

论 著

MSCT及三维后处理技术在颈椎病分型中的临床价值*

周学儒^{1,*} 李昊祯² 冯刚³
黄文亮⁴ 魏梦萍⁵

1.漯河医学高等专科学校第三附属医院影像科

2.漯河医学高等专科学校中医学院康复教研室

3.漯河医学高等专科学校第三附属医院疼痛康复科

4.漯河医学高等专科学校第二附属医院MRI室

5.漯河医学高等专科学校第三附属医院骨与关节康复科(河南漯河462000)

【摘要】目的 探究我院多层螺旋CT(MSCT)及三维后处理技术在颈椎病分型中的应用价值。方法 选取我院82例颈椎病患者为研究对象,所有患者均行X线检查、MSCT扫描,以康复评定及治疗效果为金标准,分析X线、MSCT对颈椎病分型及临床征象的诊断价值。结果 82例患者经康复评定及治疗得出诊断,神经根型31例,椎动脉型18例,交感神经型8例,脊髓型14例,混合型11例,经X线、MSCT检查共检出196处具有病理学意义的异常征象,其中关节增生52处,钩突增生18处,颈椎曲度异常28处,椎管狭窄36处,椎间隙狭窄41处,黄韧带肥厚或钙化21处;MSCT检查颈椎病分型总准确率显著高于X线片($P<0.05$);MSCT对关节增生、钩突增生、椎管狭窄、椎间隙狭窄、黄韧带肥厚或钙化检出率及总检出率均显著高于X线($P<0.05$),两种检测方法对颈椎曲度异常的检出率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 MSCT及三维后处理技术对颈椎病患者具有较高的诊断价值,可用于颈椎病分型诊断,并为临床治疗提供参考。

【关键词】颈椎病;分型;
多层螺旋CT;三维后处理技术

【中图分类号】R323.1

【文献标识码】A

【基金项目】河南省医学科技攻关

计划项目(LHGJ20200884)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.017

Clinical Value of MSCT and Three-dimensional Post-processing Technique in the Classification of Cervical Spondylosis*

ZHOU Xue-ru^{1,*}, LI Hao-zhen², FENG Gang³, HUANG Wen-liang⁴, WEI Meng-ping⁵.

1.Department of Imaging, The Third Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

2.Rehabilitation Teaching and Research Office, Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

3.Department of Pain Rehabilitation, The Third Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

4.MRI room, The Second Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

5.Department of Orthopedic Rehabilitation, The Third Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of multi-slice spiral CT (MSCT) and three-dimensional post-processing technique in the classification of cervical spondylosis in the hospital. **Methods** 82 patients with cervical spondylosis in the hospital were selected as the research subjects. All patients underwent X-ray examination and MSCT scan. The diagnostic value of X-ray and MSCT on cervical spondylosis classification and clinical signs was analyzed with rehabilitation evaluation and treatment effect as the gold standard. **Results** 82 patients were diagnosed by rehabilitation evaluation and treatment effect, including 31 cases of nerve root type, 18 cases of vertebral artery type, 8 cases of sympathetic nerve type, 14 cases of spinal cord type and 11 cases of mixed type. A total of 196 abnormal signs of pathological significance were detected by X-ray and MSCT examination, including 52 sites of joint hyperplasia, 18 sites of uncinate process hyperplasia, 28 sites of abnormal cervical curvature, 36 sites of spinal canal stenosis, 41 sites of intervertebral space stenosis, and 21 sites of ligamentum flavum hypertrophy or calcification. The total accuracy rate of MSCT in the classification of cervical spondylosis was significantly higher than that of X-ray ($P<0.05$). The detection rates of joint hyperplasia, uncinate process hyperplasia, spinal canal stenosis, intervertebral space stenosis, and ligamentum flavum hypertrophy or calcification and total detection rate by MSCT were significantly higher than those by X-ray ($P<0.05$). There was no statistical significance in the detection rate of abnormal cervical curvature between the two detection methods ($P>0.05$). **Conclusion** MSCT and three-dimensional post-processing technique have high diagnostic value on patients with cervical spondylosis, which can be used for preoperative classification diagnosis of cervical spondylosis and provide reference for clinical treatment. **Keywords:** Cervical Spondylosis; Classification; Multi-slice Spiral CT; Three-dimensional Post-processing Technique

颈椎病又称颈椎综合征,是一种比较常见的退行性病变,其症状、体征多样、复杂,发病机制未明,临床认为,其诱发因素主要有颈椎长期劳损、骨质增生、韧带增厚、椎间盘突出等,临床表现为颈部疼痛、屈伸受限、行走困难,部分患者还可能出现头晕、肢体麻木等,严重影响患者的正常生活^[1]。根据组织受累情况及临床表现,颈椎病可分为颈型、神经根型、脊髓型、椎动脉型、交感神经型及混合型,近年来,颈椎病呈现年轻化趋势,准确判断颈椎病分型对临床治疗意义重大^[2-3]。影像检查是鉴别颈椎病临床分型的重要手段,但不同的检查方式诊断准确性有所差异,多层螺旋CT(multislice helical computed tomography, MSCT)具有成像快、分辨率高等特点,可有效显示病变组织特点,配合其强大的后处理能力可得到相应的组织结构矢、冠、轴位图像,准确还原病变组织形态,避免周围组织遮挡造成的判断失误,临床上已广泛应用于多种疾病的诊断中,但其在颈椎病病情判断方面的应用研究较少^[4-5]。基于此,本研究MSCT及三维后处理技术在颈椎病分型中的应用价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2023年3月至2024年3月检82例颈椎病患者为研究对象。

纳入标准:符合颈椎病临床诊断标准^[6];表现为不同程度的颈痛、上肢麻木、头晕等症状;MSCT检查耐受且影像资料完整、清晰;所有患者均知情同意。排除标准:具有骨代谢疾病、颈椎骨折或既往有颈椎手术史者;先天性颈椎发育畸形者;合并严重肝、肾等器质性疾病者;存在语言障碍或认知障碍者。

1.2 方法 X线检查:患者呈仰卧位或直立位双肩自然下垂,头向后仰,下颌稍稍上抬,使矢状面中心与探测器中线重合并保持体位不变,采用西门子X线机(Siemens,型号:Ysio)对患者颈椎正位、侧位、双斜位、过伸过曲位摄片,拍摄结束后将图像上传至工作站进行后续分析。

【第一作者】周学儒,女,副主任医师,主要研究方向:冠脉CTA影像技术及精准诊断、肠道病变的影像学研究。E-mail: 18790940358@163.com

【通讯作者】周学儒

MSCT检查：患者取仰卧位，两臂下垂，充分伸展颈部，采用64层MSCT(Revolution CT, GE Healthcare, Milwaukee, 美国GE公司)进行颈椎及颈椎间盘扫描，参数设置：管电压120kV，管电流110mA，层厚3mm，层间距3mm，扫描范围C1~C7，标准重建：FOV 30×30cm，螺距1mm，扫描线位身体中线垂直，扫描结束后将所得数据上传至工作站进行后续处理。

图像处理：采用二维及三维后处理技术对所得图像进行多平面重组(MPR)、曲面重建(CPR)、最大密度投影(MIP)及容积显示(VR)处理图像，观察矢状位及横断位的椎间盘、小关节、两侧椎间孔、钩突关节等形态特征。上述图像均由我院2名资深影像科医师共同阅片，双方意见一致方可确定诊断结果。

1.3 观察指标 统计病例所有患者颈椎病不同分型的康复评定结果及临床影像特征，比较X线、MSCT对颈椎病分型及相应病理征象的检出率。

1.4 统计学方法 选择SPSS 25.0软件进行统计学分析，计量数据以($\bar{x} \pm s$)记录；计数数据以例n(%)记录，行 χ^2 检验，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 临床病理检查结果统计(改为临床康复评定结果及治疗诊断统计) 本研究82例患者中男37例，女45例，年龄32~67岁，平均(49.56±8.87)岁，经康复评定及治疗诊断，神经根型31例，椎动脉型18例，交感神经型8例，脊髓型14例，混合型11例，共检出196处特异性征象，其中关节增生52处，钩突增生18处，颈椎曲度异常28处，椎管狭窄36处，椎间隙狭窄41处，黄韧带肥厚或钙化21处。

2.2 不同分型颈椎病在MSCT检查中的成像特点 神经根型颈椎病表现为不同程度的骨质增生，具体表现为刺状或唇状增生，椎体边缘增宽增厚，严重者突出至椎间孔，导致椎间孔狭窄、关节突骨质增生错位，并压迫周围神经；椎动脉型颈椎病MSCT表现为单侧或双侧横突孔变小，局部横突扩大，钩椎关节增大，骨赘形成外展；脊髓型颈椎病主要表现为椎间盘突出、椎体后缘骨质增生、椎体后纵韧带及黄韧带肥厚型椎管狭窄，相应椎体节段脊髓受压，血流受阻；交感神经型颈椎病主要表现为颈椎节段不稳定，CT扫描呈现为椎体过曲、过伸、椎体间滑移，且上述情况与交感神经损伤有关，见图1。

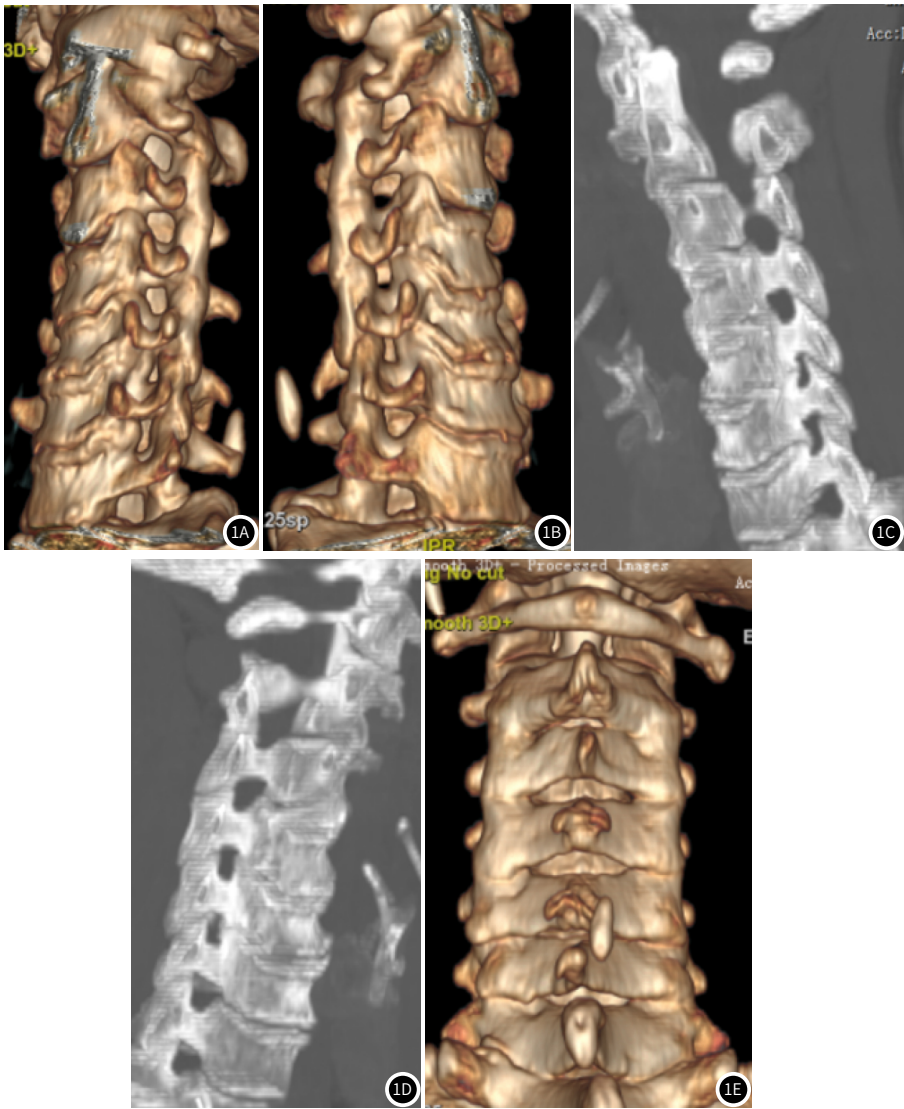


图1A-图1E 颈椎病MSCT扫描诊断示例。患者，女，65岁，因双上肢麻木、头晕来院就诊，行64排螺旋CT平扫并三维后处理VR、MIP，图像显示椎间孔狭窄、神经根受压改变、项韧带钙化、椎小关节增生、侧隐窝变窄、椎间隙变窄(图1A-1D)，棘突排列不整齐、项韧带钙化(图1E)。

2.3 X线、MSCT对颈椎病分型的诊断结果比较 MSCT检查颈椎病分型总准确率为92.68%，显著高于X线片的65.85%($P<0.05$)，见表1。

2.4 X线、MSCT对颈椎病病理征象的检出率比较 MSCT对关节增生、钩突增生、椎管狭窄、椎间隙狭窄、黄韧带肥厚或钙化检出率及总检出率均显著高于X线($P<0.05$)，两种检测方法对颈椎

曲度异常的检出率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 见表2。

表1 X线、MSCT对颈椎病分型的诊断结果比较[n(%)]

检查方法	神经根型	椎动脉型	交感神经型	脊髓型	混合型	合计
X线	23(74.19)	12(66.67)	4(50.00)	8(57.14)	7(63.64)	54(65.85)
MSCT	30(96.77)	16(88.89)	8(100.00)	13(92.86)	9(81.82)	76(92.68)
χ^2 值	4.679	1.446	3.000	3.048	0.229	17.958
P值	0.031	0.229	0.083	0.081	0.632	<0.001

表2 X线、MSCT对颈椎病病理征象的检出率比较[n(%)]

检查方法	关节增生	钩突增生	颈椎曲度异常	椎管狭窄	椎间隙狭窄	黄韧带肥厚或钙化	合计
X线	42(80.77)	10(55.56)	24(85.71)	28(77.78)	33(80.49)	10(47.61)	147(75.00)
MSCT	49(94.23)	16(88.89)	28(100.00)	35(97.22)	39(95.12)	18(85.71)	185(94.39)
χ^2 值	4.307	4.985	2.423	4.572	4.100	6.857	28.416
P值	0.037	0.026	0.120	0.033	0.043	0.009	<0.001

3 讨 论

颈椎病是由于颈椎脊髓、神经根或椎动脉受压而引起的功能障碍综合征, 根据其发病原因和发病机制可分为多种表现类型, 以颈椎间盘变性突出、椎体骨质增生、头部活动受限为主要临床表现^[7-8]。该病为进行性疾病, 随着病情加重, 颈椎关节功能障碍逐渐加重, 早诊断早治疗是遏制病情进展主要方法, 而不同分型的颈椎病治疗方式也存在差别, 如不能有效鉴别其分型可影响临床治疗方案的制定^[9]。

X射线在颈椎病的临床诊断中应用较为广泛, 其操作简便, 快速且经济, 适用于临床普筛, 其可较好地显示颈椎曲度、增生、椎管狭窄情况, 且可判断颈椎椎体退变、失稳、韧带钙化等病变征象, 但其对软组织或细微病变的呈现效果较差, 无法显示硬膜囊或膜性受压病变特征, 因而其在病理分型的判断中存在局限性^[10-11]。MSCT检查可清晰显示椎间盘状况, 判断其膨出程度, 观察椎体侧隐窝, 确定椎管是否狭窄并分析其狭窄程度, 此外其还可显示颈椎软组织状态, 检查神经根状况, 判断其是否受压或受压程度。借助其三维立体后处理技术, 可更为清晰细致地展现颈椎结构病变, 明确椎间盘、关节囊、侧隐窝形态及其周围软组织损伤状况。多角度展现椎孔状态及其与邻近组织的解剖关系, 进而帮助医生判断病变原因、发病位置、病变程度、累及范围, 为制定科学有效的治疗方案提供参考依据^[12-13]。不同的颈椎病病理分型, 其影像学特点存在明显差异, 神经根型颈椎病是以神经根遭受压迫而形成的颈椎病变, 主要影像特征为椎间孔变小、曲度消失、椎间盘向后侧突出压迫神经、黄韧带增厚等^[14-15]。脊髓型主要是脊髓受压所致, 主要表现为椎间盘突出压迫脊髓、椎管狭窄等^[16]。椎动脉型颈椎病是由颈椎病变压迫动脉而引起的局部供血不足, 影像学表现为横突孔变小, 局部横突肥大, 钩椎关节变尖, 骨赘形成外展^[17]; 交感神经型颈椎病则是由交感神经受椎管突出性组织压迫而成, CT可见椎间盘退变, 椎体节段性不稳定^[18]。混合型则发病部位和原因相对复杂, 可存在两个及以上病理类型。

本研究结果显示, MSCT对不同颈椎病分型的诊断准确率均略高于X线, 82例患者MSCT诊断总准确率为92.68%, 显著高于X线的65.85%, 提示MSCT在颈椎病分型的临床诊断价值更高。刘英杰等^[19]研究显示, CT对脊髓型、交感神经型颈椎病的检出率分别为89.7%、86.3%, 显著高于X线的65.5%、67.5%, 与本研究结果基本一致。在病理征象的诊断中, MSCT对关节增生、钩突增生、椎管狭窄、椎间隙狭窄、黄韧带肥厚或钙化的检出率显著高于X线, 充分说明MSCT对颈椎病病变位置及性质的诊断更具优势。值得注意的是, 二者对黄韧带肥厚或钙化的检出率差异较大, 其主要原因是X线对软组织成像效果差。夏斌等^[20]研究表明, MSCT对颈椎病检出率和椎间隙狭窄的检出率分别为94.74%和97.56%, 与病理诊断无显著性差异。窦飞等^[21]研究显示, MSCT对颈椎病特异性征象的检出率显著高于X线, 以上研究与本研究结果相一致。本研究初步探究了与常规X线检查相比, MSCT对颈椎病分型诊断效果, 然纳入患者有限, 因而, X线和MSCT对不同分型颈椎病的检出率可能存在偏移, 后续将进一步扩大样本量分析MSCT在颈椎病分型的临床应用价值。

综上所述, MSCT及其三维后处理技术对颈椎病患者病理征象具有较高的诊断价值, 可用于颈椎病分型诊断, 并为临床治疗提供参考。

参考文献

[1]Guo W,Xing H,Gong X,et al.Effects of Yi Jin Jing on juvenile cervical spondylopathy in China:a parallel,randomized,assessor-blinded clinical trial[J].Niger J Clin Pract,2023,26 (9): 1234-1241.

[2]Sun X,Zhang Q,Cao L,et al.Biomechanical effects of hybrid constructions in the treatment of noncontinuous cervical spondylopathy:a finite element analysis[J].J Orthop Surg Res,2023,18 (1): 57.

[3]钱宇章,王楠,董煜祺,等.椎动脉型颈椎病的证候分型及其方药疗效探析[J].中医药学报,2020,48 (9): 61-65.

[4]成艳平,赵虎.多层螺旋CT三维重建在颈椎骨折诊断中的应用价值[J].影像科学与

光化学, 2020, 38 (2): 200-205.

[5] Ohtake Y, Yasaka K, Hamada A, et al. Effect of deep learning reconstruction on evaluating cervical spinal canal stenosis with computed tomography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2023, 47 (6): 996-1001.

[6] 中华外科杂志编辑部. 颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识 (2018) [J]. 中华外科杂志, 2018, 56 (6): 401-402.

[7] Khan AF, Mohammadi E, Haynes G, et al. Evaluating tissue injury in cervical spondylotic myelopathy with spinal cord MRI: a systematic review[J]. Eur Spine J, 2024, 33 (1): 133-154.

[8] 郭洋, 李岩. 活血定眩汤联合针灸对椎动脉型颈椎病患者的临床疗效[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30 (4): 75-76.

[9] Hutchins J, Hebelka H, Lagerstrand K, et al. A systematic review of validated classification systems for cervical and lumbar spinal foraminal stenosis based on magnetic resonance imaging[J]. Eur Spine J, 2022, 31 (6): 1358-1369.

[10] Liu B, Gao Y, Ye K, et al. Cervical spine fracture prediction by simple plain x-ray in ankylosing spondylitis patients after low-energy trauma[J]. Orthop Surg, 2022, 14 (11): 2939-2946.

[11] 李键, 鲍正齐, 周平辉, 等. 颈椎后路单开门椎板成形与颈椎体次全切除植骨融合治疗多节段颈椎病对颈椎矢状位平衡参数的影响[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26 (6): 949-953.

[12] Tang C, Liao YH, Wang Q, et al. The association between unilateral high-riding vertebral artery and atlantoaxial joint morphology: a multi-slice spiral computed tomography study of 396 patients and a finite element analysis[J]. Spine J, 2023, 23 (7): 1054-1067.

[13] Liao X, Jin Z, Shi L, et al. Prevalence of ossification of posterior longitudinal ligament in patients with degenerative cervical myelopathy: cervical spine 3D CT observations in 7210 cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2020, 45 (19): 1320-1328.

[14] 段豪, 王小明, 陈广儒, 等. X线平片、MSCT、MRI检查中神经根型颈椎病的影像学表现及神经根障碍的相关性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (11): 42-44.

[15] 葛海龙. 不同内固定方式对后路单开门术治疗节段脊髓型颈椎手术疗效的影响研究[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28 (4): 86-89.

[16] 王作祥, 刘彦锋. MRI和CT诊断椎动脉型颈椎病的临床价值对比分析[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33 (9): 1561-1565.

[17] 王桂英. 彩色多普勒超声在椎动脉型颈椎病中的应用价值探析[J]. 中国伤残医学, 2023, 31 (4): 58-61.

[18] 王杨, 张士德. 颈椎侧位X线片对颈椎生理曲度异常分型及早期颈椎病临床诊断价值研究[J]. 现代消化及介入诊疗, 2019 (A01): 0573-0574.

[19] 刘英杰, 刘丽波, 史守良, 等. X线片、MRI和CT对颈椎病的鉴别诊断价值[J]. 河北医药, 2022, 44 (22): 3451-3454.

[20] 夏斌, 王小明, 陈广儒, 等. 神经根型颈椎病椎间孔狭窄特点及MSCT诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (1): 28-31.

[21] 窦飞. 颈椎病患者使用X线平片和CT影像学诊断的临床效果研究[J]. 重庆医学, 2021, 50 (S01): 174-176.

(收稿日期: 2024-05-16) (校对编辑: 赵望淇、江丽华)



(上接第48页)

[5] Taoka T, Yuh W T, White M L, et al. Sulcal hyperintensity on fluid-attenuated inversion recovery mr images in patients without apparent cerebrospinal fluid abnormality[J]. AJR Am J Roentgenol, 2001, 176 (2): 519-524.

[6] Zhou Z, Zhou Y, Ran W, et al. Inferior frontal sulcal hyperintensity on fluid-attenuated inversion recovery is related to cerebrospinal fluid clearance via putative meningeal lymphatics[J]. Aging Dis, 2024, 16 (2): 1169-1179.

[7] Anzai Y, Ishikawa M, Shaw D W, et al. Paramagnetic effect of supplemental oxygen on CSF hyperintensity on fluid-attenuated inversion recovery MR images[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25 (2): 274-279.

[8] Braga F T, Da R A, Hernandez F G, et al. Relationship between the concentration of supplemental oxygen and signal intensity of CSF depicted by fluid-attenuated inversion recovery imaging[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2003, 24 (9): 1863-1868.

[9] Koemans E A, van Walderveen M, Voigt S, et al. Subarachnoid CSF hyperintensities at 7 tesla FLAIR MRI: a novel marker in cerebral amyloid angiopathy[J]. Neuroimage Clin, 2023, 38: 103386.

[10] Althaus K, Kasel M, Ludolph A C, et al. HARM revisited: etiology of subarachnoid hyperintensities in brain FLAIR MRI[J]. Int J Stroke, 2022, 17 (10): 1121-1128.

[11] de Oliveira E P, Tsehmaister-Abitbul V, Kontolemos M, et al. Reversible sulcal FLAIR hyperintensity on MRI in a migraine patient with aura[J]. Radiol Case Rep, 2020, 15 (3): 174-176.

[12] Miranda B J, Garrido M I, Fernández G P, et al. FLAIR hyperintensity in the subarachnoid space: Main differentials[J]. Radiologia (Engl Ed), 2024, 66 (1): 78-89.

[13] Saberi A, Roudbary S A, Ghayeghran A, et al. Diagnosis of meningitis caused by pathogenic microorganisms using magnetic resonance imaging: a systematic review[J]. Basic Clin Neurosci, 2018, 9 (2): 73-86.

[14] Stuckey S L, Goh T D, Heffernan T, et al. Hyperintensity in the subarachnoid space on FLAIR MRI[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007, 189 (4): 913-921.

[15] Tsuchiya K, Katase S, Yoshino A, et al. FLAIR MR imaging for diagnosing intracranial meningeal carcinomatosis[J]. AJR Am J Roentgenol, 2001, 176 (6): 1585-1588.

[16] Singh S K, Agris J M, Leeds N E, et al. Intracranial leptomeningeal metastases: comparison of depiction at FLAIR and contrast-enhanced MR imaging[J]. Radiology, 2000, 217 (1): 50-53.

(收稿日期: 2024-05-20)
(校对编辑: 赵望淇、江丽华)