

· 论著 · 胸部 ·

肺磨玻璃结节诊断中应用肺结节智能辅助诊断系统中的应用价值

石 宁* 王厚革

濮阳市中医医院医学影像科(河南 濮阳 457000)

【摘要】目的 探讨在肺磨玻璃结节的诊断过程中,肺结节智能辅助诊断系统所具备的应用价值。**方法** 本文中选取120例肺磨玻璃结节患者均来自于濮阳市中医医院,选取时间为2023年2月至2023年11月,回顾性分析。对所有患者进行影像学检查,并将检查所得数据上传至肺结节智能辅助诊断系统中,对组织病理学的检查结果进行分析,剖析肺结节智能辅助诊断系统针对肺磨玻璃结节的呈现状况,分析肺结节智能诊断系统诊断低风险、中风险及高风险肺磨玻璃结节的临床效能,分析肺结节智能诊断系统对不同病理类型肺磨玻璃结节参数的检测结果。**结果** 120例患者共有165个结节,其中病理检查结果显示良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌、微浸润腺癌及浸润性腺癌的结节个数分别为22、12、60、21、50个;165个结节中,右肺上叶77个、右肺中叶14个、右肺下叶32个、左肺上叶25个、左肺下叶17个。肺结节智能辅助诊断系统在对165个结节进行诊断时,其检出率为100.00%,且165个结节中,肺结节智能辅助诊断系统共诊断出肺磨玻璃结节、混合性结节及实性结节的个数分别为110、28、27个,肺结节智能辅助诊断系统在对肺磨玻璃结节进行诊断时,其准确率达到了66.67%,其中低、中、高风险结节的个数分别为12、31、122个;良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌等病理类型癌肺磨玻璃结节的最大径、最小径、体积及平均CT值经对比,均有统计学差异,且浸润性腺癌的最大径、最小径、体积及平均CT值均比良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌、微浸润腺癌高(均 $P<0.05$)。**结论** 在运用肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节开展诊断工作时,该系统对于良性病变展现出较高的特异度,针对恶性病变则具备较高的灵敏度,同时,肺磨玻璃结节的各项参数和其病理类型之间存在一定关联。

【关键词】 肺磨玻璃结节; 诊断; 肺结节智能辅助诊断系统; 应用价值

【中图分类号】 R563

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.2.020

The Application Value of Intelligent Auxiliary Diagnosis System for Pulmonary Nodules in the Diagnosis of Pulmonary Ground Glass Nodules

SHI Ning*, WANG Hou-ge.

Department of Medical Imaging, Puyang Traditional Chinese Medicine Hospital, Puyang 457000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the application value of the intelligent auxiliary diagnosis system for pulmonary nodules in the diagnosis process of pulmonary ground-glass nodules. **Methods** In this article, 120 patients with pulmonary ground-glass nodules were selected from Puyang Traditional Chinese Medicine Hospital, and the selection time was from February 2023 to November 2023, for retrospective analysis. Imaging examinations were performed on all patients, and the examination data were uploaded to the pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system. The histopathological examination results were analyzed. The pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system analyzed the presentation of pulmonary ground-glass nodules. The pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system analyzed the clinical effectiveness of the pulmonary nodule intelligent diagnosis system in diagnosing low-risk, medium-risk and high-risk pulmonary ground-glass nodules. The pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system analyzed the detection results of different pathological types of pulmonary ground-glass nodules. **Results** There were a total of 165 nodules in 120 patients, of which pathological examination results showed that the number of nodules were 22, 12, 60, 21, and 50 for benign lesions, atypical adenomatous hyperplasia, adenocarcinoma in situ, minimally invasive adenocarcinoma, and invasive adenocarcinoma respectively; among the 165 nodules, 77 were in the upper lobe of the right lung, 14 in the middle lobe of the right lung, 32 in the lower lobe of the right lung, 25 in the upper lobe of the left lung, and 17 in the lower lobe of the left lung. When the pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system diagnosed 165 nodules, its detection rate was 100.00%, and among the 165 nodules, the pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system diagnosed pulmonary ground glass nodules, mixed The number of synzygous nodules and solid nodules were 110, 28, and 27 respectively. When the pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system diagnosed pulmonary ground-glass nodules, its accuracy reached 66.67%, including low, medium, and The numbers of high-risk nodules were 12, 31, and 122 respectively; the maximum diameter, minimum diameter, volume, and average CT value of lung ground-glass nodules of pathological types such as benign lesions, atypical adenomatous hyperplasia, and adenocarcinoma in situ were analyzed. In comparison, there were statistical differences, and the maximum diameter, minimum diameter, volume and average CT value of invasive adenocarcinoma were higher than those of benign lesions, atypical adenomatous hyperplasia, adenocarcinoma in situ and minimally invasive adenocarcinoma (all $P<0.05$). **Conclusion** When using the pulmonary nodule intelligent auxiliary diagnosis system to diagnose pulmonary ground-glass nodules, the system shows high specificity for benign lesions and high sensitivity for malignant lesions. At the same time, there is a certain correlation between various parameters of pulmonary ground-glass nodules and their pathological types.

Keywords: Pulmonary Ground-glass Nodules; Diagnosis; Intelligent Auxiliary Diagnosis System for Pulmonary Nodules; Application Value

肺癌作为临床中较为常见的恶性肿瘤类型,近年来其发病率呈现出持续上升的态势,且发病年龄逐渐趋于低龄化^[1]。伴

【第一作者】 石 宁,男,主治医师,主要研究方向:CT、磁共振诊断。E-mail: zhenshanzhao66@126.com

【通讯作者】 石 宁

随临床影像学技术的持续发展，低剂量CT在肺小结节诊断领域的应用日益广泛，其检出肺小结节的能力也在逐步增强^[2]。在CT影像中，肺小结节多呈现为亚实性结节形态，其演变过程通常历经浸润前病变阶段、微浸润腺癌阶段，最终发展为浸润性腺癌。相关学者研究报道表明，结节的侵袭程度与结节的大小、密度状况紧密相关^[3]。目前在对肺结节进行筛查与诊断时，胸部CT是主要的检查方法，但该检查方法也存在一定的不足之处，仍有漏诊、误诊的现象出现^[4]。人工智能(AI)辅助诊断系统在医学领域被逐渐推广，肺结节智能辅助诊断系统可对影像学检查的数据进行有效处理，从而有助于诊断准确率的提升^[5]。本文主要肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节的诊断价值，内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本文中选取120例肺磨玻璃结节患者均来源于濮阳市中医医院，选取时间为2023年2月至2023年11月，120例患者中，共165个结节。所有患者中男、女患者分别为40、80例；年龄30~76岁，平均(49.85±10.27)岁。

纳入标准：所有均在术前1个月进行胸部影像学检查，且由医学影像科医师确诊为肺磨玻璃结节者；所有患者病灶的最大直径在3cm以内者等。排除标准：患者进行检查前进行穿刺活检者；进行检查前进行抗肿瘤治疗者；临床资料不全者等。

1.2 方法

1.2.1 检查流程 采用西门子公司生产的双源CT设备对患者开展检查。检查时，让患者保持仰卧姿势，头部先进检查床，双臂向上举起。设定检查范围，从患者肺尖部位一直延伸至肺底部，同时涵盖胸壁和腋窝区域进行扫描，并获取相应的扫描参数。在肺窗和纵隔窗条件下对患者情况进行观察。针对扫描参数进行设置，涵盖管电压、管电流自动调节功能以及层厚等项目，利用双源CT机以1mm的厚度进行薄层重建操作。

1.2.2 图像解析 把上述检查所获取的相关参数上传至肺结节智能辅助诊断系统。借助该系统中的肺结节辅助诊断模块，对肺磨玻璃结节展开定量分析并予以评估。运用智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节的具体位置、尺寸大小、体积大小以及性质特点等方面进行检测分析。

1.2.3 判定依据 以病理检查结果作为判定“金标准”。若两种检查方法得出的结果都呈阳性，那么判定肺结节智能辅助诊断系统的结果为真阳性；若两种检查方法得出的结果都呈阴性，则判定肺结节智能辅助诊断系统的结果为真阴性；若“金标准”检查结果为阴性，而肺结节智能辅助诊断系统检查结果为阳性，那么判定肺结节智能辅助诊断系统的结果为假阳性；若“金标准”检查结果为阳性，而肺结节智能辅助诊断系统检查结果为阴性，则判定肺结节智能辅助诊断系统的结果为假阴性^[6]。

1.3 观察指标 (1)对组织病理学的检查结果进行分析。(2)对肺结节智能辅助诊断系统在呈现肺磨玻璃结节方面的表现展开分析。(3)分析肺结节智能诊断系统诊断低风险、中风险及高风险肺磨玻璃结节的临床价值。(4)对肺结节智能诊断系统诊断良性病变、非典型腺瘤样增生等的肺磨玻璃结节参数的检测结

果进行分析。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0统计软件对文中数据进行处理，良性病变、非典型腺瘤样增生等的各项参数以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；肺结节智能诊断系统诊断低风险、中风险及高风险肺磨玻璃结节的临床价值等以[例(%)]表示，应用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示有统计学差异。

2 结果

2.1 组织病理学检查结果 120例患者共有165个结节，其中病理检查结果显示良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌、微浸润腺癌及浸润性腺癌的结节个数分别为22、12、60、21、50个。

2.2 肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节的显示情况 在对165个肺结节开展诊断工作过程中，肺结节智能辅助诊断系统展现出了100.00%的检出率。具体来看，在这165个结节里，该系统诊断出的肺磨玻璃结节、混合性结节以及实性结节的数量依次为110个、28个和27个。值得一提的是，肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节诊断的准确率为66.67%，并且经其诊断，这些肺磨玻璃结节中低、中、高风险结节的数量分别为12个、31个和122个。

2.3 肺结节智能诊断系统诊断低风险、中风险及高风险肺磨玻璃结节的临床效能 肺结节智能诊断系统对低、中、高风险肺磨玻璃结节的诊断临床效能不同。其中，诊断低风险结节的灵敏度为33.33%，特异度为96.53%；中风险结节的灵敏度是27.78%，特异度为88.17%；高风险结节的灵敏度达91.55%，特异度为39.36%，具体数据见表1~表3。

2.4 肺结节智能诊断系统诊断良性病变、非典型腺瘤样增生等的肺磨玻璃结节参数结果 良性病变、非典型腺瘤样增生等的肺磨玻璃结节的最大径、最小径、体积及平均CT值经对比，均有统计学差异(均 $P < 0.05$)，见表4。

表1 肺结节智能诊断系统诊断低风险肺磨玻璃结节的临床效能

肺结节智能诊断系统	病理检查		合计
	阳性	阴性	
阳性	7	5	12
阴性	14	139	153
合计	21	144	165

表2 肺结节智能诊断系统诊断中风险肺磨玻璃结节的临床效能

肺结节智能诊断系统	病理检查		合计
	阳性	阴性	
阳性	20	11	31
阴性	52	82	134
合计	72	93	165

表3 肺结节智能诊断系统诊断高风险肺磨玻璃结节的临床效能

肺结节智能诊断系统	病理检查		合计
	阳性	阴性	
阳性	65	57	122
阴性	6	37	43
合计	71	94	165

表4 肺结节智能诊断系统诊断良性病变、非典型腺瘤样增生等的肺磨玻璃结节参数结果

病理类型	结节数	最大径(mm)	最小径(mm)	体积(mm ³)	平均CT值(HU)
良性病变	22	9.61±2.77	5.81±1.82	280.11±137.55	-471.22±214.11
非典型腺瘤样增生	12	9.31±3.21	5.62±1.76	217.33±162.44	-579.66±130.06
原位腺癌	60	10.68±3.19	7.02±2.44	440.22±211.33	-548.65±106.22
微浸润腺癌	21	9.51±2.30	6.73±1.91	310.55±137.56	-520.23±90.23
浸润性腺癌	50	16.34±5.78	10.95±4.06	1743.66±752.11	-396.45±130.11
F值		14.101	12.756	10.139	8.329
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

肺磨玻璃结节是CT检查时呈现的一种特殊影像学特征,具体表现为类似磨玻璃的模糊阴影,其密度相对偏高。不过,这种阴影并不会掩盖肺内的血管和支气管结构,而且在纵隔窗下是观察不到的^[7-8]。在影像检查里,肺磨玻璃结节出现的频率较高,但它并非某种特定疾病的专属表现,而是肺间质早期受到损伤的一种影像呈现形式^[9-10]。从病理机制来讲,不管处于何种状况,只要肺实质的含量降低,细胞密度增大,肺泡和气囊里的气体被部分填充,但肺泡尚未完全塌陷萎缩,就会在影像上呈现出磨玻璃样的特征。肺磨玻璃结节对应的病理类型多样,涵盖良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌等多种情况。有相关学者研究报道称,对于直径小于10mm的肺磨玻璃结节患者,实施手术治疗往往能收获良好的治疗效果^[11]。由此可见,尽早对肺磨玻璃结节做出准确诊断,并及时采取针对性的治疗措施,在临床实践中具有极其重要的意义。

近年来,肺结节智能辅助诊断系统在临床领域的应用愈发广泛,随之而来的是肺磨玻璃结节检出率的持续攀升。不过,该诊断系统在诊断肺磨玻璃结节时,虽具备较高的灵敏度,但特异度却不尽如人意,这在一定程度上限制了其在临床实践中的进一步推广^[12-13]。计算机智能辅助诊断系统作为处理影像学数据的得力助手,在肺磨玻璃结节的诊断过程中发挥着关键作用^[14-15]。本研究深入剖析了肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节的显示状况。研究结果显示,该系统对165个结节的检出率高达100.00%,这意味着这些结节在肺实质中处于完全孤立状态,且与周围正常结构不存在关联。在这165个结节里,经系统诊断,肺磨玻璃结节、混合性结节和实性结节的数量分别为110个、28个和27个。同时,系统诊断肺磨玻璃结节的准确率为66.67%,这表明系统在分析结节性质时存在较大差异。本研究还对肺结节智能诊断系统针对不同病理类型肺磨玻璃结节的参数检测结果进行了分析。结果显示,该系统诊断低风险肺磨玻璃结节时,灵敏度和特异度分别为33.33%和96.53%;诊断中风险肺磨玻璃结节时,灵敏度和特异度分别为27.78%和88.17%;诊断高风险肺磨玻璃结节时,灵敏度和特异度分别为91.55%和39.36%。由此可见,系统诊断低、中风险肺磨玻璃结节时灵敏度较低、特异度较高,而诊断高风险肺磨玻璃结节时则灵敏度较高、特异度较低。在临床应用该系统判断肺磨玻璃结节良恶性时,若系统判定为良性病变,其特

异性较高;若判定为恶性病变,漏诊率则较低。因此,借助肺结节智能诊断系统辅助诊断,有助于临床医师更准确地判断肺磨玻璃结节的良恶性。此外,本研究结果还显示,良性病变、非典型腺瘤样增生等类型的肺磨玻璃结节,其最大径、最小径、体积以及平均CT值经对比均存在统计学差异。而且,浸润性腺癌的上述参数值均高于良性病变、非典型腺瘤样增生、原位腺癌和微浸润腺癌。这一结果与邓灵波等^[15-16]的研究基本一致,进一步证实了肺磨玻璃结节的参数可能与病理类型存在一定关联,后续可开展更深入的研究加以验证。

综上所述,在运用肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节开展诊断工作时,该系统对于良性病变展现出较高的特异度,针对恶性病变则具备较高的灵敏度,同时,肺磨玻璃结节的各项参数和其病理类型之间存在一定关联。

参考文献

- 牟江, 万雄. 陈旧性肺结核核并发周围型肺癌胸片及MSCT影像学表现及其诊断价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(7): 48-50.
- 张晶晶, 张强, 董旭鹏. 低剂量CT扫描结合CD147、TK1水平检验在肺小结节良恶性鉴别中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(12): 1327-1330.
- 林凌霄, 施洪, 陶超超, 等. 胰腺增强CT实质期与门静脉期联合评估对急性坏死性胰腺炎的早诊断价值[J]. 临床与病理杂志, 2018, 38(8): 1687-1692.
- 唐慧, 时宏, 刘婷, 等. ASIR-V重建算法在胸部低剂量CT诊断肺结节中的临床价值[J]. 现代肿瘤医学, 2021, 29(13): 2329-2333.
- 许国安, 朱良炎, 徐靖, 等. 人工智能肺结节辅助诊断系统在肺磨玻璃结节病理浸润程度评估中的应用价值[J]. 南昌大学学报(医学版), 2022, 62(4): 53-56.
- 陈疆红, 钟朝辉, 王大为, 等. 能谱CT虚拟平扫在肺结节AI辅助诊断系统预测亚实性结节恶性概率中的应用[J]. 放射学实践, 2020, 35(8): 972-977.
- 高健, 齐清怡, 李浩, 等. 肺混合密度磨玻璃结节中临床影像学信息对淋巴结转移的预测价值[J]. 中国肺癌杂志, 2023, 26(2): 113-118.
- 周小君, 马玲, 盛林丽, 等. 人工智能量化参数预测磨玻璃结节早期肺癌浸润性的临床初探[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(3): 388-391.
- 徐国厚, 黄海峡, 左翔, 等. 影像特征及部分肿瘤指标对肺腺癌相关的磨玻璃结节的鉴别诊断价值[J]. 海南医学, 2019, 30(12): 1561-1565.
- 陈颖, 李先华, 钱涵泓, 等. CT引导下带钩钢丝定位针技术在VATS术前定位肺部磨玻璃结节的临床研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(3): 46-48.
- 马贵华. 不同病理阶段肺腺癌性磨玻璃结节的CT影像特征临床价值研究[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 15(12): 1432-1435.
- 赵呈华. 人工智能辅助诊断系统联合CT检查肺结节的诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(19): 9-11.
- 陈疆红, 钟朝辉, 江桂莲, 等. 人工智能肺结节辅助诊断系统预测亚实性肺结节恶性概率[J]. 中国医学影像技术, 2020, 36(4): 535-539.
- 邓灵波, 朱熠, 利玉林, 等. 肺结节智能辅助诊断系统对肺磨玻璃结节的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(9): 1503-1506.
- 邓灵波, 朱熠, 戴懿, 等. 肺结节智能辅助诊断系统在肺磨玻璃结节诊断中的应用研究[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(11): 2014-2020.
- 龚海鹏, 司海峰, 邢金丽, 等. MSCT多平面重建技术用于磨玻璃结节样肺腺癌的鉴别诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(2): 52-54.

(收稿日期: 2024-05-30)

(校对编辑: 赵望淇)