

膜迷路 MRI 造影国际专家共识解读及国内研究进展

刘宇鹏¹ 段茂利^{2,3} 杨军¹

[提要] 梅尼埃病的病理特征是膜迷路积水。临床上通过静脉注射或鼓室内注射造影剂后行特殊序列 MRI 可观察到膜迷路积水。虽然这一技术自 2007 年已经开始应用,但目前尚未形成统一的观点。2022 年杨军、段茂利等牵头组织撰写了内淋巴积水 MRI 造影国际专家共识,本文对主要内容进行解读并报道相关进展。

[关键词] 膜迷路;核磁共振成像;造影;共识

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.11.001

[中图分类号] R764.33 **[文献标志码]** A

Interpretation of consensus on MRI of endolymphatic hydrops in patients with suspected hydropic ear disease and domestic research progress

LIU Yupeng¹ DUAN Maoli^{2,3} YANG Jun¹

(¹Department of Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao-tong University School of Medicine; Shanghai Jiaotong University School of Medicine Ear Institute; Shanghai Key Laboratory of Translational Medicine on Ear and Nose diseases, Shanghai, 200092, China; ²Ear Nose and Throat Patient Area, Trauma and Reparative Medicine Theme, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden; ³Division of Ear, Nose and Throat Diseases, Department of Clinical Science, Intervention and Technology, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden)

Corresponding author: YANG Jun, E-mail: yangjun@xinhumed.com.cn

Summary Endolymphatic hydrops(EH) is considered the histological hallmark of Meniere's disease. Visualization of EH has been achieved by special sequences of inner ear magnetic resonance imaging(MRI) with gadolinium-based contrast-agent via intravenous or intratympanic administration. Although it has been applied for more than ten years since 2007, a unified view on this technique has not yet been achieved. In 2022, Yang Jun and Duan Maoli et al led the organization to write the international expert consensus on MRI of EH. This article interprets the main contents and reports related progress.

Key words endolymphatic hydrops; magnetic resonance imaging; radiography; consensus

内淋巴积水是梅尼埃病的病理标志,美国耳鼻咽喉头颈外科协会与 Barany 协会制定的梅尼埃病诊断标准均以临床表现为基础^[1-2]。早期,临床医生仅能通过尸头病理切片观察内淋巴积水。2007 年 Nakashima 等^[3]通过鼓室内注射造影剂后再进行 MRI 检查观察到内淋巴积水,此造影技术已被广泛应用于梅尼埃病及其他内淋巴积水疾病的诊

断。2020 版日本平衡协会已将膜迷路造影作为“确定”梅尼埃病的诊断标准中一项重要的辅助检查^[4]。尽管这一技术的临床应用已经超过 15 年,但目前国际上对内淋巴积水疾病(包括梅尼埃病)MRI 造影的技术应用和评价方案尚未达成共识。因此,中国杨军、瑞典段茂利、芬兰 Ilmarinen Pyykkö、日本 Shinji Naganawa、葡萄牙 Pedro Marques、德国 Robert Gürkov 等组织专家共同讨论完成了国际上第一个内淋巴积水 MRI 造影专家共识^[5]。本文对主要内容进行解读并报道相关进展。

1 膜迷路 MRI 造影的适应证和禁忌证

共识指出内淋巴积水 MRI 造影检查的适应证包括符合美国 AAO-HNS 指南(1995)和 Barany 协会指南(2015)中确定与疑似梅尼埃病的患者(无

¹上海交通大学医学院附属新华医院耳鼻咽喉-头颈外科
上海交通大学医学院耳科学研究所 上海耳鼻疾病转化医学重点实验室(上海,200092)

²瑞典斯德哥尔摩卡罗林斯卡大学医院创伤与修复医学耳鼻咽喉病区

³瑞典斯德哥尔摩卡罗林斯卡大学医学院临床科学干预及技术系耳鼻咽喉头颈外科

通信作者:杨军,E-mail:yangjun@xinhumed.com.cn

论患者处于眩晕的急性发作期还是稳定期)。相对适应证:①有相关内耳症状,但无法通过病史和其他检查确诊;②内淋巴积水疾病治疗效果评价。内淋巴积水 MRI 造影的禁忌证与一般 MRI 检查禁忌证相同(造影剂过敏、过度肥胖、幽闭恐惧症等)。共识指出静脉注射造影剂与鼓室内注射造影剂的禁忌证不同:前者禁用于造影剂过敏、慢性肾病和急性肾损伤患者,而后者(低剂量)无此限制。对于慢性中耳炎、分泌性中耳炎、鼓膜穿孔以及接受过中耳手术的患者,推荐使用静脉注射造影剂。共识认为,梅尼埃病患者症状存在异质性,对于部分症状不典型的患者,膜迷路造影技术可以为诊断和治疗提供重要参考。

2 造影剂种类和使用方式

目前临床上使用的造影剂包括钆酸葡甲胺、钆布醇、钆苯酸葡胺、钆喷酸葡胺和钆二胺。除钆酸葡甲胺外,文献报道其余造影剂静脉注射和鼓室内注射两种方式均安全可行。共识指出,根据既往各国学者的临床经验,目前尚未发现不同造影剂种类在成像质量上有显著差别,临床医生无需特别关注造影剂种类的选择。我国学者 Xie 等^[6]提出,钆布醇半规管显影较钆喷酸葡胺和钆二胺更具优势,但前庭和耳蜗显影并无显著差异。

对于无特殊情况的患者,无论是鼓室内注射造影剂还是静脉注射造影剂均可实施。通常情况下,应用生理盐水将造影剂稀释 8 倍后进行鼓室内注射,注射结束后建议患者将头转向对侧 45°,维持 30 min 并尽量不要做吞咽动作。鼓室内注射 24 h 后可行 MRI 检查。静脉注射造影剂浓度为 0.1 mmol/kg, MRI 检查应在静脉注射后 4 h 进行。探索新成像序列时静脉注射造影剂浓度可选提高至常规浓度的 2 倍。患者需要接受一系列 MRI 检查时应选择标准浓度造影剂(避免过多造影剂沉积在脑部)。国内 Chen 等^[7]研究表明,1.5 倍或 2 倍造影剂浓度在 3D-real IR 序列成像时图像质量更高,为了降低造影剂可能产生的副作用及肾脏损伤,建议采用 1.5 倍浓度。

刘芳等报道通过咽鼓管进行鼓室内注射造影剂,成功获得内淋巴积水 MRI 图像^[8]。邹静等提出通过特制的针头鼓膜穿刺后靶向卵圆窗及圆窗区域的造影剂注射^[9]。但这两种方法操作难度略大,需患者高度配合,尚未广泛开展。

共识指出造影剂无耳毒性,鼓室内注射后获得的图像质量更佳。国内 Li 等^[10]研究认为鼓室内注射造影剂在诊断内淋巴积水的灵敏度方面与静脉注射无差异,但获得的图像质量优于静脉注射。但鼓室内注射造影剂存在局限性:①鼓室内注射造影剂在很多国家并未获得当地管理部门的正式认可;②部分患者不接受鼓膜穿刺操作;③圆窗和卵圆窗

的通透性存在个体差异;④单侧鼓室内注射无法获取双侧影像。

3 MRI 序列和参数

共识推荐 MRI 造影常规序列为 3D-real IR 序列和 3D-FLAIR 序列:前者优势在于通过原始图像即可区分内淋巴液、外淋巴液及周围骨质,后者优势在于外淋巴液造影剂浓度较低时获得的图像分辨率更高。此外,3D-FLAIR 序列图像和 3D-real IR 序列图像经过特殊处理后融合的 HYDROPS 图像可兼顾两者的优点。MRI 主要参数包括重复时间、回波时间、反转时间、翻转角度、视野、层厚和矩阵大小等。通过鼓室内注射使内耳造影剂浓度较高时参数设置有效窗口较宽,当单倍浓度静脉注射造影剂时参数设置有效窗口较窄,需严格把握。共识指出 MRI 造影序列、参数设置随具体 MRI 设备不同而有所变化,临床医生、放射科医生和设备操作技师应共同参与讨论并摸索适合自己单位的参数。

4 影像评估

Nakashima 等^[11]最早提出的基于 Reissner 膜位置的耳蜗积水和基于前庭膜迷路面积的前庭积水的三分法在临床上应用最广泛。此分级方法依据颞骨解剖研究(无内耳疾病)所示内淋巴空间平均约占 33.2%^[12],与正常人内耳造影结果相符合。这一分级方法简单实用,但缺点是无法分别评估椭圆囊和球囊。Attyé 等^[13]、Bernaerts 等^[14]在此分级基础上结合梅尼埃病患者前庭积水的病理学特点提出了根据椭圆囊和球囊不同积水程度进行划分的前庭积水四分法。此分级方法充分考虑了梅尼埃病患者内淋巴积水的病理学特征以及临床中使用的便捷性,具有较高的参考价值。Inui 等^[15]提出的根据膜迷路容积的定量分析方法虽然对积水的评估更精确,但由于需要特殊的图像处理系统而不适合在临床上广泛开展。共识指出目前造影技术仍存在无法定量评估耳蜗积水的局限性,因为耳蜗空间结构过于精细,而现有影像技术分辨率不够。Nakashima 等提出的三分法最实用,Attyé、Bernaerts 等提出的四分法最科学。杨军提出的 2D 容量分级方法可作为评价半规管积水的重要参考^[16-17]。临床医师可结合膜迷路 MRI 造影和听力学-前庭功能检查结果更好地理解梅尼埃病内淋巴积水的发生机制和发展过程。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Menière's disease. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Foundation, Inc [J]. Otolaryngol Head Neck, 1995, 113(3): 181-185.
- [2] Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung WH, et al. Diag-

- nostic criteria for Menière's disease[J]. J Vestib Res, 2015,25(1):1-7.
- [3] Nakashima T, Naganawa S, Sugiura M, et al. Visualization of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease[J]. Laryngoscope, 2007, 117(3):415-420.
- [4] Iwasaki S, Shojaku H, Murofushi T, et al. Diagnostic and therapeutic strategies for Meniere's disease of the Japan Society for Equilibrium Research[J]. Auris Nasus Larynx, 2021, 48(1):15-22.
- [5] Liu Y, Pyykkö I, Naganawa S, et al. Consensus on MR Imaging of Endolymphatic Hydrops in Patients With Suspected Hydropic Ear Disease (Meniere) [J]. Front Surg, 2022, 9:874971.
- [6] Xie J, Zhang W, Zhu J, et al. Comparison of inner ear MRI enhancement in patients with Meniere's disease after intravenous injection of gadobutrol, gadoterate meglumine, or gadodiamide [J]. Eur J Radiol, 2021, 139:109682.
- [7] Chen W, Geng Y, Niu Y, et al. Inner ear MRI enhancement based on three dimensional-real IR sequence in patients with Meniere's disease after intravenous gadolinium injection: Comparison of different doses used and exploration of an appropriate dose [J]. Clin Otolaryngol, 2022.
- [8] Liu F, Huang W, Wang Z, et al. Noninvasive evaluation of endolymphatic space in healthy volunteers using magnetic resonance imaging [J]. Acta Otolaryngol, 2011, 131(3):247-257.
- [9] Zou J, Wang Z, Chen Y, et al. MRI detection of endolymphatic hydrops in Meniere's disease in 8 minutes using MIIRM and a 20-channel coil after targeted gadolinium delivery [J]. World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 2019, 5(4):180-187.
- [10] Li Y, Sha Y, Wang F, et al. Comprehensive comparison of MR image quality between intratympanic and intravenous gadolinium injection using 3D real IR sequences [J]. Acta Otolaryngol, 2019, 139(8):659-664.
- [11] Nakashima T, Naganawa S, Pyykkö I, et al. Grading of endolymphatic hydrops using magnetic resonance imaging [J]. Acta Otolaryngol Suppl, 2009, 560:5-8.
- [12] Schuknecht HF, Gulya AJ. Endolymphatic hydrops. An overview and classification [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl, 1983, 106:1-20.
- [13] Attyé A, Eliezer M, Boudiaf N, et al. MRI of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease: a case-controlled study with a simplified classification based on saccular morphology [J]. Eur Radiol, 2017, 27(8):3138-3146.
- [14] Bernaerts A, Vanspauwen R, Blaivie C, et al. The value of four stage vestibular hydrops grading and asymmetric perilymphatic enhancement in the diagnosis of Menière's disease on MRI [J]. Neuroradiology, 2019, 61(4):421-429.
- [15] Inui H, Sakamoto T, Ito T, et al. Magnetic resonance-based volumetric measurement of the endolymphatic space in patients with Meniere's disease and other endolymphatic hydrops-related diseases [J]. Auris Nasus Larynx, 2019, 46(4):493-497.
- [16] He B, Zhang F, Zheng H, et al. The Correlation of a 2D Volume-Referencing Endolymphatic-Hydrops Grading System With Extra-Tympanic Electrocochleography in Patients With Definite Menière's Disease [J]. Front Neurol, 2020, 11:595038.
- [17] Liu Y, Zhang F, He B, et al. Vestibular Endolymphatic Hydrops Visualized by Magnetic Resonance Imaging and Its Correlation With Vestibular Functional Test in Patients With Unilateral Meniere's Disease [J]. Front Surg, 2021, 8:673811.

(收稿日期:2022-06-18)

读者 · 作者 · 编者

本刊文后参考文献著录规范

为了反映论文的科学依据和作者尊重他人研究成果的严肃性以及向读者提供有关信息的出处,论文中应列出参考文献。所列的参考文献应限于作者直接阅读过的、最主要的、且为发表在正式出版物上的文章。参考文献应注重权威性和时效性,要求引用近 3~5 年发表的文献(以近 3 年为佳)。参考文献附于正文之后,著录方法采用顺序编码制,即按论文中引用文献编码依次列出。格式如下(主要列出期刊和专著):

[期刊] 作者(3 位以内姓名全列,每位之间加“,”;3 位以上只写前 3 位,“,”后加“等”或“et al”)。文题 [J]。刊名,年份,卷(期):起-止页。

[专著]

作者(3 位以内姓名全列,每位之间加“,”;3 位以上只写前 3 位,“,”后加“等”或“et al”)。文题[M]//主编.书名.版次.出版地:出版者,出版年:起-止页。

主编(3 位以内姓名全列,每位之间加“,”;3 位以上只写前 3 位,“,”后加“等”或“et al”)。书名[M]。版次.出版地:出版者,出版年:起-止页。