

论 著

水成像在视神经磁共振扫描中的应用*

武警总医院磁共振中心
(北京 100039)

董玉茹 王 宏 马 毅
穆学涛 钟 心 梁 莹

【摘要】目的 评价磁共振水成像技术(magnetic resonance hydrography, MRH)在视神经扫描中的应用价值。**方法** 选取我院2013年6月至2014年5月行眼眶磁共振检查患者35例,均行2D水成像和3维各向同性T2加权快速自旋回波扫描。**结果** 采用3D-173扫描视神经的SNR显著高于2D-173-200序列和2D-173-330序列扫描时的SNR(分别为 $t=4.5$, $P<0.001$; $t=7.2$, $P<0.001$);当接收带宽分别为330和200时,2D-80、2D-100和2D-173扫描时视神经SNR均有统计学差异(分别为 $X^2=30.4$, $P<0.001$; $X^2=30.4$, $P<0.001$);当视野(field of view, FOV)为173时,接收带宽为200时,视神经SNR显著高于接收带宽为330时;FOV为80和100时,尚未发现不同接收带宽扫描时的视神经SNR存在统计学差异(分别为 $Z=-0.3$, $P=0.756$; $Z=-1.4$, $P=0.159$)。**结论** 水成像磁共振技术能够使视神经清晰显像,视野越大,三维像素越大,图像质量越高;与2D序列相比较,3D序列扫描技术获得的信噪比图像质量明显提高。

【关键词】 磁共振;水成像;视神经
【中图分类号】 R774
【文献标识码】 A
【基金项目】 国家自然科学基金,基金号:31200838

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.02.06

通讯作者:王 宏

Application of Magnetic Resonance Hydrography Technology in Optic Nerve Scanning*

DONG Yu-ru, WANG Hong, Ma Yi, et al., Department of MRI, Armed Police General Hospital, Beijing 100039, China

[Abstract] Objective To explore the clinical value of magnetic resonance hydrography (MRH) technology in optic nerve scanning. **Methods** 35 patients performed orbit magnetic resonance imaging from June 2013 to May 2014 in our hospital were selected. All the patients were performed 2D and 3D same direction T2 weighted rapid spin echo sequences scanning. **Results** Compared with 2D-173-200 sequence and 2D-173-330 sequence, when performed with 3D-173 sequence, the value of SNR was significantly higher ($t=4.5$, $P<0.001$; $t=7.2$, $P<0.001$). When bandwidth was set as 330 or 200, the values of SNR in 2D-80, 2D-100 and 2D-173 sequences were significantly different ($X^2=30.4$, $P<0.001$; $X^2=30.4$, $P<0.001$). When field of view (FOV) was set as 173, the values of SNR in the bandwidths of 200 were significantly higher than that in 330. No statistical differences were found in SNR when FOV set as 80 and 100 ($Z=-0.3$, $P=0.756$; $Z=-1.4$, $P=0.159$). **Conclusion** MRH could make clear optic nerve image; the wider of FOV, the larger of pixels, and the higher quality of image; compared with 2D sequence, 3D sequence could have higher SNR value and higher quality of image.

[Key word] Magnetic Resonance; Hydrography; Optic Nerve

对于视神经的检测,目前较为常见的检测方法是CT扫描和超声成像。然而,由于视神经及其周围特殊的解剖结构,这两种方法在对视神经检测方面仍然存在很多不足,如CT扫描对视神经管内段及颅内段显示效果差^[1],超声波只能扫描到眶内段近眼球的视神经^[2]。水成像是近年来发展较快的一种磁共振成像技术,其原理主要是利用水T₂弛豫值长呈高信号,周围组织T₂弛豫值短呈低信号的特点,能够较好的使含水器官显影。考虑到视神经蛛网膜下隙含有大量脑脊液,使其具备一定的含水器官特点,故本研究拟首次采用水成像技术,通过比较不同参数下水成像磁共振扫描结果,初步探讨该技术在视神经核磁共振扫描应用中的价值^[3,4]。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选择2013年6月至2014年5月在我院磁共振科进行眼眶磁共振扫描的患者35例,男24例(68.6%),女11例(31.4),平均年龄 33.4 ± 17.1 岁。纳入标准:没有眼科疾患,裸眼校正视力均 >1.0 ;常规头颅MRI脑实质内未见明显异常;自愿参加研究。排除标准:存在影响MRI扫描结构图像的神经系统器质性病变者;身体内植入金属异物者。采用SIEMENS Trio Tim 3.0T超导型磁共振扫描仪对所有研究对象右眼进行2D-173(包括2D-173-200和2D-173-330)和3D-173不同视野(field of view, FOV)视神经扫描。

1.2 检查方法 采用德国西门子公司3.0T Trio Tim超导磁共振扫描仪检查,最大梯度场强60Mt/m,患者取仰卧位,头部固定于16通道头相控阵线圈,扫描时嘱患者闭目,扫描时间避免眼球转动。定位线

表1 眼眶MR扫描常规Tse T2WI序列与Blade Tse T2WI序列的成像参数

成像参数	TR (ms)	TE (ms)	视野 (mm ²)	层厚 (mm)	层数	层间距	带宽 (hz/px)	矩阵	采集时间 (sec)
3D-173	750	14	173	0.6	56	0	211	320x320	186
2D-173-200	3240	30	173	1.5	7	0	200	320x320	32
2D-173-330	3000	32	173	1.5	7	0	330	320x320	32

表2 不同FOV扫描时2D水成像视神经SNR正态性分析

	2D-80-330	2D-100-330	2D-173-330	2D-80-200	2D-100-200	2D-173-200	3D-173
M	1.1	2.4	7.3	1.3	3.6	10.0	29.54
Q ₂₅	0.7	1.1	3.3	0.7	1.6	4.7	24.64
Z	1.4	1.9	1.2	1.9	1.3	1.0	0.9
P	0.045	0.024	0.111	0.001	0.058	0.024	0.416

定位在左、右眉弓连线。具体扫描方法：平行于视神经长轴确定横轴位的扫描平面，如图1所示。以该平面为中心平行球后视神经行常规斜矢状位扫描^[5,6]，如图2所示。以横轴位为参照，平行球后两视神经连线，行3D扫描，如图3所示。以横轴位为参照，垂直球后视神经，行2D扫描，如图4所示。2D扫描视野分别采用80mm、100mm、173mm，带宽分别采用330hz/px、200hz/px，在不同视野和带宽下分别继承相同的位置扫描。磁共振扫描序列如表1。

1.3 统计学分析 应用SPSS17.0软件对数据进行统计分析，计量指标以均数±标准差或中位数±四分位数间距(Q₂₅)表示；采用单样本K-S拟合优度检验对不同FOV及接收带宽显像下的视神经信噪比(signal to noise ratio, SNR)进行正态性检验；采用Friedman检验、配对t检验和配对秩和检验进行组间比较，以P<0.05为有统计学意义的界值。

2 结果

2.1 视神经SNR正态性分析 采用2D-80-330、2D-100-330、2D-173-330、2D-80-200、2D-100-200、2D-173-200和3D-173扫描时，视神经SNR分别为1.1±0.7、2.4±1.1、7.3±3.3、1.3±0.7、

表3 同接收带宽不同FOV扫描时的视神经SNR比较

	秩均值	χ ²	P
330接收带宽		30.4	<0.001
2D-80-330	1.4		
2D-100-330	1.9		
2D-173-330	2.7		
200接收带宽		43.6	<0.001
2D-80-200	1.2		
2D-100-200	2.1		
2D-173-200	2.7		

表4 相同接收带宽不同FOV扫描时2D水成像视神经SNR比较

	Z	P
330接收带宽		
2D-100-330 vs. 2D-80-330	-2.1	0.035
2D-173-330 vs. 2D-80-330	-4.9	<0.001
2D-173-330 vs. 2D-100-330	-4.0	<0.001
200接收带宽		
2D-100-200 vs. 2D-80-200	-3.4	0.001
2D-173-200 vs. 2D-80-200	-4.6	<0.001
2D-173-200 vs. 2D-100-200	-4.2	<0.001

3.6±1.6、10.0±4.7和29.54±24.64，经检验除采用2D-173-330、2D-100-200和3D-173扫描时视神经SNR符合正态分布外，其余参数扫描时视神经SNR均不符合正态分布，见表2。

2.2 视神经SNR比较 采用3D-173扫描视神经的SNR显著高于采用2D-173-200扫描时的SNR(t=4.5, P<0.001)，也显著高于采用2D-173-330扫描时的SNR(t=7.2, P<0.001)。分别对接收带宽为330和200时，不同FOV扫描时的视神经SNR进行比较：当接收带宽为330时，2D-80-330、2D-100-330和2D-173-330扫描时视神经SNR有统计学差异(X²=30.4, P<0.001)；当接收

带宽为200时，2D-80-200、2D-100-200和2D-173-200扫描时视神经SNR有统计学差异(X²=30.4, P<0.001)，见表3。进一步对相同接收带宽不同FOV扫描时的视神经SNR进行两两比较，不同组间差异均有统计学意义，见表4。

对相同FOV不同接收带宽扫描时的视神经SNR比较：仅FOV为173时，接收带宽为330和200扫描时视神经SNR存在统计学差异(Z=-2.6, P=0.008)。接收带宽为200时，视神经SNR显著高于接收带宽为330时；FOV为80和100时，尚未发现不同接收带宽扫描时的视神经SNR存在统计学差异(分别为Z=-0.3, P=0.756; Z=-1.4, P=0.159)。

3 讨论

目前,对于视神经的磁共振成像,由于其特殊的生理结构,如直径细小、其周围包绕了大量脂肪组织和高信号的脑脊液,在进行视神经的常规磁共振成像时,易出现化学位移伪影和容积效应作用^[1,7]。如何纠正患者化学位移伪影,避免或减少容积效应作用等仍是需要解决的临床问题。

随着磁共振技术的不断开发

和升级,水成像技术已经成为临床MRI最常用的技术之一。与传统检查相比,水成像技术具有无创、无电离辐射、不需对比剂和不受操作者技术影响等优点^[8]。水成像技术主要利用水的长T2特性,使采集图像的信号主要来自水样结构。人体组织中的水样成分,如尿液、胆汁、胃肠道、淋巴液、脑脊液等,其T2值远远大于其他组织。如果选择很长的TE,其他组织的横向磁化矢量几乎完全衰减,因而信号强度很低甚至几乎没有信号,而由于水样

结构T2值很长且能保持较大的横向磁化矢量,因此采集图像信号主要来自水样结构。在水成像的图像中,流速慢或停滞的液体呈现明显高信号,而实质性组织及流速快的血液则呈低信号或无信号^[9]。

本研究采用水成像技术对同一患者不同扫描序列定量分析,通过重T2加权成像技术,利用脑脊液作为天然对比剂,不仅能够清晰地显示脑脊液信号,抑制周围组织的信号,而且在将原始图像经过计算机后处理形成多轴位图像时,能够使视神经清晰显像。在运用水成像对视神经进行磁共振扫描时,相同接收带宽下,FOV越高,扫描时视神经SNR越高。提示:视野越大,三维像素越大,图像质量越高。本研究虽然尚未发现FOV为80和100时不同接收带宽扫描时的视神经SNR存在统计学差异,但是当接收带宽为200时,视神经SNR显著高于接收带宽为330时。与其他研究结果相一致^[10,11]。与2D序列相比较,3D序列扫描技术获得的信噪比,图像质量明显提高,能够清晰显示视神经部位。2D序列水成像扫描,成像时间短,但空间分辨率不高,细节显示欠佳;3D序列水成像图像信号强、空间分辨率高,扫描后结合多平面重建可提高对视神经解剖细节的显示精确度。

综上,水成像技术在视神经磁共振成像上显示了较好的临床应用价值,其潜在的临床意义,可在今后的研究和工作中进一步探讨和学习。

参考文献

1. 梁长虹,黄飏,黄美萍,等.视神经磁

(下转第 46 页)

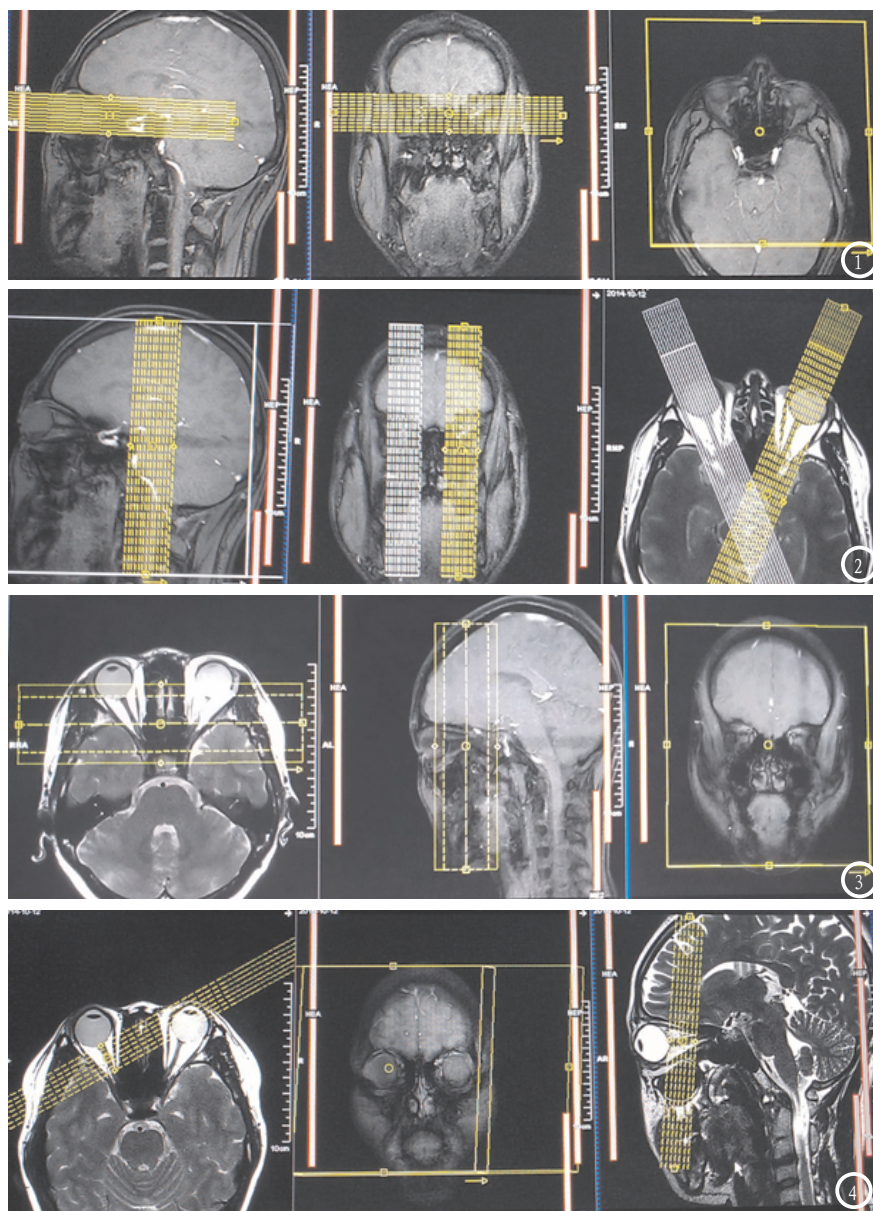


图1 平行于矢状位视神经长轴确定横轴位的扫描平面;图2 以图1确定的平面为中心平行球后视神经行常规斜矢状位扫描;图3 以横轴位为参照,平行球后两视神经连线行3D扫描;图4 以横轴位为参照,垂直球后视神经,行2D扫描。