

磁共振弹性成像技术在肝纤维化诊断中的应用探讨

李振伦 周灵虹

(江西医学高等专科学校, 江西 上饶 334000)

摘要 磁共振成像技术成为当前医学和生物学领域不可或缺的工具,且在临床医学诊断和功能成像方面扮演着关键角色。实际上任何医学影像技术的核心内容都是通过影像、灰度、颜色的差异来体现出正常组织和病变组织之间的差异以达到诊断的目的,且目前的磁共振弹性成像技术还可以反映出组织功能的灌注系数、扩散系数等,在肝纤维化诊断的过程当中也可以起到重要作用。

关键词 磁共振弹性成像 肝纤维化 影像学

中图分类号: R575.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)04-0026-02

磁共振弹性成像虽然有着多个发展方向,但是在现代医学领域的应用主要是为了能够缩短成像时间并保障图像质量,同时还可以降低使用成本。弹性成像技术利用的是组织弹性差异来进行疾病诊断,并且分辨率较高,相对于其他影像模式而言,分辨率要更高。肝纤维化程度、纤维化速率的判定临床意义非常突出,是治疗各类肝脏疾病环节中不可或缺的因素。

1 磁共振弹性成像的技术原理

1.1 磁共振相位检测

按照磁共振信号获取以及图像重建理论来看,通过共振图像能够重建模图像与相位图像。接收线圈接收到的信号经由滤波放大和混频之后进行正交检波,然后检出信号的实部和虚部最终存储在空间当中。在当前的临床应用领域,磁共振相位图像应用于某些特殊场合,例如磁场的均匀测量和流动性测量等,且实际应用的相位图像一般反映的都是相位差图像^[1]。

1.2 弹性成像

磁共振弹性成像本质上就是通过在外部施加正应力或是剪切应力的方式来检测较小程度的正应变、剪切应变^[2]。为了在应力的施加环节当中对形变状态进行评估并以此为基础形成图像,一般需要周期外力的支持并且在物体当中形成波动传播模式,且多运用施加周期剪切应力的方式进行。因为正应力在物体传播的波长比较长且速度稍快,检测难度相对较大。在某些硬度较小的塑料物体当中,剪切波的传播速度会相对较慢,通常经过几个周期之后方可完全地传播至底部,且相位改变比较明显。即便是相同的剪切波,在不同硬度物体当中传播速度与波长也会有所差异,而磁共振成像中的剪切波传播过程可以成为弹性系数分布结果的获取参考依据。以实际的检测过程来看,运用磁共振成像技术检测体内组织状态时,会让组织在周期外力作用之下发生质点位移,再经由运动敏感梯度作用在获

取MRI相位图像^[3]。

2 磁共振弹性成像的检查

2.1 技术研究背景

由于人体的肝脏功能非常复杂且作用突出,一直以来临床都高度重视有关肝功能的研究工作。肝纤维化是影响人们肝脏健康的主要因素,并且会直接导致肝脏小叶结构发生改变,甚至产生血流动力学变化,直接或是间接地影响到肝脏的功能,致使肝脏储备功能下降,对患者危害极大。对于一些有临床经验的外科医生而言,他们在发现某些患者肝脏纤维化程度偏高时,往往可能会放弃肝大部切除治疗方式,这样能够避免患者出现术后肝功能衰竭问题。另外也有研究指出,肝脏储备功能和HCC术后死亡率之间存在着密切关联,对于一些肝脏疾病的患者而言,不同程度的肝纤维化背景也使得对于肝脏功能的诊断过程。当前临床当中最为常见的肝脏储备功能评估方法主要是基于影像学的肝脏体积测量与静态肝功能评估系统等,从不同角度来体现出肝脏代偿能力。

弹性是人体组织的一种物理属性,组织疾病的发生和进展都会导致组织弹性发生一定程度改变,例如最常见的就是炎症的出现,临床上通过对这些组织弹性的变化来有效地区分疾病的状态。传统的触诊敏感性不足,而且这种方法主要应用于表面器官,医学影像学技术的深度应用得到了广泛关注,例如本次研究当中提到的MRE方法。

以常见的肝纤维化患者来说,一般需要切除一部分肝才能保障自身的安全,且肝纤维度的差异也会引起肝功能受损程度的差异。磁共振弹性成像MRE本质上是一种无创定量评估软组织弹性特征的技术,其基本原理在于使用MR设备采集组织在内源性机械波或是外源性机械波作用下的机械位移,然后再通过数据运算过程来表现出组织弹性特征的具体特征。通过机械波改变现有的组织形态之后,可以通过MRI设备来检测组织在机械波作用之下产生的位移,

然后换算得到组织弹性图反映出组织的弹性特点。综合来看,磁共振弹性图的获取过程主要包含三个步骤:首先是使用机械波改变组织形态,这种机械波可以是外源性,亦可是内源性;第二步则是使用MRI仪器采集组织位移得到组织波图;最后是使用后期处理软件换算得到组织弹性属性图。

除去肝脏之外,在全身其他器官的检查环节当中(如大脑、心脏、骨骼肌等)同样可以发挥良好的作用,现有的研究资料当中也说明了MRE可以对肝纤维化进行分期、分级甚至是取代传统的肝穿刺检查。当前无创诊断肝纤维化方法有很多种,常用的方法包括超声弹性成像、PET/SPECT等。不过与这些方法相比MRE是无创诊断,操作上更加简便,而且具有可重复性,患者的接受度比较高,而且可以获取肝脏不同区域的量化指标,与肝活检、超声弹性成像相比较而言,其对于肝纤维化评估的准确性非常高。即便是某些肝腹水患者或是肥胖患者也可以正常地进行诊断,量化地评估肝脏纤维化程度以及与肝脏储备功能之间的关系。

2.2 检查过程

磁共振检查过程当中,患者需在清晨处于空腹状态下进行MR扫描。使用磁共振仪让患者取仰卧位,气动振动装置将振动波经由塑料管传至圆形非金属驱动片之上,该驱动片被放置在患者的右侧肋弓区域,并且使用弹性腹带固定。图像处理环节当中将MRE序列所采集的所有数据借由处理软件完成磁共振数据重建过程以获取磁共振弹性波图以及肝脏磁共振的弹性图。通常挑选和肝脏中心层面比较接近的层面或是非肿瘤肝实质较大的层面作为主要的测量层面,并避免一些大血管、肝脏边缘区域^[4]。

2.3 具体应用

通过对MRE检查安全性进行评估,可以了解到MRE检查当中最大振动强度低于人体安全振动限制标准,说明患者可以适应这种振动强度,在人体当中应用具有良好的安全性。尽管当前能够应用的影像学技术方法都可以在肝硬化、肝纤维化等疾病的发生过程当中起到诊断功能。然而,MRE无疑是现阶段唯一一个可以对肝纤维化进行分级和诊断的方法,并且其所测得的肝硬度和病理结果之间存在着明显关联性,不受到一些外界因素的干扰(患者肥胖因素、患者性别等),说明检查方法受到主观因素的干扰比较小,在不同的评估者之间具有良好的可靠性。当然这并不代表MRE检查在任何情况下都能完全保持准确,例如患者无法正常屏气时可能会导致检查结果失败^[5]。

从具体作用来看,肝纤维化病理学基础是ECM蛋白积累形成纤维瘢痕之后引起肝脏结构的改变,肝细胞再生结节形成最终发展成为肝硬化。在这一环节当中肝脏质地持续地增加,所以肝脏硬度某种程度上可以间接地体现出肝纤维化程度。临床上对于肝纤维化的判定主要是根据不同阶段的结果来进行说明:

F0——无纤维化;

F1——纤维性扩展;

F2——细纤维发出;

F3——纤维隔桥接汇管区和中央静脉;

F4——肝硬化。

而患者具有脂肪性肝炎或是病毒性肝炎时也会影响到肝纤维化发生以及进展,当肝脏硬度高于3kPa时,进行诊断的敏感性和特异度结果都比较稳定。

值得一提的是肝纤维化或是因肝硬化所导致的肝脏内部结构改变会使得肝内的血流阻力增加引起门静脉压力增高,导致静脉曲张等继发性改变问题。针对这一情况有研究使用MRE在间接地评估门静脉高压与肝脏之间的关系,结果表明两者之间呈现出正相关关系,说明MRE可以成为无创诊断方法,这一点在某些动物研究结果当中也得到了证实。在现有医疗条件的支持下,已经正式肝纤维化的早期进行治疗是可以逆转疾病的,即便是一些中度肝纤维化问题也可以进行逆转,但需要时刻关注纤维化程度的变化趋势和监测结果。未来的研究当中可以把研究方向进一步拓展,例如评估肝纤维化和肝硬化程度是否可以应用MRE进行间接评估,来确定肝功能损伤问题等。当然,这项工作本身没有完全统一的标准,还需要在临床上进行大样本研究。

3 结语

综上所述,通过MRE监察可以测量肝纤维化程度,并且间接对患者进行准确而无创的评估,为临床治疗方法的选择和预后判断提供更加有力的技术帮助。与此同时,为了避免原发性肝癌或是其它肝脏疾病的产生,需要对患者肝脏储备功能作出评估,选择最佳的肝功能评价方法。磁共振弹性成像不受到各类影响因素的深度干扰,比其他检查方法有着更加稳定的优势,因此该方法具有良好的应用前景,可以成为肝储备功能和肝纤维化程度判断的技术手段。

参考文献:

- [1] 袁鸿鹏. 磁共振弹性成像技术在肝纤维化分期诊断中的应用[J]. 临床合理用药杂志, 2019,12(16):120-121.
- [2] 张豪, 邹立秋. 磁共振弹性成像技术对肝纤维化诊断的新进展[J]. 磁共振成像, 2020,11(04):85-87.
- [3] 梁园梓, 李道伟. 磁共振弹性成像技术在非酒精性脂肪性肝病的应用现状[J]. 磁共振成像, 2019,10(09):707-710.
- [4] 李向珍, 房秀霞. 实时剪切波弹性成像对乙型肝炎诊断价值及其与肝纤维化分期关系的研究[J]. 内蒙古医学院学报, 2019,41(04):365-367.
- [5] 石海霞. 声脉冲辐射力成像与实时剪切波弹性成像在肝纤维化程度评估中的价值[J]. 医药论坛杂志, 2020,41(01):174-177.