

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.14.017
文章编号: 1005-8982 (2022) 14-0095-06

临床研究·论著

64排CT联合NSE、ProGRP在肺癌鉴别诊断及TNM分期中的应用*

蒋会东¹, 谢强², 李军¹, 孟庆涛¹, 叶晓旭¹

(滁州市第一人民医院 1.影像科, 2.检验科, 安徽 滁州 239057)

摘要: 目的 分析64排螺旋CT联合神经元特异性烯醇酶(NSE)、促胃泌素释放肽前体(ProGRP)在肺癌鉴别诊断及TNM分期中的应用。**方法** 选取2017年5月—2021年10月于滁州市第一人民医院影像科检查的130例高度疑似肺癌患者, 均接受64排螺旋CT检查及血清NSE及ProGRP水平检测。以病理组织学诊断结果作为金标准, 比较肺癌、良性肺部疾病患者CT灌注参数、血清NSE、ProGRP水平, ROC曲线分析CT参数联合血清NSE、ProGRP水平诊断肺癌的诊断效能; 比较不同TNM分期肺癌患者的CT灌注参数、血清NSE、ProGRP水平, 比较CT, 血清NSE、ProGRP水平单一及联合诊断肺癌TNM分期的符合率。**结果** 肺癌组与良性组BF比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 肺癌组BV、PS、MTT较良性组参数值大($P < 0.05$)。肺癌组术前血清NSE、ProGRP水平较良性组高($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, BV、PS、MTT、NSE、ProGRP及各指标联合诊断肺癌发生的AUC分别为0.865(95% CI: 0.775, 0.955)、0.861(95% CI: 0.766, 0.956)、0.770(95% CI: 0.602, 0.937)、0.875(95% CI: 0.737, 0.962)、0.901(95% CI: 0.843, 0.982)、0.958(95% CI: 0.916, 0.999)。不同TNM组BF比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), IV期组BV、PS、MTT高于其他组($P < 0.05$)。IV期组血清NSE、ProGRP水平高于其他组($P < 0.05$)。各联合诊断肺癌的符合率最高, I期、II期、III期、IV期分别为91.67%、88.89%、100.00%、100.00%。**结论** 64排螺旋CT联合血清NSE、ProGRP水平可有效鉴别诊断肺癌, 提高TNM分期诊断符合率。

关键词: 肺癌; 64排螺旋CT; 神经元特异性烯醇酶; 促胃泌素释放肽前体; TNM分期
中图分类号: R734.2 **文献标识码:** A

Application of 64-detector-row CT combined with NSE and ProGRP in differential diagnosis and TNM staging of lung cancer*

Hui-dong Jiang¹, Qiang Xie², Jun Li¹, Qing-tao Meng¹, Xiao-xu Ye¹

(1. Imaging Department, 2. Clinical Laboratory, Chuzhou First People's Hospital, Chuzhou, Anhui 239057, China)

Abstract: Objective To analyze the value of 64-detector-row CT combined with neuron-specific enolase (NSE) and progastrin-releasing peptide (ProGRP) in the differential diagnosis and TNM staging of lung cancer. **Methods** A total of 130 patients with highly suspected lung cancer who were present in the Department of Imaging of the Chuzhou First People's Hospital from May 2017 to October 2021 were included. All the patients underwent 64-detector-row spiral CT and the serum levels of NSE and ProGRP were detected. The histopathological diagnosis was set as the gold standard. The CT perfusion parameters and serum levels of NSE and ProGRP were compared between patients with lung cancer and those with benign pulmonary diseases. The receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to analyze the diagnostic efficacy of CT perfusion parameters and serum levels of NSE and ProGRP for lung cancer. The CT perfusion parameters and serum levels of NSE and ProGRP were compared among

收稿日期: 2022-04-11

* 基金项目: 滁州市科技计划项目(No: 2018ZD012)

[通信作者] 蒋会东, E-mail: jianghuidj@163.com

lung cancer patients with different TNM stages. The diagnostic coincidence rate of TNM stages of lung cancer via CT perfusion parameters, serum levels of NSE and ProGRP and their combination was analyzed. **Results** There was no difference in BF between the lung cancer group and the benign pulmonary diseases group ($P > 0.05$), while BV, PS and MTT were higher in the lung cancer group than those in the benign pulmonary diseases group ($P < 0.05$). The preoperative serum levels of NSE and ProGRP were higher in the lung cancer group than in the benign pulmonary diseases group ($P < 0.05$). The ROC curve analysis showed that the areas under the ROC curves (AUCs) of BV, PS, MTT, NSE, ProGRP and their combination for diagnosing lung cancer were 0.865 (95% CI: 0.775, 0.955), 0.861 (95% CI: 0.766, 0.956), 0.770 (95% CI: 0.602, 0.937), 0.875 (95% CI: 0.737, 0.962), 0.901 (95% CI: 0.843, 0.982), and 0.958 (95% CI: 0.916, 0.999), respectively. There was no difference in BF among patients with different TNM stages ($P > 0.05$), while BV, PS and MTT were higher in patients with stage IV lung cancer than in others ($P < 0.05$). Besides, the serum levels of NSE and ProGRP were also higher in patients with stage IV lung cancer than in others ($P < 0.05$). The diagnostic coincidence rates of TNM stages of lung cancer via the combined detection were the highest, and were 91.67%, 88.89%, 100.00% and 100.00%, respectively for stage I to IV. **Conclusions** The 64-detector-row spiral CT perfusion parameters combined with serum levels of NSE and ProGRP are effective in diagnosing lung cancer, and they improve the diagnostic coincidence rate of TNM stages of lung cancer.

Keywords: lung cancer; 64-detector-row spiral CT; neuron-specific enolase; progastrin-releasing peptide; TNM staging

肺癌是心胸外科常见恶性肿瘤之一，根治术或联合放化疗、分子靶向治疗是主要治疗方案，而明确的组织学类型及肿瘤分期是选择治疗方案及保障疗效的前提^[1-3]。CT空间及密度分辨率均较高，可显示病灶位置、大小、数目及周围器官侵犯情况，明确病变范围^[4]。虽然CT在肺癌的早期诊断中有较高的价值，但在区分临床分期及诊断准确率时仍有一定不足。血清肿瘤标志物具有重复性好、取材方便及与肿瘤进展程度相关性高等特点，其中神经元特异性烯醇酶(NSE)、促胃泌素释放肽前体(ProGRP)等逐渐进入临床视野^[5]。目前已有研究证实，血清NSE、ProGRP水平与肺癌分期、分化程度等病理特征密切相关^[6-7]。基于此，本研究以病理组织学诊断结果为金标准，评估64排螺旋CT联合血清NSE、ProGRP水平在肺癌鉴别诊断及TNM分期中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年5月—2021年10月于滁州市第一人民医院影像科检查的130例高度疑似肺癌患者。其中男性92例，女性38例；年龄28~83岁，平均(66.15±4.76)岁；病程1~10年，平均(6.95±1.48)年；身体质量指数21.2~27.6 kg/m²，平均(23.64±1.46)kg/m²。纳入标准：①初诊；②影像学检查发现肺内肿块；③既往无其他肿瘤病史；④有

吸烟史；⑤检查前未接受活检、抗肿瘤治疗；⑥病情稳定，可配合长时间的屏气；⑦患者或家属自愿签署知情同意书。排除标准：①已出现脑转移、肾上腺转移、胸膜转移等；②心、肝、肾等重要脏器功能不全；③碘类对比剂过敏；④未得到病理证实；⑤存在血液系统疾病或凝血功能障碍；⑥妊娠期或哺乳期。本研究为前瞻性研究，且已获医院医学伦理委员会审核通过。

1.2 方法

1.2.1 CT检查 仪器设备及对比剂：64排螺旋CT机(Definition AS+型,德国西门子公司),碘海醇(纯度≥99%,江苏恒瑞医药有限公司)。CT检查前准备:检查前4 h禁食,去除胸部金属物品,确定体重,训练呼吸及屏气。CT平扫、增强扫描:患者仰卧位,扫描时屏住呼吸,范围为胸廓入口至肺底。扫描参数:管电流345 mA,管电压130 kV;探测器宽度64.000 mm×0.625 mm,螺距1.50,层厚3.0 mm,重建层厚3 mm,1 s/周,扫描视野250 mm,矩阵512×512,扫描总时间为30 s。灌注扫描后进行CT增强扫描,采用静脉期(60 s)、动脉期(30 s)双期扫描,范围为胸廓入口至肺底,经肘前静脉注入90 mL碘海醇,注射速率为3.0 mL/s,扫描参数与平扫一致。CT灌注成像:在平扫确定病灶位置基础上,选择病灶最大径的上下8个平面实施CT灌注扫描,经肘正中静脉注入剂量为0.5 mL/kg体重的碘海醇,注射速率为3.0 mL/s,并以相同速率注入20 mL生理盐水。扫描

方式为同层动态 CT 扫描, 扫描间隔 0.8 s, 层厚 5 mm, 延迟 5 s 后起扫, 1 s/周, 4 层/s, 管电流 60 mA, 管电压为 120 kV。图像处理: 将灌注成像的数据传输至工作站, 利用 Perfusion 3.0 软件包的灌注分析软件处理数据, 手动描绘感兴趣病灶区, 自动分析得到 CT 灌注伪彩图, 获得表面通透性(PS)、平均通过时间(MTT)、血容量(BV)及血流量(BF)。

1.2.2 血清指标检测 采集患者治疗前 3 mL 空腹静脉血, 于离心机上(BY-320C 型, 北京白洋医疗器械有限公司)以 3 000 r/min 离心 5 min, 离心半径 6 cm, 分装血清, 置于 -7℃ 冰箱(DW-86L100J 型, 青岛海尔有限公司)中保存待测。通过全自动免疫发光分析仪(Unicely DxI800 型, 美国贝克曼公司)测定血清 ProGRP 水平, 用电化学发光仪(Cobas e601 型, 德国罗氏公司)测定血清 NSE 水平, 所有试剂为设备配套试剂。正常参考值: 血清 ProGRP 为 0 ~ 62.9 pg/mL, 血清 NSE 为 0 ~ 16.3 mg/mL。

1.3 观察指标

以病理组织学诊断结果为金标准, 对比肺癌、良性肺部疾病患者 CT 灌注参数、血清 NSE、ProGRP 水平, ROC 曲线分析 CT 灌注参数联合血清 NSE、ProGRP 水平对肺癌的诊断效能; 对比肺癌不同 TNM 分期患者的 CT 灌注参数、血清 NSE、ProGRP 水平, 计算 CT、血清 NSE、ProGRP 水平单一及联合对肺癌 TNM 分期的负符合率。

表 1 肺癌组与良性组 CT 灌注参数值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	BV/(mL/100 mg)	BF/(mL/100 mg·min)	PS/(mL/100 mg·min)	MTT/s
肺癌组	120	8.58 ± 1.89	32.16 ± 5.84	40.55 ± 7.58	16.29 ± 2.52
良性组	10	5.75 ± 1.59	30.96 ± 4.76	25.98 ± 5.80	13.57 ± 2.73
t 值		4.597	0.632	5.927	3.260
P 值		0.000	0.529	0.000	0.001

2.3 肺癌组与良性组术前血清 NSE、ProGRP 水平比较

肺癌组与良性组术前血清 NSE、ProGRP 水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 肺癌组较良性组高。见表 2。

2.4 各指标单独或联合诊断对肺癌的诊断价值

ROC 曲线分析结果显示, BV、PS、MTT、NSE、ProGRP 及各指标联合诊断肺癌发生的 AUC 分别为 0.865 (95% CI: 0.775, 0.955)、0.861 (95% CI: 0.766, 0.956)、0.770 (95% CI: 0.602, 0.937)、0.875 (95% CI:

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用单因素方差分析或 t 检验, 进一步两两比较采用 LSD-t 检验; 计数资料以率(%)表示, 比较用 χ^2 检验; 绘制 ROC 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理结果

患者病理结果示肺癌共 120 例。其中腺癌 71 例, 鳞癌 30 例, 小细胞癌 14 例, 神经内分泌癌 5 例; TNM 分期: I 期 48 例, II 期 27 例, III 期 24 例, IV 期 21 例。肺部良性病变 10 例, 其中肺部阴影 1 例, 肺炎 2 例, 肺结核瘤 1 例, 肺结核 2 例, 肺部感染、陈旧性结核 1 例, 右上肺感染性病变 1 例, 左上肺炎性假瘤 1 例, 肺部感染 1 例。120 例肺癌患者作为肺癌组, 其余 10 例患者作为良性组。根据 TNM 分期的不同, 分为 I 期组、II 期组、III 期组和 IV 期组, 分别有 48 例、27 例、24 例、21 例。

2.2 肺癌组与良性组 CT 灌注参数比较

肺癌组与良性组 BF 比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 肺癌组与良性组 BV、PS、MTT 比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 肺癌组较良性组参数值大。见表 1。

表 2 肺癌组与良性组术前血清 NSE、ProGRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NSE/(ng/mL)	ProGRP/(pg/mL)
肺癌组	120	35.27 ± 8.73	324.44 ± 78.62
良性组	10	19.10 ± 3.65	79.43 ± 14.63
t 值		5.798	9.807
P 值		0.000	0.000

0.737, 0.962)、0.901 (95% CI: 0.843, 0.982)、0.958 (95% CI: 0.916, 0.999)。见表 3 和图 1。

表 3 各指标单独或联合诊断肺癌的诊断效能分析参数

指标	截断值	AUC	95% CI		敏感性 /%	95% CI		特异性 /%	95% CI		P 值
			下限	上限		下限	上限		下限	上限	
BV	7.4 mL/100 mg	0.865	0.775	0.955	0.775	0.613	0.846	0.803	0.634	0.889	0.000
PS	38.525 mL/100 mg·min	0.861	0.766	0.956	0.702	0.606	0.829	0.726	0.631	0.841	0.000
MTT	15.795 s	0.770	0.602	0.937	0.612	0.517	0.753	0.684	0.622	0.793	0.005
NSE	27.345 ng/mL	0.875	0.737	0.962	0.784	0.629	0.857	0.814	0.693	0.897	0.000
ProGRP	253.805 pg/mL	0.901	0.843	0.982	0.812	0.721	0.902	0.836	0.711	0.821	0.000
联合诊断	-	0.958	0.916	0.999	0.859	0.752	0.932	0.898	0.786	0.957	0.000

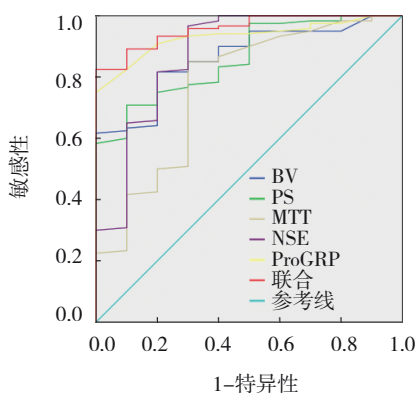


图 1 C 各指标单独或联合诊断肺癌的 ROC 曲线图

2.5 不同 TNM 组 CT 灌注参数比较

不同 TNM 组 BF 比较, 差异无统计学意义 ($P >$

0.05), 不同 TNM 组 BV、PS、MTT 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), IV 期组高于其他组。见表 4。

2.6 不同 TNM 组血清 NSE、ProGRP 水平比较

不同 TNM 组血清 NSE、ProGRP 水平比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), IV 期组高于其他组 ($P < 0.05$)。见表 5。

2.7 各指标单独或联合诊断对肺癌患者术前 TNM 分期的诊断符合率比较

各联合诊断肺癌的符合率最高, I 期、II 期、III 期、IV 期分别为 91.67%、88.89%、100.00% 和 100.00%。见表 6。

表 4 不同 TNM 组 CT 灌注参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	BV/(mL/100 mg)	BF/(mL/100 mg·min)	PS/(mL/100 mg·min)	MTT/s
I 期组	48	3.22 ± 0.99	31.26 ± 6.02	32.62 ± 6.68	13.02 ± 2.34
II 期组	27	5.02 ± 1.21 ^①	30.74 ± 5.72	37.49 ± 7.52 ^①	16.85 ± 3.32 ^①
III 期组	24	6.95 ± 0.87 ^{①②}	32.59 ± 6.32	43.54 ± 6.02 ^{①②}	18.63 ± 2.75 ^{①②}
IV 期组	21	8.59 ± 2.14 ^{①②③}	32.94 ± 5.88	48.95 ± 8.25 ^{①②③}	20.74 ± 2.38 ^{①②③}
F 值		100.588	0.794	30.747	49.708
P 值		0.000	0.500	0.000	0.000

注: ①与 I 期组比较, $P < 0.05$; ②与 II 期组比较, $P < 0.05$; ③与 III 期组比较, $P < 0.05$ 。

表 5 不同 TNM 组血清 NSE、ProGRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	NSE/(ng/mL)	ProGRP/(pg/mL)
I 期组	48	19.36 ± 4.85	189.69 ± 20.16
II 期组	27	28.74 ± 6.67 ^①	243.74 ± 26.89 ^①
III 期组	24	34.16 ± 7.25 ^{①②}	386.94 ± 62.15 ^{①②}
IV 期组	21	59.68 ± 6.74 ^{①②③}	483.62 ± 60.48 ^{①②③}
F 值		212.997	300.333
P 值		0.000	0.000

注: ①与 I 期组比较, $P < 0.05$; ②与 II 期组比较, $P < 0.05$; ③与 III 期组比较, $P < 0.05$ 。

表 6 CT 联合血清 NSE、ProGRP 水平对肺癌患者术前分期的诊断符合率 例 (%)

组别	n	CT	NSE	ProGRP	各指标联合
I 期组	48	37(77.08)	33(68.75)	32(66.67)	44(91.67)
II 期组	27	20(74.07)	18(66.67)	17(62.96)	24(88.89)
III 期组	24	17(70.83)	14(58.33)	15(62.50)	24(100.00)
IV 期组	21	15(71.43)	13(61.90)	14(66.67)	21(100.00)

3 讨论

CT 是检查胸部病变的主要手段, 通过增强扫描、薄层扫描及三维重建等技术可提高肺内小结节的检出率^[8]。64 排螺旋 CT 机在扫描过程中利用多排探测器, 球管一次曝光后即可获得更多清晰切面图像, 呈现病灶大小、形态、位置、数量及与周围组织毗邻关系等影像学信息^[9-10]。同时, 增强扫描可分辨有无血供组织、血管结构变化等, 有利于掌握周围血管、病灶血供间关系。此外, CT 灌注成像的病理基础在于肺部良性、恶性病灶微循环状态和血管生成的差异, 故 CT 灌注参数可一定程度上反映肺部血流状态、血流动力学功能及血管生成情况^[11]。韩朋飞等^[12]研究发现, 胸部 CT 灌注成像参数可间接鉴定肺癌组织学类型、肿瘤分期及肿瘤坏死情况。本研究中肺癌组 BV、PS、MTT 较良性组高, 3 项参数诊断肺癌发生的 AUC 为 0.865、0.861 和 0.770, 表明肺癌患者的 CT 灌注成像参数存在异常, 原因可能在于肺部良性病变患者的结节生长缓慢, 而恶性病灶在血管生成因子的诱导下可导致大量新生血管形成, 破坏新生血管内皮完整性, 增大微血管通透性, 故造影剂更易弥散至组织间质中, 导致恶性病灶的 BV、PS、MTT 值升高^[13-14]。郭琼等^[15]研究报告, 螺旋 CT 诊断肺癌术前 II 期、III A 期、III B 期+IV 期的符合率分别为 76.47%、88.89% 和 83.33%。本研究发现, 64 排螺旋 CT 对肺癌的 I 期、II 期、III 期、IV 期诊断符合率分别为 77.08%、74.07%、70.83%、71.43%, 与上述研究基本相似, 再次证实 CT 有助于鉴别肺癌术前 TNM 分期, 但仍存在一定漏诊误诊率, 故需联合微创或无创、结果可靠的检测手段, 以提升诊断效能。

血清肿瘤标志物具有快捷、简便等特点, 是影像学检查、组织病理学的有力补充。《中华医学会肺癌临床诊疗指南 (2019 版)》^[16]中推荐 NSE、ProGRP 等作为肺癌鉴别诊断、化疗效果评估及早期复发监测的常用标志物。NSE 属于一种神经源性相关蛋白, 广泛存在于神经内分泌组织、神经元中, 正常生理状态下含量低, 而当机体出现恶性细胞时会加快新陈代谢, 增加细胞表面糖原表达, 导致 NSE 含量上升。有研究发现, NSE 不仅可影响肿瘤细胞间生物信号通路的传递, 且会间接激活

细胞内 PI3K 信号通路, 导致肿瘤细胞的调控、增殖等生物学行为异常^[17]。朱莉莉等^[18]发现, 周围型肺癌患者血清 NSE 水平呈高表达状态, 单独诊断的准确率为 65.00%, 特异性为 89.47%。本研究发现, 肺癌组血清 NSE 水平较良性组高, IV 期组高于其他组, 表明血清 NSE 水平与肺癌的发生、严重程度密切相关, 考虑原因在于肿瘤细胞持续自我增殖过程中, 肺泡上皮细胞过度增殖, 使部分肿瘤细胞凋亡并影响线粒体功能, 线粒体功能提升可促进囊泡释放 NSE, 而 NSE 水平上升可加快肿瘤细胞的侵袭、浸润进程^[19]。

胃泌素释放肽 (GRP) 作为胃肠激素之一, 主要参与平滑肌细胞收缩、刺激胃 G 细胞分泌胃泌素等过程, 在上皮细胞转移、增殖及细胞扩散中具有重要意义, 但 GRP 的稳定性差、半衰期仅 2 min, 故临床检测难度大。而 ProGRP 是 GRP 稳定的前体, 肺癌细胞可合成并释放 ProGRP, 进而在肿瘤细胞转移、侵袭等过程中发挥调控作用^[20]。DONG 等^[21]研究报告, 在小细胞肺癌的鉴别诊断及分期诊断中, ProGRP 敏感性、特异性均比 NSE 高。BARCHIESI 等^[22]研究发现, 小细胞肺癌患者平均血清 ProGRP 水平为 45 pg/mL, 高于健康者的 36.1 pg/mL。本研究表明, 肺癌组血清 ProGRP 水平比良性组高, IV 期组血清 ProGRP 水平高于其他组, 且 ProGRP 诊断肺癌的 AUC 为 0.901, 表明密切监测血清 ProGRP 水平变化, 有助于辅助诊断肺癌及判断 TNM 分期。在肿瘤细胞碎裂、凋亡过程中, ProGRP 释放入血后可激活转化生长因子- β_1 信号通路及提升蛋白激酶 B 含量, 促进肺癌病情进展。进一步发现, 各指标联合诊断肺癌的 AUC 为 0.958, 且 I 期、II 期、III 期、IV 期符合率均较高, 可见 CT 检查与 NSE、ProGRP 能够为临床诊断肺癌提供影像学、生化指标双重依据, 弥补单项诊断不足, 使诊断证据更充分, 从而指导临床合理诊断。

综上所述, 64 排 CT 联合血清 NSE、ProGRP 水平可有效鉴别诊断肺癌, 提高 TNM 分期诊断符合率。但本研究仍存在一定局限性, 如: 缺少健康人群作为对照; 样本量较少且来源单一, 可能影响结果外推; 未分析 CT 灌注参数与血清 NSE、ProGRP 水平之间的相关性, 故未来尚需进一步开展大样本、多中心、前瞻性的研究。

参 考 文 献 :

- [1] 黄岩, 张力. 2020 CSCO 非小细胞肺癌诊疗指南更新要点解读[J]. 临床内科杂志, 2020, 37(8): 603-605.
- [2] BADE B C, DELA CRUZ C S. Lung cancer 2020: epidemiology, etiology, and prevention[J]. Clin Chest Med, 2020, 41(1): 1-24.
- [3] National Lung Screening Trial Research Team. Lung cancer incidence and mortality with extended follow-up in the national lung screening trial[J]. J Thorac Oncol, 2019, 14(10): 1732-1742.
- [4] 田双凤, 杨萌, 夏建国, 等. 实性非小细胞肺癌能谱CT参数与 Ki-67 表达水平的相关性研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2021, 32(3): 181-184.
- [5] de KOCK R, BORNE B V D, SOUD M Y E, et al. Circulating biomarkers for monitoring therapy response and detection of disease progression in lung cancer patients[J]. Cancer Treat Res Commun, 2021, 28: 100410.
- [6] CHEN Z M, LIU X Z, SHANG X Q, et al. The diagnostic value of the combination of carcinoembryonic antigen, squamous cell carcinoma-related antigen, CYFRA 21-1, neuron-specific enolase, tissue polypeptide antigen, and progastrin-releasing peptide in small cell lung cancer discrimination[J]. Int J Biol Markers, 2021, 36(4): 36-44.
- [7] DU J, LI Y C, WANG L, et al. Selective application of neuroendocrine markers in the diagnosis and treatment of small cell lung cancer[J]. Clin Chim Acta, 2020, 509: 295-303.
- [8] EVANGELISTA L, SEPULCRI M, PASELLO G. PET/CT and the response to immunotherapy in lung cancer[J]. Curr Radiopharm, 2020, 13(3): 177-184.
- [9] NAWA T. Low-dose CT screening for lung cancer reduced lung cancer mortality in Hitachi City[J]. Int J Radiat Biol, 2019, 95(10): 1441-1446.
- [10] 殷爽, 刁晓鹏, 王培培, 等. 囊腔型肺癌多层螺旋CT表现与病理基础探讨[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(10): 1610-1613.
- [11] 高翔, 张灿, 毕俊英, 等. 64排螺旋CT对肺癌术前淋巴结转移的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(11): 63-66.
- [12] 韩朋飞, 党治国. 胸部CT灌注成像对周围型肺癌分期及肿瘤坏死的评估价值[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(1): 32-36.
- [13] LELEU O, BASILLE D, AUQUIER M, et al. Lung cancer screening by low-dose CT Scan: baseline results of a French prospective study[J]. Clin Lung Cancer, 2020, 21(2): 145-152.
- [14] WEI M N, SU Z, WANG J N, et al. Performance of lung cancer screening with low-dose CT in Gejiu, Yunnan: a population-based, screening cohort study[J]. Thorac Cancer, 2020, 11(5): 1224-1232.
- [15] 郭琼, 蒋倩廷, 邓绍强. 64排螺旋CT联合血清肿瘤标志物在周围型肺癌术前分期诊断中的应用[J]. 中国医学装备, 2021, 18(7): 71-75.
- [16] 中华医学会, 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2019版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(4): 257-287.
- [17] DAL BELLO M G, FILIBERTI R A, ALAMA A, et al. The role of CEA, CYFRA21-1 and NSE in monitoring tumor response to Nivolumab in advanced non-small cell lung cancer (NSCLC) patients[J]. J Transl Med, 2019, 17(1): 74.
- [18] 朱莉莉, 袁新平. CT联合血清肿瘤标志物水平检测在周围型肺癌患者中的诊断价值[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(10): 1529-1532.
- [19] ZHOU W W, YANG Y H, WANG Z Z, et al. Impact of HSP90 α , CEA, NSE, SCC, and CYFRA21-1 on lung cancer patients[J]. J Healthc Eng, 2021, 2021: 6929971.
- [20] KATO Y, TANAKA Y, HINO M, et al. ProGRP as early predictive marker of non-small-cell lung cancer to small-cell lung cancer transformation after EGFR-TKI treatment[J]. Respir Med Case Rep, 2019, 27: 100837.
- [21] DONG A R, ZHANG J L, CHEN X B, et al. Diagnostic value of ProGRP for small cell lung cancer in different stages[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(4): 1182-1189.
- [22] BARCHIESI V, SIMEON V, SANDOMENICO C, et al. Circulating progastrin-releasing peptide in the diagnosis of small cell lung cancer (SCLC) and in therapeutic monitoring[J]. J Circ Biomark, 2021, 10: 9-13.

(李科 编辑)

本文引用格式: 蒋会东, 谢强, 李军, 等. 64排CT联合NSE、ProGRP在肺癌鉴别诊断及TNM分期中的应用[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(14): 95-100.

Cite this article as: JIANG H D, XIE Q, LI J, et al. Application of 64-detector-row CT combined with NSE and ProGRP in differential diagnosis and TNM staging of lung cancer[J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(14): 95-100.