

## ·临床研究 Clinical research·

## 磁共振成像导航系统辅助经皮穿刺活检术的初步应用

李清涛, 周 粟, 袁 敏, 杨柏帅, 陈天佑, 施裕新

**【摘要】 目的** 探讨 MRI 导航系统 EMT-100 辅助经皮精准穿刺活检术的有效性以及安全性。**方法** 使用 MRI 导航系统 EMT-100 辅助引导对 42 例胸、腹部病灶行经皮穿刺活检术。穿刺成功率作为有效性评价的主要依据,观察穿刺活检的成功率、总耗时、平均穿刺次数、平均扫描次数及并发症情况。**结果** 42 例患者,1 次穿刺成功率 86%(36/42),2 次穿刺成功率 14%(6/42),活检成功率 100%;穿刺平均定位时间( $11.5\pm 5.5$ ) min,平均穿刺次数( $1.4\pm 0.5$ )次,平均扫描次数( $4.2\pm 0.8$ )次,其中 32 例肺部病灶中 2 例(6.2%)痰中带血,1 例(3.1%)少量气胸,其他患者均未出现严重并发症。**结论** MRI 导航系统辅助经皮穿刺活检术具有安全、定位准确、穿刺成功率高、适用范围广、无辐射等优点,为临床准确获取病变组织并获得病理诊断结果提供帮助,不失为一种有价值的导引技术选择。

**【关键词】** MRI 导航; 穿刺活检术

中图分类号:R734.2 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2017)-03-0263-03

**Preliminary application of MRI-navigation system in assisting the performance of percutaneous biopsy**

LI Qingtao, ZHOU Su, YUAN Min, YANG Boshuai, CHEN Tianyou, SHI Yuxin. Department of Interventional Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center, Fudan University, Shanghai 201508, China

Corresponding author: YUAN Min, E-mail: yuanmin@shaphc.org

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effectiveness and safety of MRI-navigation system EMT-100 in assisting the performance of precise percutaneous puncture biopsy. **Methods** With the help of MRI-navigation system EMT-100, percutaneous puncture biopsy of thoracic and abdominal lesions was performed in 42 patients. The puncture success rate was used as the main index to evaluate the effectiveness of MRI-navigation system EMT-100. The success rate of puncture biopsy, the total time used for procedure, the average number of puncturing, the average number of scanning, and the incidence of complications were recorded. **Results** In the 42 patients, the success rates with single and twice puncturing were 86% (36/42) and 14% (6/42) respectively. The success rate of puncture biopsy was 100%. The mean time used for locating puncture site was ( $11.5\pm 5.5$ ) min; the average number of puncturing was ( $1.4\pm 0.5$ ) times, and the average number of scanning was ( $4.2\pm 0.8$ ) times. Among the 32 patients with pulmonary lesions, bloody sputum occurred in 2 patients (6.2%) and small amount pneumothorax in one patient (3.1%), and no serious complications occurred in other patients. **Conclusion** In performing percutaneous puncture biopsy of thoracic and abdominal lesions, the use of MRI-navigation system is safe. This technique has certain advantages, such as accurate positioning, high puncture success rate, wide range of application, radiationless, etc. It can help precisely obtain the lesion tissue and get pathological diagnosis. Therefore, it is really a valuable guiding technology. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 263-265)

**【Key words】** MRI navigation; percutaneous puncture biopsy

微创介入诊疗在经皮穿刺过程中需要影像引导才能精确定位。目前临床上主要采用 B 超及 CT 引导下穿刺病理活检术。超声具有实时动态的优

势,但存在图像分辨率低、视野小及空间位置信息差等缺点。CT 具有高分辨率的图像,但存在 X 线辐射,引导穿刺时需要多次扫描,对医患带来一定伤害。MRI 成像具有组织分辨率高和多参数、多方位成像对照的优势,清晰显示肿块大小及周围组织结构,为确定穿刺入路提供可靠依据,且对医患没有射线伤害,其实时引导穿刺活检可能是未来精准穿

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2017.03.017

作者单位: 201508 上海 复旦大学附属公共卫生临床中心介入科

通信作者: 袁 敏 E-mail: yuanmin@shaphc.org

刺活检的发展趋势<sup>[1]</sup>。本研究将 MRI 系统与光学示踪导航技术相结合并作为导引技术应用到微创介入穿刺过程中,准确完成术前定位、术中穿刺并获取病理组织。本研究回顾性分析 42 例患者行 MRI 导航系统辅助经皮穿刺活检术,探讨 MRI 导航精准穿刺的可行性及安全性。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 一般资料 收集我院 2015 年 6 月至 2016 年 2 月接受活检穿刺的 42 例患者,其中男 28 例,女 14 例,年龄 14~63 岁,平均 46.3 岁。所有患者穿刺前均有详细的临床及影像资料,需病理活检定性以指导临床治疗。计有肺部病灶 32 例,位于右肺 19 例,左肺 13 例,病灶直径 1~9 cm,其中 1~3 cm 25 例,3~5 cm 5 例,>5 cm 2 例;肝区肿块 10 例,病灶位于右肝 7 例,左肝 3 例。

1.1.2 仪器设备 1.5 T 非开放式磁共振扫描设备(Philips);磁共振导航系统 EMT-100(上海爱立峰医疗科技有限公司)、17 G 磁兼容穿刺针(苏州安迈医疗器械有限公司 型号:TTZ-160\*150 B)及配套持针器(型号:NC1);18 G 活检枪(Angiotech)。

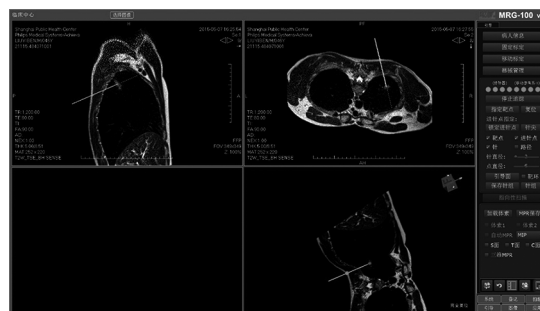
### 1.2 方法

1.2.1 穿刺前准备 所有患者穿刺前常规查血常规、出、凝血时间和凝血酶原时间等,排除心脏起搏器、金属植入物后,进行 MRI 导航系统辅助引导下穿刺活检术。在行穿刺活检术前,多次训练患者浅慢呼吸以及吸气末期屏气力求每次吸气幅度尽可能保持一致。

1.2.2 技术和方法 手术器械由持针器和穿刺针组成。采用头先进仰卧或俯卧位,使用 MR 设备扫描,清晰显示穿刺目标。将图像传输至 EMT-100 导航系统中,在导航系统中由手术医师指定穿刺靶点和皮肤进针点,系统自动模拟进针路线。常规消毒铺单,1%利多卡因局麻,根据进针深度确定穿刺针长度,并在导航系统中设定,将相应长度的穿刺针安装入持针器 NC1 中组合成穿刺套件。利用导航系统的光学相机组件实时跟踪穿刺套件的进针方向和深度,其矢量或其延长线投影在导航图像上,并在 3D 引导区中显示。导航图像和 3D 引导区中可加载虚拟路径、穿刺器械针矢量或其延长线、病灶、靶点等信息。根据针矢量或其延长线和靶点的方位关系,调整穿刺套件的指向,瞄准靶点。在导航仪指导下逐步刺入 17 G 穿刺针。嘱患者摒气,同时将穿

刺针从进针点瞄向靶点时,针尖到达预定位置后再次扫描以确定针尖位置。MR 证实针尖位于目标点后使用 18 G 活检针进行切割获取标本,将标本置于 4%甲醛溶液中送检,屏气状态下拔针。再次 MR 扫描确定有无出血、气胸等并发症,如无特殊情况,患者在休息片刻后可离开。

1.2.3 穿刺成功评价标准 穿刺引导成功或失败的判定依据是穿刺手术的准确性。当针尖到达指定的目标有效区域内(以靶心为中心, $r$ 为半径的区域),测量针尖和靶心的偏差,穿刺准确性的偏差在穿刺到位后立即测量,以偏差大小来判定穿刺手术引导的成功与失败。术中 MRI 导航系统 EMT-100 的设计精度为 4 mm,由术者根据手术特征确定靶心。(图 1)本研究默认目标有效区域的半径  $r$  为 4 mm。针尖偏离靶心小于等于  $r$  值判定为成功,针尖偏离靶心大于  $r$  值判定为失败。



利用导航系统的光学相机组件实时跟踪穿刺套件的进针方向和深度,其矢量或其延长线投影在导航图像上,并在 3D 引导区中显示

图 1 导航系统辅助穿刺示意

## 2 结果

42 例患者中,1 次穿刺成功 36 例(86%),第 2 次穿刺成功 6 例(14%),穿刺成功率达 100%,均获得满意的病变组织。穿刺平均定位时间为(11.5±5.5) min,平均穿刺次数(1.4±0.5)次,平均扫描次数(4.2±0.8)次,其中 32 例肺占位中 2 例(6.2%)术中即刻或术后 24 h 内出现痰中带血,1 例(3.1%)少量气胸,其他患者均未出现严重并发症。所有 42 例病灶穿刺活检学诊断结果:32 例肺占位患者非小细胞肺癌 21 例(鳞癌 14 例、腺癌 7 例),小细胞肺癌 3 例,转移瘤 2 例、淋巴瘤 1 例,结核 3 例,真菌感染 2 例;10 例肝占位患者中胆管细胞癌 4 例,肝细胞癌 6 例。

## 3 讨论

随着 MRI 导航技术的不断发展,MRI 引导技术

具有的多平面扫描、多序列扫描、良好的组织分辨率、血管流空效应、温度敏感性及近似实时导引等优势极大地促进其在全身多个系统疾病微创诊疗中的应用<sup>[2]</sup>。MRI 能清晰地显示脏器内部的病变,该导航系统通过虚拟针技术,对感兴趣区进行任意平面的成像,使术者能够在横断位、矢状位、冠状位等多个平面上观察灶与周围组织的关系,以避免穿刺时重要脏器的损伤。在选定穿刺平面后,该系统能自动跟踪穿刺平面,实时显示扫描图像,通过计算机后处理,以虚拟针在屏幕上模拟出穿刺针的方向及进针深度<sup>[3]</sup>。根据 MRI 导航系统 EMT-100 显示屏上扫描图像的实时更新,术者能够及时调整、校正进针方向,使穿刺针按预定方向行进,并使针尖准确到达病灶内,在提高穿刺准确性的同时,减少了损伤及并发症。MRI 常规检查肺扫描虽不如 CT 肺窗和纵隔窗直观清晰,对气胸的观察不如 CT 肺窗,但这并不影响其作为导引媒介来进行穿刺活检。因此在 MRI 导航系统引导下经皮穿刺活检是一个安全、有效的获取组织学标本的方法。本研究发现 MRI 导航系统 EMT-100 1 次定位穿刺成功率高达 86%(36/42),2 次穿刺成功率 14%(6/42),总体活检成功率 100%。刘冰等<sup>[4]</sup>采用 IGS-MF 型手术导航系统对 50 例肺部 1.0 cm 病灶穿刺,认为肺部 1.0 cm 病灶穿刺取材成功率为 98%。国外也有学者认为,MRI 引导肺穿刺活检有助于临床评估肺小结节的良恶性,且准确性可达 97%<sup>[5]</sup>。这一结论与我们的研究较为一致。我们认为穿刺精度的影响因素主要包括:①呼吸动度不均一性,尤其是针对肺下叶小病灶;②患者体位的移动。因此,对于肺部小病灶的穿刺一定要在术前常规进行呼吸训练,要求患者尽可能地浅慢呼吸,并且要求患者于呼气末屏气,这样最有助于使得患者呼吸幅度尽可能保持在同一水平上。且在屏气后尽可能告知患者不要深呼吸,以免加重胸膜的损伤及穿刺针偏离肺外带小病灶。我们认为,如果能采用呼吸门控系统将有望进一步提高穿刺精度。本研究穿刺平均定位时间为(11.5±5.5) min,平均穿刺次数(1.4±0.5)次。沈健等<sup>[6]</sup>采用智能导引装置 ROBIO 辅助 CT 对肺占位行穿刺活检,平均穿刺定位时间(13.8±4.1) min。杨杰等<sup>[7]</sup>报道电磁导航系统辅助定位时间为(10.63±2.34) min。本研究中穿刺活检平均扫描次数为(4.2±0.8)次,极大地减少了反复扫描调整进针方向和深度的次数,

提高了穿刺精度。本组 42 例患者均未出现严重并发症,气胸发生率 3.1%,并无患者需要行胸腔闭式引流。其原因可能与以下原因有关:①穿刺时使用了同轴穿刺系统;②精确的磁共振导航;③没有入组严重肺气肿或肺大疱患者。

MRI 导航系统 EMT-100 的优势在于定位迅速、准确,对操作者经验要求低,节约穿刺时间,穿刺成功率高,并发症较少等,但 MRI 导引技术也存在不足之处。首先,扫描时间仍较 CT 扫描时间长,患者一次屏气时间相对较长,肺功能差及年老体弱患者因不能长时间屏气成像效果相对较差,尤其是对于肺内微小结节者,将直接影响穿刺的准确度并增加穿刺风险。其次,由于 MRI 本身的磁场特性,安装心脏起搏器等 MR 检查禁忌证及 MR 介入设备及耗材的昂贵价格也限制了其在部分患者的应用。最后,本组研究对象较少,有待大样本和多中心的研究进一步提高我们的认识。

总之,MRI 导航系统 EMT-100 定位穿刺活检术具有较短的定位时间,较高的定位精度,较低的并发症发生率,无辐射伤害,不失为一种安全有效的穿刺活检引导方法。

#### [参 考 文 献]

- [1] 金光鑫. MR 导引经皮穿刺瘤块种植法构建兔 VX2 肝癌模型[J]. 介入放射学杂志, 2016, 25: 980-983.
- [2] Smith KA, Carrino J. MRI-guided interventions of the musculoskeletal system[J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 27: 339-346.
- [3] 吕玉波, 李成利, 武乐斌, 等. 开放式 MRI 导航系统导引行肺病变穿刺活检 137 例[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44: 1185-1188.
- [4] 刘冰, 张 扬, 潘 洋, 等. 磁共振(MRI)导航同轴穿刺活检在肺部 1.0 厘米病灶诊断中的应用[J]. 当代医学, 2012, 18: 67-68.
- [5] Liu M, Lü YB, Wu LB, et al. MRI-guided percutaneous coaxial cutting needle biopsy of small pulmonary nodules: feasibility[J]. Eur Radiol, 2013, 23: 2730-2738.
- [6] 沈 健, 朱晓黎, 倪才方, 等. 智能导引装置辅助 CT 引导下肺穿刺活检术的初步临床应用[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33: 1755-1758.
- [7] 杨 杰, 肖越勇, 张 肖, 等. 电磁导航系统在 CT 引导下经皮穿刺肺活检术中的应用[J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9: 172-174.

(收稿日期:2016-06-22)

(本文编辑:俞瑞纲)