

论著 · 临床研究

单侧双通道内镜技术治疗腰椎间盘突出症的临床研究

吴文源, 王素伟[△]

(暨南大学附属珠海医院/珠海市人民医院脊柱骨病科, 广东 珠海 519000)

[摘要] **目的** 分析单侧双通道内镜技术(UBE)治疗腰椎间盘突出症(LDH)的影像学参数,并探究其与临床效果的相关性。**方法** 回顾性分析 2021 年 3 月至 2022 年 3 月在该院脊柱骨病科因 LDH 行 UBE 手术患者 58 例。所有患者均接受 UBE 手术。收集患者术前的影像学资料,将相关的影像学参数(前凸角、楔形角、滑移百分率、椎间隙高度、硬膜囊面积、椎间盘 Pfirrmann 分级)与基线资料进行分析。分别在术前和术后随访时,评估疼痛视觉模拟量表(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分并与影像学参数进行相关性分析,并采用 MacNab 法评定末次随访时的疗效。**结果** 术前硬膜囊面积与 VAS、ODI 评分均呈负相关($P < 0.05$)。与术前比较,术后 3 个月及末次随访时 VAS、ODI 评分均显著降低,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访时,有效率为 94.8%(55/58)。多元线性回归分析显示,硬膜囊改善面积、退变等级与 VAS、ODI 评分的改善存在线性回归关系,硬膜囊面积改善越大,退变等级越低,效果越好。**结论** UBE 治疗 LDH 效果良好,影像学参数受到年龄、体重指数、基础疾病史的影响,硬膜囊面积的改善和椎间盘 Pfirrmann 分级则是影响临床效果的因素之一。

[关键词] 单侧双通道内镜技术; 腰椎间盘突出症; 影像学参数; 相关性分析; 临床效果

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.11.010 中图法分类号:R68

文章编号:1009-5519(2023)11-1844-05

文献标识码:A

Clinical study of unilateralbiportal endoscopic in the treatment of lumbar disc herniationWU Wenyuan, WANG Suwei[△]

(Department of Spine and Osteopathy, Zhuhai Hospital Affiliated to Jinan University/
Zhuhai People's Hospital, Zhuhai, Guangdong 519000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the imaging parameters of unilateralbiportal endoscopic (UBE) in the treatment of lumbar disc herniation (LDH), and to explore the correlation between the imaging parameters and the clinical effect. **Methods** A total of 58 patients with LDH who underwent UBE in the Department of Spine and Osteopathy of Zhuhai People's Hospital from March 2021 to March 2022 were retrospectively analyzed. All patients underwent UBE. The preoperative radiographic data of the patients were collected, and the relevant radiographic parameters (lumbar lordosis, disc wedging, slip percentage, height of intervertebral space, Dural SAC area, grade of disc degeneration) were analyzed with the baseline data. The visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index were evaluated and their relationship with imaging parameters was analyzed at preoperative and postoperative follow-up. MacNab method was used to evaluate the curative effect at the last follow-up. **Results** The preoperative dural sac area was negatively correlated with VAS score and ODI score (all $P < 0.05$). The scores of VAS and ODI were significantly decreased at three months after operation and at the last follow-up ($P < 0.05$). At the last follow-up, the effective rate was 94.8% (55/58). Multiple linear regression analysis showed that the improvement of dural sac area, degeneration grade had a linear regression relationship with the improvement of VAS and ODI score, the greater the dural sac area improved, the lower the degeneration grade, the better the effect. **Conclusion** UBE is effective in the treatment of LDH. The radiographic parameters are affected by age, body mass index (BMI) and history of underlying diseases. The improvement of dural sac area and Pfirrmann grade of intervertebral disc are one of the factors affecting the clinical effect.

[Key words] Unilateral biportal endoscopy; Lumbar disc herniation; Imaging parameters; Correlation analysis; Clinical effect

腰椎间盘突出症(LDH)为髓核组织由于髓核退变或在外力作用下从纤维环破裂口处突出或者脱出于后方椎管内,导致炎性刺激和神经根压迫,进而引起腰腿疼痛、坐骨神经辐射痛等一系列的临床症状^[1]。近年来,随着脊柱外科微创理念与技术的快速发展,加速康复理念不断地完善和实践,以脊柱内镜、显微镜、关节镜为代表的脊柱外科微创技术在 LDH 疾病中的开展及逐渐成熟,逐步被广大的患者所接受。虽然单通道的椎间孔镜下椎间盘髓核摘除术有其创伤小、出血少、康复快、疗效好的优势,但由于单轴单通道的存在,工作器械的灵活性和观察术野镜子的自由性受到限制,尤其对于腰椎间盘突出合并其他需要减压的因素,该技术就显得工作效率较低和难以做到更大范围的减压。单侧双通道内窥镜技术(UBE)是一项内窥镜和工作通道独立的技术,减少了肌肉的损伤和更加灵活地器械操作,学习曲线短,逐渐被脊柱外科医生所应用^[2]。目前,影像学参数在脊柱侧弯矫形、腰椎退变性疾病脊柱微创手术的术前规划、疗效分析中被广泛应用^[3]。为更加精准地去除致病因素和减压,更好地认识影响 UBE 在治疗 LDH 疗效方面的相关因素,本研究回顾性分析了 UBE 治疗 LDH 相关的影像学参数与临床疗效之间的关系,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究回顾性分析 2021 年 3 月至 2022 年 3 月在本院因 LDH 行 UBE 手术的患者 58 例,性别不限,年龄 ≥ 18 岁。患者术前常规行腰椎 DR 检查(正侧位和动力位),CT 检查及磁共振成像(MRI)检查,术前明确诊断为 LDH。纳入标准:(1)符合 LDH 的诊断标准^[1];(2)经影像学检查确定为单节段 LDH;(3)临床表现为腰痛伴或不伴下肢放射性疼痛,且腰部疼痛视觉模拟量表(VAS)评分 ≥ 4 分;(4)至少 3 个月非手术治疗无效或病情加重。排除标准:(1)并发腰椎滑脱、腰椎不稳、腰椎畸形、重度腰椎终板炎者;(2)并发腰椎肿瘤、感染性疾病者;(3)并发严重内科疾病不能耐受手术者;(4)既往有腰部手术史。

1.2 方法

1.2.1 手术治疗 患者在全身麻醉下俯卧于手术床上,身下垫 U 型软垫,术前 C 臂机定位明确手术责任间隙,术区聚维酮碘常规消毒、铺巾。以责任椎间隙为中心,单侧责任椎间隙旁开 0.5 cm 上下各横行 1.5 cm 切口,依次切开皮肤、皮下组织、筋膜,分别在切口处自多裂肌间隙置入逐级扩张套管并建立工作通道及观察通道,保持操作通道处切口顺利出水。再次透视,确认手术间隙无误后咬除上位椎板下缘及下位椎板上缘皮质骨,咬除硬脊膜表面的黄韧带,将神

经根和硬膜囊推向对侧后使用髓核钳取出突出的髓核组织,使得神经根彻底减压,探查神经根活动度良好,走形通畅,确认无活动性出血后在伤口内放置常压引流管,然后关闭缝合切口。

1.2.2 疗效分析 搜集患者术前的影像学资料,将相关的影像学参数(前凸角、楔形角、滑移百分率、椎间隙高度、硬膜囊面积、椎间盘 Pfirrmann 分级)与基线资料进行分析。分别在术前和术后随访时,评估 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)并与影像学参数进行相关性分析,并采用 MacNab 法评定末次随访时的疗效。

1.2.2.1 效果评定 使用 VAS 评分法于术前、术后 3 个月及末次随访时来评估患者术后疼痛程度,0 分为无痛,1~<4 分表示轻度疼痛,4~<7 分表示中度疼痛,7~10 分表示重度疼痛,评分越高患者疼痛越剧烈^[4]。(1)按照文献的方法于术前、术后 3 个月及末次随访时评估 ODI,包括疼痛程度、提物、日常活动自理能力、睡眠、行走、站立、坐、旅行、社会活动等情况。ODI 各分项分别为 5 分,总分共 50 分。得分越高,则表示功能障碍越严重^[5]。(2)采用 MacNab 评定标准于末次随访时对疗效进行评定,优为症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良为有轻微症状,活动轻度受限,对工作生活无影响;可为症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差为治疗前后症状体征无变化甚至加重。

1.2.2.2 影像学测量 从本院放射科导出患者术前及术后 1 个月内影像学资料,并于 RadiAnt DICOM Viewer 软件上测量相关影像学指标。(1)腰椎前凸角^[6]:矢状位上测量 L₁ 椎体上终板和 L₅ 椎体下终板之间的夹角为 Cobb 角,即腰椎前凸角。(2)对应节段椎间盘楔形角:按照 MATSUMOTO 等^[7]报道,在腰椎矢状位像上,对应节段上椎体的下终板和下椎体的上终板切线形成的夹角,即楔形角。(3)椎体滑移百分率:按照 YAMADA 等^[8]报道,在腰椎矢状位像上测量对应节段下椎体后缘至上椎体后缘的垂直距离,再测量上椎体后缘至前缘的垂直距离,前者/后者 $\times 100\%$,即椎体滑移百分率。(4)椎间隙高度:测量上椎体的下端致密线与下椎体的上端淡影线和上椎体的下端淡影线与下椎体的上端致密线之间的距离为椎间隙高度,取两者的均值即为椎间隙高度。(5)硬膜囊面积^[9]:MRI 横断面扫描,将上位椎体下缘的前后连线作为扫描角度,以平行于扫描角度,经过下位椎体后上缘的平面作为测量平面,在腰椎 MR T2WI 的横断面上测出硬膜囊面积。(6)椎间盘退变等级:在 MR 的 T2WI 上测量,将椎间盘的退变等级按 Pfirrmann 分级方法分为 5 级:I 级,结构均质、色亮白,髓核与纤维环分界清,髓核信号强度高或等于脑脊

液,椎间盘高度正常;Ⅱ级,结构非均质、有/无水平带,髓核与纤维环分界清,髓核信号强度高或等于脑脊液,椎间盘高度正常;Ⅲ级,结构非均质、灰,髓核与纤维环分界不清;髓核信号强度中等,椎间盘高度正常或轻度降低;Ⅳ级,结构非均质、灰或黑;髓核与纤维环分界消失,髓核信号强度中等至低信号,椎间盘高度正常或中度降低;Ⅴ级,结构非均质、黑;髓核与纤维环分界消失,髓核信号强度低信号,椎间盘间隙塌陷。

1.3 统计学处理 应用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析。所有计量资料均进行正态性检验和方差齐性检验,符合正态分布和方差齐性的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料则以频数和率表示。配对设计差异比较采用配对 *t* 检验。连续正态分布的两计量资料相关采用 Pearson 相关分析,否则采用 Spearman 相关分析。多个临床效果预测指标的有效性采用多元线性回归分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者一般资料 58 例患者中男 28 例,女 30 例;年龄 27~77 岁。L₂₋₃ 腰椎间盘突出者 1 例,L₃₋₄ 腰椎间盘突出者 4 例,L₄₋₅ 腰椎间盘突出者 37 例,L₁₋₅ 腰椎间盘突出者 16 例。术前行 3 个月以上保守治疗,效果欠佳。所有病例术后第 1 天拔出引流管,术口愈合良好,后续均未见血肿或硬膜损伤。

2.2 疗效评价 与术前比较,术后 3 个月、末次随访的 VAS 评分及 ODI 评分均降低,差异均有统计学意

义(*P* < 0.05)。见表 1。依照 MacNab 评定标准评估末次随访时的效果,优 22 例(37.9%),良 23 例(39.7%),可 8 例(13.8%),差 3 例(5.1%)。其中,效果为差的病例随访时表示症状无明显缓解,不同意再行手术,予保守治疗。

表 1 58 例患者不同时间 VAS 评分及 ODI 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

指标	术前	术后 3 个月	末次随访
VAS 评分	7.30 ± 1.29	1.72 ± 1.34 ^a	1.52 ± 1.21 ^a
ODI 评分	27.81 ± 6.37	5.83 ± 6.60 ^a	5.50 ± 5.33 ^a

注:与术前比较,^a*P* < 0.05。

2.3 影像学参数及相关分析 术前与术后影像学比较,硬膜囊面积由术前(0.93 ± 0.40)cm²,增加至术后(1.11 ± 0.36)cm²,差异有统计学意义(*t* = 5.652, *P* < 0.001),其余指标差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 2。相关性分析结果显示,术前硬膜囊面积与术前 VAS 评分、术前 ODI 评分呈均负相关(*r* = -0.302、-0.327, *P* = 0.021、0.012)。此外,硬膜囊改善面积与 VAS、ODI 改善评分呈正相关(*r* = 0.261、0.337, *P* = 0.048、0.010),椎间盘退变等级与 VAS、ODI 改善评分呈负相关(*r* = -0.347、-0.269, *P* = 0.008、0.041)。见表 3、4。多重线性回归分析显示,硬膜囊改善面积、退变等级与 VAS、ODI 评分的改善存在线性回归关系,硬膜囊面积改善越大,退变等级越低,效果越好。见表 5。

表 2 58 例患者术前、术后影像学参数变化($\bar{x} \pm s$)

时间点	前凸角(°)	楔形角(°)	滑移百分比(%)	椎间隙高度(mm)	硬膜囊面积(cm ²)
术前	24.04 ± 10.80	8.34 ± 5.24	7.37 ± 7.78	9.43 ± 2.50	0.93 ± 0.40
术后 3 个月内	24.71 ± 9.37	7.51 ± 5.32	6.45 ± 6.14	9.82 ± 2.32	1.11 ± 0.36 ^a

注:与术前比较,^a*P* < 0.05。

表 3 58 例患者术前影像学参数、基线资料与术前 VAS、ODI 评分的相关性

变量	术前 VAS 评分		术前 ODI 评分	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
前凸角	0.072	0.592	-0.058	0.667
楔形角	-0.067	0.618	-0.008	0.951
滑移百分比	0.003	0.983	0.024	0.856
椎间隙高度	0.063	0.637	-0.004	0.976
硬膜囊面积	-0.302	0.021	-0.327	0.012
退变等级	0.001	0.992	0.079	0.557
突出节段	-0.060	0.653	0.039	0.772
年龄	0.197	0.138	0.244	0.065
性别	-0.110	0.411	-0.064	0.633
体重指数	0.041	0.761	-0.084	0.530
基础疾病史	0.068	0.611	0.195	0.142
烟酒史	-0.103	0.443	-0.094	0.484

表 4 58 例患者影像学参数、基线资料与临床效果的相关性

变量	VAS 改善评分		ODI 改善评分	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
前凸角	0.088	0.513	0.082	0.540
楔形角	-0.007	0.958	0.047	0.725
滑移百分比	-0.040	0.768	0.042	0.755
椎间隙高度	0.050	0.711	0.054	0.685
硬膜囊面积	-0.221	0.095	-0.207	0.120
硬膜囊改善面积	0.261	0.048	0.337	0.010
退变等级	-0.347	0.008	-0.269	0.041
突出节段	-0.014	0.917	0.067	0.618
年龄	0.087	0.517	0.034	0.802

续表 4 58 例患者影像学参数、基线资料与临床效果的相关性

变量	VAS 改善评分		ODI 改善评分	
	r	P	r	P
性别	0.006	0.963	0.012	0.926
体重指数	-0.009	0.945	-0.071	0.595
基础疾病史	0.033	0.805	0.006	0.963
烟酒史	-0.048	0.722	-0.017	0.901

表 5 58 例患者多重线性回归分析

参数	β	标准化回归系数	标准误差	P
VAS 改善评分				
硬膜囊改善面积	2.813	0.292	1.182	0.021
退变等级	-0.990	-0.333	0.365	0.009
ODI 改善评分				
硬膜囊改善面积	14.904	0.366	4.931	0.004
退变等级	-3.759	-0.299	1.523	0.017

3 讨 论

LDH 是临床上的常见病,主要表现为腰部疼痛或不伴下肢放射痛。目前,CT、MR 用于诊断 LDH 的主要影像手段。MRI 虽可明确脊髓(马尾)受压的部位、程度与性质,兼具无创的优点,但对腰椎横断面的扫描分辨力不如 CT 强^[10]。

随着时代的发展,影像学不仅是诊断手段,还可以从影像学参数中挖掘更多有价值的信息。管国义等^[11]选取了 120 例采取保守治疗的 LDH 患者,通过 logistics 回归分析,显示水平面突出的大小、额状位突出的大小、髓核突出的类型、压迫神经根的方式是中重度患者的影响因素($P < 0.05$)。倪晨烈等^[12]根据日本骨科协地评估治疗评分(JOA 评分)将 20 例 LDH 患者分为高分、低分两组,结果显示,冠状面、横断面的软件值最大阈值与神经根性症状有相关性,JOA 评分越低,软件值最大阈值越大,神经根性症状越严重。本研究也发现,硬膜囊面积与临床症状存在相关性,硬膜囊面积与术前 VAS 评分呈负相关($r = -0.318, P < 0.05$),与术前 ODI 评分呈负相关($r = -0.327, P < 0.05$),提示硬膜囊面积越小,症状越重。

影像学参数也为临床预后提供了有价值的信息,即使是同一种疾病,不同术式也对解剖结构造成不同程度的影响,体现在影像学参数上的改变。LI 等^[13]通过回顾性研究因腰椎管狭窄而接受经皮内镜腰椎间盘切除术的患者,发现术前 MR 上腰椎管狭窄症患者椎管软组织侵占率、神经根管侵占率与其临床疗效呈正相关。荆志振等^[14]回顾性分析 26 例经皮椎间孔

镜下椎间孔成形术治疗 LDH 的临床效果,发现术前腰椎前凸角越大,术后效果越好,且两者存在线性关系($\beta = -1.086, P = 0.004$)。CHEN 等^[15]也应用 MR 评估术前、术后的腰大肌和多裂肌横截面积差异,绘制影响临床疗效的 ROC 曲线,认为腰大肌与多裂肌横截面积差异可作为评价 LDH 患者术后疗效的参考指标。因此,对疾病及术式的细分研究是必要的,UBE 是目前治疗 LDH 的新兴微创术式,但对其研究还不深入。本研究结果显示,UBE 有着良好的临床疗效,硬膜囊面积由术前(0.93 ± 0.40) cm^2 ,增加至术后(1.11 ± 0.36) cm^2 ,术后 3 个月及末次随访时 VAS 评分及 ODI 评分均有显著降低。且预后与硬膜囊面积的改善及其退变等级存在线性相关,提示行 UBE 手术时应最大可能摘除压迫组织,释放硬膜囊,这也为临床工作提供有价值的预测指标。

本研究尚存在以下不足之处:(1)整体随访时间相对较短,之后可延长随访时间,获取远期的资料;(2)VAS 评分区间较窄,有必要对其进行改良,扩大区间、细化得分能得出更为可靠的结论;(3)本研究作为回顾性研究,可以收集更多的病例及混杂因素。在未来的研究中,可通过改良试验进一步发掘影响 UBE 术后疗效的影像学参数,并以此模式应用于更多的术式。此外,未来可使用前瞻性研究去验证影像学参数的预测效能,以期影像学参数对手术疗效的影响机制做出解释。

参考文献

- [1] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组,中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8): 477-487.
- [2] 朱斌,田大胜,陈磊,等. 单边双通道内镜技术在腰椎疾病中的应用研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(15): 1030-1038.
- [3] ZHANG J, WANG S, TANG X, et al. Clinical and radiological comparison of the zero-profile anchored cage and traditional cage-plate fixation in single-level anterior cervical discectomy and fusion[J]. Eur J Med Res, 2022, 27(1): 189.
- [4] SHAFSHAK T S, ELNEMR R. The visual analogue scale versus numerical rating scale in measuring pain severity and predicting disability in low back pain[J]. J Clin Rheumatol, 2021, 27(7): 282-285.

[5] FAIRBANK J C. Oswestry disability index[J]. J Neurosurg Spine, 2014, 20(2): 239-241.

[6] WANG J, ZHANG J, XU R, et al. Measurement of scoliosis Cobb angle by end vertebra tilt angle method[J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13(1): 223.

[7] MATSUMOTO M, WATANABE K, ISHII K, et al. Posterior decompression surgery for extraforaminal entrapment of the fifth lumbar spinal nerve at the lumbosacral junction[J]. J Neurosurg Spine, 2010, 12(1): 72-81.

[8] YAMADA K, AOTA Y, HIGASHI T, et al. Roentgenographic and computed tomographic findings in symptomatic lumbar foraminal stenosis[J]. Eur Spine J, 2015, 24(2): 333-338.

[9] MANNION A F, FEKETE T F, PACIFICO D, et al. Dural sac cross-sectional area and morphological grade show significant associations with patient-rated outcome of surgery for lumbar central spinal stenosis[J]. Eur Spine J, 2017, 26(10): 2552-2564.

[10] 时忠先. 腰椎间盘突出症的诊断进展[J]. 实用放射学杂志, 1998, 14(5): 51-52.

[11] 管国义, 马乐. 腰椎间盘突出症患者 CT 影像学

特征与病情、疗效的关系[J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(2): 403-408.

[12] 倪晨烈, 李大鹏, 李月峰. 腰椎间盘突出症神经根性症状与 MRI 影像学指标的相关性研究[J]. 骨与关节损伤杂志, 2022, 37(1): 17-19.

[13] LI L, HAI Y, YANG J, et al. Correlation between preoperative CT imaging parameters and clinical outcome of lumbar spinal stenosis treated with endoscopic transforaminal decompression[J]. J Int Med Res, 2020, 48(4): 300060519894078.

[14] 荆志振, 李利军, 崔小平, 等. 经皮椎间孔成形术治疗椎间孔狭窄症的效果与影像学参数的相关性[J]. 中华疼痛学杂志, 2021, 17(4): 373-378.

[15] CHEN D, HE S. Value of lumbar MRI parameters in the evaluation of postoperative curative effect on patients with lumbar disc herniation and analysis of risk factors[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2021, 2021: 4514704.

(收稿日期: 2022-05-15 修回日期: 2023-02-08)

(上接第 1843 页)

[7] 刘思, 宋嘉宜, 张建清. 甲状腺肿瘤危险因素分析研究进展[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(8): 897-901.

[8] 高伟, 唐伟. 甲状腺肿瘤代谢组学的研究进展[J]. 癌症进展, 2020, 18(2): 113-116.

[9] 王洁. 高频超声在甲状腺癌诊断中的应用价值[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(15): 2564-2565.

[10] 杨慧颖, 盛正妍, 张燕, 等. 甲状腺癌与甲状腺瘤的超声表现特征及临床意义[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2020, 27(6): 672-675.

[11] 杨健, 刘秋霞. 彩色多普勒超声技术在结节性甲状腺肿及甲状腺腺瘤诊断中的作用分析[J]. 中国医药, 2020, 15(10): 1554-1557.

[12] 张华权, 杨眉. 高频超声联合螺旋 CT 评估和诊断甲状腺癌的价值[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2019, 26(5): 548-550.

[13] 叶丽丽, 杜凡, 何祥发, 等. 结节性甲状腺肿与甲状腺腺瘤 CT 诊断价值[J]. 临床放射学杂志,

2020, 39(6): 1069-1073.

[14] 金耀泉, 谢峰, 吴平, 等. 多参数 MRI, 超声及 CT 检查在甲状腺腺瘤和甲状腺乳头状癌鉴别诊断中的意义[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(12): 867-870.

[15] 徐娜, 李军, 孟庆涛, 等. 螺旋 CT 扫描对甲状腺癌临床诊断与治疗的应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(1): 59-60.

[16] 龚亮, 渐元修, 张笑. MRI 联合 CT 在诊断甲状腺癌淋巴结转移中的应用[J]. 中国数字医学, 2019, 14(7): 80-82.

[17] 朱林丽, 洪云, 朱向明. 高频超声联合 CT 增强对甲状腺癌的诊断价值[J]. 皖南医学院学报, 2021, 40(4): 386-389.

[18] 崔智飞, 李蒙迪, 魏淮升. 100 例甲状腺癌应用 CT 联合高频超声诊断的价值观察[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2020, 18(11): 33-35.

(收稿日期: 2022-09-06 修回日期: 2023-02-05)