

· 胸部影像学 ·

CT 引导下经皮肺穿刺活检对不同大小肺结节的诊断效能及并发症相关因素分析

王立学,董鸿鹏,白博锋,赵本琦,杨宁,郑卓肇,马永强

【摘要】 目的:CT 引导下经皮肺穿刺活检对不同大小肺结节的诊断效能,并分析并发症的相关影响因素。**方法:**回顾性分析 2014 年 9 月—2018 年 9 月 CT 引导下经皮肺穿刺活检的 202 例患者的临床及穿刺数据资料。按结节大小分为直径(D) ≤ 10 mm 组、 10 mm $<D\leq 20$ mm 组、 20 mm $<D\leq 30$ mm 组和 $D>30$ mm 组,分别统计各组穿刺活检诊断符合率。分别统计患者的年龄、性别、病灶大小、病灶密度、穿刺针穿越肺组织距离、取材组织数量等相关影响因素,采用 χ^2 检验和 Mann-Whitney U 检验分析各因素组各并发症发生率的差异,Logistic 回归分析并发症发生的危险因素。**结果:**所有病例均取材满意并进行组织病理学检查,各组诊断符合率分别为 85.71%、84.13%、83.64% 和 93.65%,差异无统计学意义;气胸的发生率为 18.32%(37/202),肺出血的发生率为 19.80%(40/202),咯血的发生率为 0.99%(2/202);影响气胸发生率的因素包括年龄($OR=1.037$,95% $CI:1.001\sim 1.074$, $P=0.042$)及穿刺针穿越肺组织距离($OR=1.030$,95% $CI:1.009\sim 1.052$, $P=0.006$),且气胸发生率与两者均存在正相关;影响肺出血发生率的因素包括结节大小($OR=0.935$,95% $CI:0.895\sim 0.977$, $P=0.003$)及穿刺针穿越肺组织距离($OR=1.035$,95% $CI:1.013\sim 1.058$, $P=0.002$),且肺出血发生率与结节大小呈负相关,与穿刺针穿越肺组织距离呈正相关。所有病例均未发生感染、针道种植转移及空气栓塞等严重并发症。**结论:**CT 引导肺穿刺活检是安全、有效获得病理诊断的手段,适用于不同大小肺结节,具有可接受的较低的并发症发生率。

【关键词】 CT 引导下经皮肺穿刺活检术;肺结节;准确性;并发症**【中图分类号】** R814.42;R734.2;R446.8 **【文献标识码】** A**【文章编号】** 1000-0313(2020)11-1409-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.11.008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Diagnostic accuracy and analysis of complication related factors of CT-guided percutaneous core needle biopsy of pulmonary nodules of different sizes WANG Li-xue, DONG Hong-peng, BAI Bo-feng, et al. Department of Radiology, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diagnostic accuracy of CT-guided percutaneous core needle biopsy (CT-CNB) of pulmonary nodules of different sizes, and the factors that might affect the complications. **Methods:** This was a retrospective single-center study of 202 consecutive patients undergoing CT-CNB of pulmonary nodules between September 2014 and September 2018. The 202 cases were divided into 4 groups based on the nodule size: $D\leq 10$ mm group, 10 mm $<D\leq 20$ mm group, 20 mm $<D\leq 30$ mm group and $D>30$ mm group, and the diagnostic accuracy of each group was counted. The complication related factors such as patient's age, gender, lesion size, lesion density, the depth of puncture needle, the number of puncture tissues and other related factors were divided into different levels. The difference of complication incidence rate was analyzed by Chi-square analysis and Mann-Whitney U test. Risk factors was analyzed by Logistic regression. **Results:** All cases were satisfied in percutaneous biopsy and underwent histopathological examination. The diagnostic accuracy of each group was 85.71%, 84.13%, 83.64% and 93.65%, respectively. No statistically significant differences between the

作者单位:102218 北京,清华大学医学院,清华大学附属北京清华长庚医院放射科(王立学、董鸿鹏、白博锋、赵本琦、郑卓肇、马永强);100730 北京,北京协和医院放射科(杨宁)
作者简介:王立学(1989—),男,内蒙古呼伦贝尔人,住院医师,主要从事介入放射学及腹部影像学诊断工作。
通讯作者:马永强, E-mail: myqa00822@btch.edu.cn

four groups. The incidence of pneumothorax, pulmonary hemorrhage, and haemoptysis were 18.32% (37/202), 19.80% (40/202), and 1% (2/202), respectively. The factors affecting the incidence of pneumothorax included age ($OR=1.037, 95\%CI:1.001\sim1.074, P=0.042$) and the depth of puncture needle ($OR=1.030, 95\%CI:1.009\sim1.052, P=0.006$), which positively correlated with the incidence of pneumothorax; the factors affecting the incidence of pulmonary hemorrhage included the size of the nodule ($OR=0.935, 95\%CI:0.895\sim0.977, P=0.003$) and the depth of puncture needle ($OR=1.035, 95\%CI:1.013\sim1.058, P=0.002$). The incidence of pulmonary hemorrhage was negatively correlated with the size of the nodule, but positively correlated with the depth of puncture needle. No serious complications such as infection, needle transplantation and air embolism occurred in all cases. **Conclusion:** CT-CNB is a useful, safe and effective method to obtain pathological diagnosis, which can be used in pulmonary nodules of different sizes with an acceptable low risk of complications.

【Key words】 CT-guided percutaneous lung biopsy; Pulmonary nodules; Accuracy; Complications

近年来,临床逐渐开始广泛采用低剂量胸部 CT 进行肺癌筛查工作,越来越多的肺部直径 ≤ 10 mm 小结节被发现^[1]。肺部小结节的早期诊断对选择治疗方案和预后均有重要意义,但由于缺乏典型影像学特征,定性诊断困难,对于这些病灶的活检是难以回避的临床问题。CT 引导下经皮肺穿刺活检(CT-CNB)是目前临床对肺部病变进行定性诊断的常用方法^[2],但其对于直径 ≤ 10 mm 小结节病灶诊断准确性及操作安全性评估,文献报道较少^[3-5]。文章回顾性分析 202 例 CT 引导下肺结节穿刺活检结果,通过比较不同大小结节的穿刺活检诊断符合率和并发症发生率并分析并发症的影响因素,探讨该技术对于不同大小肺结节的诊断应用价值及操作的安全性。

材料与方法

1. 研究对象

回顾性分析北京清华长庚医院 2014 年 9 月—2018 年 9 月 CT 引导下经皮肺穿刺活检的 202 例患者的临床及穿刺数据资料,其中直径(D) ≤ 10 mm 肺结节 21 例, $10\text{ mm}<D\leq 20$ mm 肺结节 63 例, $20\text{ mm}<D\leq 30$ mm 肺结节 55 例, $D>30$ mm 肺结节 63 例;其中男 118 例,女 84 例,年龄 19~92 岁,平均(65 ± 11.9)岁。病灶位于上叶 100 例,中叶 19 例,下叶 83 例。病灶大小 4.5~96.9 mm,平均(27.0 ± 16.8) mm。

2. 引导设备及器材

采用 GE Light speed VCT 64 排螺旋 CT 机,选用 18Ga $\times 15$ cm BioPince™ 全自动活检针和 17Ga $\times 11.8$ cm Argon 同轴套管针(Argon Medical Devices USA & Canada),自制金属体表定位标记物。

3. 穿刺方法

术前准备:术前签署知情同意书。术前常规检测血常规、凝血六项、术前感染八项和心电图检查,服用

抗凝或抗血小板聚集药物患者停药 1 周后穿刺。术前对患者进行呼吸训练,叮嘱患者反复练习浅吸气状态下屏气,每次幅度一致。

操作方法:根据病灶位置选择适合的穿刺体位,CT 扫描观察结节与周围血管和叶间胸膜的毗邻关系,与胸壁、肺门及心脏大血管的距离,选择穿刺路径以避开肺大泡、叶间胸膜、较大血管和支气管,紧邻心脏大血管结节避免穿刺路径指向心脏大血管为原则(图 1)。选择病灶最大截面为穿刺中心层面,病灶内有坏死区应避开,按照 CT 定位线体表划线标记穿刺中心层面并固定体表金属定位标记物,以 2.5 mm 或 5.0 mm 层厚、2.5 mm 或 5.0 mm 层间距扫描拟穿刺层面及上下层面共 3~5 层,根据体表定位标记物选定穿刺点,测量穿刺点到预定穿刺目标的距离和角度。常规消毒铺巾后,穿刺点进针用 1%利多卡因沿穿刺路径浸润麻醉胸壁,然后用 17Ga $\times 11.8$ cm 同轴套管针先穿刺至胸壁接近胸膜处,在胸膜外调整好方向,使同轴活检针延长线穿过结节最大截面中心,嘱患者屏气快速穿过胸膜进入病变,如需调整穿刺针角度和深度,针尖不退出胸膜外,避免胸膜反复穿刺,距胸膜大于 30 mm 结节或毗邻心脏、血管结节选择分步进针方式^[6],以针尖进入病灶最大截面近胸膜侧不小于 2 mm 为穿刺成功(图 2、3),根据病灶大小确定取材长度(5~30 mm),变换方向取材,从不同方向多点取材以提高穿刺活检的准确率,尽可能获取足够的组织以同时满足可能后期基因检测的要求,取材结束后沿穿刺路径方向拔出套管针至胸壁,CT 扫描观察有无气胸、病灶周围及穿刺针道周围有无出血或其他并发症。如发现肺压缩超过 30%气胸则将同轴套管穿刺进入胸腔进行抽气,如发现为交通性气胸者则术后选择胸腔闭式引流术。术后气胸患者常规进行心电及血氧饱和度监测。

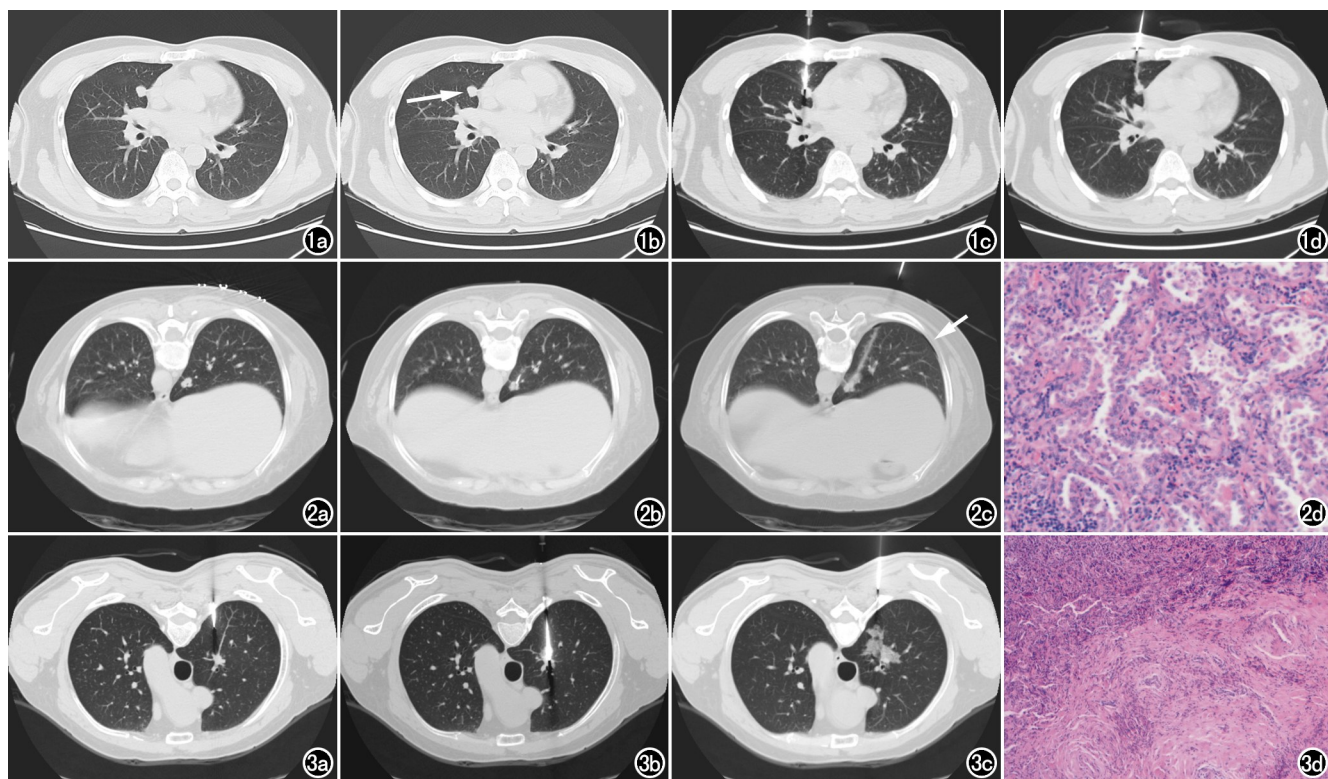


图 1 患者,男,60 岁,发现右肺结节 1 周。a)右肺中叶心缘旁结节,直径 8 mm;b)如按箭头避开叶间裂进针则针尖指向心脏,应避免;c)选择平行心缘方向,经叶间裂进针;d)拔针后针道少量出血,未见气胸。

图 2 患者,女,66 岁,直肠癌术后,发现右肺下叶小结节。a)右肺下叶胸主动脉旁结节,直径 9 mm;b)穿刺针尖进入病灶 2~3 mm;c)拔针后针道出血及少量气胸(箭),气胸观察后消失;d)穿刺和手术病理结果一致,为肺腺癌($\times 100$, HE)。图 3 患者,男,64 岁,发现右肺结节 1 个月余。a)右肺上叶尖段小结节,直径 8 mm,周围血管包绕;b)采用分步进针方式,避开周围血管;c)拔针后针道出血;d)穿刺和手术病理结果一致,考虑机化性肺炎($\times 100$, HE)。

病例排除标准:①呼吸无法配合患者;②病灶位于无法避开血管、心脏等器官的位置;③穿刺入路存在肺大泡病灶的患者。

穿刺结果判定标准:①穿刺活检组织如病理结果为正常肺组织、膈肌等为取材失败;②穿刺活检病理为恶性肿瘤的,视为病理诊断明确;③穿刺活检病理良性结果的,需经过手术证实或治疗以后病灶消失、缩小及病灶稳定至少半年以上的,确定为病理正确。通过对比穿刺结果和临床结果,得出穿刺活检准确率。

5. 统计学方法

采用 SPSS 24.0 软件对数据进行统计分析。气胸及肺出血发生率的性别及肺结节密度比较采用 χ^2 检验,其他影响因素的比较采用 Mann-Whitney U 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。依据所观测指标与气胸、肺出血发生情况进行相关性分析,其中以可能引起各并发症的因素为自变量,以各并发症的发生率为因变量,分别对单因素和多因素进行 Logistics 回归分析。

结 果

1. 穿刺活检结果及大小不同肺结节并发症发生率

202 例病例中 3 例取材为正常肺组织,余 199 例均成功取得病理组织,其中 23 例病例失访或无手术结果证实(表 1)。

表 1 不同大小结节组穿刺诊断准确率和并发症发生率比较

结节大小 (mm)	例数	诊断符合率 (%)	气胸发生率 (%)	出血发生率 (%)
$D \leq 10$	21	85.71 ^a	23.81 ^b	47.62 ^c
$10\text{mm} < D \leq 20\text{mm}$	63	84.13	11.11	26.98
$20\text{mm} < D \leq 30\text{mm}$	55	83.64	18.18	16.36
$D > 30\text{mm}$	63	93.65	23.81	6.35

注:^a病灶 $D \leq 10\text{mm}$ 组别诊断符合率与别组比较无明显差异(χ^2 值分别为 0.03、0.49、1.299; P 均 > 0.05);^b病灶 $D \leq 10\text{mm}$ 组别气胸发生率与别组比较无明显差异(χ^2 值分别为 2.074、0.304、0.0001; P 均 > 0.05);^c病灶 $D \leq 10\text{mm}$ 组别出血发生率与别组比较存在统计学差异(χ^2 值分别为 3.075、7.918、19.314; P 均 < 0.05)。

202 例患者中术后扫描 37 例出现气胸,发生率约为 18.32%(37/202),其中 26 例为少量气胸,未给予处理,1 周之内均自行吸收,10 例患者进行抽气治疗后有

效,1 例患者行胸腔闭式引流治疗;40 例患者出现肺出血,发生率约为 19.8%(40/202),表现为病变周围和(或)穿刺针道周围出现斑片状模糊影,未做处理,随诊观察自行吸收;其中少量咯血 2 例,发生率约为 1%(2/202),未予以特殊处理,于术后 1 小时内停止。未发生感染、肿瘤针道种植、空气栓塞等严重并发症。

分别统计发生气胸、肺出血并发症与没有相应并发症各影响因素之间的差异,影响气胸发生率的因素包括年龄($U=2357.5, P=0.031$)及穿刺针穿越肺组织距离($U=1888.5, P<0.01$),影响肺出血发生率的因素为结节大小($U=1757.5, P<0.01$)及穿刺针穿越肺组织距离($U=1835.5, P<0.01$),参见表 2。

2. 并发症发生的危险因素分析

多因素 Logistic 回归分析提示气胸发生的危险因素中包括年龄($OR=1.037, 95\% CI: 1.001\sim1.074, P=0.042$)及穿刺针穿越肺组织距离($OR=1.030, 95\% CI: 1.009\sim1.052, P=0.006$),且气胸发生率与

两者均呈正相关(表 3)。肺出血的危险因素包括结节大小($OR=0.935, 95\% CI: 0.895\sim0.977, P=0.003$)及穿刺针穿越肺组织距离($OR=1.035, 95\% CI: 1.013\sim1.058, P=0.002$),且肺出血发生率与结节大小呈负相关,与穿刺针穿越肺组织距离呈正相关(表 4)。

讨 论

CT 引导经皮肺穿刺活检术是临床明确肺内病灶性质的一种重要方法,尤其是直径 $\leq 10\text{ mm}$ 的结节,因病灶越小,形态学的特异性往往越不明显,因而对于直径 $\leq 10\text{ mm}$ 肺部小结节影像学往往无法做出诊断^[7]。然而肺小结节早期诊断对治疗非常重要,病理结果有助于临床医师选择治疗方案。CT 引导经皮肺穿刺活检术对病灶的定位准确,且诊断准确率也呈逐年提高的趋势^[8],但是因为这项技术可能诱发的并发症限制了其在临床的广泛应用和普及。CT 引导经皮

表 2 并发症影响因素分析

影响因素	气胸			肺出血		
	有	无	P 值	有	无	P 值
性别(例)						
男	19	99	0.335 ^a	20	98	0.228 ^b
女	18	66		0	64	
年龄(岁)	64.39±12.2	68.75±9.68	0.031 ^e	63.79±11.4	65.53±12	0.203 ^f
结节大小(mm)	27.67±15.96	26.90±16.97	0.375 ^g	17.59±8.77	29.38±17.44	<0.01 ^h
结节密度(例)						
纯实性	34	139	0.230 ^c	31	142	0.101 ^d
非纯实性	3	26		9	20	
穿刺针穿越肺组织距离(mm)	22.24±15.41	13.68±16.56	<0.01 ⁱ	25.08±18.67	12.82±15.22	<0.01 ^j
取材组织数(条)	2.59±0.865	2.7±0.89	0.644 ^k	2.5±0.88	2.73±0.88	0.178 ^l

注:a~d 为气胸、肺出血发生影响因素中性别、结节密度各 χ^2 值分别为 0.931、1.454、1.438、2.690。e~l 为气胸、肺出血发生影响因素中年龄、结节大小等计量数据中 U 值分别为 2357.5、2819.0、2767.5、1757.5、1888.5、1835.5、2914.0、2824.0。

表 3 CT-CNB 肺部病变发生气胸的独立危险因素

危险因素	单变量逻辑回归			多变量逻辑回归		
	OR	95% CI	P 值	OR	95% CI	P 值
性别	1.421	0.694~2.908	0.336	1.230	0.573~2.640	0.595
年龄	1.034	1.001~1.069	0.046	1.037	1.001~1.074	0.042
结节大小	1.003	0.982~1.024	0.801	1.012	0.987~1.038	0.332
结节密度	2.120	0.606~7.418	0.24	2.172	0.598~7.895	0.239
穿刺针穿越肺组织距离	1.027	1.008~1.048	0.006	1.030	1.009~1.052	0.006
取材组织数	0.865	0.568~1.316	0.498	0.857	0.541~1.359	0.512

注:OR 为优势比;CI 为置信区间。

表 4 CT-CNB 肺部病变发生肺出血的独立危险因素

危险因素	单变量逻辑回归			多变量逻辑回归		
	OR	95% CI	P 值	OR	95% CI	P 值
性别	1.531	0.764~3.069	0.23	1.206	0.558~2.608	0.634
年龄	0.988	0.960~1.017	0.404	0.990	0.958~1.023	0.552
结节大小	0.925	0.890~0.963	<0.001	0.935	0.895~0.977	0.003
结节密度	0.485	0.202~1.167	0.106	0.546	0.208~1.432	0.219
穿刺针穿越肺组织距离	1.040	1.019~1.061	<0.001	1.035	1.013~1.058	0.002
取材组织数	0.727	0.475~1.114	0.143	1.050	0.642~1.717	0.847

注:OR 为优势比;CI 为置信区间。

肺穿刺活检术的主要并发症为气胸和肺出血,但是各项研究中的发生率大不相同,气胸发生率平均约 20%^[9],肺出血发生率约 7%~30%^[10]。本研究气胸的发生率约 18.32%,肺出血的发生率约为 19.8%,与文献报道大致相仿。一般认为气胸和肺出血的发生与病灶大小、距胸壁的距离、肺的基础疾病、操作者技术及穿刺针通过胸膜次数有关^[11-12]。

1. 气胸危险因素分析

本研究穿刺术后气胸的患者为 37 例(18.32%)。气胸发生的主要原因是穿刺时肺和胸膜损伤。本研究表明,年龄及穿刺针穿越肺组织距离这两种因素与气胸的发生率呈正相关。所以笔者总结认为气胸发生的原因可能是:①随着年龄的增长,肺组织弹性下降,穿刺针拔出后周围肺组织和胸膜闭合不良造成气胸。②人在呼吸时,脏层胸膜与壁层胸膜之间存在滑动,因为穿刺针相对胸壁肌层固定而形成间接摩擦^[9],当穿刺针穿越肺组织距离较长时,这种摩擦作用更为明显;而且 Ohno 等^[10]认为穿刺针穿越肺组织距离越长,损伤到较粗支气管的机会就会越高,出现气胸的概率自然越大。

2. 肺出血危险因素分析

肺出血是经皮肺穿刺另一种常见并发症,本研究术后肺出血的患者为 40 例(19.8%)。肺出血的主要原因是肺部血管损伤,本研究表明,结节大小与肺出血的发生率呈负相关,而穿刺针穿越肺组织距离呈正相关。所以笔者总结认为肺出血发生的原因可能是:①病灶距离胸壁越远,穿刺针穿越肺组织距离越长,损伤周围肺实质内细小血管可能性就越高,因而发生肺出血的可能性越大。②当病灶较小时,受呼吸影响更大,穿刺过程中调整穿刺针的进针次数增加,造成肺损伤出血的发生率增高。③由于病灶较小,为了获取足够组织标本,取材时可能超出病灶边缘切割到部分正常肺组织而导致结节周围出血发生率增高。④由于部分病灶靠近心脏及大血管,穿刺针穿越肺组织距离长,在穿刺过程中采用肺内分步进针的方式,从而导致针道出血的发生率增高。

3. 直径≤10 mm 肺小结节穿刺

CT 引导经皮肺穿刺活检术诊断肺孤立性小结节的主要目的是提高诊断的准确性,降低并发症发生率。一般认为对于直径≤10 mm 肺部小结节,由于受呼吸运动影响更大,穿刺难度大,穿刺所获组织较少,穿刺成功率和病理诊断准确率低于较大病灶的穿刺。Choi 等^[3]对 290 例直径≤10 mm 肺结节采用 CT 引导穿刺,诊断符合率为 87.9%。本研究 21 例直径≤10 mm 肺结节 CT 引导下穿刺诊断符合率为 85.71%,与文献结果基本一致;且与直径>10 mm 结节各组比较并差

异无统计学意义。笔者总结提高直径≤10 mm 肺部小结节穿刺活检诊断符合率的可能因素是:①随着螺旋 CT 薄层扫描的广泛普及,可准确显示直径≤10 mm 肺部小结节的大小、位置及与邻近血管、脏器结构间的解剖关系,提高病灶定位;CT 引导设备的发展和穿刺器械的改进,为 CT 引导下直径≤10 mm 小结节穿刺活检技术上提供了保障。②直径≤10 mm 小结节在 CT 引导下穿刺相对更容易受呼吸运动影响而偏离病灶最大截面层面,因此本研究认为对于直径≤10 mm 肺小结节穿刺活检叮嘱患者严格保持体位不动并每次幅度一致屏气配合至关重要,结节位置相对固定,可明显提高穿刺成功率和病理诊断符合率^[13]。③沿穿刺方向取材后,再轻度向足侧和头侧变换方向取材也可避免由于患者吸气幅度不一致导致取材瞬间针尖偏离结节引起取材失败。

综上所述,引起 CT 引导下经皮肺穿刺活检并发症发生的因素有很多,常见气胸和肺出血这两种并发症的发生可能是由多个因素共同导致的结果,而具体到每一位患者时单一因素在引发这些并发症发生中所承担的作用大小不尽相同。本研究结果显示,对于不同大小肺结节穿刺活检诊断符合率、穿刺成功率和穿刺术后气胸的发生率并无太大差异;对于直径≤10 mm 小结节穿刺活检,术者的熟练操作水平和患者良好的呼吸训练和配合是穿刺成功的重要前提,同时根据病灶的位置以及和心脏大血管、叶间胸膜的毗邻关系,设计最合理穿刺路径,取材适度的活检组织,以尽可能减少对胸膜和肺组织的损伤,可将并发症的发生率降到较低水平。对于直径≤6 mm 小结节,如果预测并发症发生率较高时,可考虑短期随访观察。

参考文献:

- [1] Diederich S, Wormanns D, Semik M, et al. Screening for early lung cancer with low-dose spiral CT: prevalence in 817 asymptomatic smokers[J]. Radiology, 2002, 222(3): 773-781.
- [2] Takeshita J, Masago K, Kato R, et al. CT-guided fine-needle aspiration and core needle biopsies of pulmonary lesions: a single-center experience with 750 biopsies in Japan[J]. AJR, 2015, 204(1): 29-34.
- [3] Choi SH, Chae EJ, Kim JE, et al. Percutaneous CT-guided aspiration and core biopsy of pulmonary nodules smaller than 1cm: analysis of outcomes of 305 procedures from a tertiary referral center [J]. AJR, 2013, 201(5): 964-970.
- [4] Yamauchi Y, Izumi Y, Nakatsuka S, et al. Diagnostic performance of percutaneous core-needle lung biopsy under CT scan fluoroscopic guidance for pulmonary lesions measuring ≤10mm [J]. Chest, 2011, 140(6): 1669-1670.
- [5] Jae LI, June IH, Miyeon Y, et al. Percutaneous core needle biopsy for small (≤10mm) lung nodules: accurate diagnosis and complication rates [J]. Diagn Interv Radiol, 2012, 18(6): 527-530.
- [6] 张秋丽, 毕然, 靳甜, 等. CT 引导经皮穿刺活检技术在肺部微结节

- 诊断中的价值[J].放射学实践,2015,30(10):1019-1022.
- [7] 韩向君,俞安乐,战跃福,等.肺内孤立性小结节的筛查结果分析[J].海南医学,2014,25(20):3007-3008.
- [8] 王辉,张福琛,季洪健,等.经皮肺活检对肺部病变的临床诊断意义[J].介入放射学杂志,2009,18(1):34-36.
- [9] Hirasawa S, Hirasawa H, Taketomi-Takahashi A, et al. Air embolism detected during computed tomography fluoroscopically guided transthoracic needle biopsy[J]. Cardiovascular and Interventional Radiology, 2008, 31(1): 219-221.
- [10] Ohno Y, Hatabu H, Takenaka D, et al. CT-guided transthoracic needle aspiration biopsy of small (≤ 20 mm) solitary pulmonary nodules[J]. AJR, 2003, 180(6): 1665-1669.
- [11] 杨肖华,黄新宇,汪国祥.CT引导下经皮肺穿刺活检术并发症的影响因素分析[J].介入放射学杂志,2013,22(8):658-662.
- [12] 王恩雨,胡金文.CT引导下经皮肺穿刺活检术的临床实践[J].放射学实践,2012,27(4):469-470.
- [13] 马永强,韩嵩博,杨宁.CT引导经皮肺穿刺活检术对肺门肿块的诊断价值[J].介入放射学杂志,2016,25(3):231-233.
- (收稿日期:2019-11-25 修回日期:2020-05-20)

• RSNA 快讯 •

RSNA2020 年会将以独家云上虚拟会议形式举行

RSNA 组委会决定 RSNA2020 年会将以独家云上虚拟会议的形式如期于 11 月 29 日至 12 月 5 日举行。

组委会在关于 RSNA 年会的重要通知中指出:尽管我们对今年我们无法安全地在芝加哥见面而感到失望,但我们继续为我们能与许多医生,医疗保健专业人员,研究人员和公司合作,共同制止大流行并维护公共卫生而感到自豪。我们期待着一个成功的虚拟会议。

1915 年成立的 RSNA,无论是第一次世界大战还是第二次世界大战,百年 RSNA 历史中从未中断过每年的年会,今年也如此,虽然和 G7,WHO 等一样以云上虚拟会议形式举行。

我们也期待有更多的中国放射学者能够参加这个不平凡的的独家云上虚拟 RSNA 年会,同时更期待有更多的中国放射学者的更多的论文能入选今年的 RSNA2020,一个不平凡的独特的 RSNA 年会。

作为全球最大的放射学会议的召集人,RSNA 有来自 137 个国家的 50,000 多名与会者。我们在芝加哥进行 RSNA 2020 的能力受到全球公共卫生考虑的影响。RSNA 的使命是注重健康和患者护理,所以 RSNA 的主要考虑因素是与会者,演示者,参展者,工作人员以及全球范围内的健康和安全。因此,我们得出结论,要现场安全地举办 RSNA 2020 是不可能的。因此决定完全以虚拟会议的形式举办 RSNA 2020:Human Insight/Visionary Medicine。