



CT引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶诊断价值的系统评价

张中宝, 李元, 张凯, 张晓琴

Systematic Evaluation of the Diagnostic Value of Computed Tomography-guided Puncture Biopsy Combined with Rapid On-site Evaluation for Pulmonary Lesions

ZHANG Zhongbao, LI Yuan, ZHANG Kai, and ZHANG Xiaoqin

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.15953/j.ctta.2023.087>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

[PET/CT影像辅助CT引导下肺穿刺活检的应用](#)

Application of PET/CT Image Assisted CT Guided Lung Biopsy

CT理论与应用研究. 2020, 29(4): 503–510

[CT引导同轴定位活检针经皮肺穿刺活检术对孤立性肺结节诊断价值](#)

The Value of CT Guided Coaxial Needle Biopsy in the Diagnosis of Solitary Pulmonary Nodules

CT理论与应用研究. 2020, 29(3): 361–367

[双源CT对冠脉搭桥术后桥血管评价的Meta分析](#)

Meta Analysis on Graft Vessels Evaluation after Coronary Artery Bypass Grafting by Dual Source CT

CT理论与应用研究. 2017, 26(3): 285–290

[基于CT和MRI的大鼠慢性肺动脉高压模型评价分析](#)

Evaluation and Analysis of Chronic Pulmonary Hypertension Model of Rats Based on CT and MRI

CT理论与应用研究. 2017, 26(6): 679–687

[基于AI的胸部CT平扫对冠脉钙化积分的准确性评价](#)

Accuracy Evaluation of Coronary Artery Calcification Score Based on AI chest CT Plain Scan

CT理论与应用研究. 2021, 30(2): 234–242

[宝石CT评价冠脉支架的临床应用价值](#)

Applied Value of Gemstone Spectral CT Imagine on Coronary Stents

CT理论与应用研究. 2017, 26(6): 689–694



关注微信公众号，获得更多资讯信息

张中宝, 李元, 张凯, 等. CT引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶诊断价值的系统评价[J]. CT理论与应用研究(中英文), 2024, 33(2): 197-205. DOI:10.15953/j.ctta.2023.087.

ZHANG Z B, LI Y, ZHANG K, et al. Systematic Evaluation of the Diagnostic Value of Computed Tomography-guided Puncture Biopsy Combined with Rapid On-site Evaluation for Pulmonary Lesions[J]. CT Theory and Applications, 2024, 33(2): 197-205. DOI:10.15953/j.ctta.2023.087. (in Chinese).

CT引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶诊断价值的系统评价

张中宝, 李元[✉], 张凯, 张晓琴

内蒙古自治区人民医院影像医学科, 呼和浩特 010000

摘要: 目的: 探讨CT引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶的诊断价值。方法: 截至2022年10月, 系统检索PubMed和EMBASE数据库, 查找所有国外公开发表的文献研究, 采用PRISMA推荐的质量评价工具(QUADAS-2)作为评估偏倚风险的主要方法, 应用Meta分析软件对数据进行异质性检验, 根据异质性结果选择相应的效应模型, 计算总灵敏度、特异度、诊断优势比(DOR), 并绘制综合受试者工作特征曲线(SROC)、森林图与漏斗图。结果: 纳入研究6篇($n=951$ 例), 采用随机效应模型分析, 汇总灵敏度、特异度、诊断优势比及其95%置信区间分别为94%、95%、159.05, SROC AUC为0.98。对设立对照组的4项研究进一步分析, 与非ROSE组比较, ROSE组取材充分性、诊断准确性分别提高12%和13%。结论: 对于肺部病灶, CT引导下穿刺活检联合快速现场评价是一项切实可行的操作方法, 可作为重要临床诊断方法之一。

关键词: CT引导下穿刺活检; 快速现场评价; 系统评价

DOI:10.15953/j.ctta.2023.087 中图分类号: R814; 0212 文献标识码: A

肺癌作为世界范围内常见的恶性肿瘤, 也是癌症死亡的主要原因^[1]。随着低剂量CT筛查的开展, 越来越多肺部病变得以发现, 但部分病灶新旧交替, 影像学特征存在重叠, 为良恶性鉴别带来困难, 因此评估病灶性质、对患者的预后和生活质量有重要的意义。

CT引导下经皮穿刺活检(percutaneous transthoracic needle biopsy, PTNB)于1976年被初次描述, 依据活检针类型不同, 可分为细针抽吸活检(fine needle aspiration, FNA)和切割针活检(core needle biopsy, CNB)两大类, 是诊断肺部病变, 尤其是周围型病变的微创方法, 以诊断成功率高、并发症发生率低在临床广泛应用; 但部分病灶取材不充分, 存在假阴性的情况, 为其带来一定局限性^[2]。如何早期、快速地判断病变组织是否穿刺成功是一个亟待解决的问题。

快速现场评价(rapid on site evaluation, ROSE)技术于1981年被提出, 可对检查过程中样本获得的充分性给予即时反馈, 指导操作者修改取样技术, 如取样的部位和深度, 还可以进行快速诊断。但关于ROSE能否提高诊断准确率目前尚有争议, 例如: Liu等^[3]回顾研究认为C-ROSE有助于指导EBUS-TBNA操作进程, 但并未提高TBNA的病理诊断率; Monaco等^[4]研究认为, C-ROSE对EBUS-TBNA的诊断率无明显影响, 但有助于保障标本的有效性和充足度, 能为流式细胞、免疫染色和分子病理学等后继检测提供优选标本。

1 研究目的

CT引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶的诊断是否具有指导意义是未知的, 因此本研究总结现有文章, 通过定量系统评价的方法, 主要目标是研究CT引导下穿刺活检联合ROSE对肺部病变的诊断价值, 次要目标是研究此项操作的并发症, 为临床选择合理的诊断方法提供依据。

收稿日期: 2023-04-12。

基金项目: 内蒙古自治区科技厅应用技术研究与应用开发资金(2021GG0128)。

2 材料和方法

本次系统评价根据 PRISMA (系统评价和荟萃分析的首选报告项目) 的指南^[5]进行, 以评估 CT 引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病变诊断价值。

2.1 纳入标准与排除标准

纳入标准。① 研究类型: 诊断性实验, 以评价 CT 引导下联合 ROSE 对肺部病变诊断价值为目标, 语种为英语, 可以直接或间接计算出四格表值。② 研究对象: CT 引导下穿刺活检前已知有肺部病变的患者。③ 诊断标准: 因 ROSE 是细胞涂片的快速染色, 缺乏组织学形态, 因此它在诊断中不能有效区分肺癌的病理类型, 只能初步判断良恶性。所以 CT 引导下穿刺活检联合 ROSE 的最终结果与金标准, 即外科手术、组织病理学检查结果进行比较判断。④ 评价指标: 可以从原始研究中找到或计算出足够的的数据, 如 TP (真阳性率)、TN (真阴性率)、FP (假阳性率)、FN (假阴性率)、并发症的数量及类型、取材充分性。

排除标准。① 未经上述金标准确诊; ② 评论文章、信件、动物实验、案例报告。

2.2 检索策略

我们搜索了 PubMed 和 EMBASE, 截至 2022 年 10 月, 在数据库中搜索了以下关键词及其相关 MeSH 术语: “Biopsy, Needle”、“Tomography”、“X-ray Computed”、“Rapid On-site Evaluation”、“Lung Neoplasms”、“sensitivity and specificity”, 只考虑英文出版物, 同时通过以下途径获取已发表、未发表和在研研究:

① 通过 Pubmed 的 “Related Articles” 功能获取已纳入研究的相关研究; ② 通过 Science Citation Index 获取已纳入研究的引用的研究; ③ 追查已纳入研究的参考文献。

2.3 数据提取与质量评价

两位独立作者首先审查所有标题与摘要, 以确定潜在的相关文章。按设计好的资料提取表提取资料, 并通过讨论解决分歧。提取以下数据:

① 纳入研究基本特征: 第一作者、发表日期、标题、刊名、国家等。② 研究对象: 研究设计、样本量、诊断方法、参考实验等。③ 评价指标: 四格表数据 (真阳性、假阳性、真阴性、假阴性)。采用更新的诊断准确性研究质量评价工具 (QUADAS-2)^[6], 对纳入的每个研究按 “是”、“否”、“不清楚” 评价, 对应偏倚风险等级判定为 “低”、“高” 或 “不确定”。

3 统计分析

在诊断性试验 Meta 分析中, 阈值效应是引起精确研究异质的主要原因之一, 对于阈值效应通过计算灵敏度 (真阳性) 与特异度 (真阴性的) Spearman 相关系数进行判断, 若二者之间 Spearman 相关系数呈现强负相关, 且 $P < 0.05$, 提示存在阈值效应, 则拟合 SROC 曲线和计算 AUC。

当纳入研究间不存在阈值效应时, 进一步采用 χ^2 检验分析纳入研究结果间的统计学异质性, 并结合 I^2 定量判断异质性的。若 $I^2 < 50\%$, 采用固定效应模型进行合并分析, 反之则采用随机效应模型进行合并分析, 并通过亚组分析确定异质性来源。最后计算合并的灵敏度、特异度、诊断优势比 (diagnostic odds ratio, DOR)、综合受试者工作特征 (summary receiver operating characteristics, SROC) 曲线下面积 (area under curve, AUC) 和 Q 指数。 Q 指数越大, 表示诊断试验的准确性越大。

运用 Deek 漏斗图评价发表偏倚。使用 Stata13、Rev Man (版本 5.3) 和 Meta-disc (版本 1.4) 软件对本系统评价中的所有统计数据进行分析, $P < 0.05$ 被认为具有统计学意义。

4 结果

4.1 文献的筛查与纳入

通过 Pubmed、Embase 主题词相关检索共发现文献 19 篇, 通过参考文献发现文献 4 篇, 浏览题目及摘要后排除文献 11 篇。通篇阅读后排除文献 6 篇, 最后 6 篇文章符合标准纳入 Meta 分析, 文献流程图见图 1。

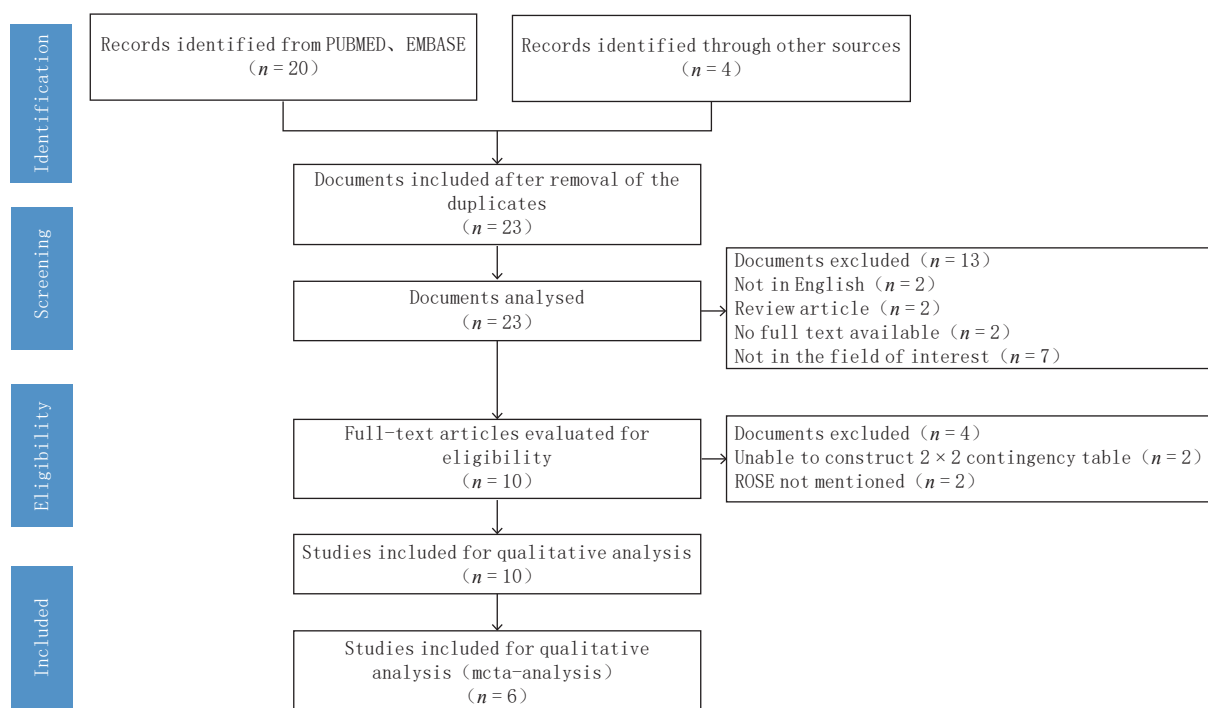


图 1 文献筛选流程图

Fig.1 Study search and selection

4.2 研究特点归纳

6 项研究^[7-12]均以英文发表, 共计 1179 例受试者被纳入, 951 例接受了最终病理学检查 (Fassina 等^[8]在 311 例受试者中最终 86 例接受了组织病理学检查, Santambrogio 等^[11]对 3 例患者活检后接受 15~21 个月的放射学随访, 因病灶没有变化被包括在真阴性组中)。前瞻性研究 4 项、回顾性研究 2 项, 4 项研究设置了对照组。

取材方式 5 项为细针抽吸活检, 1 项为切割针活检, ROSE 染色多样 (3 项采用迪夫试剂, 1 项为甲苯胺蓝试剂, 1 项为亚甲基蓝试剂, 1 项为姬姆萨试剂)。

快速现场判读人员均为细胞病理学家。原始数据汇总见表 1。纳入研究的方法学质量评价见图 2。

4.3 阈值效应

观察 ROC 曲线图发现其不呈“肩臂状”分布, 计算灵敏度对数与 1-特异度对数 Spearman 相关系数, 其结果为 0.83 ($P > 0.05$), 表明本研究不存在阈值效应。

4.4 Meta 分析结果

异质性检验显示各研究间灵敏度之间存在轻度异质性 ($\chi^2 = 12.90$, $P = 0.02$, $I^2 = 61.20$), 采用随机效应模型进行效应量合并; 特异度 ($\chi^2 = 3.54$, $P = 0.62$, $I^2 = 0$)、诊断比值比 ($\chi^2 = 1.81$, $P = 0.88$, $I^2 = 0$) 间不存在异质性, 采用固定效应模型进行效应量合并, 最后得到 95% 置信区间

的敏感度、特异度、DOR 分别为 0.94 (95% CI: 0.91~0.96)、0.95 (95% CI: 0.90~0.98)、159.05 (95% CI: 69.59~363.49)。SROC AUC 为 0.98, Q 指数为 0.93, 具体数据见图 3。

表 1 纳入研究文献的基本资料汇总
Table 1 Study characteristics and demographics

Author-year	Country	Study design	No. of patients	No. of biopsy	Main sampling sites	Rose reagent	Rose reporter	Sampling method		
Anila et al, 2018	India	PCS	50	50	masses	toluidine blue	pathologist	FNA		
Fassina et al, 2011	Italy	PCS	311	86	-	Giemsa	pathologist	FNA		
Liu et al, 2022	China	RCT	108	108	nodules	Diff-quick	pathologist	FNA		
Peng et al, 2020	China	RCS	205	205	nodules/masses	Diff-quick	pathologist	FNA		
Santambrogio et al, 1997	Italy	RCT	220	207	nodules	Giemsa	pathologist	FNA		
Yiminniyaze et al, 2022	China	RCS	285	285	nodules/masses	Diff-quick	pathologist	CNB		
Author-year	No. of patients		Adequacy		Complication (n)		TP	Fp	Fn	Tn
	R	NR	R	NR	R	NR				
Anila et al, 2018	50	-	39	-	Pneumothorax (3)	-	31	0	3	16
Fassina et al, 2011	311	-	305	-	Pneumothorax (13) haemoptysis (4) Chest pain (3)	-	77	0	3	6
Liu et al, 2022	56	52	52	41	Pneumothorax (6) haemoptysis (10)	Pneumothorax (7) haemoptysis (11)	28	2	4	22
Peng et al, 2020	132	102	-	-	Pneumothorax (9) haemoptysis (2)	Pneumothorax (15) haemoptysis (2)	57	4	7	64
Santambrogio et al, 1997	110	110	110	97	Pneumothorax (29)	Pneumothorax (23)	63	1	7	26
Yiminniyaze et al, 2022	163	122	160	105	Pneumothorax (34) haemoptysis (21)	Pneumothorax (16) haemoptysis (11)	150	0	3	6

注: RCT 为随机对照试验; RCS 为回顾性研究; PCS 为前瞻性研究; ROSE 为快速现场评价; NR 为未进行快速现场评价。

4.5 亚组分析

以研究类型: 前瞻性研究与回顾性研究。发表国家: 中国与非中国。发表年限: 2010 年之前与 2010 年之后为亚组进行分析。分析显示灵敏度研究间异质性来源与研究类型有关, 回顾性研究灵敏度高于前瞻性研究, 差异有统计学意义, 具体分析见图 4。

4.6 取材充分性、诊断准确率与并发症

共有 4 项研究设立了对照^[9-12], 1 项研究未提及取材充分性与诊断准确率^[10]。图 5 显示了满足条件的 3 组研究中, ROSE 组与非 ROSE 取材充分性与诊断准确性的结果, 应用 ROSE 后, Meta 分析显示取材充分性提高了 12% (95% CI: 0.08~0.16, $I^2 = 0$), 诊断准确性提高了 13% (95% CI: 0.06~0.19, $I^2 = 41$)。ROSE 与非 ROSE 组并发症没有统计学意义。

4.7 发表偏移

应用 Deeks' 漏斗图进行分析, $P > 0.1$, 表示不存在发表偏移 (图 6)。

5 讨论

ROSE 在肺穿刺活检中的诊断价值: CT 引导下穿刺活检是肺部病灶取材常见的方法, 由于其侵入性低和可接受的并发症率, 临床上经常使用, 但受操作者的熟练程度、病灶位置和大小影响, 仍有一些肺癌患者无法获得足够的合格样本进行准确诊断^[13], 从而导致漏诊和有效治疗的延迟。在诊

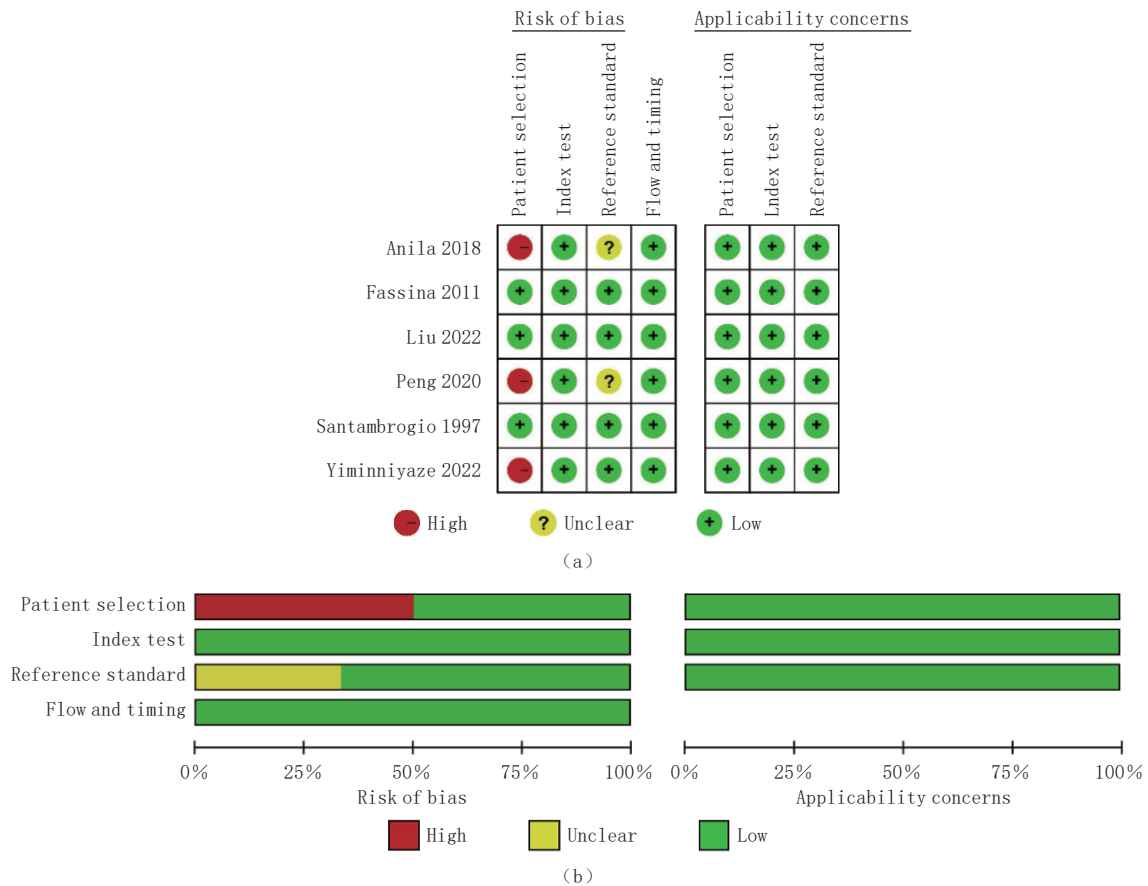


图 2 QUADAS-2 质量评价表
Fig.2 Assessment of reporting quality by the QUADAS-2 scoring system

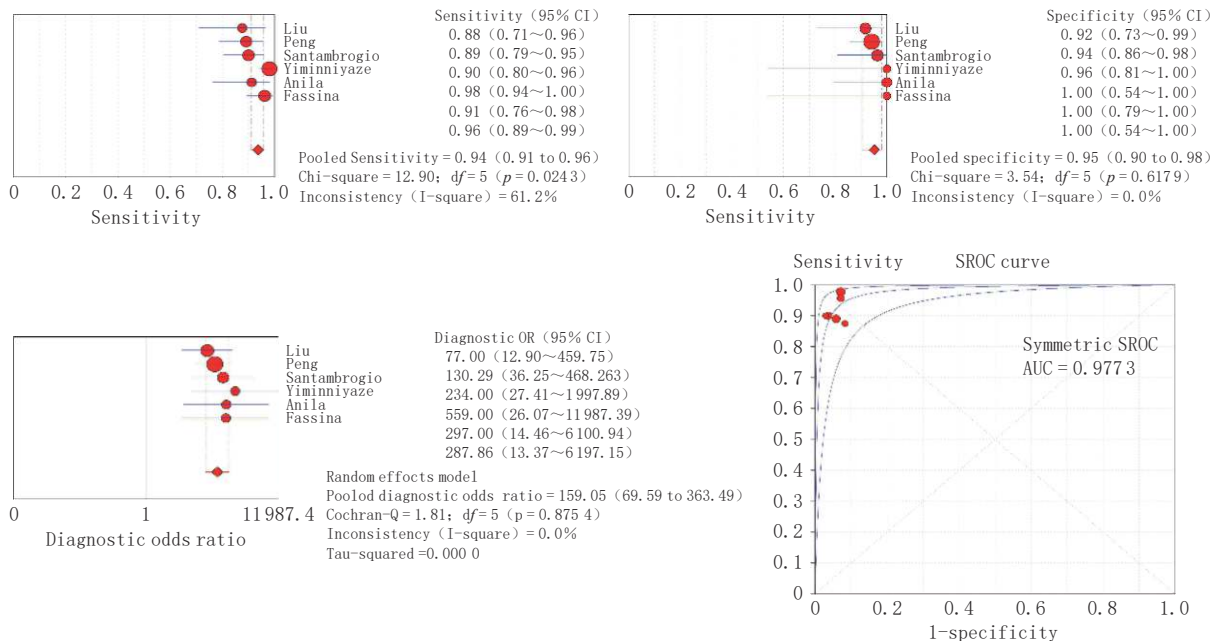


图 3 CT 引导下穿刺活检联合 ROSE 的汇总灵敏度、特异度、诊断比值比及 SRCOC 曲线的森林图
Fig.3 Forest plot showing the sensitivity (SEN), specificity (SPE), diagnostic odds ratio (DOR), and summary receiver operating characteristic curve (SROC) of the six studies and the pooled estimates

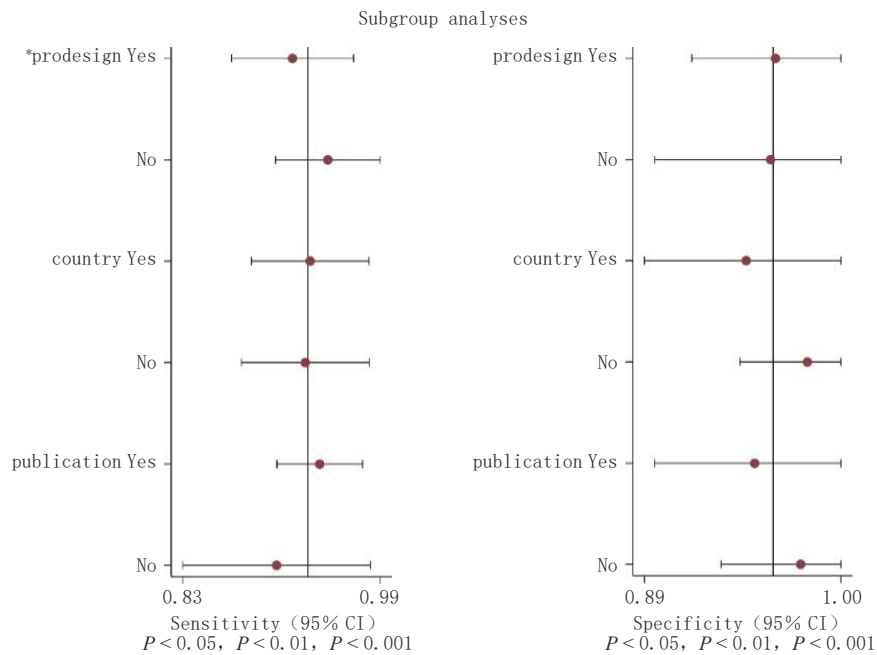


图 4 亚组分析显示灵敏度研究间异质性来源与研究类型有关(*号)
Fig.4 Subgroup analyses for sensitivity(*)

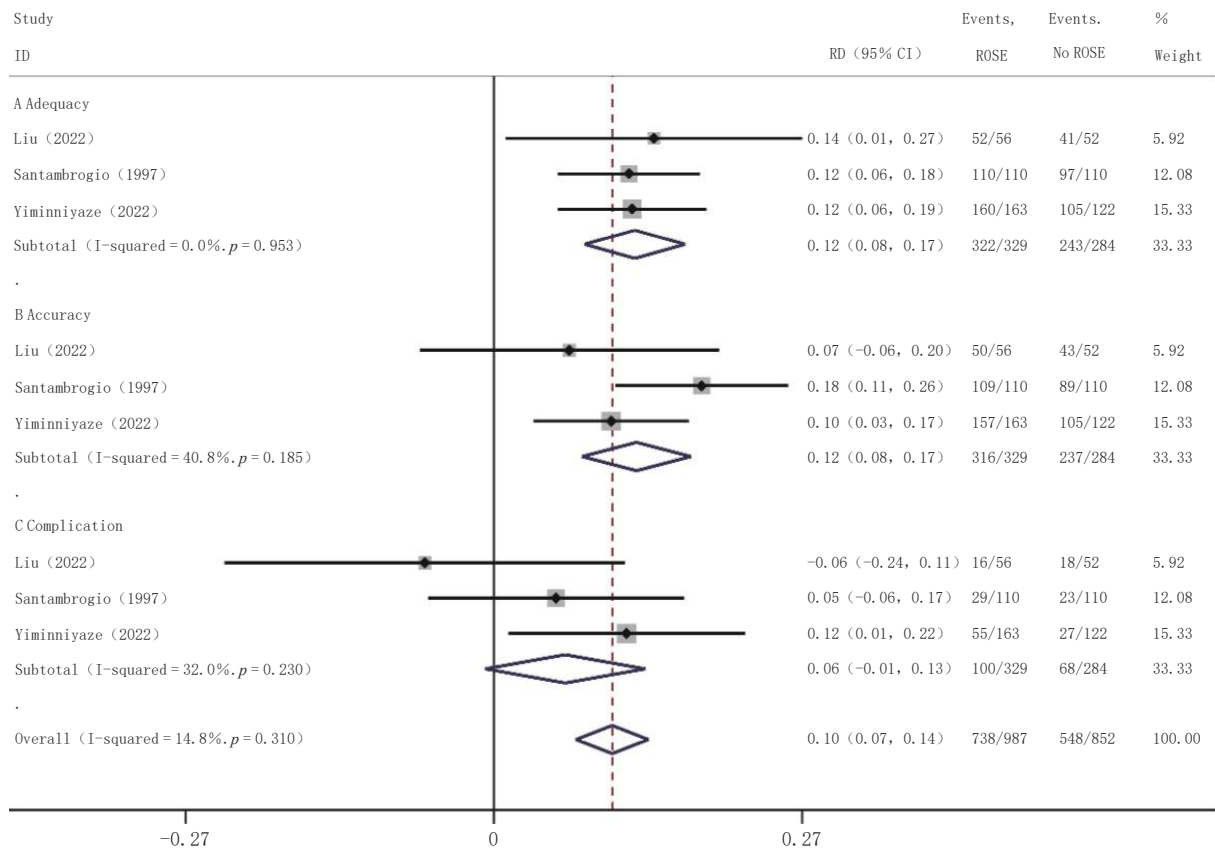


图 5 (A) ROSE 组与非 ROSE 组取材充分性的森林图; (B) ROSE 组与非 ROSE 组诊断准确性的森林图; (C) ROSE 组与非 ROSE 组的并发症发生率; RD, 风险差异; ROSE, 快速现场评价

Fig.5 (A) Forest plot comparing the adequacy rate with or without ROSE in the included studies; (B) Forest plot comparing the accuracy with or without ROSE in the included studies; (C) Forest plot comparing the incidence of complication with or without in the included studies. RD, risk difference; ROSE, rapid on-site evaluation

断性介入肺脏病学操作中, ROSE 是一项实时伴随于取材过程的快速细胞学判读技术, 获取满意靶标本后, 操作适可而止, 不仅可节省操作时间和资源, 还可减少患者痛苦及并发症。

在设立对照组的 3 项研究中, ROSE 组中 329 例患者中有 322 例取得满意标本, 316 例完成了准确诊断, 非 ROSE 组中 284 例患者中有 243 例取得满意标本, 237 例完成了准确诊断, 应用 ROSE 在肺部病灶取材充分性、诊断准确率分别提高 12% 和 13%。

随着精准治疗时代的到来, 获得足够多的样本来评估患者的病理类型、分子分型、基因状态和免疫状态, 是医学上迫切需要解决的问题。Trisolini 等^[44]对肺癌样本多基因分析中发现, ROSE 组中有更多患者获得完整的基因分型 (ROSE 组为 90.8%, 非 ROSE 组为 80.3%), 表明 ROSE 可以增加肿瘤细胞比例较高的样本数量, 从而提高免疫组化和基因分型的成功率, 避免二次手术创伤和检查的费用。

在满足纳入条件的 6 项研究中, 应用 ROSE 诊断肺部病灶特异度的异质性不显著, 灵敏度存在

轻度异质性, 通过亚组分析, 发现异质性来源与研究类型有关。因回顾性研究存在选择偏移和时间偏倚, 对灵敏度产生一定影响, 故应用随机效应模型进行分析, 合并灵敏度、特异度、AUC 分别为 94%、95%、0.97, 表明 CT 引导下穿刺活检结合快速现场评价, 对肺部病灶良恶性有较高的诊断准确性。CT 引导下穿刺活检常见的并发症包括气胸、出血和胸膜反应等。少量气胸、出血不需特殊处理, 可以自行吸收。纳入分析的 6 项研究中 ROSE 组的不良反应发生率为 30.3%, 非 ROSE 组不良反应发生率为 23.9%, 差异无统计学意义, 表明 CT 引导下穿刺活检联合快速现场评价对肺部病灶的诊断具有较高的安全性。

本研究遵循诊断性试验 Meta 分析推荐的报告规范。虽然在进行本篇 Meta 分析时我们进行了细致地文献检索和数据提取, 然而, 仍存在一定的局限性。首先, 目前国内外关于 ROSE 在 CT 引导下经皮穿刺肺活检应用的研究很少, 研究结论也不尽相同; 其次本研究没有将 CT 引导下经皮穿刺肺活检与其他影像引导方式结果进行直接比较。希望在未来的研究中收集更多的样本后继续研究这个问题。

6 结论

总之, CT 引导下穿刺活检联合快速现场评价是一种安全、实用的辅助检查手段, 在肺部病变中具有较高的高诊断准确性、敏感性和特异性, 可作为诊断肺部病灶的重要方法之一。

参考文献

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2021, 71(3): 209-249.
- [2] CHUNG C, KIM Y, PARK D. Transthoracic needle biopsy: How to maximize diagnostic accuracy and minimize complications[J]. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2020, 83(S1): S17.
- [3] LIU Q H, ARIAS S, WANG K P. International association for the study of lung cancer map, Wang

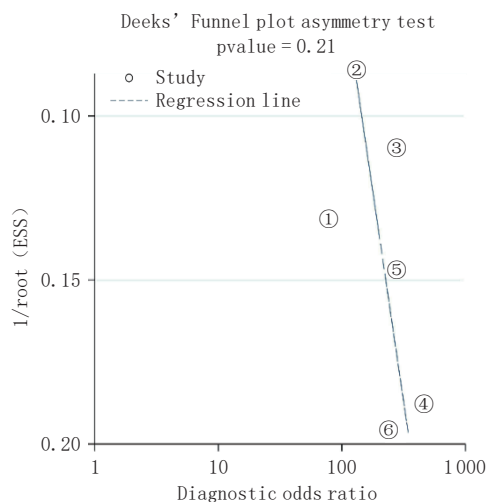


图 6 针对 6 项研究的发表偏倚检测
Fig. 6 Deeks' funnel plot asymmetry test for publication bias of the six studies included in the Meta-analysis

- lymph node map and rapid on-site evaluation in transbronchial needle aspiration[J]. *Journal of Thoracic Disease*, 2016, 8(9): E869.
- [4] MONACO S E, PANTANOWITZ L, KHALBUSS W E. Comparing endobronchial ultrasound-guided fine needle aspiration specimens with and without rapid on-site evaluation[J]. *Cytojournal*, 2012, 9.
- [5] MCINNES M D F, MOHER D, THOMBS B D, et al. Preferred reporting items for a systematic review and Meta-analysis of diagnostic test accuracy studies: The PRISMA-DTA statement[J]. *Journal of the American Medical Association*, 2018, 319(4): 388-396.
- [6] WHITING P F, RUTJES A W S, WESTWOOD M E, et al. QUADAS-2: A revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies[J]. *Annals of Internal Medicine*, 2011, 155(8): 529-536.
- [7] ANILA K R, NAYAK N, VENUGOPAL M, et al. Role of rapid on-site evaluation in CT-guided fine needle aspiration cytology of lung nodules[J]. *Journal of Cytology*, 2018, 35(4): 229-232.
- [8] FASSINA A, CORRADIN M, ZARDO D, et al. Role and accuracy of rapid on-site evaluation of CT-guided fine needle aspiration cytology of lung nodules[J]. *Cytopathology*, 2011, 22(5): 306-312. DOI:10.1111/j.1365-2303.2010.00802.x. PMID: 20738359.
- [9] LIU W, XU C, LI L, et al. The value of computed tomography-guided percutaneous lung biopsy combined with rapid on-site evaluation in diagnosis of peripheral pulmonary nodules[J]. *Technology Cancer Research & treatment*, 2022. DOI:10.1177/15330338221118718. PMID: 35930585; PMCID: PMC9358554.
- [10] PENG T F, REN T, WANG H S, et al. Diagnostic value of rapid on-site evaluation for CT-guided percutaneous fine needle aspiration in the diagnosis of pulmonary occupying lesions[J]. *Biomed Research International*, 2020, 2020: 9842768. DOI:10.1155/2020/9842768.
- [11] SANTAMBROGIO L, NOSOTTI M, BELLAVITI N, et al. CT-guided fine-needle aspiration cytology of solitary pulmonary nodules: A prospective, randomized study of immediate cytologic evaluation[J]. *Chest*, 1997, 112(2): 423-425.
- [12] YIMINNIYAZE R, ZHANG X, ZHANG Y, et al. Diagnostic efficiency and safety of rapid on-site evaluation combined with CT-guided transthoracic core needle biopsy in suspected lung cancer patients[J]. *Cytopathology*, 33(4): 439-444. DOI:10.1111/cyt.13123. PMID: 35362154; PMCID: PMC9324149.
- [13] TSUKADA H, SATOU T, IWASHIMA A, et al. Diagnostic accuracy of CT-guided automated needle biopsy of lung nodules[J]. *American Journal of Roentgenology*, 2000, 175(1): 239-243.
- [14] TRISOLINI R, CANCELLIERI A, TINELLI C, et al. Randomized trial of endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration with and without rapid on-site evaluation for lung cancer genotyping[J]. *Chest*, 2015, 148(6): 1430-1437.

Systematic Evaluation of the Diagnostic Value of Computed Tomography-guided Puncture Biopsy Combined with Rapid On-site Evaluation for Pulmonary Lesions

ZHANG Zhongbao, LI Yuan[✉], ZHANG Kai, ZHANG Xiaoqin

Department of Radiology, Inner Mongolia Autonomous Region People's Hospital, Hohhot 010000, China

Abstract: Background: To investigate the diagnostic value of computed tomography (CT)-guided aspiration biopsy combined with rapid field evaluation for pulmonary lesions. Methods: The PubMed and EMBASE databases were searched systematically for studies related to the diagnosis of lung lesions by CT-guided puncture biopsy combined with a rapid on-site indexed through October 2022. The updated Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies (QUADAS-2) tool was applied as the main method to assess the risk of bias and applicability of the studies. Meta-analysis software was used to perform heterogeneity tests on the data. Based on the heterogeneity results, the appropriate effect model was selected to calculate the overall sensitivity, specificity, and diagnostic odds ratio (DOR), and to plot the summary receiver operating

characteristic (SROC) curve, forest plot, and funnel plot. The results of the analysis of six studies ($n = 951$) using a random-effects model showed pooled sensitivity, specificity, and diagnostic odds ratio with 95% confidence intervals of 94%, 95%, and 159.05, respectively, with an SROC AUC of 0.98. Further analysis of the four studies that established control groups showed that the sampling adequacy and diagnostic accuracy in the ROSE group were 12% and 13% higher than those in the non-ROSE group. In conclusion, CT-guided puncture biopsy combined with rapid on-site evaluation is a practical and feasible method for diagnosing pulmonary lesions and can be used as an important clinical diagnostic method.

Keywords: CT-guided lung biopsy; rapid on-site evaluation (ROSE); systematic evaluation



作者简介: 张中宝, 男, 内蒙古自治区人民医院影像医学科主治医师, 主要研究方向为心胸影像诊断, E-mail: 354308243@qq.com; 李元[✉], 男, 内蒙古自治区人民医院影像医学科副主任医师, 主要从事介入及影像诊断工作, E-mail: 290628275@qq.com。