black hole) u detí môže pomôcť v diferenciálnej diagnostike SM od monofázickej demyelinizácie (najmä ADEM). U dospelých nemá význam ako možné kritérium DIT.
3. V prípade atypického MR nálezu je nutné v rámci diferenciálnej diagnostiky brať do úvahy iné získané a vrodené ochorenia bielej hmoty
4. V súčasnosti nie je dokázaná rýchlejšia diagnostika SM pomocou MR zariadení s vysokým a ultravysokým poľom.

Panel 2. **Odporúčané MR kritériá hodnotenia diseminácie SM v priestore (DIS), MAGNIMS 2016 (2)**

Panel 2. **Recommended MRI criteria to establish MS dissemination in space (DIS), MAGNIMS 2016 (2)**

Diseminácia v priestore vyžaduje postihnutie najmenej dvoch z piatich oblastí CNS:
1. periventrikulárne ≥ 3
2. infratentoriálne ≥ 1
3. miecha ≥ 1
4. optický nerv ≥ 1
5. kortikálne/juxtakortikálne ≥ 1
Symptomatické lézie v oblasti zadnej jamy, miechy a optického nervu sa počítajú do celkového počtu demyelinizačných lézií pri hodnotení DIS.
Kombinovaný termín kortikálne/juxtakortikálne lézie zahŕňa lézie bielej hmoty v kontakte s mozgovou kôrou alebo v kôre, respektíve oboch lokalizácií.

aj nálezmi edému optického nervu s postkontrastným syténím. Nemenej závažnými pre podporu tohto odporúčania sú OCT (optická koherentná tomografia sietnice) a VEP (vizuálne evokované potenciály) nálezy pacientov po ON.

Pomocou konvenčných techník MR zobrazenia nie je možné rozoznať subpiálne, čisto kortikálne, leukokortikálne a juxtakortikálne lézie. Preto panel expertov MAGNIMS odporučil zavedenie kombinovaného pojmu – **kortikálne/juxtakortikálne lézie**. Ak to možnosť technického vybavenia pracoviska dovoľuje, odporúča sa použitie MR sekvencií na potvrdenie kortikálnych lézií, ale ich diagnostika vyžaduje *pro futuro* štandardizáciu. Potvrdenie kortikálnych lézií je dôležité napr. v diferenciálnej diagnostike SM vs. migréna, ale aj neuromyelitis optica. Okrem toho kortikálna demyelinizácia zohráva dôležitú úlohu v diagnostike PPSM, u ktorej je dôkaz subpiálnych lézií (zriedkavých u RRSM) do budúcnosti veľkou výzvou.

Veľmi dôležitým je zistenie, že vyšetrenie na 3,0 a 7,0 T prístrojoch neznamenalo urýchlenie diagnostiky SM v porovnaní s vyšetrením na MR prístrojoch so silou magnetu 1,5 T. Všetky použité sekvencie na 1,5 T magnetoch však musia byť **štandardizované a správne technicky realizované**. SWI sekvencia, po prvýkrát použitá v roku 2004, má vysokú senziti-

vitú na detekciu prítomnosti depozitov železa v SM léziách a malej centrálnej vény, čo môžeme využiť v diferenciálnej diagnostike ochorenia. Na potvrdenie prítomnosti centrálnej vény (viac ako 40 % SM lézií) musí byť predmetná vena zobrazená minimálne v dvoch kolmých rovinách, s lineárnym priebehom najmenej v jednej rovine a najmenej v jednej rovine musí byť prítomný kompletný hypersignál v jej okolí pri použití sekvencie FLAIR.

ZÁVER

Návrhy nových odporúčaní skupiny expertov MAGNIMS na revíziu McDonaldových kritérií SM (2010) sú výsledkom stále pribúdajúcich poznatkov o SM a technického vývoja MR prístrojov – modality s významným prínosom v diagnostike ochorenia. Benefit nových odporúčaní na revíziu McDonaldových kritérií (2010) je postavený na hodnotení lokalizácie T2 lézií, ich morfológie a evolúcie, nie na ich počte. Hodnotenie z roviny kvantitatívnej tak prešlo do roviny kvalitatívnej, čo vyžaduje erudovaného rádiológa v problematike diagnostiky SM a jeho úzku spoluprácu s neurológom.

LITERATÚRA

1. Montalban X, Tintore M, Swanton J, et al. MRI criteria for MS in patients with clinically isolated syndromes. *Neurology* 2010; 74: 427–434.
2. Filippi M, Rocca MA, Ciccarelli O, et al. on behalf of the MAGNIMS Study Group. MRI criteria for the diagnosis of multiple sclerosis: MAGNIMS consensus guidelines. *Lancet Neurol* 2016; published online Jan 25. [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(15\)00393-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(15)00393-2)
3. Absinta M, Rocca MA, Colombo B, et al. Patients with migraine do not have MRI-visible cortical lesions. *J Neurol* 2012; 259: 2695–2698.
4. Ruet A, Arrambide G, Brochet B, et al. Early predictors of multiple sclerosis after a typical clinically isolated syndrome. *Mult Scler* 2014; 20(13): 1721–1726.
5. Kim SS, Richman DP, Johnson WO, Hald JK, Agius MA. Limited utility of current MRI criteria for distinguishing multiple sclerosis from common mimickers: primary and secondary CNS vasculitis, lupus and Sjögren's syndrome. *Mult Scler* 2014; 20: 57–63.
6. Kornek B, Schmitl B, Vass K, et al. Evaluation of the 2010 McDonald multiple sclerosis criteria in children with a clinically isolated syndrome. *Mult Scler* 2012; 18: 1768–1774.
7. Sorensen TL, Frederiksen JL, Brønnum-Hansen H, Petersen HC. Optic neuritis as onset manifestation of multiple sclerosis: a nationwide, long-term survey. *Neurology* 1999; 53: 473–478.
8. Aktas O, Albrecht P, Hartung HP, et al. Optic neuritis as a phase 2 paradigm for neuroprotection therapies of multiple sclerosis: update on current trials and perspectives. *Current Opinion in Neurology* 2016; 29: 199–204.
9. Filippi M, Rocca MA, Calabrese M, et al. Intracortical lesions: relevance for new MRI diagnostic criteria for multiple sclerosis. *Neurology* 2010; 75: 1988–1994.
11. Calabrese M, De Stefano N, Atzori M, et al. Detection of cortical inflammatory lesions by double inversion recovery magnetic resonance imaging in patients with multiple sclerosis. *Arch Neurol* 2007; 64: 1416–1422.
12. Mitjana R, Tintore M, Rocca MA, et al. Diagnostic value of brain chronic black holes on T1-weighted MR images in clinically isolated syndromes. *Mult Scler* 2014; 20: 1471–1477.
13. Bot JC, Barkhof F, Polman CH, et al. Spinal cord abnormalities in recently diagnosed MS patients: added value of spinal MRI examination. *Neurology* 2004; 62: 226–233.
14. Dutta R, Trapp BD. Relapsing and progressive forms of multiple sclerosis: insights from pathology. *Curr Opin Neurol* 2014; 27(3): 271–278.
15. Polman CH, Reingold SC, Banwell B, Clanet M, Cohen JA, et al. Recommended diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald Criteria. *ANN NEUROL* 2011; 69: 292–302.
16. Kelly SB, Kinsella K, Duggan M, Tubridy N, McGuigan C, Hutchinson M. A proposed modification to the McDonald 2010 criteria for the diagnosis of primary progressive multiple sclerosis. *Mult Scler* 2013; 19: 1095–1100.
17. Giorgio A, Stromillo ML, Rossi F, et al. Cortical lesions in radiologically isolated syndrome. *Neurology* 2011; 77: 1896–1899.
18. Wattjes MP, Harzheim M, Lutterbey GG, et al. Does high field MRI allow an earlier diagnosis of multiple sclerosis? *J Neurol* 2008; 255: 1159–1163.
19. Ge Y, Zohrabian VM, Grossman RI. Seven-Tesla Magnetic Resonance ImagingNew Vision of Microvascular Abnormalities in Multiple Sclerosis. *Arch Neurol* 2008; 65(6): 812–816.
20. Daňová M, Klímová E. Porovnanie validity diagnostických kritérií sclerosis multiplex 2005 vs 2010 s aspektom včasnej diagnostiky. *Česká a slovenská neurologia a neurochirurgia* 2014; 77/110 (2): 181–185.