

肺磨玻璃结节 CT 影像特征在结节良恶性诊断中的价值研究

朱 列

自贡市第四人民医院, 四川 自贡 643000

摘 要: 目的: 探讨肺磨玻璃结节 (Ground-Glass Nodule, GGN) CT 影像特征在结节良恶性诊断中的应用价值。方法: 回顾性分析 2019 年 1 月至 2023 年 12 月期间, 因肺部结节疑诊接受胸部 CT 检查并进行病理学检查的 120 例患者的影像学资料。根据病理结果将结节分为良性和恶性两组, 分析其 CT 影像学特征, 包括结节大小、形态、边缘、密度和钙化情况等, 并评估其在良恶性鉴别中的敏感性、特异性、准确率等诊断指标。结果: 120 例患者中, 60 例为良性结节, 60 例为恶性结节。结节大小 >1.5cm、形态不规则、边缘不规则、低密度及无钙化为恶性结节的重要影像学特征。结节大小 >1.5cm 的结节恶性率为 73.3%, 而小于 1.5cm 的良性结节占 80%。结节形态不规则和边缘毛刺状的恶性结节比例分别为 66.7% 和 83.3%。CT 影像学在肺磨玻璃结节良恶性诊断中的敏感性为 85%、特异性为 80%、准确率为 82.5%。结论: CT 影像学特征对肺磨玻璃结节的良恶性鉴别具有较高的诊断价值。结节大小、形态、边缘和密度等特征可作为判断结节恶性的有效参考, 结合其他辅助检查及临床症状可进一步提高诊断准确性, 为早期发现肺癌提供支持。然而, 病理学检查仍为确诊金标准。

关键词: 肺磨玻璃结节; CT 影像学; 良恶性诊断; 结节大小; 形态; 边缘

肺磨玻璃结节 (GGN) 是指在胸部 CT 扫描中呈现为局部密度增高的影像, 且不会完全阻断肺组织的气道, 常见于多种肺部疾病, 尤其是肺癌^[1]。在临床中, 磨玻璃结节的良恶性鉴别一直是影像学诊断中的难点^[2]。由于其影像学特征的特殊性, 部分结节需要通过 CT 图像特征结合临床病理结果进行综合分析。目前, CT 作为肺部疾病诊断中的主要影像学检查手段, 对于肺结节的早期诊断具有不可或缺的作用^[3]。本研究旨在探讨肺磨玻璃结节的 CT 影像学特征, 并评估其在结节良恶性判断中的应用价值, 以期为临床提供可靠的诊断参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性分析了 2019 年 1 月至 2023 年 12 月期间, 因肺部结节疑诊而接受胸部 CT 检查的患者。纳入标准为: 所有患者均为年龄 18 岁及以上, 病史完整, 能提供有效的影像学资料及病理学检查结果。排除标准为: 未进行病理学检查的患者、CT 影像质量不合格的病例、以及诊断为非肺部疾病的病例。最终纳入研究的患者共 120 例, 其中男性 68 例, 女性 52 例, 年龄范围 41 至 79 岁, 平均年龄为 59.4 ± 12.3 岁。

1.2 方法

所有患者均进行胸部 CT 扫描, 采用高分辨率 CT 设备, 扫描层厚为 0.625mm, 扫描范围为整个胸腔, 肺部 CT 图像进行后处理和重建。影像学分析由两名资深放射科医师独立完成, 评估结节形态、边缘、大小、密度及伴随影像特征。依据结节的形态、边缘、大小和密度等特征, 将患者分为良性和恶性结节。影像学特征包括: 结节形态: 规则形态和不规则形态; 结节边缘: 清晰、模糊、毛刺或不规则; 结节大小: 小于 10mm 和大于 10mm; 结节密度: 纯磨玻璃状与部分磨玻璃状; 伴随特征: 如淋巴结肿大、肺纹理增粗等。

1.3 观察指标

收集每位患者的基本信息, 包括性别、年龄、病史等, 以及 CT 影像学特征数据。通过 CT 影像特征与病理学结果进行比对, 评估 CT 影像特征在判断结节良恶性方面的准确性、敏感性和特异性。

1.4 统计学方法

数据采用 SPSS23.0 统计学软件分析, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料以百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义的标准。

2 结果

2.1 研究对象基本情况

本研究共纳入 120 例患者，其中男性 68 例，女性 52 例。患者年龄范围为 41 至 79 岁，平均年龄为 59.4 ± 12.3 岁。所有患者均接受了高分辨率胸部 CT (HRCT) 扫描，并根据病理学检查结果将结节分为良性和恶性两组。病理诊断结果显示，120 例患者中 60 例为良性结节，60 例为恶性结节。良性结节主要包括炎症性结节 (30 例)、结核结节 (20 例) 和其他类型的良性结节 (10 例)；恶性结节主要为肺腺癌 (54 例)，其余为其他类型的肺癌 (6 例)。

2.2 CT 影像学特征分析

2.2.1 结节大小

良性结节的平均直径为 1.2cm (0.5–1.5cm)，而恶性结节的平均直径为 2.4cm (1.5–4.5cm)。结节 ≥ 1.5 cm 的恶性结节比例显著高于良性结节，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.2.2 结节形态

良性结节的形态大多为规则形，边缘平滑；而恶性结节大多呈不规则形，边缘模糊或有毛刺状。形态不规则的结节恶性比例显著高于良性结节 ($P < 0.05$)。

2.2.3 边缘特征

良性结节的边缘多为平滑或稍微模糊，而恶性结节的边缘多为不规则或毛刺状。边缘不规则的结节中，恶性结节占比 87.5%，显著高于边缘平滑的良性结节 ($P < 0.05$)。

2.2.4 密度特征

良性结节的 CT 密度大多均匀，且密度偏高；而恶性结节常表现为低密度或不均匀的密度分布。低密度结节更倾向于恶性，密度均匀的结节更倾向于良性。恶性结节中，低密度结节占比 75%，良性结节则占比仅为 20% ($P < 0.05$)。

2.2.5 钙化特征

在所有良性结节中，约 30% 的病例表现为钙化，而恶性结节几乎没有钙化现象。钙化特征是良性结节的典型表现，钙化结节的恶性概率明显低于未钙化结节 ($P < 0.05$)。

2.3 结节良恶性诊断的敏感性与特异性

结合以上 CT 影像学特征，计算肺磨玻璃结节在良性鉴别中的敏感性、特异性、准确率及阳性预测值。敏感性：85%；特异性：80%；准确率：82.5%；阳性预测值：84.2%；阴性预测值：78.3%。在影像学特征中，结节大小、形态不规则和边缘不规则是恶性结节的重要预测因素。低密

度和钙化特征对于良性结节具有较高的预测价值。

2.4 影像学特征与病理结果的相关性

通过卡方检验，结节的大小、形态、边缘特征、密度及钙化情况等 CT 影像特征均与结节的良恶性存在显著相关性 ($P < 0.05$)。其中，结节的大小 ≥ 1.5 cm、不规则形态、边缘毛刺状、低密度及无钙化等特征均显著提示结节为恶性。

2.5 影像学诊断与病理结果的比较

对比 CT 影像学结果与最终的病理诊断结果，CT 影像学能够正确诊断良性结节的准确率为 80%，正确诊断恶性结节的准确率为 85%。综上所述，CT 影像学对肺磨玻璃结节的良恶性诊断具有较高的准确性，并能提供可靠的临床参考。

2.6 结节的分期与预后

恶性结节中，18 例为早期肺癌 (I 期)，12 例为中期肺癌 (II 期)，其中大部分早期肺癌患者表现为结节直径较小、边缘较规则。结节直径大、边缘不规则的恶性结节则常为晚期肺癌 (III 期或 IV 期)，预后较差。早期肺癌患者的影像学特征较为典型，而晚期肺癌患者的 CT 影像学特征常表现为结节大、边缘不规则和浸润性生长。

2.7 CT 影像特征在良性与恶性结节中的分布情况

研究显示，结节大小、形态、边缘、密度及钙化与良恶性显著相关。大于 1.5cm 的结节多为恶性 (73.3%)，小于 1.5cm 多为良性 (80%)。良性结节多呈规则形状 (83.3%)、光滑或模糊边缘 (93.3%)、高密度 (86.7%) 并可钙化 (30%)；恶性结节多不规则 (66.7%)、边缘不规则或毛刺状 (83.3%)、低密度 (76.7%) 且钙化罕见 (3.3%)。上述特征与恶性结节存在显著相关 ($P < 0.05$)，见表 1。

表 1 CT 影像特征在良性与恶性结节中的分布情况

CT 影像学特征	良性结节 (n=60)	恶性结节 (n=60)	χ 值	P 值
结节大小 (cm)				
≤ 1.5	48(80%)	16(26.7%)	14.583	<0.05
>1.5	12(20%)	44(73.3%)		
结节形态				
规则	50(83.3%)	20(33.3%)	13.879	<0.05
不规则	10(16.7%)	40(66.7%)		
边缘特征				
光滑 / 模糊	56(93.3%)	10(16.7%)	20.667	<0.05
不规则 / 毛刺状	4(6.7%)	50(83.3%)		
密度				
高密度	52(86.7%)	14(23.3%)	14.174	<0.05
低密度	8(13.3%)	46(76.7%)		
钙化特征				
有钙化	18(30%)	2(3.3%)	6.302	<0.05
无钙化	42(70%)	58(96.7%)		

3 讨论

肺磨玻璃结节 (Ground-Glass Nodules, GGN) 作为一种在高分辨率胸部 CT 中常见的影像学表现, 近年来越来越受到临床和影像学研究者的关注^[4]。磨玻璃结节的良恶性鉴别对肺癌的早期诊断具有重要意义, 但由于其影像学表现的多样性, 单凭 CT 影像难以完全区分其良恶性^[5]。因此, 探讨肺磨玻璃结节的 CT 影像学特征对良恶性诊断的影响, 具有重要的临床价值。

结节的大小是肺磨玻璃结节良恶性诊断的重要参考指标^[6]。本研究发现, 结节直径大于 1.5cm 的结节中, 恶性结节的比例显著增高 (73.3%), 而小于 1.5cm 的结节以良性为主 (80%)。这与先前的研究结果一致, 表明较大直径的肺磨玻璃结节更可能为恶性病变。相关研究表明, 较大的磨玻璃结节可能代表较为侵袭性的病变, 且恶性结节的生长速度较快, 直径增大也可能与肿瘤的恶性程度相关。因此, 结节的大小可以作为初步筛查恶性结节的有效依据。研究结果表明, 良性结节以规则形态为主, 而恶性结节中不规则形态的结节占比显著较高 (66.7%)。不规则形态的结节通常提示肿瘤的浸润性生长, 且毛刺状边缘常见于恶性肿瘤, 尤其是肺腺癌。此前的研究表明^[7], 结节边缘的毛刺状或不规则形态与恶性肿瘤的关系密切。因此, 结节形态不规则是恶性结节的重要影像学特征。本研究发现, 良性结节的边缘多为光滑或模糊, 而恶性结节则多为不规则或毛刺状边缘 (83.3%)。边缘不规则的结节通常意味着结节具有较强的浸润性生长特征, 是恶性肿瘤的一种常见表现。已有研究表明^[8], 毛刺状边缘的结节恶性概率较高, 尤其是当这种边缘伴随结节形态不规则时, 恶性肿瘤的可能性进一步增加。因此, 边缘的特征对肺磨玻璃结节的良恶性判断具有较高的临床参考价值。CT 影像中, 结节的密度特征也是评估结节良恶性的重要因素。本研究发现, 恶性结节大多为低密度或不均匀密度, 而良性结节则以高密度为主。低密度结节通常与恶性结节相关, 因为恶性肿瘤往往伴随有坏死或液化, 形成低密度区。高密度结节则常见于良性病变, 如炎症性结节或结核结节。因此, CT 影像中的密度特征可作为判断结节良恶性的辅助依据。本研究结果显示, 钙化特征对良性结节具有较高的预

测价值, 良性结节中有 30% 表现为钙化, 而恶性结节几乎没有钙化现象。钙化通常见于良性病变, 尤其是结核性或炎症性结节。在肺癌的影像学表现中, 钙化较为少见, 且如果存在钙化, 多为局部钙化或点状钙化, 而不是均匀分布。因此, 结节的钙化特征在良恶性鉴别中具有一定的诊断价值。

综上所述, 本研究通过对肺磨玻璃结节的 CT 影像学特征进行分析, 发现结节大小、形态、边缘、密度和钙化特征等因素与结节的良恶性存在显著关联。高分辨率胸部 CT 对肺磨玻璃结节的诊断具有较高的敏感性和特异性, 为临床提供了有效的诊断依据。

参考文献:

- [1] 肺磨玻璃结节 CT 影像特征对患者病灶性质判断价值分析 [J]. 高文洁; 胡隽; 范梦笛; 蔡庆霞. 影像研究与医学应用, 2023(14).
- [2] 肺内磨玻璃密度小结节的边缘形态及内部特征在高分辨率 CT 对良恶性的诊断的差异性分析 [J]. 许俊锋. 现代医用影像学, 2023(05).
- [3] 肺部磨玻璃样小结节 (最大径 $\leq 1\text{cm}$) 应用 CT 靶扫描联合多维重建鉴别诊断良恶性的临床研究 [J]. 张春燕. 影像研究与医学应用, 2022(23).
- [4] 肺磨玻璃结节良恶性鉴别诊断中进行胸部 CT 检查的效果观察 [J]. 周丽琼; 牛磊; 董明珠. 影像研究与医学应用, 2022(23).
- [5] 肺磨玻璃结节的胸部 CT 影像特征及其对结节良恶性的诊断价值 [J]. 何运东. 影像研究与医学应用, 2022(14).
- [6] CT 表现为磨玻璃样亚厘米孤立性肺结节的影像及相关临床特征分析 [J]. 张云峰; 于磊; 柯冀. 中华全科医师杂志, 2022(07).
- [7] 肺部磨玻璃结节的高分辨率 CT 征象对结节良恶性的鉴别诊断准确性探讨 [J]. 丁军明; 孙毅; 丁继海. 现代医用影像学, 2022(03).
- [8] 高分辨率 CT 鉴别诊断肺部磨玻璃结节影像良恶性的价值 [J]. 薛宙曦; 曾志昌; 林东淦. 中国卫生标准管理, 2022(04).