doi:10.11659/jjssx.04E025049

·影像诊断与手术导航·

钆造影核磁共振成像在梅尼埃病内耳膜迷路积水诊断中的应用

李艺梅,石 柱,熊灵峰,康 琦,冯 江,陆远望,谢玉菊,曹华超 (凉山彝族自治州第一人民医院耳鼻咽喉头颈外科,四川 西昌 615000)

[摘 要] **目的** 探究内耳钆造影核磁共振成像(MRI)在梅尼埃病患者内耳膜迷路积水诊断中的价值。**方法** 选取78例就诊于我院的梅尼埃病患者为研究对象,分析钆造影MRI与临床诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水的一致性,比较不同前庭及耳蜗积水程度患者的纯音听阈测试、耳蜗电图、眼震视图(VNG)及前庭诱发肌源性电位(VEMP)检查结果,分析前庭及耳蜗积水程度与上述指标的相关性。**结果** 钆造影MRI诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水的敏感度为91.30%,特异度为93.75%,准确率为92.31%,阳性预测值为95.45%,阴性预测值为88.24%,*Kappa*值为0.843,与临床诊断具有较高的一致性。重度前庭积水患者的纯音听阈值、VEMP异常率、VNG异常率显著高于轻度前庭积水及无前庭积水的患者($P<0.05$),轻度前庭积水患者的纯音听阈值、VEMP异常率、VNG异常率显著高于无前庭积水的患者($P<0.05$),不同前庭积水程度的患者负性总和电位/动作电位(-SP/AP)值无统计学差异($P>0.05$)。重度耳蜗积水患者的纯音听阈值、-SP/AP值显著高于轻度耳蜗积水及无耳蜗积水的患者($P<0.05$),轻度耳蜗积水患者纯音听阈值、-SP/AP值显著高于无耳蜗积水的患者($P<0.05$),不同耳蜗积水程度的患者VEMP及VNG异常率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。*Spearman*相关系数分析显示,前庭积水程度与纯音听阈值、VEMP异常率及VNG异常率均呈显著正相关($P<0.05$),耳蜗积水程度与纯音听阈值及-SP/AP值均呈显著正相关($P<0.05$)。**结论** 钆造影MRI可有效诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水,明确积水位置和积水程度,且诊断结果与纯音听阈测试、耳蜗电图、眼震视图及VEMP检查结果相关,可用于辅助判断梅尼埃病病情,指导临床治疗。

[关键词] 梅尼埃病;钆造影核磁共振成像;内耳膜迷路积水;纯音听阈测试

[中图分类号] R445.2;R764.33 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-04-10

[基金项目] 凉山州重点研发项目(23ZDYF0032)

[通信作者] 李艺梅,E-mail:17091175@qq.com

[6] 王佳伟,李 硕,牛军杰,等.膝关节内外侧半月板前后角、前交叉韧带的MRI图像及其诊断价值[J].中国临床医学影像杂志,2024,35(8):581-584.doi:10.12117/jccmi.2024.08.012.

[7] 危俊杰,张程远,姜智瀚,等.基于半监督网络的前交叉韧带损伤膝关节磁共振诊断辅助研究[J].同济大学学报(医学版),2024,45(4):503-509.doi:10.12289/j.issn.2097-4345.23379.

[8] 楚宇鹏,江晨镝,李发权,等.成年男性前交叉韧带胫骨止点撕脱骨折与股骨髁间窝形态和胫骨平台后倾角的相关性研究[J].中国骨与关节损伤杂志,2024,39(6):650-653.doi:10.7531/j.issn.1672-9935.2024.06.019.

[9] 程 琳,李逸凡,侯增浩,等.基于MRI影像组学在诊断前交叉韧带损伤分级中的应用[J].分子影像学杂志,2024,47(2):126-131.doi:10.12122/j.issn.1674-4500.2024.02.03.

[10] 于 潼,张振南,张智海,等.前交叉韧带MRI高信号面积与WOMAC评分的相关性研究[J].实用骨科杂志,2024,30(9):842-844.doi:10.13795/j.cnki.sgkz.2024.09.004.

[11] 孙婧怡,钱 驿,赵盈绮,等.膝关节解剖因素与前交叉韧带磁共振成像信号强度相关性分析[J].中国运动医学杂志,2024,43(2):87-93.doi:10.3969/j.issn.1000-6710.2024.02.001.

[12] 高加智,孙 磊.保留残迹对骨隧道封闭前交叉韧带重建移植物关节内愈合的影响[J].中国矫形外科杂志,2013,21(18):1877-1881.doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2013.18.15.

[13] Lin L, Wang H, Wang J, et al. Effects of higher femoral tunnels on clinical outcomes, MRI, and second-look findings in double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction with a minimal 5-year follow-up[J]. Chin Med J (Engl), 2024, 137(4): 465-472. doi: 10.1097/CM9.0000000000002948.

[14] Nakanishi Y, Hegarty P, Vivacqua T, et al. Quantitative MRI analysis of patellofemoral joint cartilage health 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction and lateral extra-articular tenodesis[J]. Am J Sports Med, 2024, 52(7): 1773-1783. doi: 10.1177/03635465241248642.

[15] Yau WP, Lin W. Evaluation of graft maturation by MRI in anterior cruciate ligament reconstruction with and without concomitant anterolateral ligament reconstruction[J]. Orthop J Sports Med, 2024, 12(1): 23259671231223976. doi: 10.1177/23259671231223976.

[16] Zhang L, Huang T, Li C, et al. Race and gender differences in anterior cruciate ligament femoral footprint location and orientation: a 3D-MRI study[J]. Orthop Surg, 2024, 16(1): 216-226. doi: 10.1111/os.13918.

[17] Guruprasad A, Sinha U, Kumar S, et al. Utility of three-dimensional proton density-weighted sequence MRI in knee for the assessment of anterolateral complex in anterior cruciate ligament injury[J]. Br J Radiol, 2024, 97(1155): 583-593. doi: 10.1093/bjr/tqae003.

[18] Ihn HE, Prentice HA, Funahashi TT, et al. Posterior tibial slope measured on plain radiograph versus mri and its association with revision anterior cruciate ligament reconstruction: a matched case-control study[J]. Am J Sports Med, 2024, 52(12): 2987-2995. doi: 10.1177/03635465241279848.

[19] Cheng Q, Lin H, Zhao J, et al. Application of machine learning-based multi-sequence MRI radiomics in diagnosing anterior cruciate ligament tears[J]. J Orthop Surg Res, 2024, 19(1): 99. doi: 10.1186/s13018-024-04602-5.

(编辑:贺绍梅)

Application of gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging in the diagnosis of endolymphatic hydrops of the inner ear in Meniere's disease

LI Yi-mei, SHI Zhu, XIONG Ling-feng, KANG Qi, FENG Jiang, LU Yuan-wang, XIE Yu-ju, CAO Hua-chao (Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, First People's Hospital of Liangshan Yi Autonomous Prefecture, Xichang Sichuan 615000, China)

Abstract: Objective To explore the application value of gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of endolymphatic hydrops of the inner ear in patients with Meniere's disease. **Methods** A total of 78 patients with Meniere's disease treated in our hospital were enrolled. The consistency between gadolinium-enhanced MRI and clinical diagnosis in identifying endolymphatic hydrops of the inner ear in patients with Meniere's disease was analyzed. The results of pure tone audiometry, electrocochleography, videonystagmography (VNG) and vestibular evoked myogenic potential (VEMP) were compared among patients with different degrees of vestibular and cochlear hydrops. The correlations of vestibular and cochlear hydrops severity with the above examination indicators were further analyzed. **Results** Gadolinium-enhanced MRI showed a sensitivity of 91.30%, a specificity of 93.75%, an accuracy of 92.31%, a positive predictive value of 95.45%, and a negative predictive value of 88.24% for diagnosing endolymphatic hydrops of the inner ear in patients with Meniere's disease, which had high consistency with the clinical diagnosis with a *Kappa* value of 0.843. The pure-tone threshold and the abnormal rates of VEMP and VNG in patients with severe vestibular hydrops were significantly higher than those in patients with mild vestibular hydrops or without vestibular hydrops ($P<0.05$). Patients with mild vestibular hydrops also presented remarkably higher pure-tone threshold and abnormal rates of VEMP and VNG compared with those without vestibular hydrops ($P<0.05$). There was no significant difference in the negative summating potential/action potential (−SP/AP) ratio among patients with different degrees of vestibular hydrops ($P>0.05$). The pure-tone threshold and −SP/AP ratio in patients with severe cochlear hydrops were significantly higher than those in patients with mild cochlear hydrops or without cochlear hydrops ($P<0.05$). The pure-tone threshold and −SP/AP ratio in patients with mild cochlear hydrops were also significantly increased compared with patients without cochlear hydrops ($P<0.05$). No significant differences were found in the abnormal rates of VEMP and VNG among patients with different degrees of cochlear hydrops ($P>0.05$). *Spearman* correlation analysis showed that the degree of vestibular hydrops was significantly positively correlated with pure-tone threshold, VEMP abnormal rate and VNG abnormal rate ($P<0.05$); the degree of cochlear hydrops was significantly positively correlated with pure-tone threshold and −SP/AP ratio ($P<0.05$). **Conclusion** Gadolinium-enhanced MRI can effectively diagnose endolymphatic hydrops of the inner ear in patients with Meniere's disease, and clarify the location and severity of hydrops. Its diagnostic results are correlated with pure tone audiometry, electrocochleography, VNG and VEMP results, which can assist in evaluating the condition of Meniere's disease and guiding clinical treatment.

Keywords: Meniere's disease; gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging; endolymphatic hydrops; pure tone audiometry

梅尼埃病是临床上常见的内耳疾病，病因未明，以自发的反复发作性头晕，波动性、进行性听力下降，耳鸣及耳闷为主要临床表现，其病理基础为内淋巴产生和吸收失衡所致的内耳膜迷路积水[1]。传统梅尼埃病检查主要通过纯音听阈测试、耳蜗电图、眼震视图(videonystagmograph, VNG)、前庭诱发肌源性电位(vestibular evoked myogenic potential, VEMP)等方式结合患者临床症状进行判断，但这些检查方法均为间接判断内耳功能病变，无法明确是否存在内耳膜迷路积水，且临床上部分梅尼埃病患者症状不典型，头晕、耳鸣等现象与其他疾病症状类似，因而在疾病诊断中存在局限性[2-3]。临床上常将核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)用于软组织成像，但内耳位置较深、结构复杂，常规的MRI模式检查较难准确呈现其内部状态，难以显示内耳膜迷路积水情况。内耳钆造影将对比剂引入内外耳淋巴液中，缩短了MRI检查的弛豫时间，通过内外淋巴信号差异对内耳膜迷路积水情况进行分析。目前虽然已有部分研究分析了钆造影MRI在梅尼埃病临床诊断中的应用效果[4-6]，但在不同地区人群中该技术的应用效果可能存在差异。凉山州地区由于特殊的地理环境、民族构成以及医疗资源分布等因素，可能影响该技术的推广和应用效果。基于此，本研究就内耳钆造影MRI在凉山州地区梅尼埃病患者内耳膜迷路积水临床诊断中的应用价值展开分析，以期改善以往诊断不准确或不及时导致治疗延误等情况，从而提高该地区患者的治疗效果和生活质量，同时也为其他类似地区的相关研究提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究为前瞻性研究。选取2023年6月至2025年2月就诊于我院耳鼻咽喉头颈外科的梅尼埃病患者78例为研究对象，其中男41例、女37例，年龄38~64岁、平均(51.06±6.44)岁。纳入标准：①符合梅尼埃病的临床诊断标准，存在听力下降、耳鸣或耳闷等临床症状，发作次数≥2次，每次持续时间20 min至12 h；②可耐受对比剂；③临床资料完整。排除标准：①合并中耳疾病、听神经瘤、内耳畸形；②前庭偏头痛、前庭神

经炎、突发性耳聋等疾病引起的眩晕症状；③存在严重的心、脑、肝、肾等器质性疾病；④继发性内耳膜迷路积水；⑤其他因素引起的感音神经性耳聋；⑥既往中耳疾病史。本研究经我院伦理委员会审核批准(批准号:2023-033号),所有患者均对本研究知情同意。

1.2 检查方法

所有患者均接受纯音听阈测试、耳蜗电图检查、VNG检查、VEMP检查及钆造影MRI。

纯音听阈测试:在标准隔声室内采用纯音听阈测试仪(丹麦Interacoustics,型号:AD229b)进行声导抗测试,分别测试患者左右耳在250 Hz、500 Hz、1 000 Hz、2 000 Hz、4 000 Hz及8 000 Hz下的平均听阈值,纯音听阈测试为功能检查,无法直接诊断内耳膜积水,只能通过异常情况提示可能性,若患者存在低频感音神经性聋,则怀疑为内耳膜迷路积水。

耳蜗电图检查:将刺激电极置于鼓室外,通过耳机给声,采用0.1 ms的交替性短声作为刺激信号,重复速率为10次/秒,分析时间为10 ms,滤波范围为3~10 Hz,叠加1 000次,以交替性短声诱发的负性总和电位与动作电位比值(negative summating potential/action potential, -SP/AP)>0.40为异常。

VNG检查:灌注时通过先冷后热、先左后右的顺序分别测试双耳,并采用红外视频眼震记录仪记录并分析眼震。判定标准:双耳冷热反应适当,基本对称,半规管瘫痪<25%,优势偏向<30%,固视指数<60%为正常。统计VNG异常率。

VEMP检查:患者取仰卧位,抬高头部使胸锁乳突肌保持强直收缩状态,设置刺激强度为105 dB peSPL,刺激频率为5次/秒,带通滤波0.01~20.00 kHz,叠加次数100次,记录双侧刺激条件下的VEMP,并根据2次基电位为叠加值进行校正。VEMP异常判定标准:两侧电位幅度比值≥1.61或不对称性≥0.29。

钆造影MRI:患者呈仰卧位,患侧耳朝上,将对比剂钆喷酸葡胺(广州康臣药业有限公司,规格15 mL:7.04 g)缓慢推入患者鼓室,以MRI观察到造影剂进入内耳的外淋巴间隙为注射成功。随后患者平躺30 min,使对比剂经中耳腔后再经卵圆窗、圆窗扩散至内耳外淋巴液中,健侧耳鼓室以相同方法注射。上述所有操作均由我院同一位经验丰富的耳科医师完成。注射完对比剂24 h后进行MRI检查,先行冠状位全脑T2脂肪抑制加权扫描,参数设置:TR 4 000 ms,TE 84 ms,层数12,间隔1 mm,层厚2 mm,FOV 190 mm×190 mm;再采用T1WI-3D-space抑制脂肪序列对内耳进行轴位增强扫描,参数设置:TR 1 200 ms,TE 80 ms,层厚0.6 mm,间隔0.1 mm,FOV 160 mm×160 mm,矩阵256×256。将所得数据上传至工作站,由我院2名资深影像科医师共同进行后处理及判读。前庭积水诊断:采用NaKashima评分[7]评估前庭积水情况,通过测量MRI图像上内淋巴液面积占前庭总液体面积的比值、内淋巴液面积与内外淋巴液总面积的比值,满足任一比值异常即可诊断为前庭积水。根据比值结果分层:≤1/3为无积水,>1/3且≤1/2为轻度积水,>1/2为重度积水。耳蜗积水诊断:耳蜗积水是定性判断,核心依据是观察前庭膜是否发生位移以及位移的程度,无位移为无积水;前庭膜发生位移,但扩张的内淋巴空间未超过前庭阶的面积为轻度积水;内淋巴空间显著扩张,超过前庭阶的面积为重度积水。

1.3 观察指标

分析内耳钆造影MRI与临床诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水的一致性。对比不同内耳膜迷路积水程度下纯音听阈测试、耳蜗电图、VNG及VEMP检查结果。分析内耳膜迷路积水程度与纯音听阈测试、耳蜗电图、VNG及VEMP检查结果的相关性。

1.4 统计学方法

应用SPSS 26.0软件处理数据,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,行t检验或单因素方差分析;计数资料以率(%)表示,行χ^2检验。采用*Spearman*相关系数进行相关性分析,以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 内耳钆造影MRI与临床诊断的一致性分析

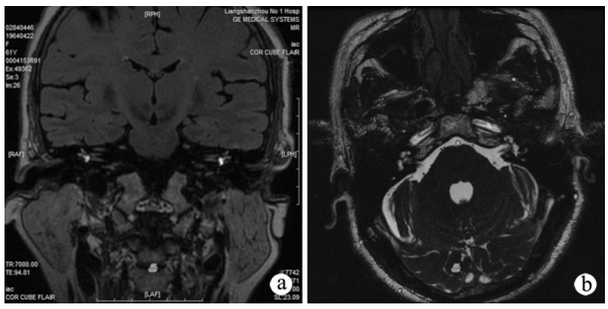
本研究78例梅尼埃病患者共检测156耳,其中临床诊断92耳有内耳膜迷路积水,64耳无内耳膜迷路积水。钆造影MRI诊断88耳有内耳膜迷路积水,68耳无内耳膜迷路积水,诊断敏感度为91.30%(84/92),特异度为93.75%(60/64),准确率为92.31%(144/156),阳性预测值为95.45%(84/88),阴性预测值为88.24%(60/68),*Kappa*值为0.843,与临床诊断具有较高的一致性,见表1、图1。

表1 钆造影MRI与临床诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水的一致性分析(耳)

钆造影MRI	临床诊断结果		合计
	有内耳膜迷路积水	无内耳膜迷路积水	
有内耳膜迷路积水	84	4	88
无内耳膜迷路积水	8	60	68
合计	92	64	156

2.2 不同内耳膜迷路积水程度患者的检查结果比较

经诊断本研究中前庭积水48耳(轻度积水27耳,重度积水21耳),耳蜗积水40耳(轻度积水23耳,重度积水17耳),前庭及耳蜗积水4耳。由于前庭积水和耳蜗积水分开探讨,为避免影响结果,将4耳前庭及耳



a:钆造影MRI示双侧前庭未见积水;b:钆造影MRI示左侧重度前庭积水

图1 钆造影MRI诊断

蜗积水排除,仅比较单一积水部位不同积水程度下的纯音听阈测试、耳蜗电图、VNG及VEMP检查结果。

前庭重度积水患者纯音听阈值、VEMP异常率、VNG异常率显著高于轻度积水或无积水患者(P<0.05),轻度积水患者纯音听阈值、VEMP异常率、VNG异常率显著高于无积水患者(P<0.05),不同前庭积水程度患者-SP/AP值比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表2;耳蜗重度积水患者纯音听阈值、-SP/AP值显著高于轻度积水或无积水患者(P<0.05),轻度积水患者纯音听阈值、-SP/AP值显著高于无积水患者(P<0.05),不同耳蜗积水程度患者VEMP异常率、VNG异常率比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表3。

表2 不同前庭积水程度患者检查结果比较

前庭积水程度	n	纯音听阈值(dBnHL)	VEMP异常[耳(%)]	VNG异常[耳(%)]	-SP/AP值
无积水	64	26.29±6.11	6(9.38)	8(12.50)	0.29±0.07
轻度积水	27	38.12±8.53*	7(25.93)*	10(37.04)*	0.31±0.06
重度积水	21	46.34±10.23*#	12(57.14)*#	14(66.67)*#	0.33±0.09
F/χ^2		63.002	21.075	23.982	2.646
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.075

*:与无积水相比,P<0.05;#:与轻度积水相比,P<0.05

表3 不同耳蜗积水程度患者的检查结果比较[例(%)]

耳蜗积水程度	n	纯音听阈值(dBnHL)	VEMP异常[耳(%)]	VNG异常[耳(%)]	-SP/AP值
无积水	64	26.29±6.11	6(9.38)	8(12.50)	0.29±0.07
轻度积水	23	36.44±9.03*	4(17.39)	4(17.31)	0.48±0.16*
重度积水	17	45.13±8.77*#	3(17.65)	3(17.64)	0.64±0.21*#
F/χ^2		51.241	1.486	0.499	60.464
P		<0.001	0.476	0.779	<0.001

*:与无积水相比,P<0.05;#:与轻度积水相比,P<0.05

2.3 内耳膜迷路积水程度与纯音听阈测试、耳蜗电图、VNG及VEMP检查结果的相关性分析

*Spearman*相关系数分析显示,前庭积水程度与纯音听阈值、VEMP异常率及VNG异常率均呈显著正相关(P<0.05),耳蜗积水程度与纯音听阈值及-SP/AP值均呈显著正相关(P<0.05),见表4。

表4 内耳膜迷路积水程度与纯音听阈测试、耳蜗电图、VNG及VEMP检查结果的相关性分析

指标	前庭积水程度			耳蜗积水程度	
	纯音听阈值	VEMP异常率	VNG异常率	纯音听阈值	-SP/AP值
r	0.579	0.462	0.474	0.539	0.556
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

梅尼埃病为一种特发性内耳疾病,其发病因素较为复杂,常见因素包括遗传、病毒感染、机械性损伤、耳硬化等,目前梅尼埃病的诊断主要依靠典型病史、临床表现、辅助性听力学检查、前庭及耳蜗检查等进行确诊,但均具有一定的误诊率[8]。有研究者在梅尼埃病患者的尸检中发现,其主要病理改变为内耳膜迷路积水,但该检查无法在活体中进行,因而准确进行内耳膜迷路形态成像及积水情况判断对提高梅尼埃病的临床诊断效能具有重要意义[9]。

随着MRI技术的不断发展,钆造影MRI技术逐渐应用于临床。研究显示,内耳膜迷路屏障对钆喷酸葡胺具有一定通透性,钆喷酸葡胺经鼓室注入,透过圆窗膜、前后庭、半规管、耳蜗等部位分布于外淋巴液中,通过改变外淋巴液中的水质子弛豫率可清晰区分内耳内、外淋巴间隙,进而更为直观地评估内、外淋巴间隙,借助MRI成像技术评估内、外淋巴的间隙体积大小,并根据二者比值判定有无内耳膜迷路积水及内耳膜迷路积水程度,临床上较为常见的内耳膜迷路主要包括前庭及耳蜗[10-11]。俞洁等[12]研究显示,钆造影MRI诊断前庭积水和耳蜗积水的敏感度分别为88.71%、87.10%,与传统临床诊断结果具有较高的一致性。本研究中,钆造影MRI诊断内耳膜迷路积水的敏感度为91.30%,*Kappa*值为0.843,与上述研究结果相近。这种较高的诊断效能可能与钆造影MRI技术的成像效果密切相关,其能够清晰地显示内耳膜迷路的细微结构变化,从而有效识别内耳膜迷路积水的病理特征[13]。该技术的无创性与精准性有助于为梅尼埃病患者提供一种更为安全可靠的诊断手段,避免传统诊断方法可能带来的创伤和不确定性。

内耳膜迷路积水是引起梅尼埃病的重要病理基础,理论上纯音听阈提高程度应与内耳膜迷路积水程度相关,临床指南[6]也将纯音听阈值作为梅尼埃病患者临床分期的重要指标。VNG主要评估水平半规管所介导的低频前庭眼动反射功能,而VEMP则主要评估球囊及前庭下神经介导的高频前庭脊髓反射功能。既往研究显示,前庭和耳蜗功能检查均可判断梅尼埃

病患者病情严重程度,其中前庭VEMP减弱发生率为35%~54%,且前庭积水越严重,VEMP越弱,临床上常采用VEMP异常表示前庭积水程度[14]。耳蜗积水主要表现为耳蜗电图改变,通常梅尼埃病患者的耳蜗电图-SP/AP值升高,其主要是过多的内淋巴液使基底膜发生位移导致[15]。本研究通过钆造影MRI对梅尼埃病患者进行内耳膜迷路的前庭和耳蜗积水程度分析,明确不同积水程度对患者听力和前庭功能的影响,结果显示,前庭积水主要影响纯音听阈和VEMP,导致VEMP异常率及VNG异常率升高,但对耳蜗功能的-SP/AP值无显著影响;而耳蜗积水则显著影响纯音听阈和-SP/AP值,但对VEMP异常率无明显影响。这种差异可能源于前庭和耳蜗在解剖结构和生理功能上的不同,前庭主要负责平衡功能,其积水通过影响神经传导通路导致VEMP异常;而耳蜗主要负责听力,其积水直接影响听觉传导通路,进而导致听力下降[16]。本研究相关性分析显示,前庭积水程度与纯音听阈值、VEMP异常率及VNG异常率均呈显著正相关,耳蜗积水程度与纯音听阈值及-SP/AP值呈显著正相关。陈远泉等[17]研究显示,梅尼埃病患者前庭积水与纯音听阈值、VEMP异常率均显著正相关。

本研究采用的鼓室注射方法中,双耳注射的时间稍有差异,但将钆造影剂注射到鼓室后,需要通过圆窗膜等生理屏障渗透进入内耳的外淋巴间隙,并停留足够长的时间以达到稳定的显影浓度,该显影原理对时间差的容忍度较高,因而不会明显影响显影效果。

本研究对不同内淋巴积水程度下的梅尼埃病患者进行了详细分析,揭示了内耳蜗积水程度对患者功能影响的特异性,为梅尼埃病的精准诊断和个体化治疗提供了新的依据,通过钆造影MRI可帮助临床医生更早明确病变位置和病变程度,进而更有针对性地进行临床治疗。但本研究纳入的患者有限,且未与经静脉钆造影进行对比,后续将进一步扩大样本量进行补足。

综上所述,内耳钆造影MRI可有效诊断梅尼埃病患者内耳膜迷路积水,明确积水位置和积水程度,且其诊断结果与纯音听阈测试、耳蜗电图及VEMP检查结果相关,可用于辅助判断梅尼埃病病情,指导临床治疗。

[参考文献]

[1] Xu W, Li X, Song Y, et al. Ménière's disease and allergy: epidemiology, pathogenesis, and therapy [J]. Clin Exp Med, 2023, 23(7): 3361-3371. doi: 10.1007/s10238-023-01192-0.

[2] Rizk HG, Mehta NK, Qureshi U, et al. Pathogenesis and etiology of Ménière disease: a scoping review of a century of evidence [J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2022, 148(4): 360-368. doi: 10.1001/jamaoto.2021.4282.

[3] Chen JY, Guo ZQ, Wang J, et al. Vestibular migraine or Meniere's disease: a diagnostic dilemma [J]. J Neurol, 2023, 270(4): 1955-1968. doi: 10.1007/s00415-022-11532-x.

[4] Connor S, Grzeda MT, Jamshidi B, et al. Delayed post gadolinium MRI descriptors for Meniere's disease: a systematic review and meta-analysis [J]. Eur Radiol, 2023, 33(10): 7113-7135. doi: 10.1007/s00330-023-09651-8.

[5] Connor S, Pai I, Touska P, et al. Assessing the optimal MRI descriptors to diagnose Ménière's disease and the added value of analysing the vestibular aqueduct [J]. Eur Radiol, 2024, 34(9): 6060-6071. doi: 10.1007/s00330-024-10587-w.

[6] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会,中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会. 梅尼埃病诊断和治疗指南(2017)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,52(3):167-172. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2017.03.002.

[7] 秦 欢,何白慧.《四型突发性聋患者内耳膜迷路积水的临床观察》摘译[J]. 听力学及言语疾病杂志,2022,30(1):109. doi:10.3969/j.issn.1006-7299.2022.01.027.

[8] Zhang S, Guo Z, Tian E, et al. Meniere disease subtyping: the direction of diagnosis and treatment in the future [J]. Expert Rev Neurother, 2022, 22(2): 115-127. doi: 10.1080/14737175.2022.2030221.

[9] Niu Y, Chen W, Lin M, et al. Progression of endolymphatic hydrops and vertigo during treatment in Meniere's disease [J]. Acta Otolaryngol, 2022, 142(9/12): 653-657. doi: 10.1080/00016489.2022.2138968.

[10] 沙 炎,陈 伟,牛 悦,等. 高清磁共振内耳钆造影技术对膜迷路积水的成像及诊断价值[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志,2023,23(1):11-16. doi:10.14166/j.issn.1671-2420.2023.01.002.

[11] 田芳洁,任丽丽. 从文献计量学看近20年梅尼埃病相关研究的发展[J]. 转化医学杂志,2021,10(4):242-246. doi:10.3969/j.issn.2095-3097.2021.04.009.

[12] 俞 洁,戚中香,付亚蕾,等. 内耳磁共振钆造影对梅尼埃病患者前庭及耳蜗膜迷路积水与听力损失相关性的研究[J]. 磁共振成像,2022,13(11):105-107. doi:10.12015/issn.1674-8034.2022.11.019.

[13] 韩永平,张俊义,刘 磊,等. 1.5T MRI经静脉钆造影在内耳膜迷路积水诊断中的临床应用[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,45(6):311-315. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4106.2021.06.001.

[14] 严 进,成红政,刘爱国. 梅尼埃病患者前庭内淋巴积水程度与其症状和听觉及前庭功能的相关性分析[J]. 听力学及言语疾病杂志,2015,23(3):220-225. doi:10.3969/j.issn.1006-7299.2015.03.002.

[15] 庞 博,胡俊蛟,何 郡,等. 内耳钆造影评估内淋巴导管夹闭术治疗梅尼埃病前后膜迷路积水变化[J]. 中华耳科学杂志,2020,18(2):319-324. doi:10.3969/j.issn.1672-2922.2020.02.019.

[16] 于金玉,侯 博,巩武贤,等. 梅尼埃病患者前庭及耳蜗内淋巴积水程度与临床分期之间的相关性研究[J]. 中国临床医学影像杂志,2023,34(12):841-844. doi:10.12117/jccmi.2023.12.002.

[17] 陈远泉,潘志明,梁丽丽,等. 内耳钆造影MRI评估梅尼埃病患者内淋巴积水与听力的相关性研究[J]. 中国医学创新,2021,18(12):44-48. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2021.12.010.

(编辑:魏 源)