

· 实验研究 ·

不同场强影响介入性磁共振穿刺针成像因素的初步探讨

刘于宝 胡道予 邵剑波 夏黎明 王承缘 李震

【摘要】 目的 探讨 0.3 T、1.5 T 场强下影响介入性磁共振穿刺针成像的因素。以便提供正确的穿刺方法及成像技术参数,确保介入性磁共振操作的安全性及准确性。方法 将 MR 相容性介入穿刺针置于琼脂模型内,在 0.3 T、1.5 T 场强下,采用自旋回波序列、快速自旋回波序列、梯度回波序列,将穿刺针平行、垂直于主磁场,频率编码方向平行或垂直于穿刺针的方向进行扫描,在工作站测量图像上穿刺针的宽度及针尖的位置,比较图像上和实际针尖位置的差异,并比较不同场强下影响穿刺针伪影的因素。结果 各序列中梯度回波序列产生的伪影较大,快速自旋回波序列产生的伪影较小,自旋回波序列产生的伪影最小,但快速自旋回波序列与自旋回波序列产生的伪影无明显差异。快速自旋回波序列与自旋回波序列中,当频率编码轴垂直于穿刺针长轴时伪影较大,当穿刺针方向逐渐平行于主磁场方向时,伪影逐渐减小。所有图像上针尖位置与实际针尖位置的差异在 1 cm 内。结论 1.5 T 场强下伪影宽度大于 0.3 T 场强。在 0.3 T、1.5 T 场强下改变频率编码方向、脉冲序列、成像参数时,针尖位置的变化在 1 cm 内。穿刺针平行于主磁场方向时,在不同场强下明显降低伪影的宽度。

【关键词】 穿刺针;磁共振成像;介入性

Preliminary study of different field strength factors influencing the interventional needling MRI LIU Yu-bao, HU Dao-yu, SHAO Jian-bo, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective To investigate the factors affecting the artifacts created on interventional needling MR images of 0.3 T and 1.5 T and to provide a framework for biopsy approach and imaging technique parameter ensuring the safety and accuracy of the MR-guided procedure. **Methods** Titanium alloy MR-compatible biopsy devices were immersed in the phantoms and placed into 0.3T and 1.5T MR systems for clinical imaging. Spin-echo, turbo spin-echo, and gradient-echo sequences were performed and images were obtained with the needle shafts of the biopsy devices placed parallel to, perpendicular to the static magnetic field of the scanner. All images were obtained with the frequency-encoding direction parallel to and perpendicular to the needle shaft. Needle width and tip position were measured from the workstation, and compared the demonstrated tip position with the actual one. The difference between these values was analyzed. **Results** Artifacts at both field strengths were most pronounced with gradient-echo sequence, less so with turbo spin-echo sequence, and least with spin-echo sequence. For spin-echo and turbo spin-echo sequences, when the frequency-encoding axis was perpendicular to the needle shaft, the needle width would be larger. Artifacts were much less apparent as the orientation of the needle shaft to more parallel with the direction of the magnetic field. Artifactual widening was much more apparent at 1.5T than at 0.3T. Needle tip localization within 1-mm was obtained at both 0.3T and 1.5T with the appropriate frequency-encoding direction, pulse sequence, and imaging parameters. **Conclusion** Orientation of the needle parallel to the magnetic field could significantly reduce the apparent width of the needle at both field strengths outcoming with more accuracy of the interventional needling MRI.

【Key words】 Needle; Magnetic resonance imaging; Interventional

基金项目 华中科技大学学科交叉基金

作者单位 430030 武汉 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(刘于宝、胡道予、夏黎明、王承缘、李震),武汉市儿童医院 CT、MRI 科(邵剑波)

随着磁共振系统、磁共振相容性介入穿刺针及相关技术的发展,介入性磁共振的临床应用越来越广泛,其研究主要集中在提高患者的易接近性、降低

扫描时间、成像参数及穿刺方法的选择及场强对穿刺针位置准确性的影响等。本研究旨在探讨影响介入性磁共振穿刺针成像的因素。以便提供正确的穿刺方法及成像技术参数,确保介入性磁共振操作的安全性及准确性。

材料和方法

将不同规格的磁共振相容性穿刺针放置于同一层面,所有穿刺针由高钛含量的不锈钢合金组成。测量并记录穿刺针位于琼脂内的长度后,将其置于 1.5T(GE 1.5T Signa CV/I) 0.3T(日立 0.3T ARISII) 场强中进行 MR 扫描。采用自旋回波序列(SE T1WI):TR/TE 600/12、NEX 2,快速自旋回波序列(FSE T2WI):TR/TE 1500/85,快速扰相梯度回波序列(SPGR):反转角 30°,FOV 20×20、矩阵 256×256、层厚 4 mm,层间距 1 mm。尽可能使所有参数包括接收器带宽在不同场强下均相同。将穿刺针平行、垂直于主磁场方向,频率编码方向平行或垂直于穿刺针的方向进行扫描。

评价穿刺针在不同场强下针尖的位置及其伪影的宽度,扫描前测量并记录穿刺针位于琼脂内的长度,扫描后测量图像上穿刺针位于琼脂内的长度,针

尖位置偏移的距离为两者的差值;所有的测量数据均为测量 3 次后的平均值。

结 果

不同场强下不同穿刺针伪影的宽度及针尖位置偏移距离及其平均值见表 1~3。1.5T 场强下穿刺针伪影宽度较 0.3T 场强下稍明显(图 1~4),不同场强下梯度回波序列产生的伪影最大,快速自旋回波序列产生的伪影次之,自旋回波序列产生的伪影最小(图 5、6)。对自旋回波序列和快速自旋回波序列,当频率编码轴与穿刺针垂直时,穿刺针伪影宽度最大,但针尖位置偏移的距离最小。

当穿刺针平行于主磁场方向时,不同穿刺针伪影的宽度及针尖位置偏移距离的平均值见表 3。穿刺针平行于主磁场方向时,伪影宽度较小。在 0.3T、1.5T 场强下,频率编码轴方向平行或垂直于穿刺针方向时,梯度回波序列穿刺针伪影宽度均大于 SE、FSE 序列伪影宽度。当频率编码轴方向垂直于穿刺针方向时,SE、FSE 序列穿刺针针尖偏移实际位置的距离更大,当穿刺针方向逐渐接近平行于主磁场方向时,针尖偏移实际位置的距离逐渐增大。

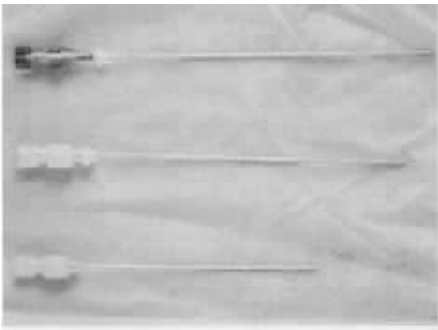


图 1 3种不同规格 20G、19.5G、19G(从上至下)介入性 MR 穿刺针实物图

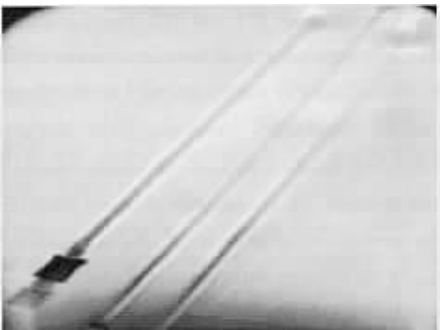


图 2 1.5T场强下轴位 FSE T2WI 序列 20G 伪影宽度大于 19.5G、19G 伪影宽度

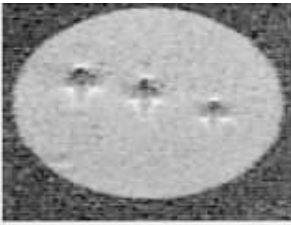


图 3 0.3T场强下三种穿刺针伪影



图 4 小于 1.5T 场强下伪影

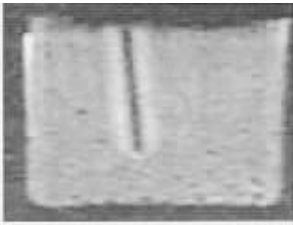


图 5 同一规格穿刺针,FSE T2WI 序列穿刺针伪影

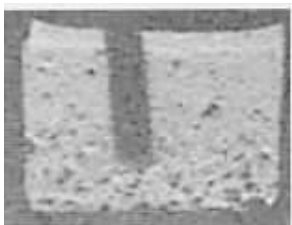


图 6 明显小于梯度回波序列(GRE)穿刺针伪影

表 1 穿刺针垂直于主磁场方向时不同穿刺针伪影的宽度
(穿刺针垂直于主磁场方向)

序列(频率编 码方向)	不同穿刺针伪影的宽度(mm)					
	20G		19.5G		19G	
	0.3T	1.5T	0.3T	1.5T	0.3T	1.5T
SE(平行)	5	7	4	6	4	5
SE(垂直)	7	9	6	8	5	7
FSE(平行)	6	8	5	7	4	7
FSE(垂直)	8	10	7	9	6	8
GRE(平行)	10	13	9	12	8	11
GRE(垂直)	8	12	8	11	8	10

频率编码方向指相对于穿刺针的方向。SE :自旋回波序列 ,
FSE :快速自旋回波序列 ,GRE :梯度回波序列

讨 论

随着各种磁场的不断改进以及各种超高速扫描序列的开发 ,再加上 MRI 具有多方位成像、组织对比分辨率高、无电离辐射、不用对比剂即可显示血液流动等特点 ,从而使介入性磁共振的研究成为当今介入医学中的一大热点。因此探讨影响介入性磁共振穿刺针成像的因素 ,提供正确的穿刺方法及成像技术参数 ,对确保介入性磁共振操作的安全性及准确性具有重要意义。

一、影响介入性磁共振穿刺针伪影的因素
影响介入性磁共振穿刺针伪影的因素主要有穿刺针的规格、主磁场(B₀)大小、相对于 B₀ 的方向、回波时间、穿刺针方位与相位及频率编码轴的关系、频率编码方向、梯度振幅、接受器的带宽和视野、合金的组成等^[1-3]。

表 2 穿刺针垂直于主磁场方向时不同穿刺针针尖位置偏移的距离(穿刺针垂直于主磁场方向)序列(频率编码方向)

序列(频率编 码方向)	不同穿刺针针尖位置偏移的距离(mm)					
	20G		19.5G		19G	
	0.3T	1.5T	0.3T	1.5T	0.3T	1.5T
SE(平行)	-4	4	3	6	4	5
SE(垂直)	-3	4	5	4	3	5
FSE(平行)	0	5	4	5	4	4
FSE(垂直)	0	4	4	5	5	6
GRE(平行)	0	5	5	6	3	5
GRE(垂直)	0	3	5	5	4	4

频率编码方向指相对于穿刺针的方向。SE :自旋回波序列 ,
FSE :快速自旋回波序列 ,GRE :梯度回波序列

表 3 穿刺针伪影宽度及针尖位置偏移距离的平均值

序列(频率编码方向)	伪影宽度		针尖位置偏移距离	
	0.3T	1.5T	0.3T	1.5T
SE(平行)	4.3	6.0	3.6	5.0
SE(垂直)	6.0	8.0	3.6	4.3
FSE(平行)	5.0	7.1	2.6	4.6
FSE(垂直)	7.0	9.0	3.0	5.0
GRE(平行)	9.0	12.0	2.6	5.3
GRE(垂直)	8.0	11.0	3.0	4.0

频率编码方向指相对于穿刺针的方向。SE :自旋回波序列 ,
FSE :快速自旋回波序列 ,GRE :梯度回波序列

一般而言 ,穿刺针的规格越大 ,静磁场(外加磁场)的场强越高 ,产生的伪影越严重。因此 1.5T 比 0.3T 产生的伪影要大。

梯度回波(GE)产生的伪影明显大于 SE 或 TSE 产生的伪影。自旋回波序列的 180°重聚焦脉冲可使该序列对任何局部磁场均匀性(包括磁化率不同造成的)改变不敏感 ,重聚焦脉冲可以补偿相位偏移及由此引起的几何学失真以及物体周围信号强度的失真。梯度回波主要是造成体素内去相位 ,在自旋回波序列 ,几何学失真占主导 ,其结果是图像中出现信号强度相对偏高区 ,而梯度回波序列 ,尤其是长 TE 时 ,由于体素内去相位占主导 ,致使物体的周围出现信号缺失区。本实验中 ,1.5T、0.3T 场强下 GE 序列产生的伪影较 SE 或 TSE 产生的伪影大。

几何学失真出现在频率编码方向上 ,垂直于 B₀ 方向的物体 ,伪影的形态和严重程度可因频率编码方向平行于或垂直于物体轴向而发生很大变化^[3,4]。在场强一定的情况下 ,磁共振相容性穿刺针相对主磁场 B₀ 的角度是影响伪影大小的主要因素 ,角度越大 ,产生的伪影也越大。平行于主磁场方向的穿刺针引起的磁场变化局限于穿刺针内部 ,外部的自旋质子不受影响 ,如穿刺针垂直于主磁场方向 ,则磁场的紊乱就会扩展到穿刺针外 ,从而影响产生信号的体素内自旋质子。这说明平行于 B₀ 方向的穿刺针周围不会产生伪影 ,而垂直于 B₀ 方向的穿刺针周围的伪影最明显。1.5T 扫描机的 B₀(主磁体)为管桶状设计 ,主磁场为水平方向 ,在应用 FSE、SE 序列成像时 ,通过相位和频率编码梯度的变换 ,使读出梯度场方向与穿刺针方向平行或接近平行 ,可减少伪影。

此外 ,改变接受器的带宽或视野等也能影响磁敏感性伪影。

二、1.5T 场强介入性磁共振穿刺针成像特点及注意事项

1.5T 场强下梯度回波序列产生伪影使穿刺针针尖位置的准确性稍差,因为梯度回波序列缺少 180°重聚焦脉冲,对由穿刺针周围局部磁场不均匀引起的自旋质子去相位更敏感,因此梯度回波序列产生的伪影比 SE、FSE 大^[4,5]。因此,尽管 FSE、SE 序列扫描时间稍长,在 1.5T 场强下检测穿刺针的最佳序列应该为 FSE、SE 序列,穿刺好后在介入治疗前,频率编码轴的方向垂直于穿刺针方向可增加针尖位置的准确性,这种方法将使针尖伪影明显增宽并模糊穿刺针周围组织的结构。此时也应该加做频率编码轴方向平行于穿刺针时的图像。在扫描前移去针芯对减小伪影也是很重要的。1.5T 场强主磁场为圆桶状设计,主磁场方向为水平方向,要使穿刺针平行于主磁场方向常受到一定的限制,然而使穿刺针接近于平行主磁场方向虽然可减少伪影的宽度,但将使穿刺针针尖的位置偏移更大。

三、0.3T 场强介入性磁共振穿刺针成像特点及注意事项

0.3T 场强下穿刺针产生的伪影宽度与 1.5T 场强相比较小。自旋回波序列和快速自旋回波序列产生的伪影极小,使针的位置极难确定。在 0.3T 场强下,梯度回波序列使穿刺针伪影直径明显增加,使穿刺针在 MR 下可视化程度提高,但不利于精确确定穿刺针针尖的位置。梯度回波序列扫描时间极短,可实时监控确定穿刺针的位置,因此在 0.3T 场强下梯度回波序列为监控穿刺针穿刺过程的最佳序列。

在穿刺针穿刺好后进行介入治疗前精确确定针尖的位置极为重要,自旋回波序列和快速自旋回波序列因为产生较小的伪影,可提供精确的穿刺针针尖位置。但是较小的伪影使穿刺针在组织内的可视化较为困难。通常选择频率编码轴垂直于穿刺针方向,可明显增加伪影的宽度,从而增加穿刺针的可视性,有利于评价针尖位置的准确性。

穿刺针相对于主磁场的方向也影响介入性磁共振的操作过程,因为当穿刺针针轴接近于与主磁场方向平行时,伪影宽度减低。0.3T 场强主磁场方向

为垂直方向,行介入性磁共振操作时较易做到穿刺针方向与主磁场方向平行。当用较大规格穿刺针时,可让穿刺针平行于主磁场方向降低伪影宽度。当使穿刺针垂直于主磁场方向时,可用较小规格的铁磁性穿刺针。但穿刺针垂直于主磁场方向时可明显降低穿刺针针尖位置的准确性。

本研究的不足在于对穿刺针的研究仅局限于琼脂模型中,至于在琼脂模型中的影响因素与在人体不同组织器官中的影响因素是否存在良好的相关性,尚须临床进一步研究。

总之,研究结果表明:上述影响穿刺针介入操作的因素对临床是有用的。首先,在 0.3T、1.5T 场强下采用不同序列、不同成像参数和活检装置,可使针尖位置的偏移距离控制在 1 cm 之内。在两种场强下当频率编码方向垂直于穿刺针时,自旋回波序列和快速自旋回波序列在穿刺时可提高穿刺针针尖位置的准确性。另外,在穿刺针针轴平行于主磁场方向时,两种场强下穿刺针伪影的宽度均降低,但将明显影响针尖位置的准确性。然而在临床应用过程中,由于受穿刺部位解剖结构及磁共振系统的限制,考虑这些因素将受到较大的限制。最重要的是,在 1.5T 场强下,梯度回波序列可实时监控穿刺过程,尽管穿刺针伪影较大,在 1.5T 场强下自旋回波序列、快速自旋回波序列可降低伪影的大小。

参 考 文 献

- 1 刘于宝,胡道予,夏黎明,等. 介入性磁共振穿刺针的研究. 放射学实践, 2003, 18: 611-613.
- 2 Frahm C, Gehl HB, Melchert UH, et al. Visualization of magnetic resonance-compatible needles at 1.5 and 0.2 Tesla. Cardiovasc Intervent Radiol, 1996, 19: 335-340.
- 3 Ladd ME, Erhart P, Debatin JF, et al. Biopsy needle susceptibility artifacts. Magn Reson Med, 1996, 36: 646-651.
- 4 Wildermuth S, Debatin JF, Leung DA, et al. MR imaging-guided intravascular procedures: initial demonstration in a pig model. Radiology, 1997, 202: 578-583.
- 5 Wildermuth S, Dumoulin CL, Pammatter T, et al. MR-guided percutaneous angioplasty: assessment of tracking safety, catheter handling and functionality. Cardiovasc Intervent Radiol, 1998, 21: 404-410.

(收稿日期 2003-10-02)

不同场强影响介入性磁共振穿刺针成像因素的初步探讨

作者: 刘于宝, 胡道予, 邵剑波, 夏黎明, 王承缘, 李震

作者单位: 刘于宝, 胡道予, 夏黎明, 王承缘, 李震 (430030, 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科), 邵剑波 (武汉市儿童医院CT. MRI科)

刊名: 介入放射学杂志 **ISTIC PKU**

英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY

年, 卷(期): 2004, 13(2)

被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. 刘于宝, 胡道予, 夏黎明 介入性磁共振器械的研究[期刊论文]-放射学实践 2003 (08)
2. Frahm C, Gehl HB, Melchert UH Visualization of magnetic resonance-compatible needles at 1.5 and 0.2 Tesla 1996
3. Ladd ME, Erhart P, Debatin JF Biopsy needle susceptibility artifacts 1996
4. Wildermuth S, Debatin JF, Leung DA MR imaging-guided intravascular procedures: initial demonstration in a pig model 1997
5. Wildermuth S, Dumoulin CL, Pammatte T MR-guided percutaneous angioplasty: assessment of tracking safety, catheter handling and functionality 1998

相似文献(10条)

1. 期刊论文 胡道予, 刘于宝, 李震, 夏黎明, 王承缘 磁共振带侧孔介入性穿刺针的实验研究-放射学实践2004, 19 (8)
目的:评价一种新型介入性磁共振穿刺针—带侧孔穿刺针的可行性及其与不带侧孔穿刺针相比较的优越性和临床应用价值. 方法:在19G介入性磁共振穿刺针距针尖均为5 mm处制成大小均为约3 mm×1 mm的侧孔, 每一侧孔左右相距约2 mm. 分别以1 ml/s、2 ml/s、3 ml/s、4 ml/s的流率经带侧孔穿刺针注射生理盐水, 观察穿刺针各针孔流量的变化. 封闭穿刺针前端针孔, 以上述相同流率相同容量的生理盐水注射, 观察各侧孔流量的变化. 分别以相同规格(19G)一枚不带侧孔和一枚带侧孔穿刺针, 两枚相同规格不带侧孔穿刺针, 两枚相同规格带侧孔穿刺针在MR引导下穿刺动物(兔)肝脏, 以相同流率2 ml/s注射无水乙醇4 ml, 动态观察(注射后、2 h、6 h、12 h、24 h)穿刺部位肝脏坏死范围的大小, 并比较两种穿刺针穿刺部位肝脏坏死范围差异是否有显著性意义. 结果:以不同流率经带侧孔穿刺针注射相同容量生理盐水时, 当流率为2 ml/s时侧孔流量及流速为最佳;封闭穿刺针前端针孔注射时, 各侧孔流速及流量与注射流率成正比. 经带侧孔和不带侧孔穿刺针用无水乙醇以相同量相同流率(2 ml/s)穿刺动物肝脏时, 带侧孔穿刺针穿刺部位肝组织坏死范围明显大于不带侧孔穿刺针穿刺部位肝组织坏死范围, 且差异具有显著性意义(P<0.05). 结论:带侧孔介入性穿刺针是安全可行有效的, 对进一步的临床研究及其开发应用具有重要的价值.
2. 学位论文 刘于宝 介入性器械磁共振成像技术及其应用的研究 2004
研究一:带侧孔介入性穿刺针的实验研究. 目的:评价一种新型介入性磁共振穿刺针:带侧孔穿刺针的可行性及其与不带侧孔穿刺针相比较的优越性和临床应用价值. 方法:在19G介入性磁共振穿刺针距针尖均为5mm处制成大小均为约3×1mm的侧孔, 每一侧孔左右相距约2mm. 分别以1ml/s、2ml/s、3ml/s、4ml/s的速度经带侧孔穿刺针注射生理盐水, 观察穿刺针各针孔流速及流量的变化. 封闭穿刺针前端针孔, 以上述相同速度相同容量的生理盐水注射, 观察各侧孔流量及流速的变化. 分别以相同规格(19G)一枚不带侧孔和一枚带侧孔穿刺针, 两枚相同规格不带侧孔穿刺针, 两枚相同规格带侧孔穿刺针在MR引导下穿刺动物(兔)肝脏, 以2ml/s的相同速度注射无水乙醇4ml, 动态观察(注射后、2hr、6hr、12hr、24hr)穿刺部位肝脏坏死范围的大小, 并比较两种穿刺针穿刺部位肝脏坏死范围是否有显著性差异. 结论:带侧孔介入性穿刺针是安全可行有效的, 对进一步的临床研究及其开发应用具有重要的价值.
3. 会议论文 林征宇 快速成像序列在常规MRI导向下介入中的应用 2007
目的:研究MRI兼容性穿刺针在快速成像序列中的显示, 以及常规MRI导向下介入的初步临床应用.
方法:将MRI兼容性穿刺针(19.5G, COOK)插入离体新鲜猪肝中, 在0.5T中场超导常规MRI中成像, 穿刺针与主磁场方向(B0)分别成角0°、30°、60°、90°, 采用FSE T₂WI、FSE T₁WI、FE序列扫描, 扫描方向为与穿刺针长轴平行的冠状位、矢状位及与穿刺针长轴垂直的轴位. 测量图像上穿刺针直径. 5例患者在常规MRI引导下经皮穿刺介入治疗, 2例为肝囊肿抽吸硬化治疗, 另3例共11个肝癌病灶行MRI引导下¹²⁵I放射性粒子植入治疗.
结果:在各扫描序列中, 穿刺针均显示为信号缺失. 在与B0分别成角0°、30°、60°、90°时显示的穿刺针直径分别为(2.38±0.42)mm、(3.72±1.24)mm、(6.27±1.92)mm、(11.3±1.78)mm, 其差异有显著统计学意义(P<0.05), 与B0的夹角越大, 显示的穿刺针直径越大;采用FSE T₂WI及FSET₂WI序列获取的穿刺针直径分别为(4.52±3.87)mm及(4.74±3.68)mm, 其差异无显著统计学意义(P>0.05);FE序列扫描显示的穿刺针直径为(8.26±4.37)mm, 与FSE序列显示的穿刺针直径之间的差异有统计学意义(P<0.05). 5例MRI导向下治疗均顺利完成, 穿刺针显示清晰.
结论:常规MRI无电离辐射、可任意方位成像, FSE、梯度回波等快速成像序列具备一定的组织分辨率和时间分辨率, 能有效用于引导介入操作.
4. 期刊论文 林征宇, 胡建平, 李银官, LIN Zheng-yu, HU Jian-ping, LI Yin-guan 快速成像序列在常规MRI导向下肝脏病变介入治疗中的初步应用-中国介入影像与治疗学2008, 5 (3)
目的 研究MRI兼容性穿刺针在快速成像序列中的显示以及常规MRI导向下肝脏介入的初步临床应用. 方法 将MRI兼容性穿刺针(19.5G, COOK)插入离体新鲜猪肝中, 在0.5T中场超导常规MRI中成像, 穿刺针与主磁场方向(B0)分别成角0°、30°、60°、90°, 采用FSE T₂WI、FSE T₁WI、FE序列行冠状位、矢状位及轴位扫描, 测量图像上穿刺针直径. 5例患者在常规1.5T MRI引导下经皮穿刺介入治疗, 2例为肝囊肿抽吸硬化治疗, 另3例共11个肝癌病灶行¹²⁵I放射性粒子植入治疗. 结果 在各扫描序列中, 穿刺针均显示为信号缺失. 在与B0成角0°、30°、60°、90°时显示的穿刺针直径分别为(2.38±0.42)mm、(3.72±1.24)mm、(6.27±1.92)mm、(11.3±1.78)mm(P<0.05);采用FSE T₂WI及FSE T₁WI序列获取的穿刺针直径分别为(4.52±3.87)mm及(4.74±3.68)mm(P>0.05);FE序列扫描显示的穿刺针直径为(8.26±4.37)mm, 与FSE序列显示的穿刺针直径之间的差异有统计学意义(P<0.05). 5例MRI导向下治疗均顺利完成, 穿刺针显示清晰. 结论 常规MRI FSE、梯度回波等快速成像序列具备一定的组织分辨率和时间分辨率, 能有效引导肝脏介入操作.
5. 学位论文 李康安 开放式磁共振引导下神经阻滞疼痛治疗的研究 2003
目的:探讨介入性磁共振引导下进行神经阻滞治疗疼痛的技术操作方法, 并评价其可行性、准确性及疗效. 材料与方法:17例椎间盘突出引起脊神经根痛病人, 5例腹部脏器恶性肿瘤导致顽固性疼痛的病人, 均在介入性磁共振引导下进行神经根阻滞. 对17例脊神经痛的病人行颈部神经根阻滞6例、腰部神

经根阻滞11例。所用设备为Marconi公司生产的开放式0.23T常导磁共振(Proview),并配有iPath200光学引导系统。FSET1和T2扫描成像来定位靶目标;FE和CBASS序列用来监测介入操作过程。穿刺针采用COOK公司的磁共振兼容性19.5G穿刺针。所用药物为长效麻醉药布比卡因,糖皮质激素地塞米松,神经毁损药物无水酒精。所有病人术后1-6个月(平均4.2个月)随访。通过临床体检将疗效分为4级:(1)明显缓解(2)中等缓解(3)轻微缓解(4)完全无效。结论:介入性磁共振引导下的脊神经根及腹腔神经丛阻滞是一种安全、准确、疗效显著的高新技术。

6. 期刊论文 [郭友, 胡道予, 胡丽丽, 李震, 陈翌, 邹明莉](#) [1.5 T MR导引肝脏经皮穿刺成像技术的探讨](#) - [临床放射学杂志](#)

2004, 23 (6)

目的:通过体模和动物模型实验研究,探索在1.5 T MR导向下经皮穿刺介入器械(穿刺针)显示最清楚、伪影最小以及成像时间最短的最佳MR成像方案。材料与方法:把具有MR兼容性的穿刺针插入琼脂胶体介质中,在1.5 T磁共振扫描仪上扫描,从成像方位、成像参数、成像序列等几个方面进行探索性MR成像。以上述目的为基础,进行30只兔VX2肝癌模型MR介入实验。同样改变进针的角度及成像参数、成像序列进行MRI扫描。结果:(1)穿刺针在SE序列上为中间宽带低信号周围窄带高信号;在GRE序列上全部为低信号带。(2)当穿刺针长轴与B0平行时,其信号呈S样改变,随着穿刺针长轴与主磁场B0的角度增加,显示穿刺针横径增加。(3)当穿刺针长轴与B0平行时,无论频率编码方向与长轴平行或垂直,在FSPGR序列产生的伪影大小与在FSE序列产生的伪影并无明显区别,且信号表现在同一序列上变化也不明显;当穿刺针长轴与B0垂直时,在FSPGR序列产生的伪影直径远远大于在FSE序列产生的伪影,且当频率编码方向由与长轴平行改为垂直时,对于FSPGR序列,伪影直径无明显变化,但是对于FSE序列,伪影直径明显加宽。结论:FSE T2WI是1.5 T MR导引经皮穿刺介入的最佳扫描序列。当穿刺针长轴与B0垂直时,选择频率编码方向与穿刺针长轴垂直并尽量选用短TE、长ETL、小BW、大FOV及小NEX可减少穿刺针伪影。

7. 期刊论文 [林征宇, 武乐斌, 李成利, 陈立光, 邱秀玲, 李康安](#) [开放式MR引导下神经根阻滞技术初探](#) - [中华放射学杂志](#)

2003, 37 (10)

目的:介绍开放式MR引导下进行神经根阻滞的技术操作方法,并评价其准确性。方法:13例椎间盘突出引起神经根痛病人,均在开放式介入性MR引导下进行神经根阻滞。所用设备为Marconi公司生产的开放式0.23 T常导型MR检查仪(Proview),并配有iPath 200光学引导系统。穿刺针采用德国Daum公司的MR兼容性20 G穿刺针。所有病人术后1~2个月(平均1.2个月)随访。通过临床体检将疗效分为4级:(1)明显缓解;(2)暂时缓解;(3)完全无效;(4)恶化。结果:明显缓解12例,暂时缓解1例。未发现病人出现明显并发症。结论:介入性MR引导下的神经根阻滞是一种安全、准确、疗效显著的高新技术。

8. 期刊论文 [林征宇, 武乐斌, 李成利, 陈立光, 史浩, 邱秀玲, 李康安, LIN Zheng-yu, WU Le-bin, LI Cheng-li, CHEN](#)

[Li-guang, SHI Hao, QIU Xiu-ling, LI Kang-an](#) [光学导航介入性MR的临床应用](#) - [中华放射学杂志](#) 2005, 39 (7)

目的:介绍在光学导航介入性MR引导下经皮穿刺活检及治疗的技术方法,并评价其临床应用价值。方法:54例患者,均在光学导航介入性MR引导下进行经皮穿刺活检或治疗。所用设备为Philips公司生产的开放式0.23 T常导型MR型检查仪,并配有iPath 200光学导航系统。穿刺针采用德国Daum公司的MR兼容性穿刺针。结果:本组54例介入性操作均1次穿刺成功,未发现病人出现严重出血、脏器损伤和神经损伤等明显并发症。结论:光学导航介入性MR引导下的介入性操作是1种安全、准确的高新技术。

9. 学位论文 [牛焕章](#) [碘油磁液经肝动脉选择性栓塞热治疗肝癌的实验研究](#) 2006

第一部分兔VX2肝癌模型的建立及影像学评价

目的:建立兔VX2肝癌模型、探讨其影像学表现,为该模型的应用提供实验依据。

材料与方法:将VX2瘤组织块种植于25只新西兰大白兔肝左叶,建立兔肝癌模型。接种肿瘤2周后,每周行CT及MRI检查1次,每次影像学检查后随机处死5只荷瘤兔,取肝脏作病理学检查,并与影像学结果进行对照。

结果:兔肝癌种植成功率100%。CT平扫肿瘤多呈等或低密度区,坏死部分呈更低密度,增强扫描动脉期表现为边缘环状强化;MRI示肿瘤实质部分T₁WI呈低信号,T₂WI呈稍高信号;DWI呈明显高信号,境界清晰;坏死部分呈长T₁、长T₂信号。VX2肝癌的影像表现与其病理学变化具有很好的 consistency。

结论:兔肝VX2肿瘤模型的复制成功率高而且稳定。CT、MR可很好地反应肿瘤生长及坏死等病理学变化,有利于荷瘤兔的监测和筛选。该模型适用于肝癌的影像诊断学及其介入治疗学的研究。

第二部分碘油磁液经肝动脉栓塞技术的实验研究

目的:探讨碘油磁液经肝动脉选择性栓塞技术的可行性。

材料与方法:取VX2兔肝癌模型16只,随机分为两组。A组(n=8):碘油磁液经肝动脉栓塞组,每只荷瘤兔经肝动脉注入碘油磁液0.5ml-0.8ml,术后CT复查并随访,观察碘油在瘤内沉积分布情况。B组(n=8):空'白对照组,不予任何处理。所有荷瘤兔分别于栓塞术前1天和术后1天、3天、7天经耳缘静脉取血,检查肝肾功能。术后两周荷瘤兔全部处死,取肝脏作病理学检查。

结果:碘油磁液经肝动脉栓塞肿瘤均获成功。栓塞术中可见碘油磁液在肿瘤部位充填、沉积,术后CT示瘤区高密度碘油磁液积聚,以肿瘤周边部分为著。术后1周CT示瘤区碘油磁液沉积分布与术后即时相比无明显变化。术后2周CT示3例(37.5%)肿瘤瘤周碘油磁液部分消失、移位。栓塞术后1天,A组荷瘤兔谷丙转氨酶[ALT]580.75±160.45 u/l和谷草转氨酶[AST]735.25±186.11 u/l]较术前[ALT:45.00±19.11 u/l,AST:52.88±20.26 u/l]明显升高(P<0.05),术后1周二者均下降,所测值与术前比较无统计学意义;术前术后A组荷瘤兔尿素氮、肌酐变化无统计学意义。

结论:用碘油磁液通过微导管对肝脏荷瘤兔进行选择性地肝动脉栓塞是可行的;术后,荷瘤兔肝功能会出现可逆性损伤。

目的:以微创方法检测外加交变磁场作用下的碘油磁液在动物体内的产热性能。

材料与方法:1. 体外加热实验:超液化碘油和碘油磁液各0.6ml装入试管并密封,在交变磁场下(6kA-10kA/m,80kHz)诱导加热,分别检测其体外产热性能。2. 体内加热实验:取VX2兔肝癌模型5只,每只荷瘤兔经肝动脉注入碘油磁液0.5ml-0.8ml。3天后,CT扫描荷瘤兔定位穿刺途径,18G穿刺针经皮穿刺成功后,将荷瘤兔移入交变磁场,经穿刺针套鞘将光纤探头分别引入肿瘤中心、肿瘤边缘及肿瘤边缘外1cm正常肝实质内,对被诱导加热的肿瘤实时测温。24小时处死荷瘤兔,取肝脏作病理学检查。

结果:1. 体外测温:单纯超液化碘油在交变磁场下暴露20分钟无温度变化。碘油磁液在相同条件下,平均每分钟上升10℃左右,加热5分钟后温度升高52℃。2. 体内测温:经诱导加热40分钟后,肿瘤中心温度升高4.77±0.23℃,肿瘤边缘温度升高5.55±0.30℃,距肿瘤边缘1cm肝实质温度升高1.93±0.46℃。栓塞热疗后24小时,病理示肿瘤组织坏死较明显,邻近肝组织结构清楚,未见明显损伤性改变。

结论:碘油磁液经肝动脉栓塞兔VX2肝癌模型后,在外加交变磁场作用下30分钟内可使肿瘤升温至有效治疗温度。栓塞热疗对兔VX2肝癌组织具有一定杀伤作用,该方法具有潜在临床应用价值。

10. 期刊论文 [林征宇, 武乐斌, 李成利, 陈立光, 史浩, 邱秀玲, 李康安](#) [iPath 200介入性磁共振引导下神经根阻滞](#) - [医学影像学杂志](#) 2004, 14 (1)

目的:介绍iPath 200介入性磁共振引导下进行神经根阻滞的技术操作方法,并评价其准确性。方法:13例椎间盘突出病人,均在iPath 200介入性磁共振引导下进行神经根阻滞。4例为颈椎神经根,9例腰椎神经根。所用设备为Philips公司生产的开放式0.23T磁共振检查仪(Proview),并配有iPath200光学引导系统。穿刺针采用德国Daum公司的磁共振兼容性20G穿刺针。所有病人术后1~2个月(平均1.2个月)就神经根痛的疗效进行临床体检。神经根痛的疗效分为4级:①明显缓解-疼痛明显或完全缓解。②暂时缓解-疼痛暂时缓解。③完全无效但疼痛无恶化。④恶化。结果:本组病人明显缓解率为92.3%(12/13),暂时缓解率为7.7%(1/13)。未有无效或恶化病人。结论:介入性磁共振引导下的神经根阻滞是一种安全、准确的技术。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200402024.aspx

授权使用: qkxb11(qkxb11), 授权号: 7a95e89d-86c0-42d5-b213-9e2b00a11fbb

下载时间: 2010年11月11日