

·述 评 Comment·

编者按

磁共振(MR)介入临床应用始于 20 世纪 80 年代,但受限于 MR 原理和相关技术发展,实践中面临诸如 MR 兼容性、成像实时性、图像质量等技术挑战,未能广泛开展。为此,《介入放射学杂志》创刊人之一,程永德教授于 2015 年底同李成利教授商讨在《介入放射学杂志》上出版一期 MR 介入重点号,以推广并促进我国 MR 介入技术发展,但因多种原因未能实现。2018 年底,程永德教授重提此事,得到多位注重 MR 介入专家、教授的支持,MR 介入重点号现终于与广大读者见面了。内容包括 MR 介入原理、技术要点和进展;临床应用包括 MR 介入性诊断,如 MR 导引下头颈部、肝脏、胰腺等腹膜后肿块穿刺活检,以及介入性治疗,如肺和肝脏肿瘤消融治疗、碘粒子植入治疗脑肿瘤、MR 导引下高强度聚焦超声(HIFU)治疗;还介绍有 MR 介入护理、MRI 对动脉粥样硬化的诊断、肿瘤介入治疗疗效预测研究、兔肝肿瘤消融后研究等。本重点号比较全面地报道了 MR 介入现状和进展,希望能对我国 MR 介入发展起到推动作用。

我国介入放射学新里程碑——磁共振介入治疗

李麟荪, 张学彬

【摘要】 概括性地阐述和评论磁共振(MR)介入发展史、介入手术应用及其优缺点,前瞻未来发展策略,并指出发展方向。

【关键词】 磁共振成像,介入性;治疗应用;发展趋势

中图分类号: R445.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2019)-011-1015-02

A new milestone in interventional radiology in China: magnetic resonance-guided interventional therapy LI Linsun, Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210029, China; ZHANG Xuebin, Department of Interventional Oncology, Affiliated Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: LI Linsun, E-mail: cjr.lilinsun@vip.163.com

【Abstract】 This paper briefly describes and reviews the development of magnetic resonance-guided (MR-guided) intervention, discusses the application of MR-guided interventional therapy in clinical practice as well as its advantages and disadvantages, puts forward-looking suggestions on its future development strategy, and points out the development direction of MR-guided interventional therapy. (J Intervent Radiol, 2019, 28; 1015-1016)

【Key words】 magnetic resonance imaging, interventional; therapeutic application; trend of development

2015 年 9 月“磁共振介入专业委员会”成立,2019 年 3 月首届“中国磁共振介入论坛”在安徽合肥成功举办,意味着我国介入医学开启了新的里程碑。

磁共振(MR)介入治疗历史最早始于 Mueller 等^[1]于 1986 年报道的 MR 导引下抽吸活检术,我国李成利医师率先于 2000 年 3 月开展第 1 例 MR 介入手术^[2],此后日益发展。

迄今开展的 MR 介入手术包括穿刺活检,抽吸引流,消融术(激光、微波、射频、氩氦刀和高能聚焦超声),囊肿硬化,神经阻滞,近距离放疗,造瘘/引流术,血管内介入(血管成形术、主动脉瓣置换术、腔

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.011.001

作者单位: 210029 南京医科大学第一附属医院介入科(李麟荪);
上海交通大学医学院附属仁济医院肿瘤介入科(张学彬)

通信作者: 李麟荪 E-mail: cjr.lilinsun@vip.163.com

静脉滤器置入、血管支架植入等),干细胞治疗(细胞输入与追踪)等。MR 导引技术还能与 X 线、超声、内镜等进行组合操作,完成复杂的复合介入手术。涉及系统包括实质脏器(肝、肾、胰、脑、脊髓、前列腺、子宫、乳腺、骨骼、肌肉和椎间盘等)、空腔脏器(胃、肠等)、血管和心脏。

MR 介入手术优点比较突出,主要有:①无电离辐射,不对医师、患者产生放射性伤害。②可作 MR 透视(实时导引手术)^[3]。③穿刺针伪影对病灶显示无干扰。④可三维图像重建(这对治疗和了解病变毗邻重要结构特别有用)。⑤MR 图像参数具温度依赖性并能无创检测体内变化,质子共振频率(PRF)法是目前测温金标准^[4]。MR 图像特征能够显示消融中 T1 和 T2 信号变化,根据温度敏感可作术中热图监测(在一定温度范围内,温度变化与 T1 之间呈线性关系,温度每升高 1℃,信号下降 0.5%~1.1%)。⑥即刻监测、评价消融效果(T2 信号减低可用作凝固坏死标志之一)。⑦可实时监测冰球形成及热消融时肿瘤信号变化。能提高肝癌射频消融完全消融率(MR 优于 CT,96.3%对 79.3%)^[5]。⑧任意切面成像和多参数成像、多对比度成像、功能成像、软组织分辨率和对比度均优于 CT,能清楚显示病灶与正常组织关系,MR 引导可以最大程度避免神经和血管损伤。⑨超快速成像序列如梯度回波(GRE)、快速小角度激发(FLASH)成像、回波平面成像(EPI)、单次激发快速自旋回波(SSFSE)等,使 MR 图像达到近乎实时显示介入诊疗影像^[3,6]。⑩MRI 是无创性评价心血管结构和功能的金标准。

某些不足之处:①MR 导引骨病变穿刺活检不易判断溶骨与成骨;②患者体内不能有金属性植入物(非钛合金);③不适宜幽闭恐怖症患者和过于肥

胖患者;④需配备一些兼容器材,价格相对昂贵;⑤核磁线圈过小,不利于消毒或操作等。但优点更多于不足。

对今后发展的几点建议:①充分认识 MR 导引下介入治疗的优点,并大力推广;②努力加强 MR 导引下介入治疗理论研究,使之造福于人类;③大力研究开发国产 MR 机,从低场强向高场强发展,从封闭小孔径向大孔径或全开放发展;④开发适应于 MR 的介入器械及其附属设备,推动相关产业发展;⑤加紧 MR 介入机器人研究步伐,协助介入医师,迎接这一治疗的高潮。

[参考文献]

- [1] Mueller PR, Stark DD, Simeone JF, et al. MR-guided aspiration biopsy: needle design and clinical trials[J]. Radiology, 1986, 161:605-609.
- [2] Sequeiros RB, 李成利, 李康安. 介入 MRI 监测下肿瘤激光消融[J]. 医学影像学杂志, 2002, 12:92-93.
- [3] Buecker A, Neuerburg JM, Adam GB, et al. Real-time MR fluoroscopy for MR-guided iliac artery stent placement[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 12:616-622.
- [4] Odeen H, Parker DL. Magnetic resonance thermometry and its biological applications: physical principles and practical considerations[J]. Prog Nucl Magn Reson Spectrosc, 2019, 110: 34-61.
- [5] Clasen S, Rempp H, Hoffmann R, et al. Image-guided radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma(HCC): is MR guidance more effective than CT guidance?[J]. Eur J Radiol, 2014, 83:111-116.
- [6] Statta J, Maderwald S, Forsting M, et al. MR-guided core biopsy with MR fluoroscopy using a short, wide-bore 1.5-Tesla scanner: feasibility and initial results[J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 27:1181-1187.

(收稿日期:2019-06-04)

(本文编辑:边 估)