

论 著

3.0T MR全泪道成像的可行性研究*

1. 北京大学深圳医院医学影像科

2. 北京大学深圳医院肾内科

(广东 深圳 518036)

郭学军¹ 高 敏² 戚玉龙¹王成林¹ 成官迅¹ 石 桥¹

【摘要】目的 探索磁共振全泪道成像的可行性方法,并优选最佳扫描方案。方法 选择30例无如何眼疾的健康志愿者(60侧泪道)进行泪道MRI检查。检查前向双侧结膜囊内滴入玻璃酸钠滴眼液,采用颈动脉线圈,30例均行3D-CISS(结构干扰稳态进动成像)、3D-SPC(可变翻转角快速自旋回波)和2D-TSE(快速自旋回波)序列扫描,其中8例加扫3D-DE(双回波稳态进动成像)和3D-ME(多回波合并成像)序列。分析各序列原始图像,并进行最大强度投影(MIP)处理。观察不同序列图像的泪道各结构的显示情况。结果 3D-CISS、3D-SPC和2D-TSE序列均可全程显示泪道各结构,但以2D-TSE显示最佳,其图像对比度和信噪比高,对泪道各部分的显示率均可达到接近100%,3D-SPC序列显示率也达到80%以上。结论 采用高分辨率颈动脉线圈和玻璃酸钠滴眼液充盈泪道的方法,可完美实现全泪道无创成像。薄层2D-TSE序列可作为泪道检查的优选序列,3D-SPC序列可作为补充序列。

【关键词】全泪道;磁共振成像

【中图分类号】R777.2+1

【文献标识码】A

【基金项目】深圳市卫生医疗类科研项目(201302061)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.11.001

通讯作者: 石 桥

The Feasibility Study of 3.0T MR Dacryocystography of Whole Lacrimal Passages*

GUO Xue-jun, GAO Min, QI Yu-long, et al., Department of Radiology, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the feasibility of MR dacryocystography of whole lacrimal passages, and to optimize the scanning scheme. **Methods** Thirty healthy volunteers without any eye diseases (60 lacrimal passages) were selected and underwent MR dacryocystography. The bilateral conjunctival sacs were instilled by sodium hyaluronate eye drops before the examination. By carotid coil, 30 cases were scanned with 3D-CISS, 3D-SPC and 2D-TSE sequence, and 8 of 30 cases with extra 3D-DE scan and 3D-ME sequence. Every components of lacrimal passages were observed by analyzing the original images and maximum intensity projection (MIP) in different sequences. **Results** 3D-CISS, 3D-SPC and 2D-TSE sequence can reveal the components of whole lacrimal passages, but contrast and the signal-to-noise ratio of the images in 2D-TSE sequence are better than others. The display rate of every component of the lacrimal passages can reach to about 100%, and more than 80% in 3D-SPC sequence. **Conclusion** The method The perfect and non-invasive MR dacryocystography of whole lacrimal passages can be come true by combining high resolution carotid coil and sodium hyaluronate eye drops. The 2D-TSE sequence can be used to optimize the sequence of MR dacryocystography of whole lacrimal passages, and 3D-SPC sequence can be used as a supplemental sequence.

[Key words] Lacrimal Passage; MR Dacryocystography

传统的泪道检查方法如泪道冲洗、X线或CT泪道造影、荧光素显像、核素造影等均需局部麻醉后通过泪点穿刺插管注入人工对比剂后进行泪道充盈,间接或直接判断泪道阻塞的部位。但这些方法均有一定创伤,且操作复杂,患者感觉较痛苦,部分患者难以忍受而无法配合,而且对于泪道阻塞的部分原因难以显示,评估价值有限;同时,这些医源性操作还可能加重泪道粘膜的损伤影响疗效。MRI泪道成像(MR Dacryocystography, MRD)以其无创性和良好的软组织分辨力近年来开始受到临床医师的重视,但往往不能很好地显示泪道全程。本研究应用3.0T MR对30例健康志愿者进行泪道成像,探讨全程显示泪道的方法,并筛选出最佳的扫描技术和方案。

1 材料和方法

1.1 研究对象 30例无如何眼部疾患的健康志愿者。年龄范围18~48岁,平均28.5岁;其中,男性16例,女性14例。

1.2 MRI检查 采用德国Siemens公司Magnetom Spectra型3.0T磁共振成像仪,颈动脉专用高分辨线圈,行全泪道冠状面扫描。检查前清洁双眼,向双眼内眦泪点处滴入消旋山莨菪碱滴眼液1滴后闭目3~5分钟,然后每隔2分钟滴入玻璃酸钠滴眼液,每次双眼各2滴,共5次,每次滴眼后嘱受检者反复做眨眼动作。受检者进入磁体前双眼再各滴入消旋山莨菪碱滴眼液和玻璃酸钠滴眼液各1滴。扫描时嘱受检者闭目,保持身体和眼球不动。冠状位扫描基线平行于鼻根部与下鼻甲前缘连线。不同序列参数见表1。

1.3 图像分析 由两位从事MRI诊断工作10年以上的高年资医师和

一位从事MRI技术工作5年以上的技师共同对各不同序列图像进行评价,主要观察泪道各结构的显示率、图像的信号强度和背景噪声。

2 结 果

2.1 不同序列的图像质量分析 30例健康志愿者均顺利完成全泪道MR扫描,获得60侧泪道的不同序列图像。30例均行2D-TSE、3D-SPC和3D-CISS序列扫描,其中8例加扫3D-DE和3D-ME序列,但图像质量不能令人满意,因此其余22例未予加扫。不同序列的图像质量评价见表2。

从表2中可看出,2D-TSE(图1-4)和3D-SPC序列图像(图5)的对比度和脂肪抑制效果好,但2D-TSE序列信噪比高,泪道边缘显示清晰、锐利,几乎无伪影,是其它序列无法相比的。3D序列中,3D-SPC序列在各方面评价均优于其它各序列图像。3D-SPC序列的血管干扰较2D-TSE序列要小,后者往往会有睑缘静脉显影,表现为上下泪小管之间横行条状高信号(图4)。3D-CISS序列虽然也可较完整显示泪道,但邻近脂肪组织信号较高,且伪影大,影响观察(图6)。

2.2 泪道结构的显示 30例60侧泪道各结构在所采用各序列上均表现为长T2高信号。25例52侧眼的上、下泪小管呈喇叭口样向内汇合成泪总管再汇入泪囊,5例8侧眼的上、下泪小管分别直接汇入泪囊,然后向下延续为鼻泪管。不同序列对泪道各结构的显示见表3。3D-DE(图7)和3D-ME(图8)序列因图像评价不满意,只检查8例,所以未列入统计表内。

从表3可以看出,3D-CISS、3D-SPC和2D-TSE均可全程显示泪道各结构,但以2D-TSE显示最

佳,尤其是上、下泪小管的显示更是优于其它序列,显示率均可达到接近100%,3D-SPC序列对泪道各部分的显示率也达到80%以上。

3 讨 论

泪道由上下泪点、泪小管、泪总管、泪囊及鼻泪管组成,其结构细小,其中泪小管直径约0.3~0.5mm,泪囊直径约4~7mm,鼻泪管直径约4mm。为了显示泪道的完整形态结构,目前采用的各种不同检查方法均需局部麻醉后通过泪点穿刺插管注入人工对比剂后进行泪道造影。

泪道的检查方法主要有传统X线碘油泪道造影、数字减影泪道造影、泪道冲洗术、泪道探通术、荧光素实验及核素显像等,而传统X线泪道造影或数字减影泪道造影仍是目前国内临床医师了解泪道梗阻部位的主要方法,但其无法避免电离辐射对眼晶状体的损害。且这些方法操作复杂,有一定创伤,患者往往感觉较痛苦,部分患者常因难以忍受

而无法配合,而且对于泪道阻塞的部分原因难以显示,评估价值有限;同时,这些医源性操作还可能加重泪道粘膜的损伤继发炎症而影响疗效。

MR水成像技术为泪道显影提供了可靠、安全、无创而又无辐射的一种新的造影方法。人体组织中的水样成分,如脑脊液、尿液、胆汁、淋巴液等,其T2值远远大于其他组织。MR水成像技术主要利用水样结构T2值很长且能保持较大的横向磁化矢量,使采集图像的信号主要来自水样结构,而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。在水成像的图像中,流速慢或停滞的液体呈现明显高信号,而实性软组织及流速快的血液则呈低信号或无信号^[1]。MR泪道造影正是利用水成像技术使充盈的泪道显影以评价泪道形态和结构的变化。但目前国内外有关文献报道尚不多。

KarenS.Caldemeye等^[2]分别对14例健康志愿者行CT泪道造影和MR泪道成像,两种检查方法分别采用泛影葡胺和生理盐水作为

表1 不同序列参数设置

	TR(ms)	TE(ms)	FOV	层厚(mm)	采集(次)	体素(mm³)	带宽
3D-CISS	10.27	4.52	100*100	0.5	2	0.4*0.4*0.5	287
3D-SPC	1000	208	100*100	0.4	2	0.4*0.4*0.4	156
3D-DE	13.61	5.33	100*100	0.53	1	0.6*0.6*0.5	310
3D-ME	55	29	100*100	0.5	1	0.5*0.5*0.5	80
2D-TSE	6510	96	100*100	1.0	2	0.2*0.2*1.0	201

表2 不同序列图像质量评价表

	分辨率	对比度	信噪比	伪影	脂肪抑制	血管干扰	泪道
3D-CISS	高	良	良	大	差	较大	毛糙
3D-SPC	高	优	良	小	优	小	毛糙
3D-DE	低	差	差	大	差	较大	模糊
3D-ME	低	差	差	大	差	较大	模糊
2D-TSE	高	优	优	无	优	稍大	清晰

表3 60侧泪道各部分结构在不同序列的显示率(单位:侧)

	上泪小管(%)	下泪小管(%)	泪总管(%)	泪囊(%)	鼻泪管(%)
3D-CISS	39(65%)	33(55%)	20(38%)	60(100%)	60(100%)
3D-SPC	48(80%)	52(87%)	46(88%)	60(100%)	60(100%)
2D-TSE	58(97%)	58(97%)	52(100%)	60(100%)	60(100%)

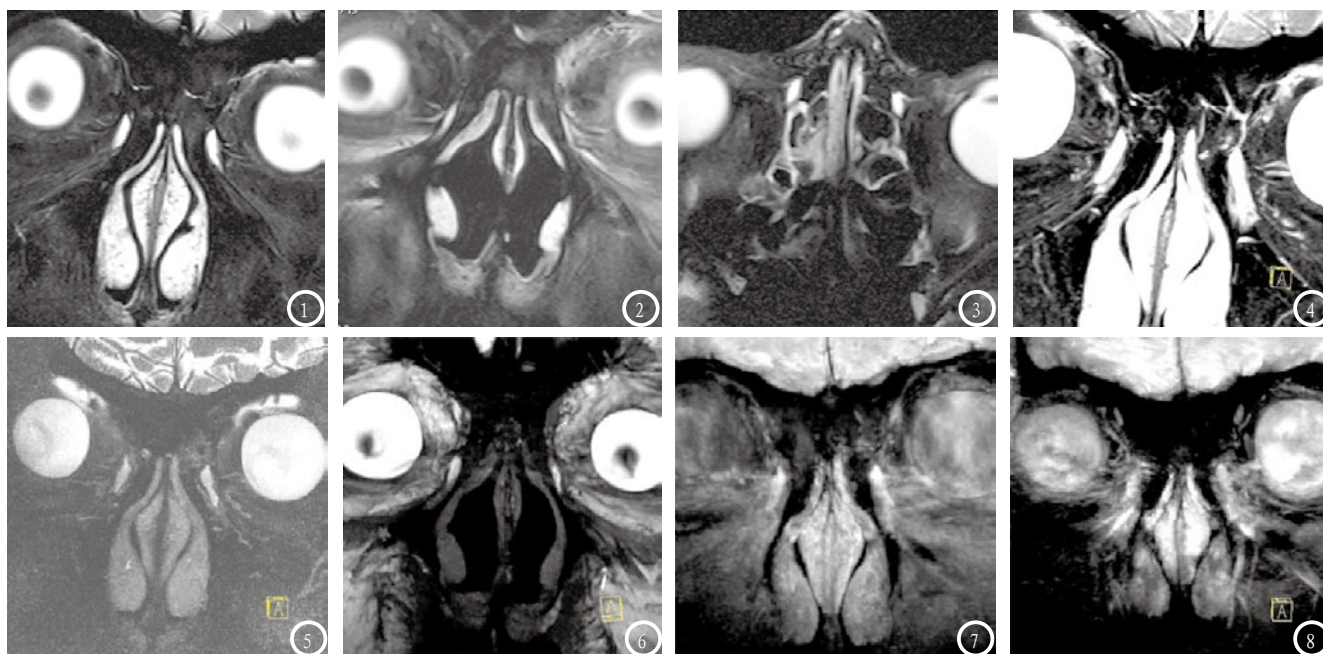


图1 2D-TSE序列薄层图像 上下泪小管清晰显示, 分别汇入泪囊。图2 2D-TSE序列薄层图像 上、下泪小管清晰显示, 汇合成泪总管汇入泪囊。图3 2D-TSE序列薄层横断位图像 清晰显示右侧上泪小管及左侧下泪小管汇入泪囊。图4 2D-TSE序列MIP图像 泪道结构显示清晰, 但邻近可见较多静脉血管影。图5 3D-SPC序列MIP图像 泪道结构完整显示, 但背景噪声较大。图6 3D-CISS序列MIP图像 泪道结构可显示, 但邻近脂肪信号较强, 伪影较大。图7 3D-DE序列MIP图像 泪道结构显示模糊, 右侧上下泪小管勉强显示, 图像伪影大。图8 3DOME序列MIP图像泪道结构显示模糊, 伪影大, 邻近血管影重叠明显。

对比剂, 对比检查结果认为CT泪道造影在显示泪道微小管道及其周围骨性结构方面优于MR泪道成像, 而后者无辐射、检查过程眼部舒适是其优点。Yasuo Takehara等^[3]利用插管后注射造影剂技术对8名患者进行动态MR泪道造影, 观察造影剂在泪道中的动态充盈过程, 以判断泪道的阻塞情况, 并与数字减影泪道造影进行对比, 认为动态MR泪道造影完全可以取代传统和数字减影泪道造影, 以避免患者接受电离辐射和粘性化学对比剂的伤害。但上述学者均采用插管后注入对比剂的方法行MRI检查, 由于扫描图像分辨率较低, 泪道结构显示欠佳, 而对于泪小管及泪总管等微小结构更是无法显示, 因此其评价效果尚有待提高。

张菁等^[4]对11例健康志愿者采用不同序列进行泪道扫描, 结果显示3D-FRSE序列为最佳泪道成像序列, 可较好显示泪囊及鼻泪管(全程显影约50%), 但仅能偶尔显示泪小管, 泪总管完全不能显示。江时淦等^[5]进行了类似研

究, 泪囊及鼻泪管的全程显示率提高到76.67%, 但仍不能显示泪总管及泪小管。陈浪等^[6]对26例泪溢患者进行MR泪道成像研究, 认为MR泪道成像结合MR常规T2WI可从功能、形态、病理改变等方面综合评价阻塞泪道, 但其52例患者没有1例显示泪小管和泪总管。

我们在研究过程中, 不断优化扫描方案, 完善检查技术, 使图像质量得到大幅提高, 不仅泪囊和鼻泪管可以100%显示, 而且也能清晰、完整地显示泪小管和泪总管结构(接近100%), 完成了真正意义上的全泪道成像。首先, 我们采用了颈动脉专用高分辨线圈, 该线圈主要用于颈动脉斑块分析, 不仅质地轻便柔软, 受检者体验感觉舒适, 而且线圈可紧贴受检部位, 大大提高了图像分辨率; 其次, 我们采用被称为“人工泪液”的玻璃酸钠滴眼液作为充盈泪道的对比剂, 其粘度低, 对眼睛无刺激, 滴入结膜囊后利用眼轮匝肌的反复开合动作所致的虹吸作用可快速充盈泪

道; 另外, 在扫描序列的选择上, 我们通过反复对比筛选, 最终选择推荐薄层2D-TSE序列作为泪道检查的优选序列, 3D-SPC序列可作为补充序列。其原因主要有以下几方面: ①3D序列虽然提高了图像的分辨率, 但却同时也降低了图像的信噪比。相比较而言, 我们所采用的薄层2D-TSE序列的图像信噪比大大超过其它3D序列; ②3D序列的层厚约0.5mm左右, 分辨率约为 $0.5 \times 0.5 \times 0.5$ mm, 相对于仅有0.3~0.5mm宽的泪小管而言只有1-2层的厚度显示。在进行MIP重建时叠加了大量背景噪声, 反而使泪小管的显示变得模糊; ③薄层2D-TSE序列的图像层厚也达到了1.0mm, 分辨率更是达到了 $0.2 \times 0.2 \times 1.0$, 但信噪比却有显著提高; 利用MIP重建出的泪道结构边缘光滑锐利, 信号强度高, 尤其是能清晰显示泪小管; ④3D序列的扫描时间往往较长, 需要受检者的配合度要求较高, 从而使扫描失败的风险也相对增高。

(下转第 12 页)