

论 著

# 64排螺旋CT首过期灌注增强在肺癌诊断中的临床价值

湖北省通城县人民医院放射科  
(湖北 通城 437400)

童三龙 张 凯 邓宏亮  
金汉葵

**【摘要】目的** 探讨64排螺旋CT首过期灌注成像在肺癌诊断中的临床价值。**方法** 选取2014年1月至2015年2月在我院治疗的肺癌患者共106例,其中周围型肺癌63例,中央型肺癌43例,分别以整个肿瘤、肿瘤富强化区以及少强化区为感兴趣区(ROIT、ROIR、ROIP)作时间密度曲线,计算灌注量和强化峰值。**结果** 周围型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显高于其他肿瘤,而中央型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显低于其他肿瘤,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );直径 $\leq 5$ cm肿瘤,ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值均高于直径 $> 5$ cm的肿瘤,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );小细胞肺癌ROIP的平均强化峰值为 $(10.36 \pm 3.03)$ HU,低于非小细胞癌的 $(15.08 \pm 8.11)$ HU,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),其余指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 肿瘤灌注值和强化峰值可能与肿瘤大小、位置相关,与病理类型可能无相关性。

**【关键词】** 肺癌;灌注成像;小细胞肺癌;64排CT;

**【中图分类号】** R734.2 R814.42

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.03.019

通讯作者:张 凯

# The Clinical Value of 64-slice Spiral CT in First Phase Perfusion Imaging in the Diagnosis of Lung Cancer

TONG San-long, ZHANG Kai, DENG Hong-liang, et al., Department of Radiology, People's Hospital of Tongcheng, Tongchen 437000, Hubei Province, China

**[Abstract] Objective** To investigate the clinical value of 64 slice CT first phase perfusion imaging in the diagnosis of lung cancer. **Methods** A total of 106 cases of patients with lung cancer treated in our hospital from 2014 January to 2015 February were included in the study, 63 cases were peripheral lung cancer, 43 cases were central type lung cancer. The precontrast and postcontrast attenuation on the hole tumor(ROIT), rich blood supply area(ROIR) and poor blood supply area(ROIP) were recorded, to calculate the perfusion volume and the peak height. **Results** The ROIT、ROIR、ROIP perfusion volume and the peak height of peripheral non small cell cancer were obviously higher than that of other tumors, while the parameters of central type non-small cell cancer were obviously lower than that of other tumors, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The ROIT、ROIR、ROIP perfusion volume and the peak height of tumors which the diameter were more than 5cm were higher than those of the tumors which the diameter were less than 5cm, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ); the mean peak height of small cell lung cancer on ROIP was  $(10.36 \pm 3.03)$ HU, lower than the non small cell cancer  $(15.08 \pm 8.11)$  HU, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The perfusion volume and peak height of the tumor may be associated with the size and location, and may had no correlation with the pathological types.

**[Key words]** Lung Cancer; Perfusion Imaging; Small Cell Lung Cancer; 64 Slice CT

现如今肺癌已成为常见恶性肿瘤的一种,发病率逐年攀升,且大多数患者在确诊时,病情已处于中晚期,致死率较高<sup>[1-2]</sup>。首过期灌注动态CT成像技术(CTP)信息丰富,且可提供高清晰的肺动脉及支气管动脉空间三维图像<sup>[3]</sup>,有利于医生全面掌握患者病灶位置及病情发展程度,判断肿块性质、血供情况及病灶与邻近组织、大血管的解剖关系,为手术方案的制定、术后预后性评估提供价值参考,提高患者存活率及治愈率<sup>[4]</sup>。本文使用64排螺旋CT对本院于2014年1月至2015年2月期间收治的106例肺癌患者进行灌注成像,分析其在肺癌诊断中的价值,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2014年1月至2015年2月在我院治疗的肺癌患者,纳入标准<sup>[5]</sup>:(1)经病理组织学确诊;(2)术前行CT灌注成像(CTP)之前未经过抗肿瘤治疗;(3)肿瘤直径 $\geq 2$ cm;(4)患者知情同意,能积极配合,屏住呼吸 $\geq 20$ s。排除标准:病灶有钙化及脂肪变,伴肺实变、肺不张或严重弥漫性肺气肿;临床病理资料不完整。

本次研究共纳入106例患者,其中周围型肺癌63例,男35例,女28例,平均年龄 $(60.37 \pm 7.03)$ 岁,小细胞肺癌11例,非小细胞肺癌52例;中央型肺癌43例,男29例,女14例,平均年龄 $(59.37 \pm 8.15)$ 岁,小细胞肺癌12例,非小细胞肺癌31例。

**1.2 检查方法** 患者检查前均签订知情同意书。CT机使用GE

LightSpeed 64排VCT机。扫描方法：对患者先行全肺部平扫，后对病灶处行常规首灌注CT增强动态扫描。扫描标准：对直径<5cm的结节，扫描层厚设3mm；对直径≥5cm的结节、扫描层厚设5 mm，非离子造影剂量40ml。扫描时间：1次/s，时长25~35s，8幅图像/次，灌注扫描后再行全肺增强扫描，时长40~50s。使用CT perfusion 3软件处理扫描图像，绘制肺结节时间-密度曲线(TDC)，做影像学分析。

**1.3 统计学处理** 统计分析采用SPSS 19.0软件，计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，组间比较使用方差分析，两两比较使用LSD检验，以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不同ROI灌注值及强化峰值比较** 将整个肿瘤、富强化区以及少强化区作为ROI评价灌注值及强化峰值，周围型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显高于其他肿瘤，而中央型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显低于其他肿瘤，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，见表1。

**2.2 不同直径肿瘤指标比较** 以整个肿瘤为ROIT，或以富强化区为ROIR或以少强化区为ROIP，直径≤5cm肿瘤灌注值和强化峰值均高于直径>5cm的肿瘤，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，见表2。

**2.3 小细胞肺癌和非小细胞肺癌比较** 小细胞肺癌少强化区ROI 强化峰值为( $10.36 \pm 3.03$ )HU，低于非小细胞癌的( $15.08 \pm 8.11$ )HU，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，其余指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ )，见表

3。肿瘤密度增加开始于对比剂注射后9~16s，早于主动脉强化，认为这些肿瘤有额外的肺血管供血，见图1-2。

## 3 讨论

本文主要对未经治疗的小细胞肺癌患者行CT灌注扫描的强化峰值及灌注值进行研究，使用64排多层螺旋CT机对患者肿瘤首过早期灌注扫描时，参数设置依照肿

瘤大小、位置及类型而定<sup>[6]</sup>。本研究显示，在ROIT、ROIR、ROIP患者中直径≤5cm肿瘤灌注值和强化峰值均高于直径>5cm的肿瘤，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，这可能因为肺癌肿瘤越大，越容易出现坏死、且坏死面积也越大，细胞膜破裂造成细胞液在肺部大量集聚，增大肺内部压力，提高强化峰值，同时可致肿瘤周边及富强化区灌注值升高，引起组织边缘强化<sup>[7]</sup>。因此，在利用64排

表1 各种肿瘤不同ROI灌注值及强化峰值比较( $\bar{x} \pm s$ )

分类	组织学	例数	灌注值 (ml/min/ml)		
			ROIT	ROIR	ROIP
周围型	小细胞肺癌	11	0.61 ± 0.21a	0.92 ± 0.31a	0.24 ± 0.16a
	非小细胞肺癌	52	0.95 ± 0.18abc	1.28 ± 0.29abc	0.73 ± 0.20abc
中央型	小细胞肺癌	12	0.50 ± 0.19a	0.80 ± 0.33b	0.22 ± 0.08a
	非小细胞肺癌	31	0.22 ± 0.07	0.37 ± 0.24	0.12 ± 0.06
F			34.562	28.092	38.038
P			< 0.001	< 0.001	< 0.001
分类	组织学	例数	强化峰值 (HU)		
			ROIT	ROIR	ROIP
周围型	小细胞肺癌	11	30.27 ± 7.94a	38.05 ± 10.52a	10.32 ± 6.59a
	非小细胞肺癌	52	50.31 ± 10.22ab	55.30 ± 9.75abc	23.61 ± 5.22abc
中央型	小细胞肺癌	12	30.19 ± 6.42c	37.48 ± 11.28c	10.53 ± 4.72a
	非小细胞肺癌	31	22.51 ± 8.03	23.05 ± 3.10	7.19 ± 2.33
F			46.193	35.011	47.386
P			< 0.001	< 0.001	< 0.001

表2 直径<5cm和>5cm肿瘤指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	直径 ≤ 5cm (n=32)	直径 > 5cm (n=74)	F	P	
					灌注值 (ml/min/ml)
	ROIR	1.22 ± 0.32	0.70 ± 0.27	73.943	< 0.001
	ROIP	0.72 ± 0.36	0.22 ± 0.05	138.29	< 0.001
强化峰值 (HU)	ROIT	43.08 ± 10.12	27.03 ± 7.01	88.507	< 0.001
	ROIR	50.23 ± 9.84	32.06 ± 6.52	125.645	< 0.001
	ROIP	20.15 ± 9.03	12.40 ± 5.39	30.019	< 0.001

表3 小细胞肺癌和非小细胞肺癌各指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	小细胞肺癌 (n=23)	非小细胞肺癌 (n=83)	F	P	
灌注值 (ml/min/ml)	ROIT	0.59 ± 0.24	0.56 ± 0.17	0.463	0.729
	ROIR	0.79 ± 0.30	0.74 ± 0.31	0.475	0.720
	ROIP	0.26 ± 0.17	0.30 ± 0.11	1.641	0.069
强化峰值 (HU)	ROIT	38.04 ± 8.49	40.11 ± 9.40	1.432	0.094
	ROIR	38.04 ± 10.21	39.02 ± 7.24	0.273	0.913
	ROIP	10.36 ± 3.03	15.08 ± 8.11	7.458	< 0.001

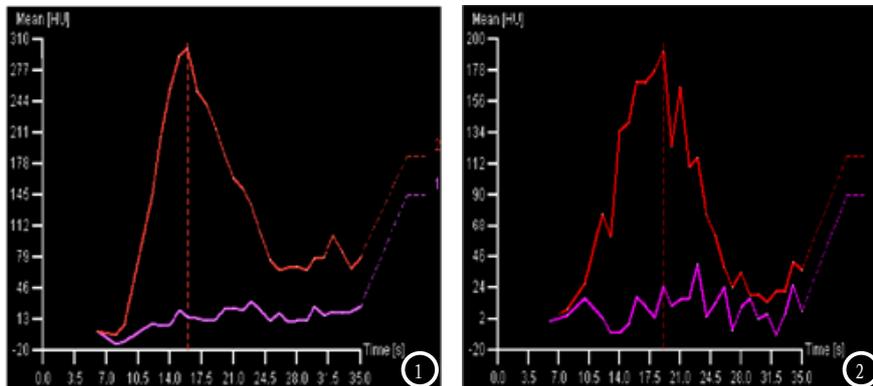


图1 中央型非小细胞癌强化区密度随时间变化曲线(紫红色线为标准曲线,红色线随时间波动较大,且峰值出现在16s时)。图2 降主动脉相对时间密度曲线(随时间变化波动较大,且在19s时出现峰值)。

CT机扫描鉴别肺部肿块及肿瘤良恶性的过程中,我们应首先检测患者肿瘤灌注值,同时检测肿瘤直径,以正相关性将二者联系在一起,若患者肿瘤直径较大,且灌注值较高,我们需对其给予特殊监护,并进一步做肿瘤病理学检查。在本研究中,我们还发现周围型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显高于其他肿瘤,而中央型非小细胞癌ROIT、ROIR、ROIP的灌注值和强化峰值明显低于其他肿瘤,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),我们认为肺癌肿瘤向肺叶单侧周围转移概率比向中央周围转移概率高,这可能与肺癌肿瘤位置多发于肺部非中央位置区有关。由于强化峰值能够显示患者血容量,同时灌注值可显示血流量,因此,我们认为它们均可有效反映肿瘤灌注特征。

在本研究中,我们发现肺癌强化峰值、灌注值和肿瘤类型没有明显相关性。同时,研究中小细胞肺癌少强化区ROIP强化峰值为 $(10.36 \pm 3.03)$ HU,低于非小细胞癌的 $(15.08 \pm 8.11)$ HU,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),其余指标差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),这可能因为小细胞癌造成的肺组织坏死面积要远远小于非小细胞癌有关。有研究表明<sup>[8]</sup>,灌注值

大小和肿瘤在肺部位置具有明显相关性,这是因为肺组织中央区本来血管就较少,加之血管梗塞,从而进一步降低供血量。中央型肿瘤和周围型肿瘤具有不同成长机制,这也可引发它们之间灌注值各异,和肿瘤类型没有明显相关性<sup>[9]</sup>。我们认为能够依照以上研究作参考,对肺癌进行积极治疗,我们在制订针对小细胞肺癌及非小细胞肺癌的治疗方案时,需更多地考虑肿瘤的位置,而非传统地将肿瘤类型放在第一要素去考虑<sup>[10]</sup>。同时,我们研究还发现肺癌中央型肿块与肺部正常淋巴结间相似性较高,会引起误诊、漏诊。这可能是因为淋巴结转移血管结构和肺癌相异,降低测量癌症肿瘤血管灌注值的准确率<sup>[11]</sup>。因此,我们认为在对肺癌患者行64排CT过期灌注增强扫描时,要提前了解肿瘤血管结构,对肿瘤位置、大小进行重点检查,提高诊断准确率,有效判断肿瘤良恶性及改善治疗后恢复预期。

综上所述,肺癌肿瘤灌注值和强化峰值和其大小、位置具有密切关系,和其分类无明显相关性,为肺癌治疗方案的选择提供依据。

参考文献

[1] 黄豪邦,周国坚. 64层CT首过期灌注增强对肺癌特异血管征象的表现[J]. 现代医用影像学, 2014, 23(05): 546-548.  
 [2] 蒋志强,郝长城. 实时荧光PCR检测HMG5基因mRNA在肺癌组织中水平及临床价值[J]. 现代仪器与医疗, 2015, 21(2): 58-60.  
 [3] 陈爱萍,李惠民,于红,等. 表观扩散系数与非小细胞肺癌病理基础初探[J]. 磁共振成像, 2014, 5(1): 40-44.  
 [4] 苏冠琴,薄晓庆,等. 肺癌特异血管征象的64层CT首过期灌注增强表达[J]. 重庆医学, 2013, 20(24): 2884-2886.  
 [5] 单飞. 肺癌64层螺旋CT容积灌注的临床应用研究[D]. 上海: 复旦大学, 2009.  
 [6] 邓东,武莹莹,黄仲奎. 多层螺旋CT首过期灌注成像和肿瘤微血管密度在评价周围型肺癌TNM分期的临床价值[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(06): 804-808.  
 [7] Attenberger Jan, Hansmann Paul, Apfaltrer Frank G. Correlation analysis of dual-energy CT iodine maps with quantitative pulmonary perfusion MRI[J]. World journal of radiology, 2013, 05(5): 202-207.  
 [8] 邓东,杨新官. 16层螺旋CT灌注成像强化指标和肿瘤微血管密度与肺癌淋巴结转移的关系[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44(01): 24-28.  
 [9] 何建平,白毓. 多层CT灌注技术在鉴别肺占位病变的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(11): 40-43.  
 [10] 刘芬,方向军,曾晔,等. 肺硬化性血管瘤MSCT诊断及误诊分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(10): 37-39.  
 [11] Janssen MH, Aerts HJ. Tumor perfusion increases during hypofractionated short-course radiotherapy in rectal cancer: sequential perfusion-CT findings[J]. Radiotherapy and oncology, 2010, 94(02): 156-160.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2016-01-29