

· 论著 · 胸部 ·

MSCT增强扫描在孤立性肺结节良恶性鉴别中的应用价值及参数分析

张亭亭^{1,*} 罗娜¹ 张闯伟²

1.驻马店市第一人民医院放射科(河南驻马店 463000)

2.驻马店市中医院放射科(河南驻马店 463000)

【摘要】目的 分析多层螺旋CT(MSCT)增强扫描鉴别孤立性肺结节(SPN)良恶性的价值。**方法** 126例SPN患者,均为2021年10月至2023年10月被本院收治,均行MSCT平扫与MSCT增强扫描,以病理检查为“金标准”,探究MSCT增强扫描的诊断效能。**结果** 126例SPN患者中,“金标准”共检出79例恶性,MSCT平扫共检出70例恶性,MSCT增强扫描共检出78例恶性;以病理检查为“金标准”,MSCT增强扫描诊断SPN良恶性的灵敏度为97.47%(77/79)、准确度为97.62%(77+46)/126、阴性预测值95.83%(46/48)为,高于MSCT平扫的86.08%(68/79)、89.68%(68+45)/126、80.36%(45/56)($P<0.05$);kappa检验显示:MSCT增强扫描与“金标准”存在极好的一致性(kappa值=0.792, $P=0.000$);恶性SPN的结节形态不规则占比为67.09%(53/79)、边界毛糙占比为77.22%(61/79)、胸膜凹陷征占比为72.15%(57/79)、血管集束征占比为67.09%(53/79)、CT值为 (78.53 ± 6.95) HU,高于良性SPN的36.17%(17/47)、38.30%(18/47)、31.91%(15/47)、40.43%(19/47)、 (13.20 ± 1.84) HU,卫星灶占比为20.25%(16/79),低于良性SPN的80.85%(38/47)($P<0.05$)。**结论** MSCT增强扫描可有效诊断SPN的良恶性,灵敏度、准确度均较高。

【关键词】孤立性肺结节;良性;恶性;多层螺旋CT;增强扫描

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.3.032

The Application Value and Parameter Analysis of MSCT Enhanced Scanning in the Differentiation of Benign and Malignant Solitary Pulmonary Nodules

ZHANG Ting-ting^{1,*}, LUO Na¹, ZHANG Chuang-wei².

1.Department of Radiology, The First People's Hospital of Zhumadian, Zhumadian 463000, Henan Province, China

2.Department of Radiology, Zhumadian Traditional Chinese Medicine Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

Abstract: Objective To analyze the value of multi-slice spiral CT (MSCT) enhanced scanning in distinguishing between benign and malignant solitary pulmonary nodules (SPNs). **Methods** 126 patients with SPN were admitted to our hospital from October 2021 to October 2023, all of whom underwent plain and enhanced MSCT scans. Pathological examination was used as the "gold standard" to explore the diagnostic efficacy of enhanced MSCT scans. **Results** Among 126 SPN patients, a total of 79 cases were detected as malignant by the gold standard, 70 cases were detected as malignant by MSCT plain scan, and 78 cases were detected as malignant by MSCT enhanced scan; Using pathological examination as the "gold standard", the sensitivity, accuracy, and negative predictive value of MSCT enhanced scan in diagnosing benign and malignant SPN were 97.47% (77/79), 97.62% (77+46), and 95.83% (46/48), respectively, which were higher than the 86.08% (68/79), 89.68% (68+45), 126, and 80.36% (45/56) of MSCT plain scan ($P<0.05$); the kappa test showed that there was excellent consistency between MSCT enhanced scanning and the "gold standard" (kappa value=0.792, $P=0.000$); the irregular shape of nodules in malignant SPN accounted for 67.09% (53/79), the rough boundary accounted for 77.22% (61/79), the pleural indentation sign accounted for 72.15% (57/79), the vascular bundle sign accounted for 67.09% (53/79), and the CT value was (78.53 ± 6.95) HU, which was higher than the 36.17% (17/47), 38.30% (18/47), 31.91% (15/47), and 40.43% (19/47) of benign SPN, (13.20 ± 1.84) HU, satellite lesions accounted for 20.25% (16/79), lower than 80.85% (38/47) of benign SPN ($P<0.05$). **Conclusion** MSCT enhanced scanning can effectively diagnose the benign and malignant nature of SPN, with high sensitivity and accuracy.

Keywords: Solitary Pulmonary Nodules; Benign; Malignant; Multi Slice Spiral CT; Enhanced Scanning

孤立性肺结节(SPN)是一无显著表现的肺部结节,在临床的发病率处在较高水平^[1-2]。SPN根据其病理性质的不同可将其分为良性、恶性两种,性质的不同,其治疗措施与预后亦存在较大差异^[3-4]。由于SPN发病早期往往缺乏特异性表现,容易延误病情,严重影响预后^[5]。影像学检查为目前诊断此类患者的常见手段,以多层螺旋CT(MSCT)较为常见,MSCT存在操作便捷、检查迅速、空间分辨率高等优势,可一次快速的完成全身扫描,由此对疾病做出可靠的诊断,现已在多种疾病的诊断内广泛使用^[6]。MSCT增强扫描通过注入造影剂人为增加

病变同四周组织的密度差异,有助于临床医师对微小病变进行观察。基于此,本研究分析MSCT增强扫描的实际诊断效能。报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 126例SPN患者,均为2021年10月至2023年10月被本院收治。

纳入标准:有咳嗽、发热等表现;听诊存在水泡音等症;无CT检查禁忌证。排除标准:有其他系统恶性肿瘤者;

【第一作者】张亭亭,女,主治医师,主要研究方向: MRI增强及灌注成像对脑肿瘤良恶性的鉴别。E-mail: zhang1990ngting@163.com

【通讯作者】张亭亭

肝肾功能受损者；存在血液系统病症者；有精神障碍者；造影剂过敏者；孕妇；有酒精、药物依赖史者。126例患者中，男69例，女57例；年龄28~69岁，平均年龄(47.35±3.40)岁；体重指数17.1~24.9kg/m²，平均体重指数(21.83±0.69)kg/m²；文化水平：71例高中及以下，55例大专及以上。

1.2 方法 选择美国GE公司的64层128排螺旋CT扫描仪检查，嘱咐患者取平卧位，上举双臂，首先行MSCT平扫，设计管电流为200mAs，管电压为120kV，层厚、层距均为5.0mm，矩阵512×512，扫描范围从肺尖到肋膈角，详细的探查结节形态、部位等情况；之后行MSCT增强扫描，经患者肘静脉注入80mL的碘海醇(辰欣药业股份有限公司，国药准字H20063129)，调节注射速度为3.5mL/s，延迟60s、90s、120s行动脉期、门脉期、平衡期增强扫描；扫描结束后将图像上传到后处理站行图像的重建，测定病灶的CT值。

1.3 观察指标 (1)MSCT平扫、增强扫描诊断SPN良恶性的价值：以病理检查为“金标准”，分析两者鉴别诊断SPN良恶性的价值。(2)不同性质SPN的MSCT增强扫描影像学特征比较：比较良性、恶性SPN患者的结节形态、边界等特征的不同。(3)不同性质SPN的MSCT增强扫描CT值比较：比较良性、恶性SPN患者的CT值。

1.4 统计学方法 选用SPSS 20.0分析数据，计数资料“n(%)”表达，以 χ^2 检验；计量资料“ $\bar{x} \pm s$ ”表达，以t检验；一

致性采用kappa检验(一致性极好：>0.75；一致性中等：0.4~0.75，一致性差：<0.4)；以P<0.05为有统计学差异。

2 结果

2.1 MSCT平扫、增强扫描诊断SPN良恶性的价值 126例SPN患者中，“金标准”共检出79例恶性，MSCT平扫共检出70例恶性，MSCT增强扫描共检出78例恶性；MSCT增强扫描诊断SPN良恶性的灵敏度、准确度、阴性预测值高于MSCT平扫(P<0.05)；kappa检验显示：MSCT增强扫描与“金标准”存在极好的一致性(kappa值=0.792，P=0.000)。见表1~表2。

2.2 不同性质SPN的MSCT增强扫描影像学特征比较 恶性SPN的结节形态不规则、边界毛糙、胸膜凹陷征、血管集束征占比及CT值高于良性SPN，卫星灶占比低于良性SPN(P<0.05)。见表3。

2.3 不同性质SPN的MSCT增强扫描CT值比较 恶性SPN的CT值为(78.53±6.95)HU，高于良性SPN的(13.20±1.84)HU(t=63.048，P=0.000)。

表1 SPN良恶性检出情况(n)

病理检查	MSCT平扫检查		MSCT增强扫描检查		总计
	阳性	阴性	阳性	阴性	
阳性	68	11	77	2	79
阴性	2	45	1	46	47
合计	70	56	78	48	126

表2 MSCT平扫、增强扫描诊断SPN良恶性的价值n(%)

检查方式	灵敏度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
MSCT平扫检查	86.08(68/79)	95.74(45/47)	89.68(68+45)/126	97.14(68/70)	80.36(45/56)
MSCT增强扫描检查	97.47(77/79)	97.87(46/47)	97.62(77+46)/126	98.72(77/78)	95.83(46/48)
χ^2	6.789	0.000	6.674	0.000	5.660
P	0.009	1.000	0.010	1.000	0.017

表3 不同性质SPN的MSCT增强扫描影像学特征比较n(%)

组别	形态		边界		胸膜凹陷征		血管集束征		卫星灶	
	圆形	不规则形	清晰	毛糙	有	无	有	无	有	无
良性SPN(n=47)	30(63.83)	17(36.17)	29(61.70)	18(38.30)	15(31.91)	32(68.09)	19(40.43)	28(59.57)	38(80.85)	9(19.15)
恶性SPN(n=79)	26(32.91)	53(67.09)	18(22.78)	61(77.22)	57(72.15)	22(27.85)	53(67.09)	26(32.91)	16(20.25)	63(79.75)
χ^2	11.409		19.083		19.481		8.554		44.186	
P	0.001		0.000		0.000		0.003		0.000	

3 讨论

SPN属于肺结节的一种，存在较高的发病率。该病的病因复杂多样，与职业因素、环境等各类因素之间密切相关^[7-8]。近年，由于环境恶化等不同因素的影响，此病的发病率有所升高^[9]。SPN起病隐匿，因结节相对较小，且对肺组织的侵害影响较小，患者通常无显著表现，不分患者可有咳嗽、胸痛等表现。SPN存在良性、恶性之分，恶性SPN侵袭性较高，且生长

速度快，较易侵犯四周血管、神经组织，当病情进展到后期出现转移时将会给患者的生命造成较多威胁^[10-11]。因此，寻求一手段尽早明确SPN的良恶性，对于降低死亡率意义重大。

病理检查属于此类患者诊断的“金标准”，然而其为有创措施，会损害机体，且费用高昂，多数患者难以接受。因此，还需寻求一便捷快速的诊断措施^[12]。MSCT是临床常用的影像学技术，常规平扫可清晰的显现病灶部位、大小、形

态等情况,且通过三维重建可取得病灶的三维图像,有助于临床医师辨别微小病灶,且检查快速、图像清晰,现已在临床广泛运用^[13]。然而,如若出现淋巴结包围、血管肿瘤等情况时,将会影响诊断结果,出现误诊、漏诊情况,难以达到临床所需。本研究结果显示,126例SPN患者中,“金标准”共检出79例恶性,MSCT平扫共检出70例恶性,MSCT增强扫描共检出78例恶性;以病理检查为“金标准”,MSCT增强扫描诊断SPN良恶性的灵敏度为97.47%(77/79)、准确度为97.62%(77+46)/126、阴性预测值95.83%(46/48)为,高于MSCT平扫的86.08%(68/79)、89.68%(68+45)/126、80.36%(45/56)($P<0.05$);kappa检验显示:MSCT增强扫描与“金标准”存在极好的一致性(kappa值=0.792, $P=0.000$)。提示,MSCT增强扫描可有效检出SPN的良恶性。分析原因在于,MSCT增强扫描能够对肺部实质性病变的病灶血流与灌注情况进行准确分析,在造影剂注入之后可提供不同时间点的组织密度值,从而对病变的性质做出定量分析,最终提高诊断准确率^[14-15]。本研究结果还显示,恶性SPN的结节形态不规则占比为67.09%(53/79)、边界毛糙占比为77.22%(61/79)、胸膜凹陷征占比为72.15%(57/79)、血管集束征占比为67.09%(53/79)、CT值为(78.53±6.95)HU,高于良性SPN的36.17%(17/47)、38.30%(18/47)、31.91%(15/47)、40.43%(19/47)、(13.20±1.84)HU,卫星灶占比为20.25%(16/79),低于良性SPN的80.85%(38/47)($P<0.05$)。提示,良性、恶性SPN的MSCT增强扫描影像参数存在较大差异,临床医师可结合以上参数对疾病做出进一步的诊断。主要是由于与良性SPN相比,恶性SPN存在更加丰富的新生血管,故局部血液供应较为丰富,毛细血管密度与血管范围亦会显著增大,且其常呈堆积膨胀增殖,而良性SPN以炎症反应为主,故两者的影像学参数存在较大差异。但本研究所纳入的样本量较少,临床依然需扩充样本量,进行更进一步的探究,从而更为深入的明晰MSCT增强扫描鉴别SPN良恶性的有效性,为临床提供一更为可靠的参考信息,确保患者取得良好的预后。

综上所述,MSCT增强扫描可有效诊断出SPN的良恶性,值得临床借鉴。

参考文献

- [1] Xie J, Ruan Z, Zheng J, et al. Detection of circulating rare cells benefitted the diagnosis of malignant solitary pulmonary nodules [J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2022, 148(10): 2681-2692.
- [2] 牟科, 范卫杰, 杨燕, 等. CT影像组学分层鉴别三种常见孤立性肺结节的价值 [J]. *陆军军医大学学报*, 2024, 46(6): 608-617.
- [3] He XQ, Huang XT, Luo TY, et al. The differential computed tomography features between small benign and malignant solid solitary pulmonary nodules with different sizes [J]. *Quant Imaging Med Surg*, 2024, 14(2): 1348-1358.
- [4] 赵文云, 谢强. 64排螺旋CT动态增强扫描不同病理类型肺癌患者孤立性肺结节特点分析 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21(7): 56-58.
- [5] 潘广松, 覃广谋, 林建华, 等. CT灌注成像联合肿瘤标志物检测鉴别孤立性肺结节良恶性的价值分析 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20(10): 43-45.
- [6] 裴东方, 陈少武, 李静. 低剂量螺旋CT联合肿瘤标志物CEA, SCC-Ag, ProGRP, NSE对良恶性孤立性肺结节的鉴别诊断价值 [J]. *实用癌症杂志*, 2021, 36(4): 614-617.
- [7] 赵佳佳, 邢媛媛, 杨静, 等. 超级迭代PET/CT定量参数联合癌胚抗原鉴别良、恶性孤立性肺结节 [J]. *中国医学影像技术*, 2022, 38(10): 1497-1502.
- [8] Li X, Jin F, Zhou T, et al. Diagnostic accuracy of CT-guided percutaneous pulmonary biopsy for distinguishing benign and malignant solitary pulmonary nodules [J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(8): 918-923.
- [9] Liu J, Zhao L, Han X, et al. Estimation of malignancy of pulmonary nodules at CT scans: Effect of computer-aided diagnosis on diagnostic performance of radiologists [J]. *Asia Pac J Clin Oncol*, 2021, 17(3): 216-221.
- [10] 晁培培, 丁锋, 肖辉, 等. CT征象联合肿瘤标志物对孤立性肺结节良恶性的鉴别诊断分析 [J]. *医学影像学杂志*, 2022, 32(2): 236-239, 253.
- [11] 杨静, 赵黎明, 王月波, 等. 多层CT容积扫描联合三维重建技术在孤立性肺结节患者良恶性诊断中的应用 [J]. *西部医学*, 2022, 34(4): 610-614.
- [12] 李红英, 胡鑫, 宋瑞祥. 高分辨CT影像学特征对孤立性肺结节良恶性的鉴别诊断效能 [J]. *海南医学*, 2022, 33(19): 2540-2543.
- [13] 许颖. PET/CT扫描在孤立性肺结节良恶性鉴别诊断中的应用价值及准确性分析 [J]. *检验医学与临床*, 2021, 18(7): 984-986.
- [14] 张瑶瑶. 128排螺旋CT增强扫描对鉴别肺孤立性结节良恶性的临床价值 [J]. *中国实用医药*, 2023, 18(1): 89-91.
- [15] 廖云鸿, 刘书田. CT灌注成像结合动态增强在良恶性肺结节鉴别诊断中的价值观察 [J]. *现代医用影像学*, 2022, 31(3): 492-494.

(收稿日期: 2024-07-06)

(校对编辑: 姚丽娜)

(排版编辑: 刘淮嘉)