

论 著

多层螺旋CT增强扫描诊断结直肠癌肺转移的相关因素分析*

尤云峰¹ 程鸿琦¹ 周一帆¹
朱露林^{1,*} 朱广伟²1.中国人民解放军联勤保障部队910医院
放射诊断科(福建泉州362000)
2.福建医科大学附属第一医院普外科
(福建福州361000)

【摘要】目的 研究多层螺旋CT(MSCT)增强扫描技术在结直肠癌肺转移中的诊断价值,并对肺转移的危险因素进行分析。**方法** 入选2019年1月至2022年2月于我院就诊的结直肠癌患者223例为研究对象,比较X线、MSCT对结直肠癌肺转移的诊断效能。根据活检结果将患者分为转移组和对照组,比较两组患者的临床资料,对影响结直肠癌肺转移的危险因素进行多元Logistic回归分析。**结果** 在评价结直肠癌肺转移的诊断效能指标中,MSCT的准确度更高,且灵敏度、特异度以及阳性和阴性预测值均高于X线,结果具有统计学差异($P<0.05$)。38例肺转移患者中11例(28.95%)病灶数目 ≥ 3 个,MSCT图像中绝大多数病灶为实性结节,68.35%病灶边缘不光整,81.01%的病灶分叶,54.43%的病灶出现短毛刺,82.28%的病灶呈不均匀强化,长毛刺病灶比例较低,为26.58%。多元Logistic回归分析提示癌胚抗原表达升高、肿瘤原发于直肠以及Dukes C期为导致结直肠癌肺转移的独立危险因素。**结论** MSCT对结直肠癌肺转移的诊断价值较高,影像表现多样化,肿瘤原发部位为直肠、癌胚抗原表达升高及Dukes C期是结直肠癌肺转移的独立危险因素,对此类患者行MSCT增强扫描具有一定的意义。

【关键词】 多层螺旋CT; 结直肠癌; 肺转移;
诊断价值; 危险因素

【中图分类号】 R735.3+7

【文献标识码】 A

【基金项目】 2022年福建省医学创新
课题(2022CXA024)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.08.013

Diagnostic Value of Enhanced Multi-slice Spiral and Risk Factor Analysis CT in Pulmonary Metastasis of Colorectal Cancer*

YOU Yun-feng¹, CHENG Hong-qi¹, ZHOU Yi-fan¹, ZHU Lu-lin^{1,*}, ZHU Guang-wei².

1.Department of Radiology, 910 Hospital of Joint Service Support Force of the People's Liberation Army, Quanzhou 362000, Fujian Province, China

2.Department of General Surgery, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 361000, Fujian Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of multi-slice spiral CT enhanced scanning technique for lung metastasis of colorectal cancer, and to analyze the risk factors of lung metastasis. **Methods** 223 patients with colorectal cancer who visited our hospital from January 2019 to February 2022 were enrolled as the study subjects to compare the diagnostic efficacy of X-ray and MSCT for lung metastasis of colorectal cancer. According to the different biopsy results, patients were divided into two groups, metastasis group and control group, and the clinical data between the two groups were analyzed and compared. Multiple logistic regression was used to analyze the risk factors affecting the lung metastasis of colorectal cancer. **Results** In the evaluation of the diagnostic indicators of colorectal cancer lung metastasis, MSCT has higher accuracy, and the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values are higher than those of X-ray, with statistical differences ($P<0.05$). 11 of the 38 patients (28.95%) with lung metastases had ≥ 3 lesions, the vast majority of lesions in MSCT images were solid nodules, 68.35% had uneven margins, 81.01% had lobulated lesions, 54.43% had short burrs, 82.28% had heterogeneous enhancement, and the proportion of long burr lesions was low, 26.58%. Multiple logistic regression analysis suggested that the tumor originated from the rectum, elevated carcinoembryonic antigen expression as well as Dukes' C stage were independent risk factors for lung metastasis of colorectal cancer. **Conclusion** MSCT is of high value in the diagnosis of lung metastasis of colorectal cancer, with diverse imaging findings, and the primary site of the tumor is the rectum, elevated carcinoembryonic antigen expression and Dukes' C stage are independent risk factors for lung metastasis of colorectal cancer, contrast-enhanced MSCT scanning has certain significance for such patients.

Keywords: Multi-slice Spiral CT; Colorectal Cancer; Lung Metastasis; Diagnostic Value; Risk Factors

结直肠癌位列全球最常见癌症的第3名,而在癌症相关死亡的原因中位列第2名,预计在未来几十年结直肠癌的全球发病率将大幅增加。在结直肠癌远处转移的部位中,肝脏最为常见,而在腹外转移中最易转移至肺^[1]。据报道,结直肠癌患者发生肺转移的几率约为10%~25%,且大多数肺转移患者缺乏特异性症状,如果早期诊断肺转移并积极切除转移灶,将大大提高患者生存率^[2]。在结直肠癌患者术前胸部X线和CT检查中经常发现肺结节,但并非所有的肺结节都与肿瘤转移有关。活检是确定肺结节性质的“金标准”,但其属于有创检查,此外活检并发症、技术水平、经济成本和患者身体状况也是需要考虑的因素,因此在临床应用中受到一定的限制^[3]。近年来,多层螺旋CT(multislice spiral computed tomography, MSCT)因其可较好地显示肺内病灶的内部密度、形态、边缘等典型特征,扫描时间短,成像质量高,已成为原发性肺癌的重要诊断方法^[4],但在结直肠癌肺转移中的应用报道较少。因此,本研究在结直肠癌肺转移患者中分析MSCT的影像学特征和诊断价值,并分析肺转移的相关危险因素,为早期诊断提供参考,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 入选2019年1月至2022年2月于我院就诊的结直肠癌患者223例为研究对象。

纳入标准: 所有患者均符合2018年专家共识中的诊断标准^[5];胸部X线、MSCT检查发现存在肺部结节,并经穿刺或手术切除活检明确结节性质;患者临床资料无缺项,配合检查、治疗及随访。排除标准:合并原发性肺癌或其他恶性肿瘤;合并其他部位的肺转移瘤;存在心、肾、肝等内脏器官严重功能障碍;存在认知障碍或精神疾病,无法配合研究;对碘对比剂过敏。223例患者年龄28~79岁,平均(53.71 ± 10.65)岁,男性138例,女性85例,体重指数(body mass index, BMI)平均(23.60 ± 2.02)kg/m²,腺癌170例,黏液腺癌53例,Dukes分期A期54例,B期89例,C期80例。本研究经联勤保障部队910医院伦理委员会批准,所有研究对象对本研究知情同意,并签署书面同意书。

1.2 方法

1.2.1 X线检查 采用德国西门子公司生产的Aristos VX Plus数字X线摄影机,患者取站立位,在电压150 kV、电流100 mA参数下实施胸部X线检查。获得图像后,由2名经验丰富的X线诊断医师独立阅片,并作出相应诊断。X线片中肺结节边缘清楚,内部密度均匀,形状规则,则可认定为肺转移瘤。

【第一作者】尤云峰,男,技师,主要研究方向:医学影像学。E-mail: zsxaa0ff@163.com

【通讯作者】朱露林,男,主管技师,主要研究方向:医学影像技术与质量控制。E-mail: zsxaa0ff@163.com

1.2.2 MSCT检查 采用荷兰飞利浦公司生产的64排128层螺旋CT机，患者仰卧，参数按以下设置：管电流80mAs，管电压40kV，层厚0.6mm，螺距1.0mm。嘱患者屏气，在屏住呼吸时扫描完毕，扫描范围为胸腔入口至肺底。根据3mL/s的速度将碘普罗胺(300mgI/mL)75mL经肘前静脉注射，延迟20s 后行CTA检查，将获得的图像数据传送到后处理工作站进行重建。由2名经验丰富的CT诊断医师独立阅片，并作出相应诊断。CT影像中见肺结节形态规则，内部密度一致，与周围组织界限清楚，则可判断为肺转移瘤。

1.2.3 穿刺活检 标记穿刺点，局部麻醉选用2%利多卡因。嘱患者屏气，沿预设角度穿刺，抵达病灶后拔除针芯。活检枪通过穿刺针置入后，迅速采集病灶组织，拔出活检器械，病灶组织送至病理科检查。根据细胞异型性、组织结构异型性和免疫组化染色，结合病史进行诊断。

1.3 观察指标 以活检结果为金标准，比较X线、MSCT对结直肠癌肺转移的诊断效能，包括准确度、灵敏度、特异度以及阳性和阴性预测值，其中准确度=(真阳性+真阴性)/总病例数×100%，并分析结直肠癌肺转移在MSCT中的图像特点。根据活检结果将223例患者分为转移组和对照组，比较两组患者的临床资料，包括年龄、性别、BMI、肿瘤原发灶部位、病理类型、大小、Dukes分期、癌胚抗原表达水平及脉管浸润情况，分析与肺转移相关的危险因素。

1.4 统计学处理 采用SPSS 22.0统计学软件分析数据，计量数据以($\bar{x} \pm s$)形式表示，两组间比较采用t检验；计数资料以例(%)表示，两组间比较采用 χ^2 检验，对影响结直肠癌肺转移的危险因素进行多元Logistic回归分析。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 X线、MSCT的诊断结果及诊断效能比较 以病理活检结果为金标准，223例结直肠癌患者中有38例发生肺转移，发生率为17.04%。经比较，MSCT的准确度更高，且灵敏度、特异度以及阳性和阴性预测值均高于X线，结果具有统计学差异($P<0.05$)。X线、MSCT诊断结果见表1，诊断效能比较见表2。

2.2 结直肠癌肺转移MSCT的图像特点 38例肺转移患者中，转移灶位于单侧肺25例，双侧肺13例；转移灶数目单发21例，2个病灶6例，≥3个病灶(多发)11例；病灶最大直径<1cm者9例，1cm≤最大直径<3cm者18例，≥3cm者11例。38例患者共计79个病灶，其中实性结节71个，空洞病灶8个；病灶内部呈均匀强化14个，不均匀强化65个。3例患者发生肺门淋巴结肿大，1例患者发生肺门和纵膈淋巴结同时肿大，均见于多发转移患者，均未见胸骨、肋骨或腋窝淋巴结转移。79个病灶边缘MSCT征象见表3，典型病例见图1。

2.3 影响结直肠癌肺转移的单因素分析 经比较，两组间年龄、性别、BMI、肿瘤直径、病理类型及脉管浸润无统计学差异($P>0.05$)，肿瘤原发部位、Dukes分期及癌胚抗原表达水平组间差异具有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

2.4 影响结直肠癌肺转移的多元Logistic回归分析 以结直肠癌肺转移为因变量，以表4中具有统计学差异的因素为自变量，经多元Logistic回归分析提示癌胚抗原表达升高、肿瘤原发于直肠以及Dukes C期为导致结直肠癌肺转移的独立危险因素。见表5。

表1 X线、MSCT的诊断结果(n)				
类别	结果	活检结果		合计
		阳性	阴性	
X线	阳性	29	15	44
	阴性	9	170	179
MSCT	阳性	36	6	42
	阴性	2	179	181
合计		38	185	

表3 79个病灶边缘MSCT征象[个(%)]							
类别	数目	分叶	胸膜粘连	边缘不光整	毛刺		
					长	短	
<1cm	20(25.32)	13(16.46)	6(7.59)	10(12.66)	3(3.80)	8(10.13)	
1 cm~<3cm	38(48.10)	30(37.97)	16(20.25)	27(34.18)	12(15.19)	22(27.85)	
≥3cm	21(26.58)	21(26.58)	9(11.39)	17(21.52)	6(7.59)	13(16.46)	
合计	79(100.00)	64(81.01)	31(39.24)	54(68.35)	21(26.58)	43(54.43)	

表2 X线与MSCT的诊断效能对比(%)					
类别	准确度	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
X线	89.24(199/223)	76.32(29/38)	91.89(170/185)	65.91(29/44)	94.97(170/179)
MSCT	96.41(215/223)	94.74(36/38)	96.77(179/185)	85.71(36/42)	98.90(179/181)
χ^2 值	8.618	5.208	4.089	4.567	4.676
P值	0.003	0.023	0.043	0.033	0.031

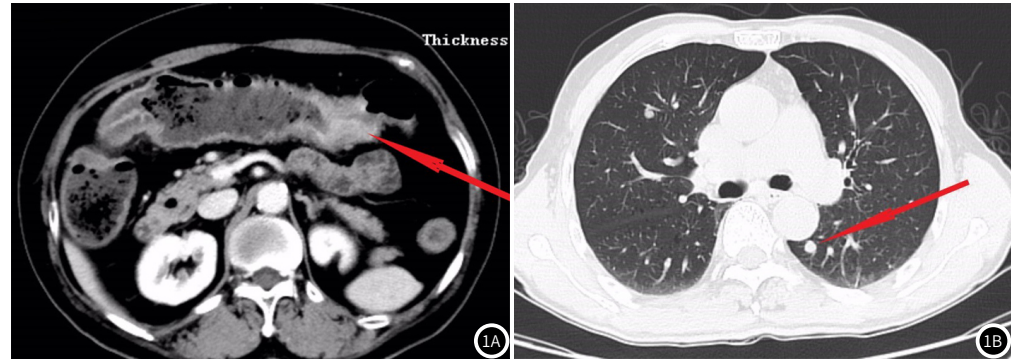


图1A-图1B 典型病例MSCT图像，男性，55岁，图1A示横结肠癌病灶，图1B示左下肺转移灶。

表4 影响结直肠癌肺转移的单因素分析[例(%)]

类别	转移组(n=38)	对照组(n=185)	χ^2 值	P值
年龄(岁)			1.403	0.236
<60	18(47.37)	107(57.84)		
≥60	20(52.63)	78(42.16)		
性别			0.032	0.859
男	24(63.16)	114(61.62)		
女	14(36.84)	71(38.38)		
BMI(kg/m ²)			0.511	0.475
<24	20(52.63)	109(58.92)		
≥24	18(47.37)	76(41.08)		
肿瘤原发部位			19.780	<0.001
直肠	30(78.95)	73(39.46)		
结肠	8(21.05)	112(60.54)		
肿瘤直径(cm)			0.197	0.658
<3	23(60.53)	119(64.32)		
≥3	15(39.37)	66(35.68)		
原发灶病理类型			0.723	0.395
腺癌	31(81.58)	139(53.51)		
黏液腺癌	7(18.42)	46(46.49)		
Dukes分期			21.090	<0.001
A期/B期	12(31.58)	131(70.81)		
C期	26(68.42)	54(29.19)		
癌胚抗原水平(ug/L)			13.880	<0.001
<5	6(15.79)	90(48.65)		
≥5	32(84.21)	95(51.35)		
脉管浸润			0.307	0.579
有	22(57.89)	98(52.97)		
无	16(42.11)	87(47.03)		

表5 影响结直肠癌肺转移的多元Logistic回归分析

危险因素	β 值	SE	OR	95% CI	P值
肿瘤原发部位为直肠	1.842	0.871	4.514	1.158~31.946	0.031
癌胚抗原表达升高	1.665	0.717	6.682	1.487~26.386	0.008
Dukes分期C期	1.746	0.792	4.881	1.226~24.340	0.022

3 讨论

肺脏具有丰富的血管、淋巴管,在血液循环和淋巴循环中占有重要地位,由于肺脏循环压力小,血流速度慢,癌栓在此停留时间较长,因此易形成机械性栓塞而发生肺转移,使得肺脏成为恶性肿瘤转移的常见靶器官。在结直肠癌患者中,肺转移的发生率仅次于肝脏,是否发生肺转移将直接影响结直肠癌的TNM分期以及治疗决策的选择,早期诊断并手术切除是最佳的治疗方式。

在临床工作中,X线和CT已成为肺部肿瘤诊断的常用手段。X线因其操作简便、成本较低的优势,尤其是近年来随着数字X射线成像系统的应用,病灶成像的清晰度得到提高,在临床中应用较广。但X线仅可在二维平面内显示病灶,缺乏立体成像功能,无法显示一些隐匿分布的肿瘤病灶,有时会发生误诊、漏诊现象^[6]。MSCT对病灶进行薄层扫描获取数据,再经专业软件处理重建图像,可立体、清晰地显示病灶,避免因结构重叠而影响诊断结果^[7]。我们研究发现,MSCT增强扫描诊断结直肠癌肺转移的准确度更高,且灵敏度、特异度以及阳性和阴性预测值均高于X线,结果具有统计学差异($P<0.05$)。这是由于MSCT具有更高的清晰度,对于肺部病灶的大小、形态、内部密度、边缘以及细微特征显示更加清晰,通过对病灶组织注入造影剂进行增强显示,可较好地显示病灶血供并提高软组织图像的分辨率,因此诊断肺内转移灶的准确性较高。金冰等^[8]研究发现,MSCT增强扫描技术诊断肺部转移瘤灵敏度、准确度均高于MSCT平扫,同样表明MSCT增强扫描具有较高的诊断价值。

本研究中38例肺转移患者,仅11例(28.95%)病灶数目 ≥ 3 个,表现为普遍认知的、易诊断的多发结节影,其中3例患者发生肺门淋巴结肿大。绝大多数病灶为实性结节,68.35%病灶边缘不光整,81.01%的病灶分叶,54.43%的病灶出现短毛刺,82.28%的病灶呈不均匀强化,这些特征有助于鉴别病灶的良恶性。本研究中长毛刺病灶比例较低,为26.58%,且未发现磨玻璃密度结节和支气管含气征,这些征象可作为与原发性肺癌鉴别的重要依据。

我们研究发现,癌胚抗原表达升高、肿瘤原发于直肠以及Dukes C期为导致结直肠癌肺转移的独立危险因素。有报道指出^[9],与结肠癌相比,直肠癌发生肺转移的几率显著增高,这与直肠的解剖结构及静脉回流有关。直肠解剖结构在腹膜返折以下无浆膜层,血流丰富、淋巴循环复杂,且周围组织疏松,肿瘤一旦透过肌层,癌细胞可经直肠中、下静脉回流至下腔静脉,易进入肺循环并侵袭周围组织,进而发生肺转移。Dukes分期与肿瘤浸润深度、器官和淋巴结转移等多种因素相关,分期越高表明肿瘤的浸润侵袭能力越强,因此发生肺转移的几率越高。本研究中Dukes C期患者肺转移发生率为32.50%(26/80),远高于Dukes A/B期的8.39%(12/143),这与张晓锋等^[10]的研究结果一致。癌胚抗原是一种肿瘤标志物,常用于肿瘤的辅助诊断及预后监测。有研究发现,癌胚抗原表达升高可干扰细胞的粘附力,增强细胞移动性,进而导致肿瘤发生远处转移^[11]。另有研究证实,癌胚抗原的敏感性随着肿瘤进展逐渐升高,在发生淋巴结转移的肿瘤患者中,50%出现癌胚抗原表达升高,当肿瘤患者发生远处转移时,75%可出现癌胚抗原表达升高^[12]。综合以上分析,我们认为肿瘤原发部位为直肠、癌胚抗原表达升高以及Dukes C期可作为监测肺转移的重要指标,对于此类患者应提高警惕,通过MSCT增强扫描等检查手段进行筛查。

综上所述,MSCT对结直肠癌肺转移的诊断价值较高,影像表现多样化,癌胚抗原表达升高、肿瘤原发于直肠以及Dukes C期为导致结直肠癌肺转移的独立危险因素,对于此类患者行MSCT增强扫描具有一定的意义。

参考文献

- [1] Hu T D, Wang S P, E X Y, et al. CT morphological features integrated with whole-lesion histogram parameters to predict lung metastasis for colorectal cancer patients with pulmonary nodules[J]. Front Oncol, 2019, 9(11): 1241.
- [2] 朱万莉, 张润冬. 结直肠癌肺转移的研究进展[J]. 重庆医学, 2021, 50(4): 689-693.
- [3] Jiang Z K, Xie Y K, Huang J Q, et al. Colorectal cancer with indeterminate pulmonary nodules [J]. Neoplasma, 2020, 67(3): 439-449.
- [4] 赵文礼, 孙丽丹. 胸部CT平扫在妊娠滋养细胞肿瘤肺转移的诊断价值[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(6): 33-35.
- [5] 中国医师协会外科医师分会多学科综合治疗专业委员会, 中国抗癌协会大肠癌专业委员会. 结直肠癌肺转移多学科综合治疗专家共识(2018版) [J]. 中国肿瘤临床, 2019, 46(2): 51-63.
- [6] 杨林, 裴邦辉, 陈晓燕. 肺转移瘤CT影像学表现及其诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(12): 57-58, 123.
- [7] 余剩, 杨彪, 罗锐, 等. MSCT三期增强扫描在结直肠癌诊断及分期中的价值[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(9): 1706-1708.
- [8] 金冰, 樊新柯, 杨磊, 等. 肺部转移瘤的发生情况及多层螺旋CT诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(5): 57-59.
- [9] Huang Y W, Zhao M N, Yin J C, et al. Pulmonary metastasis in newly diagnosed colon-rectal cancer: a population-based nomogram study[J]. Int J Colorectal Dis, 2019, 34(5): 867-878.
- [10] 张晓锋, 王静英. 原发肿瘤部位、术前CEA水平及Dukes分期与结直肠癌术后肺转移的相关性研究[J]. 实用癌症杂志, 2019, 34(3): 435-437.
- [11] 赵艳, 王万里, 李宾. 结直肠癌患者AFP和CEA表达与其临床病理特征的相关性研究[J]. 实用癌症杂志, 2021, 36(6): 939-942.
- [12] Osoegawa A, Komatani T, Fukuyama S, et al. Prognostic factors for survival after resection of pulmonary metastases from colorectal carcinoma[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 22(1): 6-11.

(收稿日期: 2023-10-10)

(校对编辑: 韩敏求)