

Příznak centrální žíly a železného prstence u roztroušené sklerózy

Central vein sign and iron rim sign in multiple sclerosis

Andrea Burgetová¹, Petr Dušek^{1,2}, Romana Burgetová^{1,3}, Adam Pudlač¹, Lukáš Lambert¹

¹Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

²Neurologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

³Radiodiagnostická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

Hlavní stanovisko práce

Sdělení přibližuje příznak centrální žíly a železného prstence, se kterými se mohou čtenáři setkat na MR vyšetření mozku.

SOUHRN

Burgetová A, Dušek P, Burgetová R, Pudlač A, Lambert L. Příznak centrální žíly a železného prstence u roztroušené sklerózy

Sdělení představuje méně známé rysy lézí bílé hmoty u pacientů s roztroušenou sklerózou, které lze identifikovat na MR sekvencích citlivých na změny lokální susceptibility. Příznak centrální žíly (central vein sign) označuje nález žíly procházející lézí bílé hmoty a lze ho nalézt u více než poloviny lézí bílé hmoty u pacientů s roztroušenou sklerózou. Příznak železného prstence (iron rim sign) představuje tenké prstencité ohraničení léze bílé hmoty způsobené nahromaděním makrofágů a mikroglíí s vysokým obsahem železa, typicky u chronicky aktivních lézí.

Klíčová slova: roztroušená skleróza, magnetická rezonance, plaka, susceptibility vážené obrazy, železo.

Major statement

The paper introduces the central vein sign and the iron rim sign, which readers may encounter on brain MRI.

SUMMARY

Burgetová A, Dušek P, Burgetová R, Pudlač A, Lambert L. Central vein sign and iron rim sign in multiple sclerosis

In this article, we introduce less-known features of white matter lesions in patients with multiple sclerosis, which can be identified on MR sequences sensitive to changes in local susceptibility. The central vein sign indicates a finding of a vein passing through a white matter lesion and can be found in more than half of the white matter lesions in patients with multiple sclerosis. The iron rim sign is a thin annular rim of a white matter lesion caused by accumulation of iron laden macrophages and microglia, typically in chronic-active lesions.

Key words: multiple sclerosis, magnetic resonance imaging, white matter lesion, susceptibility weighted imaging, iron.

Přijato: 15. 12. 2021

Korespondenční adresa:

doc. MUDr. Andrea Burgetová, Ph.D., MBA
Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
e-mail: andrea.burgetova@vfn.cz

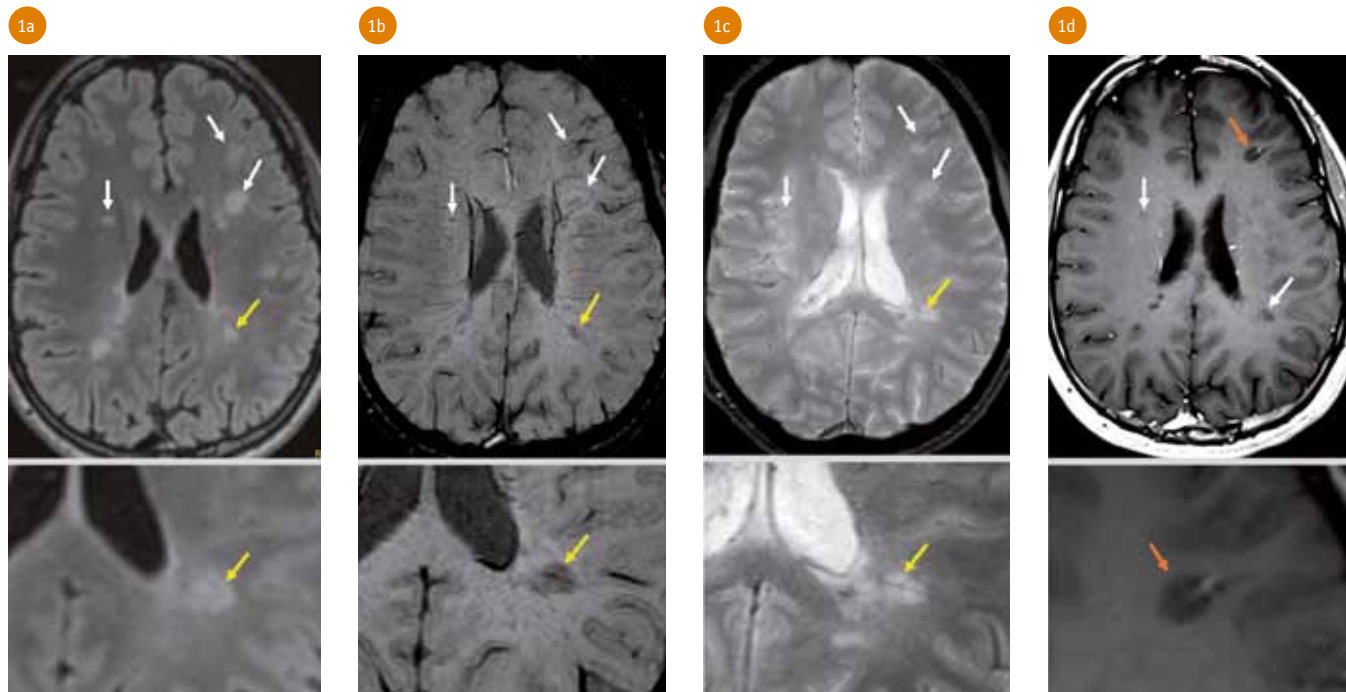
Konflikt zájmů: žádný.

Podpořeno z programového projektu
Ministerstva zdravotnictví ČR –
NV18-08-00062, RVO VFN64165.

ÚVOD

Magnetická rezonance (MR) mozku a míchy je základní zobrazovací metodou u pacientů s podezřením na roztroušenou sklerózu (RS) (1). Ačkoliv se na diagnóze podílí klinické i laboratorní vyšetření, lze diagnostická kritéria splnit nálezem diseminace v čase a prostoru z MR vyšetření na základě

McDonaldových kritérií a včasné ovlivnit průběh onemocnění léčbou (2). Nález hypersignálních lézí v bílé hmotě na sekvenci T2/FLAIR (white matter lesions – WML) je častý a má širokou diferenciální diagnózu (3). K odlišení RS a jiných patologií nám v některých případech mohou pomoci další typické obrazy na MR, a to příznak centrální žíly a železného prstence.



1 Příznak centrální žíly v demyelinizačních lézích bílé hmoty (šipky) u 34letého pacienta s relaps-remitentní formou roztroušené sklerózy na MR v 3D FLAIR (a), SWI (b), T2 GRE (c), T1 po Gd (d) na transversálním řezu (nahore) a v detailu (dole, žlutá a oranžová šipka). Centrální žíly probíhají kolmo na postranní komory, na SWI a T2 GRE jsou asigální, postkontrastně se sytí.

Central vein sign in a 34-year-old male with relapsing-remitting form of multiple sclerosis on MR in 3D FLAIR (a), SWI (b), T2 GRE (c), T1 postGd (d) on transverse (above) and detailed view (below). Central veins are thin traces than run perpendicular to the lateral ventricles. On SWI and T2 GRE they are hypointense and enhance on T1 postGd.

PŘÍZNAK CENTRÁLNÍ ŽÍLY

Jako **příznak centrální žíly (central vein sign)** označujeme nález centrální žíly procházející lézí bílé hmoty. Na sekvenci gradientního echa (T2*) se zobrazuje jako tenká (průměr < 2 mm) hyposignální linie nebo tečka (ve dvou na sobě kolmých rovinách). Prochází středem nebo v blízkosti středu této hypersignální léze (obr. 1). Příznak centrální žíly nelze spolehlivě hodnotit u malých lézí (< 3 mm) a splývajících lézí (4).

Centrální žíla více vynikne na susceptibilně vážených sekvencích ("susceptibility weighted imaging", SWI) s vysokým rozlišením, kde je díky paramagnetickým vlastnostem deoxyhemoglobinu asigální (obr. 1) (5, 6). SWI obrazy vznikají postprocesingem sekvence gradientního echa s využitím magnitudových a fázových obrazů (7). Žíly lze dále zvýraznit použitím minIP (minimum intensity projection). Příznak centrální žíly lze identifikovat na MR mozku u zhruba **tří čtvrtin (74 %) lézí u pacientů s RS** při zobrazení na 3T přístrojích (8). Venocentrická distribuce je lépe patrná u lézí lokalizovaných periventrikulárně (84 %), kde jsou centrální žíly širší, směrem ke kůře záchyt

centrální žíly klesá (25 %). O něco častější je u mladších pacientů s RS (9). Předpokládá se, že návaznost lézí u RS na centrální žíly je důsledkem přestupu zánětlivých elementů do parenchymu mozku právě v těchto místech (4). Jako rozumná hraniční hodnota pro odlišení RS a jiných patologií se uvádí 40 % ložisek s příznakem centrální žíly. Tuto hodnotu lze spolehlivě určit i odhadem (10). Další možností jak zobrazit centrální žílu je postkontrastní MR vyšetření (obr. 1).

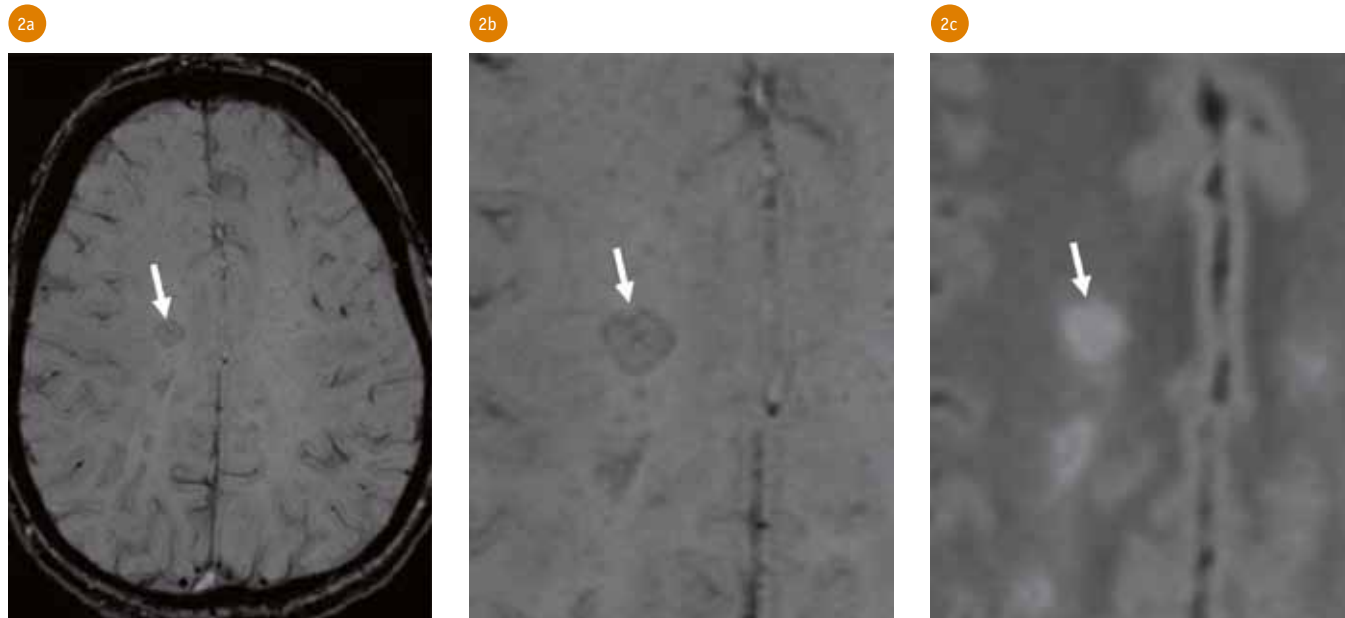
U spektra onemocnění **neuromyelitis optica** lze identifikovat kontakt lézí s centrální žílou u zhruba třetiny nemocných, nicméně zřídka se jedná o typický průběh centrální žíly středem léze (11). U **systémových onemocnění**, vaskulárních lézí při **mikroangiopatii** a dalších onemocnění se příznak centrální žíly rovněž vyskytuje jen u menšího počtu lézí (12, 13).

Příznak centrální žíly a jeho význam pro odlišení lézí bílé hmoty u RS od jiné etiologie lézí bílé hmoty je intenzivně zkoumanou entitou. Jeho klinický význam není dosud přesně vymezen. Pro případné začlenění příznaku do diagnostických kritérií RS není v současné době dostatek klinických dat. Na rozdíl od kvantifikace počtu lézí u RS je

automatizovaný software pro hodnocení příznaku centrální žíly na počátku vývoje (14).

PŘÍZNAK ŽELEZNÉHO PRSTENCE

Příznak železného prstence (iron rim sign) je tenké hyposignální prstenčité ohraničení demyelinizační léze u pacientů s roztroušenou sklerózou nejlépe viditelné na sekvencích T2* a SWI (obr. 2) (15). Neuropatologickým podkladem této abnormality je akumulace aktivovaných mikroglíí a makrofágů s vysokým obsahem paramagnetického železa na okraji demyelinizačních plak (16). Léze, u kterých lze tento prstenec identifikovat, jsou tzv. chronicky aktivní či „doutnající“ léze, které vykazují pomalý růst na podkladě přetrvávajících zánětlivých změn (17). Přítomnost prstence koreluje s množstvím lézí s příznakem centrální žíly (18) a s velikostí lézí. Příznak železného prstence je specifický pro RS, kde je detekovatelný až u 50 % pacientů, a nevyskytuje u jiných demyelinizačních onemocnění včetně neuromyelitis optica (19, 20). U RS pacientů s delším trváním nemoci,



2 Příznak železného prstence na SWI (a, b) a 3D FLAIR (c) u 49leté pacientky s relaps-remitentní formou roztroušené sklerózy. Plaka v bílé hmotě supraventrikulárně vpravo je na SWI obkroužena hyposignálním lemem. Patrný je současně i příznak centrální žíly – centrálně uložená asiggnální tečka (žíla směřuje kolmo na řez).

Iron rim sign on SWI (a, c) and 3D FLAIR (b) MRI images in a 49-year-old female with relapsing-remitting form. The plaque is circumscribed by a hypointense rim. The central vein sign is also present as a hypointense dot in the center of the lesion on SWI (the vein is perpendicular to the section).

kdy se předpokládá vyhasínání imunitní aktivity, je frekvence lézí s železným prstencem nižší (21, 22). Je častější u starších pacientů a pacientů s výraznějším funkčním postižením (23). Prsteneček je rovněž častěji patrný u periventrikulárních lézí.

ZÁVĚR

Domníváme se, že se čtenáři našeho časopisu s příznakem centrální žíly a příznakem železného prstence mohou v praxi setkávat a doufáme, že jsme tímto obohatili jejich diagnostické možnosti a radiologický slovník. ●

LITERATURA

1. Keřkovský M, Stulík J, Obhlídalová I, Praksová P, Bednařík J, Dostál M, et al. Moderní techniky MR zobrazení u roztroušené sklerózy. *Cesk Slov Neurol N* 2017; 80(6): 647–657.
2. Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, Carroll WM, Coetzee T, Comi G, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria. *Lancet Neurol* 2018; 17(2): 162–173.
3. Filli L, Hofstetter L, Kuster P, Traud S, Mueller-Lenke N, Naegelin Y, et al. Spatiotemporal distribution of white matter lesions in relapsing-remitting and secondary progressive multiple sclerosis. *Mult Scler* 2012; 18(11): 1577–1584.
4. Sati P, Oh J, Constable RT, Evangelou N, Guttmann CRG, Henry RG, 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(12): 714–722.
5. Clarke MA, Pareto D, Pessini-Ferreira L, Arrambide G, Alberich M, Crescenzo F, et al. Value of 3T Susceptibility-Weighted Imaging in the Diagnosis of Multiple Sclerosis. *Am J Neuroradiol* 2020; 41(6): 1001–1008.
6. Burgetová A, Seidl Z, Vaněčková M, Krásenský J, Horáková D. Magnetická rezonanční relaxometrie u roztroušené sklerózy – měření T2 relaxačního času v centrální šedé hmotě. *Cesk Slov Neurol N* 2010; 106(1): 26–31.
7. Nair JR, van Hecke W, de Belder F, Venstermans C, van den Hauwe L, van Goethem J, et al. High-Resolution Susceptibility-Weighted Imaging at 3T With a 32-Channel Head Coil: Technique and Clinical Applications. *Am J Roentgenol* 2010; 195(4): 1007–1014.
8. Castellaro M, Tamanti A, Pisani AI, Pizzini FB, Crescenzo F, Calabrese M. The Use of the Central Vein Sign in the Diagnosis of Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diagnostics (Basel)* 2020; 10(12): E1025.
9. Sinnecker T, Clarke MA, Meier D, Enzinger C, Calabrese M, de Stefano N, et al. Evaluation of the Central Vein Sign as a Diagnostic Imaging Biomarker in Multiple Sclerosis. *JAMA Neurology* 2019; 76(12): 1446–1456.
10. George IC, Sati P, Absinta M, Cortese IC, Sweeney EM, Shea CD, et al. Clinical 3-tesla FLAIR* MRI improves diagnostic accuracy in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2016; 22(12): 1578–1586.
11. Sinnecker T, Dörr J, Pfueller CF, Harms L, Ruprecht K, Jarius S, et al. Distinct lesion morphology at 7-T MRI differentiates neuromyelitis optica from multiple sclerosis. *Neurology* 2012; 79(7): 708–714.

12. Maggi P, Absinta M, Grammatico M, Vuolo L, Emmi G, Carlucci G, et al. Central vein sign differentiates Multiple Sclerosis from central nervous system inflammatory vasculopathies. *Ann Neurol* 2018; 83(2): 283–294.
13. Mistry N, Abdel-Fahim R, Samaraweera A, Mouglin O, Tallantyre E, Tench C, et al. Imaging central veins in brain lesions with 3-T T2*-weighted magnetic resonance imaging differentiates multiple sclerosis from microangiopathic brain lesions. *Mult Scler* 2016; 22(10): 1289–1296.
14. Maggi P, Fartaria MJ, Jorge J, La Rosa F, Absinta M, Sati P, et al. CVSnet: A machine learning approach for automated central vein sign assessment in multiple sclerosis. *NMR Biomed* 2020; 33(5): e4283.
15. Altokhis AI, Alotaibi AM, Felmban GA, Constantinescu CS, Evangelou N. Iron Rims as an Imaging Biomarker in MS: A Systematic Mapping Review. *Diagnos-tics (Basel)* 2020; 10(11): 968.
16. Kaunzner UW, Kang Y, Zhang S, Morris E, Yao Y, Pandya S, et al. Quantitative susceptibility mapping identifies inflammation in a subset of chronic multiple sclerosis lesions. *Brain* 2019; 142(1): 133–145.
17. Absinta M, Sati P, Schindler M, Leibovitch EC, Ohayon J, Wu T, et al. Persistent 7-tesla phase rim predicts poor outcome in new multiple sclerosis patient lesions. *J Clin Invest* 2016; 126(7): 2597–2609.
18. Suthiphosuwat S, Sati P, Absinta M, Guenette M, Reich DS, Bharatha A, et al. Paramagnetic Rim Sign in Radiologically Isolated Syndrome. *JAMA Neurology* 2020; 77(5): 653–635.
19. Chawla S, Kister I, Wuerfel J, Brisset J-C, Liu S, Sinnecker T, et al. Iron and Non-Iron-Related Characteristics of Multiple Sclerosis and Neuromyelitis Optica Lesions at 7T MRI. *Am J Neuroradiol* 2016; 37(7): 1223–1230.
20. Maggi P, Sati P, Nair G, Cortese ICM, Jacobson S, Smith BR, et al. Paramagnetic Rim Lesions are Specific to Multiple Sclerosis: An International Multicenter 3T MRI Study. *Ann Neurol* 2020; 88(5): 1034–1042.
21. Bozin I, Ge Y, Kuchling J, Dusek P, Chawla S, Harms L, et al. Magnetic Resonance Phase Alterations in Multiple Sclerosis Patients with Short and Long Disease Duration. *PLoS One* 2015; 10(7): e0128386.
22. Stüber C, Pitt D, Wang Y. Iron in Multiple Sclerosis and Its Noninvasive Imaging with Quantitative Susceptibility Mapping. *Int J Mol Sci* 2016; 17(1): 100.
23. Dal-Bianco A, Grabner G, Kronnerwetter C, Weber M, Höftberger R, Berger T, et al. Slow expansion of multiple sclerosis iron rim lesions: pathology and 7T magnetic resonance imaging. *Acta Neuropathol* 2017; 133(1): 25–42.

N E M O C N I C E Č E S K É B U D Ě J O V I C E , a . s .

STAŇTE SE ČLEMEM TÝMU NEJLEPŠÍ NEMOCNICE ROKU 2021



**hledáme nové kolegyně a kolegy
na pozici**

lékařka/lékař Oddělení nukleární medicíny

s možností získat náborový příspěvek

Koho hledáme:

- lékaře absolventy
- lékaře s ukončeným základním radio-logickým nebo interním kmenem
- lékaře s atestací v oboru nukleární medicína
- lékaře s atestací v oboru radiologie a zobrazovací metody (se zájmem o atestaci v oboru nukleární medicína)

Nástup: možný dle dohody

Kontakt:

prim. MUDr. Vojtěch Kratochvíl, MHA
Oddělení nukleární medicíny
tel: 387 875 1000
e-mail: kratochvil.vojtech@nemcb.cz



O našem oddělení:

- jsme akreditované pracoviště krajského významu
- provádíme široké spektrum scintigrafických vyšetření včetně hybridních vyšetření SPECT/CT a PET/CT
- naše pracoviště se věnuje i terapiím pomocí radionuklidů a disponuje lůžkovou stanicí
- více informací o našem pracovišti naleznete zde: <https://www.nemcb.cz/oddeleni/oddeleni-nuklearni-mediciny/>

Co vám můžeme profesně nabídnout:

- zajímavou a pestrá práci na plný úvazek v přátelském kolektivu
- dobré podmínky pro odborný růst

Na co se můžete těšit:

- zázemí špičkového zdravotnického zařízení
- stabilní a motivující platové ohodnocení
- placené přesčasy
- na zotavení budete mít 5 dní nad rámec zákonné dovolené
- možnost ubytování na ubytovně nemocnice
- máme vlastní školku, kde se postaráme o vaše děti
- zvýhodněné vstupné do fitness centra v areálu nemocnice
- další benefity pro vás i vaši rodinu

Nástupní mzda:

- lékař s atestací: od 68 000 Kč
- lékař absolvent nebo v průběhu přípravy na atestaci: 43 000–48 000 Kč