

# 磁共振泪道水成像在溢泪诊治中的应用

和 鸿<sup>1</sup>, 时 宏<sup>1</sup>, 高逸飞<sup>1</sup>, 杨晓钊<sup>2</sup>, 张 懿<sup>2</sup>

**基金项目:**陕西省社会发展科技攻关项目(No. 2016SF-262)  
**作者单位:**<sup>1</sup>(710002) 中国陕西省西安市第一医院影像科;<sup>2</sup>(710002) 中国陕西省西安市, 陕西省眼科研究所  
**作者简介:**和鸿, 毕业于宁夏医科大学影像医学与核医学专业, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向:头颈部影像诊断及功能磁共振临床应用。  
**通讯作者:**时宏, 空军军医大学唐都医院硕士研究生在读, 副主任医师, 研究方向:头颈部影像诊断. shihongct@126.com  
**收稿日期:**2018-05-24 **修回日期:**2018-08-22

## Application research of magnetic resonance hydrography in diagnosis and treatment of epiphora

Hong He<sup>1</sup>, Hong Shi<sup>1</sup>, Yi-Fei Gao<sup>1</sup>, Xiao-Zhao Yang<sup>2</sup>, Yi Zhang<sup>2</sup>

**Foundation item:** Social Development Science and Technology Key Project of Shaanxi Province (No. 2016SF-262)

<sup>1</sup>Department of Medical Imaging, Xi'an No. 1 Hospital, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China; <sup>2</sup>Ophthalmological Research Institute of Shaanxi Province, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Hong Shi. Department of Medical Imaging, Xi'an No. 1 Hospital, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China. shihongct@126.com

Received: 2018-05-24 Accepted: 2018-08-22

## Abstract

• **AIM:** To study the application value of magnetic resonance hydrography (MRH) technology in diagnosis, treatment and prognostic evaluation of epiphora.

• **METHODS:** Before treatment, 40 patients (52 eyes) with epiphora underwent MRH examination, flushing and probing of lacrimal ducts to ascertain the causes of lacrimal duct obstruction, and identify the local anatomical changes and dysfunction. Then a individualized treatment plan was developed on the basis of comprehensive analysis of the aforementioned examination results. And then, after the operation, the therapeutic effect was evaluated by reexamination of MRH and flushing and probing of lacrimal ducts.

• **RESULTS:** Ten of all enrolled patients (14 eyes) had functional epiphora, the remaining 30 (38 eyes) had lacrimal duct obstruction. MRH examination showed that the level of obstruction was located in lacrimal canaliculus (9 cases 9 eyes), ductus nasolacrimalis (18 cases 26 eyes), lacrimal canaliculus plus ductus nasolacrimalis (3 cases 3 eyes), and some dacryocysts

of the disersed side were dilated and deformed in varying degrees. The results from ophthalmological examination and combined examination of flushing and probing of lacrimal ducts showed that some could be touched scleroid block (3 cases 3 eyes) and some soft tissue of lacrimal punct area were red and swollen (3 cases 3 eyes). There were three kinds of secretions, including purulent, serous and mucous, from flushing of lacrimal ducts. Three different surgical programs had been formulated by combining all the inspection information. Postoperative MRH showed that the lacrimal ducts had been unobstructed and the dacryocystis had been narrowed in varying degrees.

• **CONCLUSION:** A comprehensive analysis of the inspection information was taken from MRH and the results from flushing and probing of lacrimal ducts, and combined the individual patient's condition, the ophthalmologists formulated some differentiated and individualized surgical programs, and evaluated the curative effect. According to the study, we have provided a set of safe, accurate and practical methods of inspecting the lacrimal duct obstruction and evaluating their curative effect.

• **KEYWORDS:** epiphora; lacrimal duct obstruction; magnetic resonance hydrography; flushing and probing of lacrimal ducts

**Citation:** He H, Shi H, Gao YF, *et al.* Application research of magnetic resonance hydrography in diagnosis and treatment of epiphora. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018; 18 (10): 1918-1921

## 摘要

**目的:** 研究磁共振泪道水成像(MRH)技术在溢泪诊断及预后评估中的应用价值。

**方法:** 招募溢泪患者40例52眼,于治疗前对所有病变泪道行MRH检查,结合泪道冲洗探查明确溢泪病因及病变局部解剖、功能异常,制定相应治疗方式,并于治疗后再次行MRH检查对疗效进行评估。

**结果:** 本组中有10例14眼为功能性溢泪,余30例38眼均为泪道梗阻;经MRH检查显示梗阻水平分别位于泪小管(9例9眼)、鼻泪管(18例26眼)、泪小管+鼻泪管(3例3眼)且部分病变侧泪囊呈不同程度扩张、变形;经冲洗探查及眼科查体可知,部分遇硬性阻抗(3例3眼)、泪小点表面红肿(3例3眼);冲洗可见脓性、浆液性、粘液性分泌物;综合所有检查信息制定3种手术方案;术后复查MRH表现为泪道通畅、泪囊不同程度缩小。

**结论:** 本研究将MRH检查信息与泪道冲洗探查结果进行综合分析,针对患者的个体化情况制定多种差异性手术

方案并以 MRH 评估其疗效,为临床提供了一种安全、准确、实用的泪道病变诊疗、评估方法。

**关键词:** 溢泪;泪道梗阻;磁共振泪道水成像;泪道冲洗探查

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.10.41

**引用:** 和鸿,时宏,高逸飞,等.磁共振泪道水成像在溢泪诊治中的应用.国际眼科杂志 2018;18(10):1918-1921

## 0 引言

溢泪是眼科泪器病的常见症状,其常见病因主要是泪道梗阻和功能性溢泪,故其治疗主要是通过各种方法重建、疏通泪道。因此,眼科医师就需要一种能明确病变区解剖和功能异常的检查方法为诊疗方案的制定提供信息。现有的检查方法如泪道冲洗探查法、泪道造影法等<sup>[1]</sup>存在侵入性伤害、缺乏直观资料、放射性损伤等诸多不足。磁共振水成像(magnetic resonance hydrography, MRH)作为一种安全、直观的检查方法,其在胰胆管<sup>[2]</sup>、尿路<sup>[3]</sup>等方面的临床试验及应用日趋广泛,并逐渐成为临床影像的研究热点。现有泪道方面的研究主要还停留在技术细化和诊断信息提供阶段<sup>[4]</sup>,对于诊疗过程的监测、治疗结果及预后的判定尚未涉及。因此,2016-12/2017-11 我科联合本院眼科研究所,对来院就诊的溢泪患者在诊断、治疗的不同阶段分别行 MRH 检查,并给予相应的影像学意见反馈,参照泪道冲洗探查结果,对其诊治及疗效进行综合分析,期望为溢泪患者提供一种更加安全、直观、准确的诊疗分析评估方法。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 本组溢泪患者 40 例 52 眼,单侧溢泪者 28 例 28 眼,双侧溢泪者 12 例 24 眼;男 15 例,女 25 例,年龄 23~62 岁,病程 0.5~4a;单侧溢泪者中 3 例 3 眼为拔管后再发溢泪。本研究由西安市第一医院医学伦理委员会审批同意,所有志愿者均签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 磁共振检查方法** 设备:采用西门子 Avanto 1.5T 超导型磁共振仪,8 通道头部相控阵线圈。扫描定位:采用斜冠状位,扫描基线为额结节与前鼻棘连线前倾 9°。扫描序列、主要参数:三维快速恢复自旋回波(3D-FRFSE)序列和快速恢复快速自旋回波(FRFSE)T2WI 序列;参数如下:TR 1200ms,TE 264ms,层厚 0.6mm,激励次数 1.6 次,视野 200mm×200mm,矩阵 648×640。试剂:人工泪液为我院眼科研究所自制试剂(批准文号:陕药管制字[2001]2905 号)。操作:受试者进入磁共振扫描室前 10min,先按摩挤压内眦区以尽量排空目标泪道内液体,而后每隔 1.5min 向目标侧结膜囊滴入 2~3 滴人工泪液(采取坐位头后仰 45°位滴入),并让患者头向目标眼的对侧旋转 5~10°以防止试剂溢出,缓慢瞬目使试剂能充分排入泪道,扫描前仰卧检查床上续滴 1 次,采集完定位像后再仰卧位于检查床体位上不动滴入最后 1 次。获得原始图像后,行最大强度投影(maximum intensity projection, MIP),旋转 MIP 图像行多角度观察、测量。

**1.2.2 MRH 图像评估** 由 2 名副主任医师对每例受检者所得图像进行综合分析,判断其解剖、功能异常,明确泪道梗阻点。MRH 对泪道梗阻定位的判定:(1)泪道通

畅:泪道内壁光滑并见液体信号,鼻腔可见或仅少许液体信号;(2)泪小管梗阻:泪囊、鼻泪管均不显影,鼻腔内无液体信号;(3)泪囊平面梗阻:泪囊腔变形、缩窄,泪囊以下泪道、鼻腔无液体信号;(4)鼻泪管梗阻:泪囊膨大或形态正常,鼻泪管不显影或仅近段显影(取决于梗阻点的位置),鼻腔内无液体信号。

**1.2.3 泪道冲洗合并探针探查明确泪道情况** 以钝圆针头经泪点注入医用生理盐水冲洗液,依据冲洗液返流情况合并探查操作判断泪道有无梗阻及梗阻部位。操作及判断由眼科副主任医师、高年资主治医师各 1 名完成。

泪道通畅情况判断标准<sup>[5]</sup>:(1)冲洗无阻力,液体顺利流入鼻腔则泪道通畅;(2)冲洗液自泪小管原路返回则泪小管梗阻;(3)冲洗液下冲上返为泪总管或鼻泪管梗阻,此时若探针通过泪总管可达骨壁则为鼻泪管梗阻,否则为泪总管梗阻;(4)冲洗泪道加压后冲洗液部分或全部下冲上返,可伴有泪囊区加压时隆起,探针越过泪囊探及鼻泪管上端后冲洗泪道通畅无返流,泪道内壁光滑无粘,此为功能性溢泪。

## 2 结果

本组受检患者共 40 例 52 眼,大部分有慢性泪囊炎病史,少数为外伤所致。10 例 14 眼经泪道冲洗探查后判断为功能性溢泪,其相关研究将另文讨论;30 例 38 眼判断为泪道梗阻,经眼科查体及磁共振检查发现本组共有 18 例 21 眼泪囊呈不同程度扩张,其中 3 例 3 眼泪囊扩张显著。

**2.1 泪道冲洗+探针探查法判定梗阻点** (1)泪小管梗阻,冲洗液自泪小管原路返回,同侧另一泪小点则冲洗通畅,共 9 例 9 眼;(2)鼻泪管梗阻,冲洗液下冲上返,探查遇阻抗,共 18 例 26 眼,其中 3 例 3 眼遇硬性阻抗;(3)泪小管+鼻泪管梗阻,冲洗液自泪小管原路返回,探查此泪小管遇阻抗,经同侧另一泪小点探查于鼻泪管深度遇阻抗,共 3 例 3 眼;(4)功能性溢泪,冲洗液下冲上返,加压冲洗时泪囊区大部隆起,探针越过泪囊探及鼻泪管上端后冲洗泪道通畅无返流,泪道内壁光滑无粘,共 10 例 14 眼。泪道梗阻者 30 例 38 眼冲洗泪道可见不同性状的液体分泌物,包括:脓性 12 例 15 眼、浆液性 6 例 8 眼、粘液性 9 例 9 眼;另有 3 例 6 眼双侧分别为脓性、粘液性分泌物。3 例 3 眼脓性分泌物者同时伴有泪小点红肿。

**2.2 MRH 图像分析** 患者 10 例 14 眼判定为功能性溢泪者中有 9 例 13 眼泪囊不同程度扩张,其中 4 例 5 眼扩张明显者鼻泪管、鼻道内无液体信号,余 6 例 9 眼鼻泪管或鼻道内见少许液体信号。余 30 例 38 眼泪道梗阻表现:(1)治疗前:1)泪小管梗阻,病变侧泪囊显影或部分扩张,鼻泪管可显影(图 1A);2)鼻泪管梗阻,泪囊显影或部分扩张,病变侧鼻泪管未显影或梗阻点以上部分显影(图 2A);3)泪小管+鼻泪管梗阻:病变侧鼻泪管未显影,泪囊扩张(图 3A);以上情况病变侧鼻道内均无液体信号;(2)治疗后:术后 3wk 复查,冲洗泪道通畅且未见明确异常分泌物则可判定为置管成功;术后 3mo,拔除义管后复查 MRH 示所有原患侧鼻泪管、鼻道内见液体信号且部分范围较术前有所延长,扩张泪囊不同程度回缩,提示原病变泪道术后通畅、泪囊收缩功能部分恢复。

依据梗阻情况差异选择手术方式:(1)泪小管梗阻并脓性分泌物、泪小点红肿,行泪小管切开清理+泪道成





图1 左侧慢性泪囊炎、下泪小管梗阻患者治疗前后 MRH 图像(非目标侧泪道内液体信号源自自身生理性泪液) A:术前左侧泪小点红肿,冲洗见脓性分泌物,左侧泪道仅上段部分见液体信号;B:行泪小管切开清理+泪道成形术+置管术后,左侧泪道全程大部见液体信号,其远端达鼻泪管鼻腔开口处。

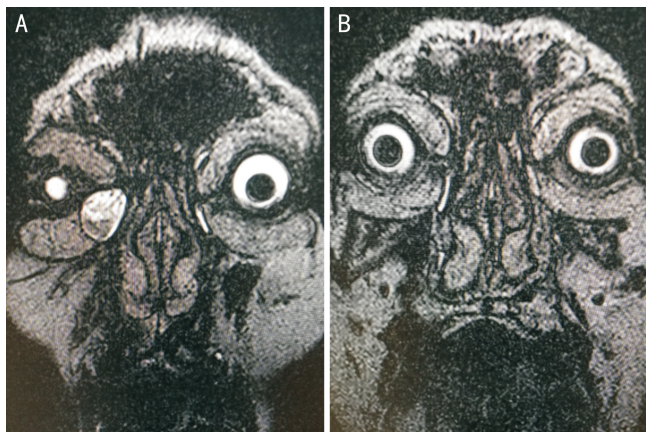


图2 颌面部外伤后,右侧鼻泪管移行段梗阻患者治疗前后 MRH 图像(非目标侧泪道内液体信号源自自身生理性泪液) A:术前探查遇硬性阻抗,冲洗见浆液性分泌物,右侧泪囊明显扩张,鼻泪管、鼻腔内未见液体信号;B:行经皮小切口鼻腔泪囊吻合术+泪道置管术后,右侧泪道区、鼻腔内见液体信号,泪囊扩张消失。

形术+置管术(3例3眼,图1B);(2)鼻泪管梗阻且探查遇硬性阻抗、泪囊扩张明显,行经皮小切口鼻腔泪囊吻合术+泪道置管术(3例3眼,图2B);(3)泪小管和/或鼻泪管梗阻且探查遇软性阻抗、可伴有病侧泪囊轻度扩张(分泌物为粘液性、浆液性或脓性),行泪道激光成形术+置管术(24例32眼,图3B)。所置义管均为硅胶管。

### 3 讨论

溢泪,其病因主要是泪道的狭窄、梗阻及泪液分泌过多、功能性溢泪,其中又以泪道梗阻和功能性溢泪为常见。泪道疾病的治疗方法在近年来不断发展,其中既包括传统的泪道探查、泪囊鼻腔吻合术,亦有其在内镜下的手术方式及逆行插管、激光治疗等。在众多方法中选择并制定恰当的治疗方案,其依据就是前期的辅助检查和诊断。现阶段,泪道疾病的检查方法主要有针对泪点的外部观察法、裂隙灯显微镜检查及针对泪道梗阻的泪道冲洗、探查、造影法。泪点病变可在简单条件下直接观察,在此不做赘述。针对泪道疾病,泪道冲洗、探查法检查成本较低但对操作者经验要求较高且缺乏客观资料的评价分析;碘油造影法和碘水 CT 三维重建虽可以立体评



图3 右侧慢性泪囊炎、下泪小管及鼻泪管移行段梗阻患者治疗前后 MRH 图像(非目标侧泪道内液体信号源自自身生理性泪液) A:术前冲洗见脓性分泌物,右侧泪囊扩张,鼻泪管、鼻腔内未见液体信号;B:行泪道激光成形术+置管术后,右侧泪道及鼻腔内见少许液体信号。

估泪道梗阻情况及周围结构信息,但由于 X 线的辐射损害、造影剂的过敏风险,其应用存在明显局限,且在部分文献中 CT 扫描对泪小管、泪囊水平梗阻的检出率较差<sup>[6]</sup>。相较而言,MRH 既可提供直观的泪道梗阻评价信息,亦避免了 X 线辐射等应用局限,是目前比较客观、准确、安全的泪道梗阻诊断、评价方法。

本组病例 MRH 检查使用的均为人工泪液。其原因主要是:(1)MRH 检查需要泪道处于饱和填充状态,而病例自身分泌的泪液在前期试验扫描中无法满足成像要求,因此需要使用外源性人工试剂;(2)本组所用人工泪液的主要成分为透明质酸钠,既往研究表明透明质酸钠具有促进角膜上皮修复的功能,且在已公开的临床试验中未观察到不良反应<sup>[7-8]</sup>; (3)人工泪液在 pH 值、渗透压、离子浓度、液体张力等理化特性方面与人体生理性泪液十分接近,具有较高的粘弹性和仿形性<sup>[9]</sup>,这与本组 MRH 检查要求试剂尽量长时间留滞于泪道的要求十分契合。

本组病例中 3 例 3 眼为外伤后溢泪,泪道探查局部遇硬性阻抗,考虑为外伤致局部硬结改变引起的泪道梗阻;3 例 3 眼为泪道梗阻治疗术拔管后再次溢泪,探查遇软性阻抗,考虑为原置管刺激泪道内壁肉芽组织增生和/或拔管后局部内壁创面修复粘连所致;24 例 32 眼均有不同程度的慢性泪囊炎病史,其梗阻原因应为慢性炎性组织排出不畅并刺激局部粘连所致;余 10 例 14 眼经泪道冲洗探查后未见明确梗阻点且泪道内壁无粘连,依既往研究<sup>[10-11]</sup>判定为功能性溢泪,其治疗情况另文讨论。

本组病例按手术方式分为:(1)24 例 32 眼应用泪道激光成形术联合置管术,究其原因:1)除 3 例 3 眼为泪道拔管后再次梗阻外均有慢性泪囊炎病史,且其中 18 例 26 眼有泪小管梗阻;2)虽然部分病例 MRH 图像提示泪囊有一定程度的扩张且冲洗可见脓性液体,但局部体表检查及病患自诉症状无明确红肿、胀痛等异常且脓性液体含量并不大;3)MRH 图像所示泪囊扩张程度并非巨大。这就提示其治疗主要考虑的应为如何畅通泪道并防止再次梗阻。泪道激光成形+置管术具有不改变泪道生理结构、



基本维持黏膜完整、不易形成瘢痕等优点,且其对泪小管、泪总管梗阻的治疗有独到之处,这恰契合了前述 24 例的病情。(2)3 例 3 眼行泪小管切开清理+泪道成形术+置管术,这是由于病患内眦区局部泪小点红肿且存在明显的肿胀、压痛,冲洗液内含大量脓性液体,因此在基础的泪道成形+置管术外要增加对病变泪小管的切开清理,进而避免炎症病变扩散及术后的迁延不愈。(3)3 例 3 眼行经皮小切口鼻腔泪囊吻合术联合泪道置管术,这是根据其病情的特异性做出的选择,此 3 例病患均有颌面部外伤史,其泪道探查遇硬性抵抗,MRH 图像提示局部泪囊扩张明显,如果应用一般的探查术或激光成形术,很难达到治愈效果,其原因有以下几点:1)其外伤史并探查所遇硬性抵抗提示局部可能存在骨性或较坚硬的结构异常,常规方式无法将其打通;2)其扩张的泪囊可能已经丧失收缩功能,即使泪道通畅,其泪囊可能成为一个只会储存不会排出的死腔。因此,就必须选择一种对硬性梗阻有效且避免泪囊死腔形成的手术方式,再考虑到如何避免术后局部组织粘连,鼻腔泪囊吻合术联合泪道置管术就是一个较为恰当的选择。

本组 30 例 38 眼泪道梗阻病患的术后 3mo 行 MRH 扫描结果为原患侧泪道腔内液体分布范围较术前不同程度延长且部分液体信号进入鼻腔,扩大的泪囊呈不同程度缩小,提示泪道通畅、泪囊收缩功能部分恢复。这与术后 3wk 时泪道的冲洗探查结果基本相符,说明 MRH 在术后泪道是否通液的判定方面具有一定的准确性和可靠性。

对于可能出现的术后再次溢泪,既往文献<sup>[12]</sup>提示其原因主要包括泪道继发性炎症、置管节段肉芽增殖等。术后 3mo 拔管后,若再次出现溢泪,尤其是出现局部泪小点红肿、触诊皮下张力增高、泪道炎症、梗阻表现则应考虑为术后再次溢泪。当然,术后溢泪的原因不一定是梗阻,本组 3 例 3 眼术后再次溢泪的研究对象中就有 1 例 1 眼经泪道冲洗探查及 MRH 扫描综合考虑为术后功能性溢泪,其余 2 例 2 眼再次梗阻探查遇软性抵抗,且未见明确异常分泌物,考虑为肉芽增殖所致。此外,还有文献认为<sup>[13]</sup>,义管放置时间过长可引起肉芽增殖、继发性炎症等,其解决办法就是缩短置管时间,且 T 型管置入后 1mo,已完成泪道扩张,只要没有溢泪或炎症症状即可拔管。因此,欲判断是否存在术后溢泪复发,可于拔管后行 MRH 复查,不论拔管时间的选择是目前常用的 3mo 或是文献建议的 1mo 都是如此。

MRH 在泪道疾病方面的应用,具有避免辐射损害、信息资料直观且可操作性强的优点。本组病例中,MRH 图像直观地体现了泪道的通液情况,尤其是对于泪囊扩张情况及鼻泪管梗阻部位的评价,直接影响了部分病患手术方式的选择并对其术后效果给予了直接、客观地展示。本组中部分病眼的泪囊呈一定程度的扩张,但使用鼻腔泪囊吻合术的仅有 3 例 3 眼,其原因是多方面的,包括泪囊扩张程度、病变区梗阻结构的硬度、外伤病史等,这些信息综合后,治疗组就对病患的情况有了客观、具体、全方位的掌握,其中 MRH 对泪囊扩张程度的体现是一个重要的影响因素。本组中鼻泪管梗阻者中除 3 例 4 眼梗阻点位于鼻泪管上段外,其余均梗阻于泪囊鼻泪管

移行段,MRH 图像所示与其完全吻合,这就说明通过 MRH 方式显示鼻泪管梗阻情况是可行的,且其定位较为准确、直观,对图像进行测量可为手术方案的制定提供具体的参数信息。

本组 MRH 图像均未见泪小管、泪总管显影,考虑为多种因素影响所致,如病变侧泪道泵功能受损、1.5T 磁共振图像信噪比不足等。至于其泪道泵功能受损的原因,可能是当泪道局部出现病变进而影响了泪道整体的虹吸机制运行。在既往文献中已有关于泪液分泌、排出及其泪道泵原理的解释<sup>[14-15]</sup>,在此不再赘述。

综上所述,对以泪道梗阻为主的溢泪进行治疗方案选择及预后评估时,我们通常会同时考虑梗阻的成因、梗阻点、局部泪道解剖及功能异常等多方面因素,而为了掌握这些信息,就需要医学影像及临床泪道检查等多种方法的实施。这些方法各有其优点和局限。MRH 在避免放射性损伤、梗阻信息的直观性、图像的可测量性等方面明显优于既往的 X 线、CT 造影,是一种对泪道梗阻较为直观、简便且无侵害的检查方式。它与泪道冲洗探查的综合应用,可获得较为完整的术前及预后信息,进而影响治疗和预后方案的制定、改进。这也就解释了本组 30 例 38 眼虽皆为泪道梗阻患者但却有 3 种不同手术方式的原因。

#### 参考文献

- 1 齐心竹,宋敬瑶,李光宇.泪道疾病检查与治疗方法的新进展.中华眼科医学杂志 2015;5(3):157-159
- 2 张鹤,乔英博.原发性胆囊癌 MRI、MRCP 诊断价值分析.中国医药指南 2017;15(27):115-116
- 3 张满,张景峰.磁共振尿路造影(MRU)对重复肾输尿管畸形的诊断应用价值研究.中国 CT 和 MRI 杂志 2017;15(3):91-93
- 4 王根国,朱祥祥,陈辉,等.磁共振水成像技术在检查泪道阻塞中的应用.眼科新进展 2013;33(1):52-55
- 5 张琳,杨文蕾.泪道梗阻性疾病的诊断与治疗.中国眼耳鼻喉科杂志 2010;10(1):2-5
- 6 李培永,庞厚芬,高艳华,等.多层螺旋 CT 与 MRI 鼻泪管成像对泪道梗阻的诊断.中国实用医药 2012;7(1):6-7
- 7 Yokoi N, Komuro A, Nishida K, et al. Effectiveness of hyaluronan on corneal epithelial barrier function in dry eye. *Br J Ophthalmol* 1997;81(7):533-536
- 8 Condon PI, McEwenb CG, Wright M, et al. Double blind, randomised, placebo controlled, crossover, multi-centre study to determine the efficacy of a 0.1% (w/v) sodium hyaluronate solution (Fermavisc) in the treatment of dry eye syndrome. *Br J Ophthalmol* 1997;81(7):1121-1124
- 9 田俊,杨亚芳,娄斌,等.全泪道 MR 成像——透明质酸钠的应用.中国医学影像技术 2014;30(7):1011-1014
- 10 秦浩芳,刘鹤,董利群.功能性溢泪患者泪道泵功能及泪液蛋白成分的初步研究.国际眼科杂志 2014;14(11):2012-2024
- 11 马雪莲,陶海.功能性溢泪的研究现状.国际眼科杂志 2009;9(11):2142-2145
- 12 王媛,叶琳,彭云,等.泪道置管术失败的原因分析及预防与治疗.临床医药文献杂志 2015;2(28):5781-5783
- 13 叶琳,张敬先,邓宏伟,等.逆行泪道置管术后并发症的原因及分析.国际眼科杂志 2012;12(3):572-574
- 14 张敬先,邓宏伟,樊宇.泪液分泌与排出动力的临床观察研究.国际眼科杂志 2013;13(2):405-407
- 15 刘家琦,李凤鸣.实用眼科学.第 2 版.北京:人民卫生出版社 2006:36-43