DOI:10.16016/j.1000-5404.2002.06.010
第24卷第6期 第三军医大学学报 Vol. 24, No. 6
2002年6月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jun. 2002

文章编号:1000-5404(2002)06-0651-04

论著

两种CT引导技术在非血管介入中的应用评价

王 健,黄学全,张 琳 (第三军医大学附属西南医院放射科,重庆 400038)

提 要:目的 对比实时CT透视(Real time CT fluoroscopy, CTF)引导与常规非透视CT引导(Conventional CT-guide, CCT)两种CT引导技术在非血管介入中的应用,探讨CTF的应用方法。方法 回顾分析CTF技术应用前后共247例CT引导下多种非血管介入病例,比较穿刺病灶大小、穿刺命中率、操作时间、射线剂量。结果 完成了247例非血管介入操作,综合CT引导的病灶命中率为87%。其中CTF法为91%。CTF法引导经皮穿刺活检对肿瘤性病变的敏感性为93%,特异性100%,阳性预测值100%,阴性预测值87.9%,准确性95.7%。CTF法平均总曝光时间(15±4)s;总占机时间(20±5)min;病人个体射线剂量(0.9±0.4)Gy。气胸发生率为11%,少量出血的发生率39%。结论 CTF引导技术更加方便、快捷、安全。值得大力推广。

关键词:CT透视;非血管介入;引流;活检
中图法分类号:R814.42 文献标识码:A

Evaluation of 2 CT-guided techniques in non-vascular interventional procedures

WANG Jian, HUANG Xue-quan, ZHANG Lin (Department of Radiology, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the diagnostic accuracy, complications, and therapeutic impact of 2 CT-guided techniques: real time CT fluoroscopy (CTF) and conventional CT(CCT) guided techniques. **Method** The data of 247 patients undergoing percutaneous non-vascular interventional procedures with 2 CT-guided techniques were collected and retrospectively analyzed. Evaluation parameters included corresponding clinical data, pathologic results, the location and size of the lesions, success rate, procedure time, and X-ray dose. **Results** Among 247 patients, the successful biopsy rate was 87%, while 91% for those with CTF guided technique. Under the guide of CTF, sensitivity for neoplasm was 93%, and specificity was 100%, positive predictive rate was 100% and negative 87.9%, with accuracy of 95.7%. The average exposure time was (15±4) s. The average X-ray dose was (0.9±0.4) Gy. Eleven percent of patients had complications of pneumothorax and 39% had with a little bleeding. **Conclusion** CT-fluoroscopy guided technique is rapid, safe, convenient and easy to use in percutaneous non-vascular interventional procedures and should be recommended for wider application.

Key words: CT-fluoroscopy; non-vascular interventional procedure; drainage; biopsy

非血管介入的操作可通过多种影像学方法引导,CT是其中方法之一,具有其他方法难以替代的优点。CT引导技术有两种:常规CT引导(Conventional CT-guided, CCT)和实时CT透视(Real time CT fluoroscopy, CTF)。我们对这两者进行了对比。

1 材料与方法

1.1 临床资料及病人准备

1998年1月至2001年12月间所行CT引导下各种非血管介入操作病例247例,这些病例包括:CT引导下的穿刺活检(135例),腹部穿刺引流(4例),CT引导下肺部肿瘤(102例)及肝脏肿瘤的射频消融治疗,CT引导下肝癌经皮穿刺直接酒精注射治疗(Percutaneous ethanol injection, PEI)2例。

根据采用的引导方法的不同分为两组,分别是常规CT引导组和CTF引导组,常规CT引导组为1998年~1999年采用常规CT引导行经皮穿刺介入的病例,共71例。1999年我院引进Siemens Plus 4并采用CTF引导方法,本组共收集176例。

所有病例术前均作凝血三项检查,包括[凝血]因子Ⅱ时间(PT)、部分凝血活酶时间(ATPT)和[凝血]因子Ⅰ(FIB)。签署手术同意书。给病人及家属介绍手术操作过程和可能出现的并发症,取得尽可能的配合。

采用常规2%盐酸利多卡因5~10 ml局麻穿刺部位。

术后常规CT复查,了解有无严重出血和气胸并发症。嘱病人至少静卧2 h,咳嗽病人给止咳药,减少迟发性气胸的发生。门诊病人建议留观1 d。

1.2 使用器材

CT机采用Siemens Plus 4和AR T两种。Plus 4带有实时透视功能(C.A.R.E Vision CT; Siemens),提供6帧/s的实时显示能力,可显示射线剂量。AR T无实时透视功能。

活检穿刺中所采用的穿刺针为16G和18G穿刺针两种规格,活检枪有两种,MD TECH公司TRU-CORE可重复使用活检枪和Bardar公司可重复使用活检枪。不同的穿刺枪配用不同的穿刺针,TRU-CORE活检针所取标本端面为扇形,标本量较多。活检病例中仅有39例病例采用手动活检枪。

1.3 CT引导方法

1.3.1 选取穿刺点与穿刺体位 采用栅栏定位方法,使用报废的血管导管自制网格状栅栏定位线。将常规的栅栏预先贴放在体表,根据病灶部位大致选择栅栏贴放部位,扫描后根据病灶部位和与肋骨等重要器官或者组织的关系选择体表穿

作者简介:王 健(1964-),男,四川省成都市人,博士,副教授,主要从事呼吸系统疾病的影像诊断方面的研究,发表论文12篇。电话:(023)68754419

收稿日期:2002-03-17;修回日期:2002-05-20

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

刺点。

扫描体位和穿刺点选择原则为:① 安全,与重要的器官及大血管有一定的距离,该距离应保证穿刺过程中、活检或者治疗过程中可能的针尖移动距离;②尽量减少穿刺过程中造成的组织损伤,选取最短距离会是一种有效的方法。③ 可以利用重力因素影响适当选择穿刺点,是病灶暴露最好,同时远离重要大血管和重要结构,减少并发症地发生率。本组仰卧位 142 例,侧卧位 25 例,俯卧位 80 例。

1.3.2 常规 CT 引导穿刺方法 采用多次间断 CT 扫描的方法,经过多次扫描对穿刺点及穿刺方位进行追踪、调整,同时调整穿刺深度和穿刺针尖的位置。到达病灶边缘后再通过手动及全自动活检枪进行穿刺。这需要操作者多次往返于扫描间和扫描控制室。

1.3.3 CTF 引导穿刺方法 分别采用了两种进针方法和两种持针方法,分别是连续和间断进针,直接手持和间接器械持针方法。由于CTF 过程中操作者始终在病人扫描床旁,所以会受到一定的射线照射,为了尽量减少医务人员受照射的剂量,同时又能实时检测穿刺过程,我们采用了以下两种 CTF 引导方法:①连续法:为穿刺进针过程中始终进行透视扫描,在实时监视下快速进针至预定目标;②间断法:为间断地进行透视扫描,扫描期间穿刺者的手离开扫描野,避免不必要的 X 线照射。但必须以适当方式安置、固定穿刺针。

在连续法引导中,医务人员可能受到较多的辐射,我们采用两种方法减少这种可能的伤害。①直接手持法持针:操作过程中不用持针器具。②间接固定法持针:采用外科手术钳固定穿刺针,观察并调整进针角度和深度。但是可能影响操作的手感。③采用间断法透视扫描,决定进针角度和深度后在扫描间隙分多次,间断进针,进针过程中均采用手动法,以便保持最佳的手感。

1.3.4 对较小病灶的定位穿刺方法 对于比较小的病变,特别是肺内小结节病灶,尤其是位于双下肺野,靠近膈肌附近的小结节,即便是采用 CTF 有时仍然难以准确定位,因为病灶可以随呼吸运动发生较大范围的移动,常常移出扫描平面。此时我们采用了①屏气透视扫描,发现病灶后快速穿刺的方法;② 均匀呼吸,当病灶进入扫描层面后让病人屏气,然后快速穿刺。

1.4 观察与统计分析

观察病灶大小、形态、部位、病灶深度、病灶的比邻关系,并发症发生率、两种引导方法的穿刺命中率、记录穿刺次数、穿刺时间、总占机时间、射线剂量(病人个体射线剂量以 Gy 为单位。)、总透视时间。占机时间为病人从进入 CT 室到离开的总时间,透视时间为实际曝光时间,该时间以及射线剂量在控制室监视器上有显示。

2 结果

2.1 病人一般情况

本研究收集 1998 年 1 月至 2001 年 12 月间所行 CT 引导下各种非血管介入操作共 247 例,其中男性 197 例,女性 50 例。

常规 CT 引导行经皮穿刺介入的病例共 71 例。其中包括穿刺活检 38 例,2 例腹腔脓肿穿刺引流,穿刺射频治疗 31 例。CTF 引导下经皮介入操作 176 例。包括 CTF 引导下的穿刺活检 97 例,腹腔脓肿穿刺引流 2 例,CTF 引导下的经皮射频消融治疗 75 例(肝脏和肺),肝癌酒精注射消融 2 例,见表 1。

表 1 两种不同 CT 引导技术的应用

Tab 1 Applications of 2 CT-guided techniques

	Biopsy	Drainage	RFA (lung/liver)	PEI
CCT(71)	38	2	31	0
CTF (176)	97	2	75	2

2.2 病灶大小与分布

本组病例共 247 例,其中经皮肺穿刺活检及肺内肿瘤射频消融治疗的病例共 235 例,肺内病灶大小平均(4.8±2.7)cm,另有 2 例为弥漫分布;结节病灶直径最大 12 cm,最小 1 cm。病灶距皮肤穿刺点距离平均(6.0±3.1)cm。

平均穿刺次数为:1.5±0.6 次,最多 3 次或者 3 个病灶,其中 122 例为肺内病灶的穿刺活检,肺内病灶在肺内的分布见表 2。

表 2 122 例肺穿刺活检病灶在肺内的分布统计

Tab 2 Distribution of 122 lung lesions

Right lung	n(71)	Left lung	n(51)
Right uppper lobe	4	Left upper lobe	1
Anterior RUL	5	Apical posterior LUL	9
Posterior RUL	10	Anterior LUL	6
Apical RUL	12	Left lower lobe	3
Right middle lobe	16	Suerior LUL	4
Right lower lobe	2	Lateral basal LUL	10
Superior RLL	10	Posterior basal LUL	8
Anterior basal RLL	5	Diffuse	2
Lateral basal RLL	2	Hilum	6
Posterior basal RLL	5	Pleura	2

2.3 穿刺命中率比较

在 135 例 CT 引导下穿刺活检病例中,CTF 引导有 97 例,其中 9 例组织量不足以作出明确的细胞学诊断外,其他均有足够的组织量,见表 3。在这 9 例中 4 例为采用手动切割针者;采用 CTF 引导并使用活检枪者均有足够的标本组织量。没有假阳性结果。

表 3 两种引导技术穿刺活检病灶命中率比较

Tab 3 Successful biopsy rate of 2 CT-guided techniques

	Sufficient at once	Insufficient(with or without tendency)	Total
CTF	88	9	97
CCT	30	8	38

CTF 组穿刺活检结果统计:CTF 引导下各种穿刺活检共 97 例。其结果分别是肺鳞癌 17 例,腺癌 19 例,腺鳞癌 1,细支气管肺泡细胞癌 4 例,小细胞肺癌 4 例,肺部转移性腺癌 1 例,结核 11 例,隐球菌 1 例,曲霉菌 3 例,慢性炎症 13 例(4 例后证实为肿瘤),肺内急性炎症 1 例,恶性肿瘤(组织量不足,无病理细胞学类型)5 例,纵隔病变 4 例(包括胸腺瘤 1 例,纵隔结核 1 例,鳞癌 1 例,小细胞未分化癌 1 例),胸膜腺癌 1 例,脓肿 2 例,动脉瘤样骨囊肿 1 例,软组织肿瘤 1 例,软组织炎症 1 例,神经纤维瘤 3 例。组织量不足无倾向性诊断 4 例。如果将病理诊断为恶性肿瘤而没有细胞学类型诊断的病例纳入 CTF 组阳性,除去因组织量少而无法得到明确诊断的 4 例,则 CTF 引导法对肿瘤性病变的敏感性为 93%,特异性 100%,阳性预测值 100%,阴性预测值 87.9%,准确性 95.7%。见表 4。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 4　两种引导技术穿刺活检结果

Tab 4　Biopsy results of 2 CT-guided techniques

	CTF
Neoplasm	60
False negative	4
False positive	0
Non n. (c.)	29
Sensitivity for neoplasia	93%
Specificity for neoplasia	100%
+PV	100%
−PV	87.9%

CCT 组穿刺活检病例共 38 例, 其中有 25 例在穿刺病例活检发现为恶性肿瘤后进行了外科手术切除, 术后病例结果与手术穿刺活检结果比较完全相同。2 例穿刺活检为肺腺癌, 术后结果为肺泡细胞癌。其余病例进行了其他治疗或未能进一步追踪。

2.4　操作及曝光时间

为保证穿刺命中率与观察效果, CTF 参数选择以能够清晰显示病灶为目的, 选择低剂量及超低剂量程序。由于穿刺时间受穿刺者熟练程度的影响, 而射线总剂量与穿刺时间和所选择的扫描参数有关, 所以仅统计了 2001 年 1 月至 8 月所行的 CTF 引导下介入操作, 共 69 例。结果显示 CTF 引导法平均总曝光时间(15±4)s; 总占机时间(占床时间, 占用机器时间)(20±5)min; 病人个体射线剂量(0.9±0.4)Gy。

统计了 22 例常规 CT 引导法病例, 因难以计算准确的曝光时间和射线剂量, 故仅统计了总占机时间, 其总操作占机时间为(30±17)min。

2.5　主要并发症

235 例肺穿刺活检中有 2 例发生大量的气胸, 其中 1 例为张力性气胸, 均行胸腔闭式引流后痊愈, 另有 26 例出现了少量气胸, 均无需特殊治疗并自行好转; 气胸发生率为 11%, 26 例气胸中穿刺次数为 3 次的有 18 例, 有 4 例穿刺 2 次; 发生气胸的 26 例中有 17 例有明确的肺气肿征象。

92 例肺穿刺后复查见肺内小片状模糊斑片影, 伴有少许痰中带血, 为肺内出血灶, 均无需进一步的特殊处理而自行好转吸收。另有 2 例为较大量出血, 表现为大咯血, 病灶均表现为空洞, 病理结果均为结核。

3　讨论

3.1　CCT 及 CTF 引导下介入操作的优势

CT 引导下的经皮穿刺介入不同于开放式和盲目的活检及其他穿刺介入方法, 由于 CT 具有一定的三维定位能力, 即可以利用 CT 机本身所带的激光定位灯决定纵轴方向上的坐标, 同时使用扫描层面上的栅栏定位标志进行 X 和 Y 轴定位。因此, 其准确性以及由此带来的高安全性是其他影像引导方法无法比拟的。

常用的引导技术有: 超声、X 线透视、常规 CT 和 CTF 以及 MRI 等。他们各有优缺点。常规 CT 引导技术在一定程度上达到了三维显示的目的, 对靠近大血管病变的活检和治疗的安全性得到了较大的提高, 但其最大的缺点就是影像观察非实时性, 小病灶容易受膈肌呼吸运动的影响, 发生偏移, 影响穿刺的一次性命中率。同时穿刺过程比较繁琐, 需要操作者来回往返于扫描间与扫描控制室。

CTF 是近年来发展起来的新技术, 它综合了常规 X 线透视的动态优势和 CT 的横断三维显示, 可实时地进行精确的穿刺定位。可用于含气器官、骨和软组织等。Siemens Plus 4 机可以在扫描间内扫描床旁的监视器上显示达 6 幅/s 的显示速度。基本上满足了实时显示的目的。

本组病例中占多数的非血管介入操作是 CT 引导下的肺穿刺活检, 这反映了该技术的优势。CT 扫描不受肺内气体的影响, 可以在显示穿刺针的针迹、进针角度、方向和深度的同时, 显示穿刺针与周围结构的关系以及病变本身的影像特征, 避免造成重要器官和结构的误伤。可以极大地减少并发症, 提高了穿刺的命中率。因此, 我们认为对于肺内孤立肺结节病变只要是没有明确的良性影像学征象就有进行影像学引导下经皮肺穿刺的指征。

以往对腹腔内脓肿治疗的金标准是外科手术。但是外科手术也伴有一些严重的并发症。据文献统计, 外科手术的成功率也仅有 51% ~ 70%, 死亡率达到 11% ~43%, 并发症为 4% ~ 35%。[1~4], CT 引导下的穿刺引流可以明显地降低麻醉意外发生, 减少手术并发症, 缩短病人的住院时间。但是对于复杂形态的腹腔内脓肿穿刺引流可能比较困难, 常常需要多次、多角度的穿刺引流。文献报道对于单纯的、形态比较规则的脓肿, 穿刺成功率比较高, 可达到 85% ~ 93%[5], 本组病例均为重症胰腺炎所引起的腹腔内脓肿形成, 经过多次穿刺引流后痊愈。说明胰腺炎所致的腹腔内脓肿也是穿刺引流的适应证。但是本研究病例尚少, 需进一步的观察。

3.2　关于穿刺活检的假阴性结果

本组活检病例中, 病灶的命中率较高, 87%的病例取得了足够的组织标本。CTF 引导法病灶命中率更高, 约为 91%。CTF 法引导经皮穿刺活检对肿瘤性病变的敏感性为 93%, 特异性 100%, 阳性预测值 100%, 阴性预测值 87.9%, 准确性 95.7%。根据我们的经验, 活检枪的使用可以明显地增加活检标本的质量, 这主要是因为活检枪动力高, 速度快, 切割迅速, 使组织标本变形少, 提高了病理诊断的准确性; 135 例活检病例中仅有 17 例未能一次取得足够的标本量, 需要进行再次的取材, 影响了病理组织学类型的诊断。而采用手动活检针对标本质量有较大影响, 联合使用 CTF 引导与活检枪者均可取得足够标本, 得到明确的病理诊断。相对而言, 活检枪和 CTF 引导技术的采用并没有明显的增加并发症的发生。因此, 应该大力提倡活检枪的使用。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.3 穿刺体位

文献报道,采用特殊的体位可以明显地减少并发症的发生率,提高手术的可操作性[6]。本组病例的结果进一步证实了该理论。本研究根据病灶的部位,部分病例采用了侧卧位,我们发现由于重力的影响,适当的体位可以更好的暴露病灶,使一些靠近重要大血管等结构的病灶发生移动,从而远离重要脏器。

3.4 可能的并发症及注意事项

据文献报道,穿刺介入操作,特别是穿刺活检。主要的并发症是气胸及出血,以及穿刺道的小片状的出血。并发症的发生,尤其是气胸的发生与穿刺次数和穿刺针的粗细有密切关系。据文献[7]报道气胸的发生率可达24%。从其发生机制上看,气胸的发生多由穿刺针进出胸膜时胸膜滑动所致的胸膜撕裂所致,血斑可堵塞胸膜裂口,避免气胸发生,如果创口较大,气胸常常难以避免。因此,为了避免或者减少气胸的发生率,除了采用较细的穿刺针外,应特别注意在穿刺针进出胸膜时叮嘱病人屏气。

本研究235例肺穿刺中仅有2例发生大量的气胸,其中1例为张力性气胸,需行胸腔闭式引流治疗,另有26例出现了少量气胸,均无需特殊治疗并自行好转;气胸发生率为11%,在这26例发生少量气胸的病例中,穿刺3次的为18例,4例穿刺2次;回顾CT扫描可见26例中17例有较明确的肺气肿征象。

92例肺穿刺过程中见肺内穿刺道及病灶周围出现小片状模糊斑片影,可伴有少许咳嗽和痰中带血,分析考虑为肺内出血灶,少量的出血均无需特殊处理可自行好转吸收。另有2例为较大量出血,表现为大咯血,病灶均表现为空洞,病理结果均为结核。说明结核病灶容易出血。该现象与临床观察是一致的。

从本组病例并发症发生率情况看,基本与文献报道一致,严重的并发症很少见。可以在门诊病例中开展[8]。为了避免可能的并发症以及延迟性并发症的发生,我们建议留观1 d。

本研究中有2例出现较为严重出血并发症,穿刺后立刻出现大量咯血,最多出血量达到300 ml。病理结果均为结核。CT见一例有较大的空洞,另一例病灶中心有较大的低密度坏死灶。结合结核出现大咯血的发病机制,我们可以看出,空洞性病变,特别是结核常有出血倾向,术前应该有充分的准备。

3.5 整个操作时间的比较

两种引导方法比较可以看出,整个占机时间没有明显差异,分别是(20±5)min和(30±17)min,尽管扫描的时间或者次数在CTF组有明显的减少,但两组之间就整个占机时间而言并没有太大的差异。分析其原因,考虑可能主要受大量的准备工作的影响。我们的体会是CTF的优势主要表现在操作的方便性与穿刺的准确性上。

3.6 射线损伤的防护

由于CTF在操作过程中,操作人员的手直接暴露于X线扫描层面内,因此,受到的射线照射将非常可观,本研究见每个病人大约曝光时间为(15±4)s,射线剂量为(0.9±0.4)Gy。剂量非常可观。需尽可能的减少曝光。研究表明操作人员离开扫描层面即可极大减少射线的剂量。Law[9]曾经进行了实验,结果显示在扫描层面外10 cm处射线吸收剂量仅为直接照射的1.9%,在15 cm处仅为其1%。因此,在可能的情况下应该尽量避免直接照射。本研究采用了两种持针方法和两种透视进针方法,即直接和间接持针法,连续和间断进针法。其中间接持针法采用手术钳固定穿刺针,操作者尽可能远离扫描层面,同时可采用间断进针的方法,在扫描间隙手持穿刺针进针。这两种方法均可以极大地减少射线的吸收剂量。在采用以上方法的基础上,我们认为一副柔软的铅手套也是很有必要的。

总之,CCT引导与CTF引导两种非血管介入引导技术的采用,拓展了非血管介入的应用,CTF技术以其优良的方便性和准确性,必将对CT引导下的非血管介入起到推动作用。

参考文献:

[1] Gerzof S, Robbins A H, Johnson W C, *et al*. Percutaneous catheter drainage of abdominal abscesses: a five year experience[J]. N Engl J Med, 1981, 305(12): 653-657.

[2] Olak J, Christou N V, Stein L A, *et al*. Operative vs. percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses: comparison of morbidity and mortality[J]. Arch Surg, 1986, 121(2): 141-146.

[3] Hemming A, Davis N L, Robins R E. *et al*. Percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses[J]. Am J Surg, 1991, 161(5): 593-595.

[4] Gerzof S G, Johnson W C, Robbins A H, *et al*. Expanded criteria for percutaneous abscess drainage[J]. Arch Surg, 1985, 120(2): 227-232.

[5] vanSonnenberg E, Mueller P R, Ferrucci J T. Percutaneous drainage of 250 abdominal abscesses and fluid collections. Part I: results failures and complications[J]. Radiology, 1984, 151(2): 337-341.

[6] Rozenblit A M, Tuvia J, Rozenblit G N, *et al*. CT-guided transthoracic needle biopsy using an ipsilateral dependent position[J]. AJR 2000 Jun, 174(6): 1 759-1 764.

[7] Lopez H E, Vogl T J, Ricke J C T, *et al*. CT-guided percutaneous core biopsies of pulmonary lesions. Diagnostic accuracy, complications and therapeutic impact[J]. Acta Radiol, 2001, 42(2): 151-155.

[8] Charig M J, Phillips A J. CT-guided cutting needle biopsy of lung lesions-safety and efficacy of an out-patient service[J]. Clin Radiol, 2000 Dec, 55(12): 964-969.

[9] Law E M, Little A F, Salanitri J C. Non-vascular intervention with real-time CT fluoroscopy[J]. Australasian Radiology, (2001)45, 109-112.

(编辑 郭建秀)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net