

Application of 320-slice CT DI-CTP in Preoperative Evaluation of Lung Cancer

论 著

HU Shu-ti*, WANG Zheng, LI Wei, YIN Rui.

Department of Thoracic Oncology, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

320层CT肺DI-CTP在肺癌患者术前评估中的应用分析

南阳市中心医院胸外科
(河南 南阳 473000)胡述提* 王 铮 李 伟
银 瑞

【摘要】目的 分析320层CT肺双入口灌注(DI-CTP)在肺癌患者术前评估中的应用。**方法** 回顾性分析2019年5月至2020年5月我院收治并经病理学证实的300例肺癌患者的临床资料,均经320层CT肺DI-CTP扫描,测定动脉血流量(BF)、肺动脉血流量(PF)及灌注指数(PI),比较不同病理类型、TNM分期、肿瘤分化程度及有无淋巴结转移的BF、PF、PI值。**结果** 腺癌、鳞癌及小细胞癌的BF、PF、PI值比较差异无统计学意义($P>0.05$); T_1 - T_4 、 N_0 - N_2 、 M_0 - M_1 分期中PF、PI逐渐减小,BF升高,且 T_1 - T_4 分期中BF、PF、PI比较差异具有统计学意义($P<0.05$), N_0 - N_2 分期中PF、BF比较差异具有统计学意义($P<0.05$),PI比较差异无统计学意义($P>0.05$), M_0 - M_1 分期中PF比较差异具有统计学意义($P<0.05$),BF、PI比较差异无统计学意义($P>0.05$);肿瘤高、中分化的BF高于低、未分化($P<0.05$);淋巴结转移的PAF、PI低于无淋巴结转移,BAF高于无转移淋巴结($P<0.05$)。**结论** 320层CT肺DI-CTP可评估肺癌术前TNM分期、肿瘤分化程度和淋巴结有无远程转移,能够为治疗方案的制定提供参考。

【关键词】 肺癌; 320排CT; 双入口灌注; 术前评估

【中图分类号】 R734.2; R445.3

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.03.020

ABSTRACT

Objective To analyze the application of 320-slice CT dual-input CT perfusion (DI-CTP) in preoperative evaluation of lung cancer. **Methods** Clinical data of 300 patients with pathologically confirmed lung cancer who were treated at the hospital between May 2019 and May 2020 were retrospectively analyzed. All patients received 320-slice CT DI-CTP to determine arterial blood flow (BF), pulmonary artery blood flow (PF), and perfusion index (PI). BF, PF, and PI of patients with different pathological types, TNM stages, and differentiation degrees, and patients with and without lymph node metastasis were compared. **Results** Differences in BF, PF, and PI among patients with adenocarcinoma, squamous cell carcinoma, and small cell carcinoma showed no statistical significance ($P>0.05$). PF and PI decreased, while BF increased in T_1 - T_4 , N_0 - N_2 , M_0 - M_1 stages. Besides, differences in BF, PF and PI in T_1 - T_4 stages, differences in PF and BF in N_0 - N_2 stages were statistically significant ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in PI ($P>0.05$). In M_0 - M_1 stages, there were statistically significant differences in PF ($P<0.05$), but no statistically significant differences in BF and PI ($P>0.05$). BF of patients with high and moderate differentiation was higher than that of patients with low differentiation or without differentiation ($P<0.05$). PAF and PI of patients with lymph node metastasis were lower, and BAF was higher than patients without ($P<0.05$). **Conclusion** 320-slice CT DI-CTP can be used to assess preoperative TNM staging, differentiation degree, and the presence or absence of distant lymph node metastasis of lung cancer to provide a reference for the formulation of treatment plans.

Keywords: Lung Cancer; 320-slice CT; Dual-input Perfusion; Preoperative Evaluation

肺癌预后较差,病死率较高,且居所有恶性肿瘤之首^[1]。部分患者无明显临床症状,发现时已属于中晚期,从而失去了最佳治疗时期,导致患者预后不良,并增加死亡率,因此早发现、治疗至关重要^[2]。CT灌注成像(CT perfusion imaging, CTPI)是功能成像,可评估新生血管形成,但对肺癌而言,多倾向于支气管动脉(bronchial arteries, BA)提供血动脉,但因探测器宽度限制在活体组织定量测量体、肺循环血流量是不可行的,因此常规CTPI多只选择主动脉为输入动脉测得灌注参数,且忽略了肺癌发生发展中肺动脉(pulmonary, PA)供血影响,不能反映双重血供和实际灌注特点^[3-4]。而320层CT扫描范围大,可覆盖全部病灶、PA、主动脉及左心房,使肺癌双重血供成为可能^[5]。同时相关报道显示,320层CT肺DI-CTP可鉴别诊断肺结节,降低肺癌死亡率^[6]。因此本研究应用320层CT肺DI-CTP探讨肺癌血流动力学,旨在为临床治疗方案评估提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2019年5月至2020年5月本院收治并经病理学证实的300例肺癌患者的临床资料。其中男162例,女138例,年龄30~70岁,平均年龄(56.28±6.11)岁;其中腺癌104例,鳞癌101例,小细胞肺癌95例;TNM分期: T_1 期70例, T_2 期81例, T_3 期75例, T_4 期74例, N_0 期145例, N_2 期155例, M_0 期215例, M_1 期85例;高、中分化190例,低、未分化110例;淋巴结转移132例,无淋巴结转移168例。

纳入标准:均经病理学证实;年龄30~70岁;临床资料完整者。

排除标准:合并其他恶性肿瘤者;合并器官衰竭及血液性疾病者;临床资料不完整者;对本研究依从性较差,难以配合影像学检查者;呼吸频率>20次/分。

1.2 研究方法 320排CT双入口灌注扫描:采用东芝 Aquilion ONE 320排CT。检查

【第一作者】胡述提,男,副主任医师,主要研究方向:胸部疾病的基础临床研究。E-mail: 24994157@qq.com

【通讯作者】胡述提

前进行屏气训练,取仰卧位,将双臂伸直上举,固定胸部及上腹部,先行常规肺部平扫明确病变位置,然后进行和灌注成像,灌注扫描范围包括肺动脉主干、胸主动脉、左心房及全部病变者:行肺灌注扫描:嘱咐患者深吸气后屏住呼吸,采用高压注射器以5mL/s的速度经肘静脉穿刺注射对比剂碘海醇40mL,进行全肺增强扫描。灌注成像于注入对比剂前后2s扫描一次,每隔2s扫描一个序列,共得15个序列。参数:管电压80kV,管电流80mA,转速0.5s/r,层厚0.5mm,层间距

0.5mm,矩阵512×512。将采集的灌注原始数据经工作站进行图像校正、对位处理,选择输入动脉为胸主动脉和肺动脉干,以左心房峰值时间点为界区分体循环和肺循环,峰值时间前为肺循环,峰值时间后为体循环;。经处理后获得PF、BF及PI、 $PI=PF/(PF+BF)$ 。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0统计分析,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,进行t、F检验;P<0.05表示差异具有统计学意义。

表1 不同类型肺癌DI-CTP参数比较[mL/(min·100g)]

组别	BF	PF	PI
腺癌(n=104)	58.48±12.06	44.58±10.23	0.44±0.17
鳞癌(n=101)	60.95±14.01	43.21±10.02	0.42±0.15
小细胞癌(n=95)	60.45±13.97	46.46±11.37	0.46±0.20
F	0.980	2.342	1.295
P	0.377	0.098	0.276

2 结果

2.1 不同类型肺癌DI-CTP参数比较 腺癌、鳞癌及小细胞癌的BF、PF、PI值比较差异无统计学意义(P>0.05),见表1。

2.2 不同TNM分期和肿瘤分化程度的DI-CTP参数比较 T₁-T₄、N₀-N₂、M₀-M₁,PF、PI逐渐减小,BF升高,比较差异具

有统计学意义(P<0.05),肿瘤高、中分化的BF高于低、未分化(P<0.05),PF、PI比较差异无统计学意义(P>0.05),见表2。

2.3 淋巴结转移的DI-CTP参数比较 转移组PF、PI低于无转移组,BF高于无转移组(P<0.05),见表3。

2.4 典型病例影像学分析 典型右、左肺鳞癌患者影像图见图1和图2。

表2 不同TNM分期和肿瘤分化程度的DI-CTP参数比较[mL/(min·100g)]

临床参数		BF	PF	PI
T分期	T ₁ (n=70)	48.21±11.14	45.26±10.17	0.52±0.24
	T ₂ (n=81)	55.36±12.71	36.18±8.22	0.43±0.22
	T ₃ (n=75)	60.29±14.03	23.60±6.15	0.31±0.15
	T ₄ (n=74)	68.90±16.24	17.22±3.10	0.20±0.09
	F	21.601	125.165	18.929
	P	0.000	0.000	0.000
N分期	N ₀ (n=145)	46.92±10.38	44.28±9.83	0.48±0.22
	N ₁₋₂ (n=155)	52.14±12.06	38.26±6.41	0.46±0.17
	t	4.006	6.322	0.884
	P	0.000	0.000	0.377
M分期	M ₀ (n=215)	44.56±9.12	40.28±8.76	0.45±0.20
	M ₁ (n=85)	46.03±10.15	32.17±5.10	0.41±0.13
	t	1.218	7.347	1.706
	P	0.224	0.000	0.089
肿瘤分化程度	高、中分化(n=190)	43.38±8.87	42.98±9.03	0.44±0.22
	低、未分化(n=110)	52.77±10.26	41.67±8.22	0.43±0.15
	t	8.336	1.250	0.423
	P	0.000	0.212	0.673

表3 淋巴结转移的DI-CTP参数比较[mL/(min·100g)]

组别	BF	PF	PI
淋巴结转移(n=132)	64.18±13.74	42.70±8.22	0.40±0.19
无淋巴结转移(n=168)	50.03±10.12	48.23±10.41	0.51±0.27
t	10.081	4.949	3.936
P	0.000	0.000	0.000

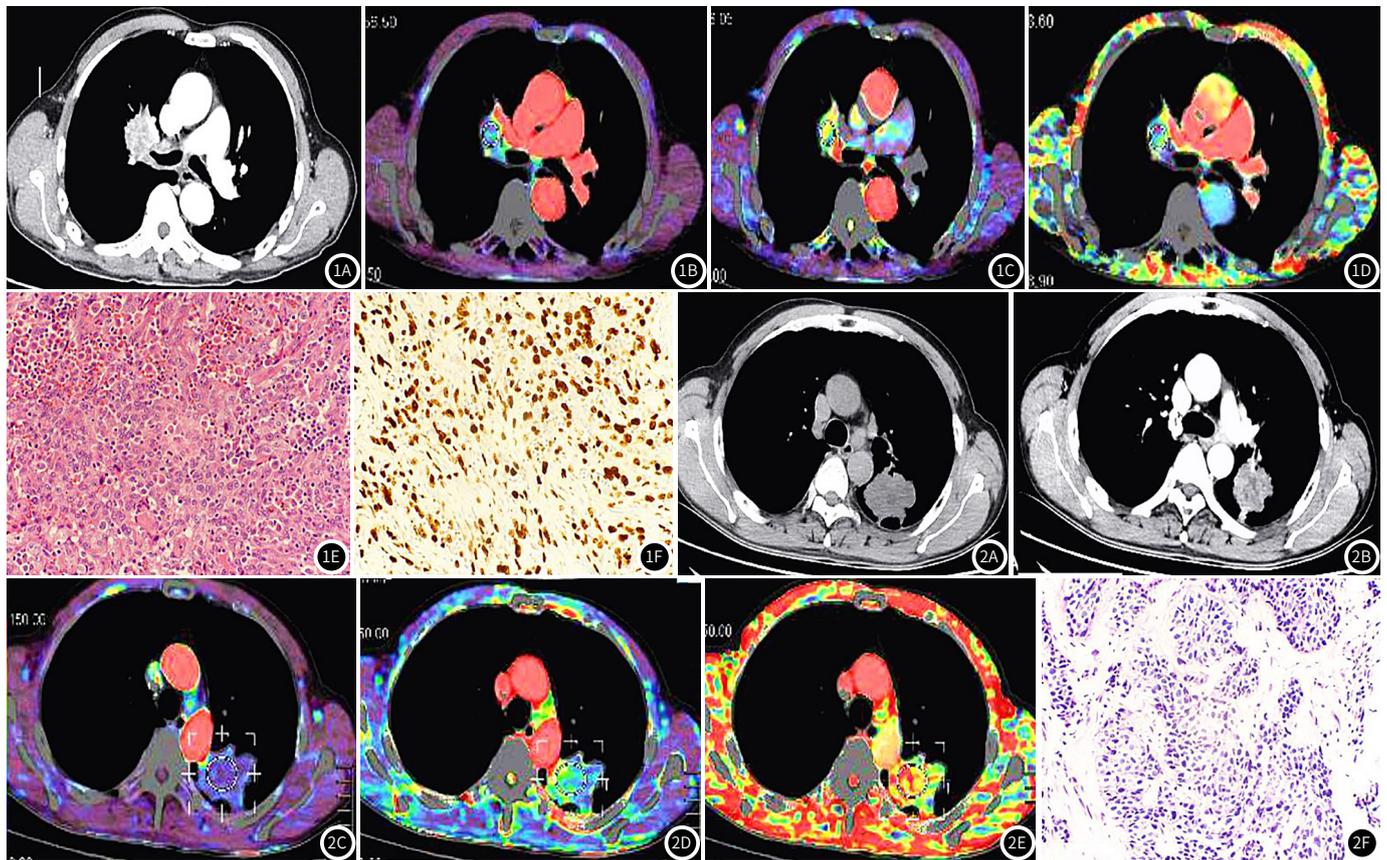


图1 男, 65岁, 右肺鳞癌。1A: 常规增强图像, 显示右肺团片状软组织影, 增强不均匀强化; 1B: PF; 1C: BF; 1D: PI; 1E: 病理结果, 显示无纵隔淋巴结转移; 1F: 免疫组织。**图2** 男, 50岁, 左肺鳞癌。2A: 常规平扫图像, 左下肺见类圆形软组织密度影; 2B: 常规增强图像, 显示肿块不均匀强化; 2C: PF; 2D: BF; 2E: PI; 2F: 病理结果, 显示有纵隔淋巴结转移。

3 讨论

肺癌是我国恶性肿瘤之一, 其中非小细胞癌占70%左右, 临床常采用手术及放疗结合等治疗^[7]。但因其症状不典型, 大多数患者发现时已处于中晚期, 从而失去了手术治疗机会。且临床治疗方案和预后与肺癌与病理类型、分期及分级密切相关^[8]。同时据报道显示, 早期治疗可使肺癌5年生存率达65%^[9], 因此早诊断早治疗具有重要意义。

临床常采用CT检查, 可反映肿瘤解剖学信息及形态特征, 但诊断和鉴别诊断较为困难; PET-CT可对肿瘤进行TNM分期, 并可区分癌组织及肺不张组织, 但价格昂贵, 且空间分布率低^[10]。而新生血管内皮大多不成熟, 结构不完整, 而这种病理学差异为肿瘤CTP成像提供了基础^[11]。由于恶性病灶中存在新生血管, 且产生的血管生成因子可导致血管通透性升高, 因此CT灌注参数可反映新生血管情况, 但单入口灌注忽略了肺动脉供血的影响^[12-13]。Miles首次提出DI-CTP技术, 其选择肝动脉和门静脉作为输入动脉, 以脾脏达峰时间点为界区, 可定量评估肝脏病变血流动力学特点。32排CT在z轴方向覆盖范围较宽, 时间分辨率高达0.175s, 因此使肺癌组织双重血供成为可能, 可评估组织器官血流灌注状态。此外, DI-CTP操作方便, 扫描时间短, 在临床中可行性强^[14-15]。BF是器官或组织中血液流动速率, 与肿瘤分级和血管丰富程度相关; PF是单位时间内通过单位组织的血流量, 可反映血管数量及血流速度; PI可反映靶组织强化程度^[16]。本研究结果显示, 腺癌、鳞癌及小细胞癌组的BF、PF、PI比较无差异, 而高垒

等^[17]报道显示, 鳞癌PI值高于腺癌。因此本研究进一步分析其原因可能与病变大小、部位及分化程度有关。而肿瘤病理学类型、分期、分级及功能状态是影响肺癌预后的危险因素。本研究结果表明, T₁-T₄、N₀-N₂、M₀-M₁, PF、PI逐渐减小, BF升高, 且T₁-T₄分期中BF、PF、PI比较差异具有统计学意义, N₀-N₂分期中PF、BF比较差异具有统计学意义, PI无差异, M₀-M₁分期中PF比较差异具有统计学意义, BF、PI无差异, 且肿瘤高、中分化的BF高于低、未分化, 提示DI-CTP可鉴别肺癌TNM分期和肿瘤分化程度, 进一步分析其原因可能为: 随着肿瘤生长, 并向周围侵袭, 伴有大量组织坏死, 肿瘤间质增多造成血管受压, 从而导致PF、PI减小, 而血管血流阻力加大, 组织内血流缓慢, 因此BF升高^[18]。淋巴结转移对预后至关重要, 本研究发现, 转移组PF、PI低于无转移组, BAF高于无转移组, 与刘佩等^[19]报道一致, 说明BF、PF、PI对预测纵隔淋巴结转移有较高价值, 这与纵隔淋巴结转移的肺癌原发病灶BA供血较多有关。

综上所述, 320层CT肺DI-CTP可评估肺癌术前TNM分期、肿瘤分化程度和淋巴结有无远程转移。

参考文献

- [1] 方寅, 谢伟, 沙正宏, 等. 计算机成像血管造影与数字减影血管造影对非小细胞性肺癌术前评估意义[J]. 实用临床医药杂志, 2016, 20(13): 22-24, 28.
- [2] Rocca G D, Vetruigno L, Coccia C, et al. Preoperative evaluation of patients undergoing lung resection surgery: Defining

- the role of the anesthesiologist on a multidisciplinary team[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2016, 30(2): 530-538.
- [3] 李传贵, 邹殿俊, 朱晓龙, 等. CT灌注成像在评估肺癌治疗效果中的应用研究[J]. *陕西医学杂志*, 2018, 47(7): 914-916.
- [4] 万广志, 马春燕, 管静芝, 等. 320排CT双入口灌注技术对小细胞肺癌疗效评估的价值[J]. *肿瘤研究与临床*, 2019, 31(3): 162-166.
- [5] 杨柳, 鲜锐. 64排容积CT双血供灌注参数对术前肺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值分析[J]. *实用医院临床杂志*, 2019, 16(2): 76-79.
- [6] 李利佳, 敖国昆, 袁小东, 等. 320排螺旋CT双入口灌注技术在肺结核的临床应用[J]. *放射学实践*, 2014, 29(3): 283-287.
- [7] 余龙海, 陈方, 杨玉. 术前外周血NLR和PLR检测对非小细胞肺癌患者预后的评估意义[J]. *临床心身疾病杂志*, 2019, 25(3): 40-42.
- [8] 田希贵, 刘德森, 汪元玉, 等. 腺癌与其他类型非小细胞肺癌术后临床特点的差异及预后因素分析[J]. *中国癌症杂志*, 2017, 27(3): 227-232.
- [9] 张志峰, 席维岳. 外周血肿瘤标志物早期诊断肺癌临床价值研究[J]. *中国实用内科杂志*, 2018, 38(5): 477-479.
- [10] 伊斯拉木江·吐尔逊, 帕丽旦·尼亚孜, 李元明, 等. 双源CT定量成像技术对肺癌患者术后肺功能改变的应用价值[J]. *临床肺科杂志*, 2019, 24(5): 911-914.
- [11] 顾晓雯, 崔磊, 江建芹, 等. CT灌注成像评估肺癌疗效的研究进展[J]. *中华放射学杂志*, 2016, 50(10): 804-806.
- [12] 杜飞舟, 顾明, 何次, 等. 320排CT定量分析在肝癌术前评估中的应用[J]. *实用放射学杂志*, 2015, 31(9): 1467-1470.
- [13] 雷涛. CT灌注成像在肺癌放射治疗中的价值分析[J]. *家庭医药*, 2018, 30(6): 71.
- [14] 彭楠, 陈殿森, 徐志宾. 320排CT双入口灌注参数诊断肺内占位性病变的初步探讨[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(7): 1157-1161.
- [15] Rao L J, Zong Z, Chen Z F, et al. ^{18}F -labeled NaF PET-CT in detection of bone metastases in patients with preoperative lung cancer[J]. *Medicine*, 2016, 95(16): e3490.
- [16] 许定华, 揭广廉, 夏俊, 等. 肺结节或肿块320排动态容积CT双入口灌注成像与病理的对照[J]. *放射学实践*, 2017, 32(7): 705-709.
- [17] 高垒, 杨青, 胡亚彬, 等. 双入口CT灌注评价肺腺癌和肺鳞癌血供特征[J]. *中国医学影像技术*, 2017, 33(3): 419-422.
- [18] 官红莲, 郑颖彦, 刘加夫, 等. CT灌注参数评估晚期非小细胞肺癌患者的疗效与EGFR表达的相关性研究[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2018, 16(10): 77-79, 96.
- [19] 刘佩, 宋雅信, 常丽洋, 等. 320排CT双入口灌注参数预测肺癌纵隔淋巴结转移的应用价值[J]. *放射学实践*, 2017, 32(12): 1261-1265.

(收稿日期: 2020-08-17)