

přehledový článek

Nová revize McDonaldových kritérií 2024 z pohledu radiologa

New revision of McDonald's criteria 2024 from a radiologist's perspective

Manuela Vaněčková¹, Pavel Ryška², Dana Horáková^{3,4}, Eva Kubala Havrdová³, Dominika Šťastná^{3,4}

¹Oddělení MR, Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN v Praze

²Radiologická klinika LF UK a FN, Hradec Králové

³Neurologická klinika a Centrum klinických neurověd 1. LF UK a VFN, Praha

⁴Registr ReMuS, ReMuS, nadační fond, Praha

Hlavní stanovisko práce

Podle nejnovější revize McDonaldových diagnostických kritérií z roku 2024 je možné stanovit diagnózu RS za stejných podmínek jako dle kritérií z roku 2017, nově je však za určitých okolností možné stanovení diagnózy i pouze na základě nálezů při MR vyšetření. S tím souvisí i zakomponování dalších specifických znaků, jako je kritérium zohledňující znak centrální žíly a paramagnetického lemu kolem demyelinizačních ložisek, které pomáhají v diferenciální diagnostice a urychlení diagnostického procesu.

SOUHRN

Vaněčková M, Ryška P, Horáková D, Kubala Havrdová E, Šťastná D. Nová revize McDonaldových kritérií 2024 z pohledu radiologa

Zobrazení magnetickou rezonancí (MR) má v diagnostice roztroušené sklerózy (RS) stále důležitější roli. Podle nejnovější revize McDonaldových diagnostických kritérií z roku 2024 je možné stanovit diagnózu RS za stejných podmínek jako podle kritérií z roku 2017, nově je však za určitých okolností možné stanovení diagnózy i pouze na základě MR. S tím souvisí i zakomponování dalších specifických znaků v MR obraze (kritérium zohledňující znak centrální žíly a paramagnetického lemu kolem demyelinizačních ložisek), které pomáhají v diferenciální diagnostice a urychlení diagnostického procesu. Při jejich přítomnosti nemusí být vyžadována diseminace v čase. Další novinkou je přidání páté lokalizace k vyhodnocení kritéria diseminace v prostoru – přidána byla oblast optického nervu. Ze všech výše uvedených důvodů by diagnostické zobrazení mělo vždy pokrývat mozek a alespoň krční úsek míchy a mělo by obsahovat sekvenci citlivou na zachycení magnetické susceptibilitě. Větší pozornost je ve srovnání s předchozími kritérii z roku 2017 věnována také diagnostice u star-

Major statement

According to the latest revision of McDonald's diagnostic criteria from 2024, it is possible to diagnose MS under the same conditions as according to the 2017 criteria, but under certain circumstances it is now possible to make a diagnosis based solely on MRI findings. This is related to the incorporation of other specific features, such as the criterion taking into account the central vein sign and paramagnetic rim around demyelinating lesions, which aid in differential diagnosis and accelerate the diagnostic process.

SUMMARY

Vaněčková M, Ryška P, Horáková D, Kubala Havrdová E, Šťastná D. New revision of McDonald's criteria 2024 from a radiologist's perspective

Magnetic resonance imaging (MRI) plays an increasingly important role in the diagnosis of multiple sclerosis (MS). According to the latest revision of the McDonald diagnostic criteria from 2024, MS diagnosis can be established under the same conditions as per the 2017 criteria; however, under certain circumstances, diagnosis is now possible based solely on MRI findings. This relates to the incorporation of additional specific MRI features (including the central vein sign and a paramagnetic rim around demyelinating lesions), which aid in differential diagnosis and expedite the diagnostic process. When these features are present, dissemination in time may not be required. Another update is the addition of a fifth location for assessing dissemination in space criteria – the optic nerve region. For all these reasons, diagnostic imaging should always cover the brain and at least the cervical spinal cord, and should include sequences sensitive to magnetic susceptibility. Compared to the previous 2017 criteria, more attention is given to diagnosis in older individuals, patients with

Přijato: 15. 2. 2026

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Manuela Vaněčková, Ph.D.
Oddělení MR, Radiodiagnostická klinika 1. LF
a VFN v Praze
Kateřinská 30, 128 08 Praha 2
e-mail: manuela.vaneckova@vfn.cz

Práce byla podpořena grantem
MZ ČR-RVO-VFN64165 a výzkumným programem
Univerzity Karlovy Cooperatio Neuroscience
a Imaging Methods in Medicine.

Konflikt zájmů: žádný.

ších osob, pacientů s komorbiditami a u dětí. Vzhledem ke snížení požadavků nutných ke stanovení diagnózy RS je nejen v těchto populacích třeba nahlížet na diferenciální diagnostiku kriticky a pečlivě pátrat po známkách jiných onemocnění. Implementace těchto kritérií by však měla vést k významně rychlejší diagnostice RS a umožnit časnější zahájení terapie a lepší dlouhodobou prognózu pacientů.

Klíčová slova: roztroušená skleróza, magnetická rezonance, diagnostická kritéria, diagnostický protokol.

comorbidities, and children. Given the reduced requirements necessary for establishing MS diagnosis, critical attention to differential diagnosis is needed, especially in these populations, with careful investigation for signs of other diseases. However, implementing these criteria should lead to significantly faster MS diagnosis, enabling earlier treatment initiation and a better long-term prognosis for patients.

Key words: multiple sclerosis, magnetic resonance imaging, diagnostic criteria, diagnostic protocol.

ÚVOD

Diagnostická kritéria roztroušené sklerózy (RS) prošla za posledních několik desetiletí zásadním vývojem. Původní Schumacherova kritéria z roku 1965 a Poserova kritéria z roku 1983 se opírala výhradně o klinické projevy a vyžadovala průkaz diseminace v čase a prostoru na základě klinických atak. Nástup magnetické rezonance (MR) v devadesátých letech 20. století však přinesl v diagnostice RS revoluci. Skutečným mezníkem se stal rok 2001, kdy byla publikována první McDonaldova kritéria. Ta poprvé formálně integrovala MR zobrazení do diagnostického procesu a umožnila, aby typický nálezní na MR nahradil druhou klinickou ataku. Tím se diagnostika RS dramaticky urychlila – pacienti již nemuseli čekat měsíce či roky na další klinickou událost, ale mohli být diagnostikováni a léčeni časněji. Od té doby každá revize McDonaldových kritérií posilovala význam MR. Kritéria z roku 2010 rozšířila sledované anatomické lokalizace o míšní léze, které doplnily periventrikulární (subependymální), juxtakortikální a infratentoriální oblasti (1). Revize z roku 2017 proces dále zjednodušila tím, že umožnila započítání všech lézí bez ohledu na to, zda způsobují klinické příznaky, a zahrнула kortikální léze.

S pokrokem v oblasti zobrazovacích metod i rozklíčování dalších patofyziologických procesů RS však nabývají na významu v diagnostickém procesu i dosud nezohledňované faktory. Jedním z nich je vyhodnocení lézí optického nervu – optická neuritida patří mezi nejčastější iniciační příznaky RS postihující až 25 % pacientů (2). Na vzestupu je i využití specifických MR markerů detekovatelných na zobrazení citlivém na susceptibilitu (tj. příznak centrální žíly – central vein sign (CVS) a paramagnetický lem ložiska – paramagnetic rim

lesion (PRL)). Mezioborovým trendem je pak stanovení diagnózy nikoliv na podkladě klinických obtíží pacienta, ale na základě biologické podstaty onemocnění – tedy ideálně již v období preklinickém, respektive u osob s radiologicky izolovaným syndromem (RIS) (3, 4). Správně provedené a vyhodnocené MR vyšetření se tak stává klíčovým nejen pro vyloučení chybné diagnózy a odlišení od příbuzných onemocnění (onemocnění asociované s protilátkami proti myelinovému oligodendrocytovému glykoproteínu (MOGAD) a onemocnění z okruhu neuromyelitis optica (NMOSD)), ale zejména pro rychlou diagnostiku RS (3).

MCDONALDOVA DIAGNOSTICKÁ KRITÉRIA 2024 – PŘEHLED ZÁSADNÍCH NOVINEK

Přestože je stále možné stanovit diagnózu RS na základě kritérií z roku 2017 a principy zůstávají nezměněny – průkaz diseminace v prostoru a čase a vyloučení jiné pravděpodobnější diagnózy – způsob jejich naplnění doznal v revizi 2024 zásadních změn (tab. 1, tab. 2).

Prvním pilířem diagnostiky zůstává diseminace v prostoru (DIS), která se však nově hodnotí v pěti anatomických oblastech. K dosavadním čtyřem lokalizacím – periventrikulární, kortikální/juxtakortikální, infratentoriální a míšní – přibyl nově optický nerv (obr. 1). Jeho zařazení reflektuje skutečnost, že demyelinizační postižení zrakové dráhy patří mezi nejčastější projevy RS. Lze jej detekovat pomocí MR zobrazení, optické koherentní tomografie (OCT) či vizuálních evokovaných potenciálů (VEP). Pro splnění kritéria DIS nadále postačuje přítomnost lézí ve dvou z pěti oblastí, a to bez ohledu na to, zda

Tab. 1. Kritérium diseminace v prostoru (DIS) a jeho využití při stanovení diagnózy roztroušené sklerózy (RS) dle McDonaldových kritérií 2024*

Table 1. Disemination in space (DIS) and its use in diagnosing multiple sclerosis (MS) according to the McDonald criteria 2024*

DIS je splněna, pokud dvě z pěti oblastí (tj. zrakový nerv, intrakortikální nebo juxtakortikální, periventrikulární, infratentoriální a mícha) vykazují typické léze, bez ohledu na to, zda jsou tyto léze symptomatické.

U pacientů s progresivním onemocněním stačí ke splnění DIS 2 míšní léze.

DIS ANO – bez ohledu na ne/přítomnost klinických projevů	DIS ANO – s klinickými projevy	DIS NE – s klinickými projevy
DIS + diseminace v čase (DIT**) > RS	U pacientů s typickými klinickými projevy je přítomnost typických lézí alespoň ve čtyřech z pěti anatomických lokalit dostatečná k diagnostice RS.	U pacientů s typickými klinickými projevy a typickými lézemi pouze v jedné z pěti oblastí je k diagnóze RS dostatečná přítomnost minimálně šesti lézí s CVS (nebo většiny pokud celkově < 10 lézí) nebo přítomnost minimálně jedné léze s paramagnetickým lemem + zároveň DIT nebo pozitivita CSF .
DIS + pozitivní nález v mozkomíšním moku (CSF; přítomnost dvou a více nekorespondujících oligoklonálních páسů nebo pozitivní index volných lehkých řetězců kappa) > RS		
DIS + přítomnost minimálně šesti lézí se znakem centrální žíly – CVS (nebo většiny lézí pokud celkově < 10 lézí) > RS		

*vše při vyloučení jiného, lépe vysvětlujícího onemocnění/all while ruling out other, better-explaining diseases

**DIT je splněna přítomností nového hypersignálního ložiska v T2 váženém obraze na kontrolním MR, postkontrastně se zvyrazňujícím ložiskem nebo klinickým relapsem.

**DIT is fulfilled by the presence of a new hypersignal lesion in the T2-weighted image on the follow-up MRI, with post-contrast enhancement of the lesion or clinical relapse.

Tab. 2. Shrnutí rozdílů mezi revizí McDonaldových kritérií z roku 2017 a 2024

Table 2. Summary of differences between the 2017 and 2024 revisions of the McDonald criteria

Oblast	McDonald 2017	McDonald 2024
počet anatomických oblastí pro DIS	4 – periventrikulární, infratentoriální, juxtakortikální, míšní	5 – přidán optický nerv
podmínka pro DIT	nutný průkaz nové léze/ relapsu, alternativně místo DIT intrathékální syntéza OCB	DIT může být nahrazena dle konkrétní situace četnými biomarkery nebo jejich kombinacemi (OCB, kappa FLC, CVS, PRL)
CSF biomarkery	pouze OCB	OCB nebo kappa FLC index (rovnocenné alternativy)
specifické MR znaky	neuplatňovány	zavedeny: CVS a PRL
RIS	hodnocen mimo rámec McDonaldových kritérií	zahrnut do jednotného diagnostického rámce RS
diferenciální diagnostika	založena především na klinickém posouzení a likvoru	zohledňuje MOGAD, AQP4+NMOSD a vaskulární léze pomocí specifických MR znaků
zohlednění věku a komorbidit	minimální doporučení	specifická doporučení pro > 50 let a dětské pacienty (< 12 let: nutné vyšetření MOG-IgG)
pediatrická diagnostika	ADEM odlišována, bez jednotného rámce	RS u dětí diagnostikována stejným rámcem jako u dospělých, s doplňujícím testem MOG-IgG
primárně progresivní RS	vyžadovala DIT/OCB i DIS, často opožděná diagnóza	12měsíční progresse + DIS + DIT/ CVS/CSF (pro splnění DIS stačí dva míšní)
hlavní filozofie přístupu	sekvenční (klinická ataka → DIT → diagnóza)	integrován přístup – kombinace klinických, MR a laboratorních nálezů

DIS – diseminace v prostoru/dissemination in space, DIT – diseminace v čase/dissemination in time, OCB – oligoklonální pásy/oligoclonal bands, FLC – volné lehké řetězce/free light chains, CVS – znak centrální žíly/central vein sign, PRL – paramagnetické ohraničení ložiska/paramagnetic lesion border, CSF – mozkomíšní mok/cerebrospinal fluid, MR – magnetická rezonance/magnetic resonance imaging, RIS – radiologicky izolovaný syndrom/radiologically isolated syndrome, MOGAD – onemocnění asociované s myelinovým oligodendrocytárním glykoproteinem/myelin oligodendrocyte glycoprotein-associated disease, AQP4 – aquaporin-4, NMOSD – onemocnění ze spektra neuromyelitis optica/neuromyelitis optica spectrum disorder, ADEM – akutní diseminovaná encefalomyelitida/acute disseminated encephalomyelitis

Tab. 3. Definice ložiska s příznakem centrální žíly

Table 3. Definition of a lesion with a central vein sign

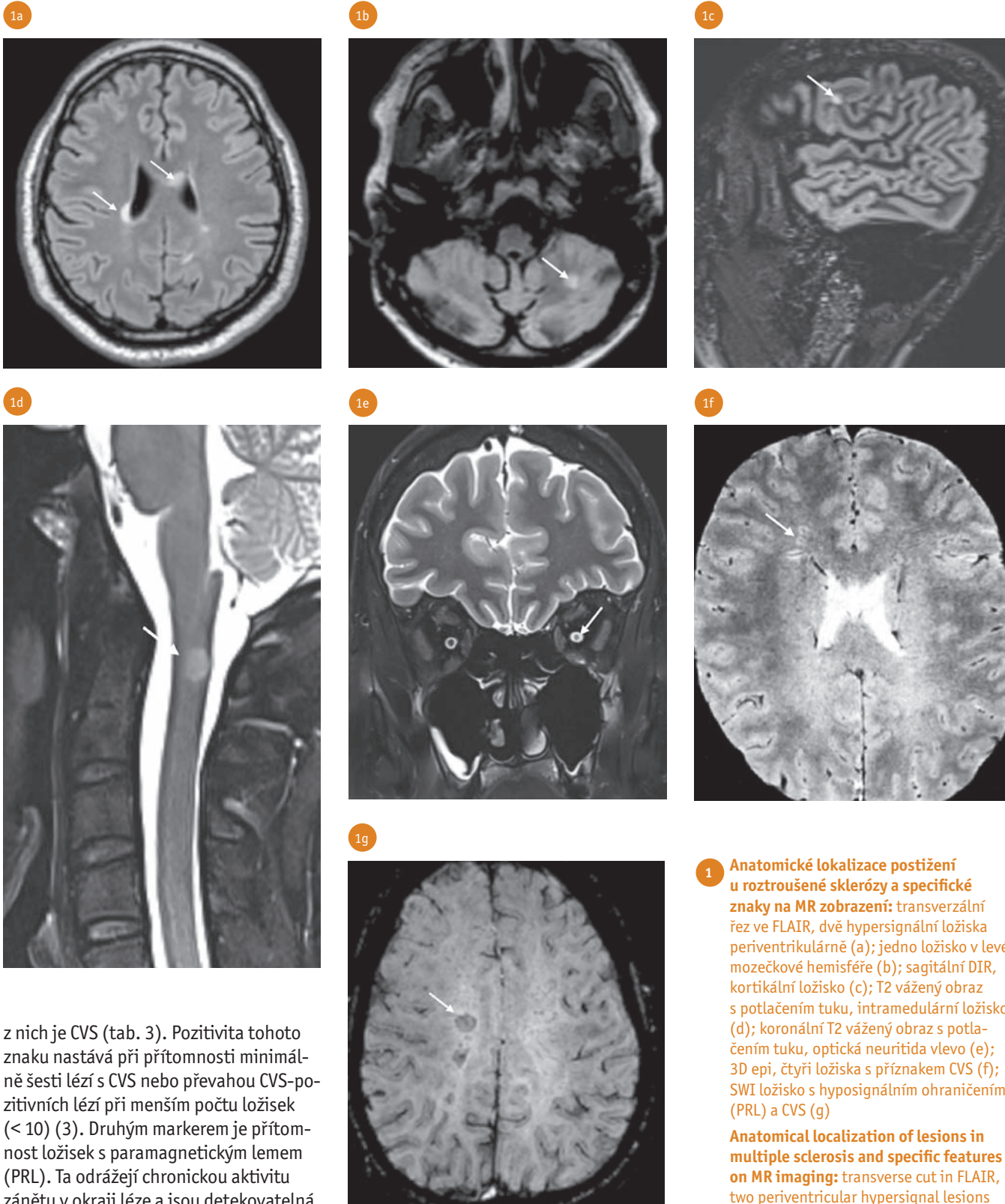
Kritéria	Vylučující kritéria
tenká hypointenzní linie nebo tečka	ložisko má průměr < 3 mm v jakékoliv rovině
lze zobrazit alespoň ve dvou na sebe kolmých rovinách MR a alespoň v jedné rovině se jeví jako tenká linie	ložisko splývá s jinou lézí (splývající léze)
žíla má malý průměr (< 2 mm)	ložisko má více zřetelných žil
částečně nebo zcela prochází lézí – žíla je umístěna centrálně v lézi (tj. nachází se přibližně ve stejné vzdálenosti od okrajů léze a prochází okrajem na nejvýše dvou místech), bez ohledu na tvar léze	ložisko je špatně viditelné (v důsledku pohybu nebo jiných artefaktů souvisejících s MR)

jsou léze symptomatické. U pacientů s primárně progresivní formou onemocnění dokonce stačí pouze dvě nebo více míšních lézí.

Druhým pilířem je diseminace v čase (DIT), která však v nové revizi již není povinnou podmínkou diagnózy (tab. 1). Klasický průkaz DIT zůstává

možný – přítomností nového hypersignálního ložiska v T2 váženém obraze na kontrolním MR, postkontrastně se zvyrazňujícím ložiskem nebo klinickým relapsem. DIT však lze zcela nahradit průkazem intratekální syntézy – kromě tradičních oligoklonálních páسů (OCB) byl uznán jako plnohodnotná alternativa kvantitativní index kappa volných lehkých řetězců (kappa FLC). S ohledem na obecně méně náročnou metodiku stanovení tohoto parametru tato změna představuje zjednodušení a urychlení laboratorní diagnostiky (3).

K těmto základním kritériím pak přibývají také nové zobrazovací parametry zvyšující specifitu diagnózy. Prvním



1 Anatomické lokalizace postižení u roztroušené sklerózy a specifické znaky na MR zobrazení: transverzální řez ve FLAIR, dvě hypersignální ložiska periventrikulárně (a); jedno ložisko v levé mozečkové hemisféře (b); sagitální DIR, kortikální ložisko (c); T2 vážený obraz s potlačením tuku, intramedulární ložisko (d); koronální T2 vážený obraz s potlačením tuku, optická neuritida vlevo (e); 3D epi, čtyři ložiska s příznakem CVS (f); SWI ložisko s hyposignálním ohraničením (PRL) a CVS (g)

Anatomical localization of lesions in multiple sclerosis and specific features on MR imaging: transverse cut in FLAIR, two periventricular hypersignal lesions (a); one lesion in the left cerebellar hemisphere (b); sagittal DIR, cortical lesion (c); T2-weighted image with fat suppression, intramedullary lesion (d); coronal T2-weighted image with fat suppression, optic neuritis on the left (e); 3D epi, 4 lesions with CVS (f); SWI lesion with hypointense border (PRL) and CVS (g)

z nich je CVS (tab. 3). Pozitivita tohoto znaku nastává při přítomnosti minimálně šesti lézí s CVS nebo převahou CVS-pozitivních lézí při menším počtu ložisek (< 10) (3). Druhým markerem je přítomnost ložisek s paramagnetickým lemem (PRL). Ta odrážejí chronickou aktivitu zánětu v okraji léze a jsou detekovatelná na susceptibilitně vážených sekvencích v obrazu fáze (SWI, QSM). Přítomnost jednoho či více PRL významně zvyšuje specifitu pro RS, jejich absence však diagnózu nevylučuje (tab. 4).

Aplikace výše uvedených parametrů/kritérií se nyní nově neliší u primárně progresivní a relabující RS. U pacientů s typickými příznaky je diagnóza RS stanovena klasicky při splnění DIS spolu s DIT, nebo při DIS s pozitivním nálezem v likvoru (OCB nebo kappa FLC), nově

přibývá i varianta stanovení diagnózy při přítomnosti typických ložisek ve čtyřech z pěti definovaných anatomických oblastí. Pokud jsou léze pouze v jedné oblasti (tedy není splněna DIS), je nutná přítomnost minimálně šesti lézí s CVS (nebo většiny, pokud celkově < 10 lézí) a/nebo přítomnost minimálně jedné léze s paramagnetickým lemem + DIT a/nebo pozitivita CSF – tedy například

Tab. 4. Definice ložiska s paramagnetickým ohraničením (paramagnetic rim lesion – PRL)

Table 4. Definition of a paramagnetic rim lesion

Kritéria	Vylučující kritéria
diskrétní lem s paramagnetickými vlastnostmi, který je souvislý kolem nejméně 2/3 vnějšího okraje části ložiska v bílé hmotě (s výjimkou jakéhokoliv kortikálního nebo ependymálního okraje) na řezu s maximální viditelností	žily probíhající podél okraje, které mohou připomínat lem
okraj koresponduje s okrajem celého jádra léze nebo jeho částí, která je hyperintenzivní na T2 vážených snímcích	varovné signály a upozornění <ul style="list-style-type: none"> malé paramagnetické diamagnetické struktury, např. tečky feritinu nebo hemosiderinu s obsahem železa, venuly a zbytky myelinu léze vykazující artefakty magnetického dipólu (často nejlépe viditelné na koronálních nebo sagitálních řezech) anatomické oblasti s artefakty susceptibility (přední temporální lalok, orbitofrontální kůra a infratentoriálně)
okraj (nebo jeho část) je rozeznatelný alespoň na dvě po sobě jdoucí	
jádro léze koresponduje s celou T2 hyperintenzivní lézí nebo její částí, která se nezvětšuje na T1 vážených snímcích po podání kontrastní látky	

DIT + pozitivní nález v likvoru nebo pozitivní nález v likvoru + CVS (tab. 5). Zcela nová je možnost diagnostikovat RS u pacientů bez typických klinických příznaků. U RIS lze diagnózu stanovit při přítomnosti typických lézí ve dvou

Tab. 5. Diagnostika RS u pacientů s radiologicky izolovaným syndromem (RIS) nebo s nespecifickými klinickými příznaky (nutné splnění jednoho z níže uvedených)

Table 5. Diagnosis of MS in patients with radiologically isolated syndrome (RIS) or with nonspecific clinical symptoms (one of the following must be met)

- splnění kritérií DIS a DIT
- splnění kritérií DIS a pozitivní CSF
- splnění kritérií DIS a alespoň šest ložisek s CVS

DIS – diseminace v prostoru/dissemination in space, DIT – diseminace v čase/dissemination in time, CVS – znak centrální žíly/central vein sign

oblastech centrálního nervového systému za předpokladu splnění jednoho dalšího kritéria: pozitivního nálezu v likvoru, pozitivního kritéria CVS nebo DIT (tab. 6).

Pozornost je v nových kritériích věnována i speciálním populacím. U dětí do 12 let se nově doporučuje vyšetření protilátek proti MOG k vyloučení MOGAD (tab. 7). U pacientů starších 50 let nebo s přítomnými vaskulárními rizikovými faktory (např. hypertenze, diabetes, kouření) se doporučuje pro potvrzení diagnózy buď přítomnost intramedulárního ložiska, pozitivita CSF, nebo naplnění CVS kritéria. Toto opatření pak minimalizuje riziko záměny s vaskulární leukoencefalopatií.

Nová diagnostická kritéria tedy zohledňují nejnovější vědecké poznatky a pohled na RS jako na jednotné

onemocnění s variabilními projevy danými zastoupením různých patofyziologických procesů měnících se v čase, nikoliv jako na skupinu samostatných subtypů. Tento přístup lépe reflektuje biologickou povahu RS od preklinických forem a RIS po manifestní relabující či progresivní onemocnění. Současně díky novým specifickým markerům zachovává, či dokonce zvyšuje diagnostickou specificitu. Výsledkem je možnost včasějšího zahájení léčby u skutečných pacientů s RS při zachování vysoké přesnosti diagnostiky. I tak je však třeba nahlížet na diferenciální diagnostiku kriticky a pečlivě pátrat po známkách jiných vysvětlujících příčin, zejména u pacientů s diagnózou stanovenou preklinicky.

DIAGNOSTICKÉ PROTOKOLY

Doporučený diagnostický MR protokol odpovídá doporučením uvedeným v časopise Česká radiologie z roku 2024, která jsou plně v souladu s požadavky McDonalových diagnostických kritérií pro RS z téhož roku (5). Základem vyšetření mozku je sekvence 3D FLAIR, která by měla být doplněna T2 váženým obrazem a postkontrastním T1 váženým obrazem. Vzhledem k rostoucímu významu CVS jsou doporučeny sekvence 3D-echoplanární zobrazení (3D EPI) nebo optimalizované susceptibilitně vážené zobrazení (SWI) (5–8). Pro detekci PRL se uplatňuje susceptibilitně vážené zobrazení, hodnotí se fázový obraz (5, 8). Pro zvýraznění kortikálních lézí jsou doporučeny také sekvence double inversion recovery (DIR) nebo phase-sensitive inversion recovery (PSIR). V rámci celkového protokolu je vhodné zařadit i difuzně vážené zobrazení (DWI) a 3D

Tab. 6. Diagnostika dle počtu anatomických oblastí s patologickým nálezem

Table 6. Diagnosis based on the number of anatomical locations with pathological findings

Lokalizace	Typická klinická manifestace (progresivní nebo relabující fenotyp)	Radiologicky izolovaný syndrom nebo netypický klinický průběh
4 nebo 5	není třeba splnění dalších podmínek	Alespoň jeden z: DIT/CSF/CVS kritérium
2 nebo 3	alespoň jeden z: DIT/CSF/CVS kritérium	alespoň jeden z: DIT/CSF/CVS kritérium
1	kombinace následujících: DIT a/nebo CSF + CVS nebo PRL u pacientů s progresivním onemocněním (≥ 12 měsíců) alespoň dvě intramedulární ložiska a jakýkoliv z: DIT, CSF, nebo CVS	není možné stanovení diagnózy RS
0	není možné stanovení diagnózy RS	není možné stanovení diagnózy RS

DIT – druhá typická klinická epizoda/ataka a/nebo současná přítomnost gadolinium kontrastních a nekontrastních lézí kdykoliv nebo nová T2-hyperintenzivní nebo gadolinium kontrastní léze na kontrolním MR zobrazení/second typical clinical episode/attack and/or simultaneous presence of gadolinium-enhancing and non-enhancing lesions at any time or new T2-hyperintense or gadolinium-enhancing lesions on follow-up MR imaging, CSF – přítomnost nekorespondujících oligoklonálních páسů v likvoru nebo pozitivní index lehkých řetězců kappa/presence of non-corresponding oligoclonal bands in cerebrospinal fluid or positive kappa light chain index, CVS – příznak centrální žíly (šest a více ložisek nebo většina ložisek při < 10 lézích)/central vein sign (six or more lesions or most lesions in < 10 lesions), DIT – diseminace v čase (přítomnost ložiska zvrázcujícího se po podání kontrastní látky a bez nebo nové hypersignální ložisko v T2 váženém obraze na následujícím MR zobrazení)/dissemination in time (presence of a lesion that becomes more prominent after contrast agent administration and no or new hypersignal lesion in T2-weighted imaging on subsequent MR imaging), PRL – alespoň jedno ložisko s paramagnetickým ohraničením/at least one paramagnetic rim lesion

Tab. 7. Diagnostika roztroušené sklerózy (RS) v dětském věku
Table 7. Diagnosis of multiple sclerosis (MS) in pediatric patients

Obecné	RS lze diagnostikovat u dětí i dospělých pomocí jednotného rámce diagnostických kritérií.
	U pacientů s projevy ADEM je před použitím diagnostických kritérií RS vyžadována druhá klinická ataka odpovídající typickým atakám RS a/nebo nové T2 léze v typické topografii RS > 90 dní po nástupu ADEM.
Doporučení	U dětí a dospívajících (< 18 let) přítomnost CVS u přibližně 50% T2 lézí > vysoké podezření na RS.
	U dětí s výskytem demyelinizace CNS mladších 12 let se důrazně doporučuje vyšetření MOG-IgG pomocí buněčného testu.
	U osob ve věku ≥ 12 let s příhodou demyelinizace se testování MOG-IgG pomocí buněčného testu doporučuje v souvislosti s prezentací atypickou pro RS, ale nedoporučuje se rutinně u všech osob vyšetřovaných pro suspekci na RS.

ADEM – akutní diseminovaná encefalomyelitida/acute disseminated encephalomyelitis, CVS – znak centrální žíly/central vein sign, MOG – myelinový oligodendrocytární glykoprotein/myelin oligodendrocyte glycoprotein-associated disease

T1 vážené sekvence s vysokým prostorovým rozlišením (5, 6, 10, 11).

Vyšetření míchy musí pokrývat minimálně krční úsek. K potvrzení ložiskového nálezu jsou doporučeny dvě komplementární sekvence v sagitální rovině: T2 vážený obraz, protonden- zitně vážené zobrazení nebo short tau inversion recovery. Jako doplňkové mohou být provedeny řezy v transverzální rovině pomocí T2 spin-echo nebo gradient-echo sekvencí, případně lze využít rekonstrukce z 3D T1 zobrazení. Vzhledem k tomu, že byla nově zařa- zena jako pátá hodnocená lokalita pro hodnocení diseminace v prostoru oblast optického nervu, je doporučeno i její specifické zobrazení. Pro detekci pato- logických změn se doporučuje provést koronální řezy v T2 váženém obraze s potlačením tuku (T2WI FS), případně

postkontrastní T1 vážený obraz s potla- čením tuku. Doplňkově lze využít trans- verzální T2WI FS a postkontrastní T1WI FS. Patologické léze v oblasti zrakového nervu jsou dobře patrné na DIR sek- vencích, které mají vysokou senzitivitu i ve stadiích bez klinické manifestace (6, 12–14).

ZÁVĚR

Revidovaná McDonaldova kritéria z roku 2024 rozšiřují stávající diagnostické možnosti vycházející z kritérií z roku 2017 a ještě více akcentují význam MR. Zah- rnutí páté anatomické lokalizace (optický nerv), možnost nahrazení DIT nejen OCB, ale i indexem kappa volných lehkých řetězců a začlenění specifických MR znaků (CVS, PRL) zvyšuje senzitivitu i specifitu

diagnostického procesu. Zásadní novín- kou je také sjednocení diagnostického přístupu k relabující a primárně pro- gresivní formě RS. Rozdílem je pouze splnění DIS u pacientů s minimálně roční progresí v případě dvou nebo více míš- ních ložisek. Vedle uvedených změn pak kritéria umožňují v určitých případech stanovit diagnózu RS pouze na základě MR vyšetření, tedy i u pacientů s atypic- kým klinickým obrazem či v preklinickém stadiu onemocnění.

Z pohledu radiologa je v této souvis- losti klíčová aktualizace a standardizace zobrazovacích protokolů i radiologických popisů. Detailní a strukturovaný popis je nezbytný pro klinické rozhodování – musí přesně kvantifikovat a lokalizovat ložiska ve všech pěti anatomických oblastech, hodnotit přítomnost CVS a PRL, posoudit známky diseminace v čase a identifikovat případně atypické znaky svědčící pro alternativní diagnózu. Zvláštní pozor- nost vyžaduje diferenciální diagnostika u starších pacientů, osob s komorbida- mi a dětí, kde je riziko chybné interpre- tace vyšší. Implementace revidovaných kritérií tak klade na radiology vyšší nároky, ale současně jim dává klíčovou roli v diagnostickém procesu. Důsledná aplikace rozšířených zobrazovacích pro- tokolů, systematické hodnocení všech definovaných parametrů a úzká spolu- práce s neurology jsou předpokladem pro využití plného potenciálu nových kritérií. Výsledkem by měla být rychlejší a přes- nější diagnostika RS s možností časnější- ho zahájení léčby a zlepšení dlouhodobé prognózy pacientů. ●

LITERATURA

- Polman CH, Reingold SC, Banwell B, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 revisions to the McDonald criteria. *Ann Neurol* 2011; 69: 292–302.
- Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*. 2018; 17(2): 162–173. doi:10.1016/S1474-4422(17)30470-2
- Montalban X, Lebrun-Frény C, Oh J, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2024 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol*. 2025; 24(10): 850–865.
- Lebrun-Frény C, Okuda DT, Siva A, et al. The radiologically isolated syndrome: revised diagnostic criteria. *Brain* 2023; 146(8): 3431–3443.
- Vaněčková M, Štátná D, Ryška P, et al. Standardizace využití MR v diagnostice a monitoraci roztroušené sklerózy v České republice. *Ces Radiol* 2024; 78(2): 101–114.
- Barkhof F, Reich DS, Oh J, et al. Magnetic Resonance Imaging Network in Multiple Sclerosis; Consortium of Multiple Sclerosis Centers; North American Imaging in Multiple Sclerosis Cooperative MRI guidelines working group. 2024 MAGNIMS-CMSC-NAIMS consensus recommendations on the use of MRI for the diagnosis of multiple sclerosis. *Lancet Neurol*. 2025; 24(10): 866–879.
- Wattjes MP, Ciccarelli O, Reich DS, et al. 2021 MAGNIMS-CMSCNAIMS consensus recommendations on the use of MRI in patients with multiple sclerosis. *Lancet Neurol*. 2021; 20: 653–670.
- Sati P, Oh J, Constable R, et al. The central vein sign and its clinical evaluation for the diagnosis of multiple sclerosis: a consensus statement from the North American Imaging in Multiple Sclerosis Cooperative. *Nat Rev Neurol*. 2016; 12: 714–722.
- Cagol A, Cortese R, Barakovic M, et al. MAGNIMS Study Group. Diagnostic Performance of Cortical Lesions and the Central Vein Sign in Multiple Sclerosis. *JAMA Neurol*. 2024; 81(2): 143–153.
- Sinnecker T, Clarke MA, Meier D, et al. Evaluation of the central vein sign as a diagnostic imaging biomarker in multiple sclerosis. *JAMA Neurol*. 2019; 76: 1446–1456.
- Moccia M, Ciccarelli O, Thompson A. Implementation of the 2024 revision of the McDonald criteria for multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol*. 2025, Sep 17. doi: 10.1038/s41582-025-01141-3
- Davion JB, Lopes R, Drumez É, et al. Asymptomatic optic nerve lesions: an underestimated cause of silent retinal atrophy in MS. *Neurology* 2020; 94: e2468–2478.
- Cohen JA. 2024 revision of the McDonald diagnostic criteria for MS: Substantial and substantive changes. *Mult Scler*. 2025; 31(11): 1269–1275.
- Brownlee WJ, Vidal-Jordana A, Shatila M, et al. Towards a Unified Set of Diagnostic Criteria for Multiple Sclerosis. *Ann Neurol*. 2025; 97(3): 571–582.