



CT 理论与应用研究

Computerized Tomography Theory and Applications

56例特发性正常压力脑积水患者的临床和MRI特征分析

吴倩, 何文杰, 张协军, 夏军

Clinical and MRI Characteristics of 56 Patients with Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus

WU Qian, HE Wenjie, ZHANG Xiejun, and XIA Jun

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.15953/j.ctta.2023.095>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

急性桥臂梗死的临床及影像学特征

Clinical and Imaging Features of Acute Pontine Brachium Infarction

CT理论与应用研究. 2018, 27(4): 485-492

新型冠状病毒肺炎的临床特征及CT影像表现

Clinical Features and CT Imaging Findings of Patients with Corona Virus Disease-19

CT理论与应用研究. 2020, 29(2): 155-162

韧带样纤维瘤的CT和MRI诊断

CT and MRI Diagnosis of Desmoid Type Fibromatoses

CT理论与应用研究. 2020, 29(6): 733-741

成人烟雾病MRI表现与MRA血管分级的相关性研究

Relationship between MRI Performance and Vascular Score of MRA in Adult Moyamoya Disease

CT理论与应用研究. 2019, 28(6): 669-675

MRI技术诊断脑缺血灶及对阿尔茨海默氏症的评估效果

MRI Technique for Diagnosis of Cerebral Ischemic Foci and Evaluation of Alzheimer's Disease

CT理论与应用研究. 2018, 27(1): 85-91

Gd-EOB-DTPA增强MRI在乙肝肝硬化背景下肝癌的诊断价值

The Diagnostic Value of Gd-Eob-Dtpa Enhanced MRI in Hepatocellular Carcinoma in Liver Cirrhosis

CT理论与应用研究. 2019, 28(4): 485-492



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

吴倩, 何文杰, 张协军, 等. 56例特发性正常压力脑积水患者的临床和MRI特征分析[J]. CT理论与应用研究(中英文), 2024, 33(2): 167-174. DOI:10.15953/j.ctta.2023.095.

WU Q, HE W J, ZHANG X J, et al. Clinical and MRI Characteristics of 56 Patients with Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus[J]. CT Theory and Applications, 2024, 33(2): 167-174. DOI:10.15953/j.ctta.2023.095. (in Chinese).

56例特发性正常压力脑积水患者的临床和MRI特征分析

吴倩¹, 何文杰^{2a}, 张协军^{2b}, 夏军^{2a}

1. 广州医科大学研究生院, 广州 511436

2. 深圳大学第一附属医院/深圳市第二人民医院 a) 医学影像科;

b) 神经外科, 广东 深圳 518035

摘要: 目的: 对行手术确诊的特发性正常压力脑积水患者的临床和MRI表现进行分析和总结, 研究其临床、MRI特征以提高对该疾病的认识。方法: 回顾性分析56例行分流术确诊的特发性正常压力脑积水(iNPH)患者临床和术前MR(包括3DT1WI、T2WI、T2 FLAIR)资料, 对iNPH常见MR影像征象进行评估和描述。结果: 56例iNPH患者中, 步态障碍、认知障碍及尿失禁的发生率分别为91.1%、60.7%及42.9%, 经典三联征为23.2%; 常见合并症依次为高血压(51.8%)、糖尿病(28.6%)及帕金森病(PD)(12.5%)。对56例iNPH患者MR图像进行分析, 82.1%患者胼胝体角呈锐角, 39.3%患者蛛网膜下腔不成比例扩大征象(DESH)阳性, DESH评分平均得分(5.24±1.27)。结论: iNPH确诊患者最常合并高血压、糖尿病和PD, 经典三联征较少, 典型的MR征象阳性率不高, 阴性患者的诊断和预后预测仍然存在挑战, 应结合其他临床检查明确诊断和治疗。

关键词: 磁共振成像; 特发性正常压力性脑积水; 临床特征

DOI:10.15953/j.ctta.2023.095 中图分类号: R445 文献标识码: A

特发性正常压力脑积水(idiopathic normal pressure hydrocephalus, iNPH)是一种以步态障碍、认知障碍和尿失禁为主要临床表现的综合征, 影像学检查提示脑室扩大, 腰穿脑脊液压力在正常范围内^[1]。好发于中老年人, 60岁以上老年人患病率大于1%^[2], 是极少数能通过外科手术改善的认知功能障碍疾病^[3]。然而iNPH常常与其他神经功能退变相关的疾病在临床和影像学表现上相似, 易出现误诊、漏诊^[4]。随着我国人口老龄化, iNPH发病率逐渐升高, 延误治疗和处理皆会严重影响老年患者的生存质量。

目前国内iNPH研究起步较晚, 且大多以临床可疑iNPH患者为研究对象, 鲜有关于手术确诊iNPH患者临床与影像学特点的综合研究。因此, 本研究回顾性地对我院56例经分流术确诊的iNPH患者临床与MRI资料进行分析总结, 以期临床诊疗提供一定参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2016年12月至2021年6月于深圳市第二人民医院诊疗的56例临床确诊iNPH患者的临床资料。56例患者, 年龄60~84岁, 平均年龄70.8岁, 其中男35例, 女21例。

纳入标准: ①符合国际诊断标准, 并行脑脊液分流术确诊为iNPH的患者; ②年龄≥60岁; ③影像学上具有脑室扩大表现, 侧脑室扩大指数(ewan's index, EI) > 0.3; ④至少具有步态障碍、认知障碍、尿失禁三联征其中1项; ⑤腰穿脑脊液压力≤200 mmH₂O; ⑥患者均在治疗前1个月行颅脑MR常规扫描。

排除标准: ①其它神经系统疾病如肿瘤病史、脑血管疾病、脑外伤、精神疾病史; ②无本院

收稿日期: 2023-04-19。

基金项目: 国家自然科学基金(机器学习构建特发性正常压力脑积水分流术预后模型: 基于大脑结构与连接的磁共振研究(82171913))。

诊治前常规影像学检查资料; ③ 影像学图像质量差。

患者一般情况和临床资料如表 1 所示。

表 1 56 例 iNPH 患者的一般资料及临床表现
Table 1 General data and clinical manifestations of 56 patients with iNPH

指标	结果	
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	70.8 ± 6.4	
年龄段/例(%)	60~69	24 (42.9)
	70~79	27 (48.2)
	≥80	5 (8.9)
性别(男)/例(%)	35 (62.5)	
病程/(月, $\bar{x} \pm s$)	26.8 ± 3.5	
临床症状/例(%)	步态障碍	51 (91.1)
	认知障碍	34 (60.7)
	排尿障碍	24 (42.9)
	步态 + 认知障碍	29 (51.8)
	步态 + 排尿障碍	21 (37.5)
	认知 + 排尿障碍	16 (28.6)
	三联征	13 (23.2)
	高血压	29 (51.8)
	糖尿病	16 (28.6)
	帕金森病	7 (12.5)
共病情况/例(%)	阿尔兹海默病	1 (1.8)
	冠心病及其合并症	3 (5.4)
	脑血管疾病及其合并症	4 (7.2)
	其他	5 (8.9)

1.2 影像检查方法

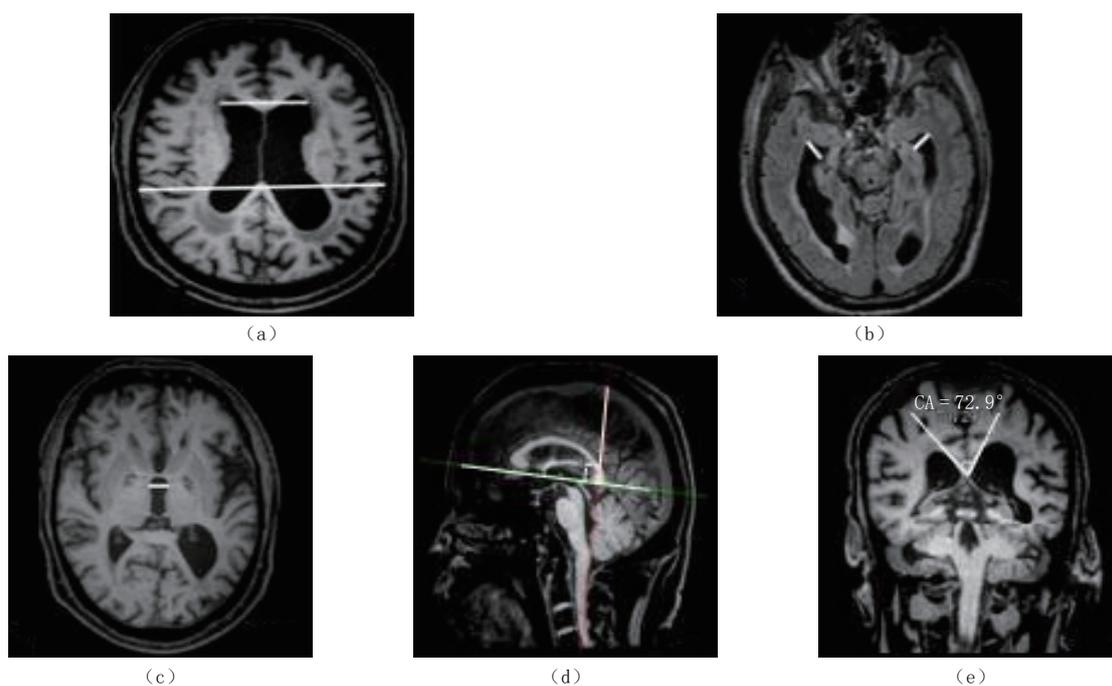
所有 56 名患者手术前接受常规 MRI 检查, 并且使用相同的方案进行扫描。所有受试者在 3.0 T 磁共振扫描仪 (MAGNETOM Prisma, Siemens, Erlangen) 上使用头部线圈完成磁共振扫描。

采集序列包括常规三维矢状面 T1 加权像 (3DT1WI)、轴面 T2 加权像 (T2WI) 和轴面 T2 液体衰减反转恢复 (T2 fluid attenuated inversion recovery, T2 FLAIR) 序列, 其中 3DT1WI 采集参数为: TR 2300 ms、TE 3.55 ms、层厚 0.9 mm、FOV = 240 mm × 240 mm、矩阵 256 × 256、体素大小 = 0.9 mm × 0.9 mm; 轴面 T2WI 扫描参数: TR 4000 ms, TE 100 ms, 层厚 6 mm, 采集信号数目 1, FOV = 240 mm × 240 mm、矩阵 256 × 256; 轴面 T2FLAIR 序列扫描参数: TR 6000 ms, TE 120 ms, TI 2500 ms, 层厚 6 mm, 采集信号数目 1, FOV = 240 mm × 240 mm、矩阵 256 × 256。

1.3 MRI 图像分析

所有 MR 影像资料由两名高年资 (具有 15 年以上工作经验) 神经影像学医师共同阅片评估患者影像学参数, 意见不一致时协商解决。测量影像学参数包括:

(1) 线性参数: 对受试者临床资料不知情的两名神经影像学医师分别测量 EI、侧脑室颞角直径、第三脑室直径以及胼胝体角。① 侧脑室扩大: 侧脑室扩大指数 EI 测量方法为在横轴面图像上测量侧脑室前角最大径与同层面颅骨内板最大径的比值^[5]。EI < 0.3 为正常 0 分; 0.3 ≤ EI ≤ 0.35 为轻度扩大 1 分; EI > 0.35 为明显扩大 2 分 (图 1 (a))。② 侧脑室颞角直径是在横断位测量左右两侧侧脑室下角的最大直径并计算的平均值 (图 1 (b))。③ 三脑室直径是在横断位测量三脑室的最大直径 (图 1 (c))。④ 胼胝体角: 胼胝体角 (callosal angle, CA) 的测量方式为在冠状面上取经过后联合且垂直于前后联合连线的平面, 其两侧侧脑室上缘的夹角^[6]。CA > 100° 为 0 分; 90° ≤ CA ≤ 100° 为 1 分; CA < 90° 为 2 分 (图 1 (d) 和图 1 (e))。



注: (a) 3DT1WI 横断面, 侧脑室扩大指数的测量; (b) T2 FLAIR, 侧脑室颞角直径测量; (c) 3DT1WI 横断面, 三脑室最大直径测量; (d) 和 (e) 3DT1WI 矢、冠状面, 胼胝体角 (CA) 的测量, 取经过后联合且垂直于前后联合连线的平面测量两侧侧脑室的夹角。

图 1 特发性正常压力脑积水。男, 67 岁, 线性参数的测量方法示意图

Fig.1 Idiopathic normal pressure hydrocephalus. Male, 67 years old, measurement of linear parameters

(2) 白质高信号在 T2 加权像上评估, 由两名神经影像学医师在双盲的情况下阅片。① 深部白质高信号 (deep white matter hyperintensities, DWMH) 根据 Fazekas 等^[7]描述的评估方法, 在 T2 FLAIR 图像评估: 对于 DWMH, “缺如”为 0 级, “点状”为 1 级, “开始融合”为 2 级, “融合”为 3 级, 所有清晰可见的单发病灶均为点状病灶 (图 2(a))。② 脑室周围高信号 (periventricular hyperintensities, PVH): 在 T2 FLAIR 像上评估侧脑室额叶和顶叶室周高信号。PVH “缺如”为 0 级, “帽状或薄层”为 1 级, “光滑光晕或薄带”为 2 级, “不规则室周高信号延伸至深部白质或宽带”为 3 级^[7] (图 2(b))。

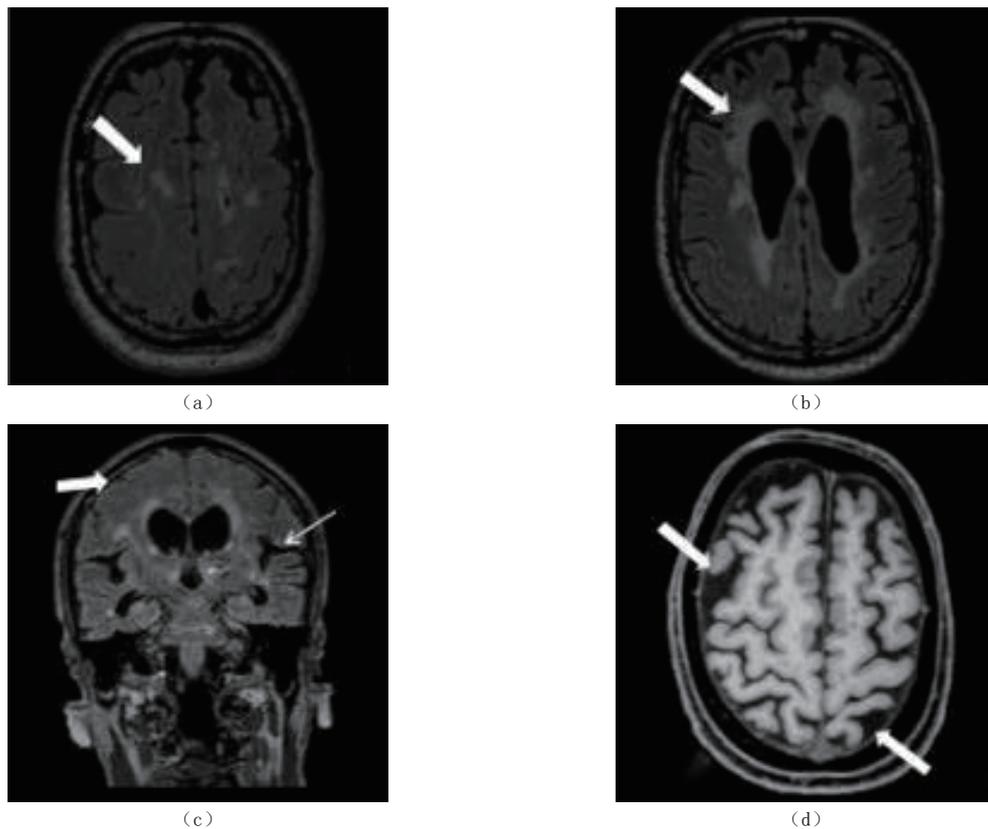
(3) 蛛网膜下腔不成比例扩大的脑积水征象 (disproportionately enlarged subarachnoid space hydrocephalus, DESH): 脑室增大 ($EI > 0.3$)、中线两侧脑沟或蛛网膜下腔变窄以及侧裂池扩大以上影像特征合在一起被称为 DESH 征^[8] (图 2(c))。

(4) 大脑凸面挤压效应: 大脑凸面挤压效应的评估是在冠状面及横轴面图像上观察大脑高凸面脑组织是否受挤压或中线的蛛网膜下腔是否狭窄^[9]。无狭窄或扩张为 0 分; 轻度狭窄为 1 分; 明显狭窄为 2 分。

(5) 侧裂池扩大: 侧裂池扩大的评估为在冠状面脑干水平观察侧裂池是否有增宽^[10]。侧裂池正常或狭窄为 0 分; 侧裂池轻度扩大或单侧扩大为 1 分; 双侧侧裂池扩大为 2 分 (图 2(c))。

(6) 局部脑沟扩张: 局部脑沟扩张的评估可在各个方向上观察脑沟是否存在局部增宽的情况^[11]。无局部脑沟扩大为 0 分; 少数局部脑沟扩大为 1 分; 较多局部脑沟扩大为 2 分 (图 2(d))

(7) DESH 分级评分: 采用 Shinoda 等^[12]提出的 DESH 评分量表, 对侧脑室扩大、侧裂池增宽、大脑凸面挤压效应、胼胝体角锐角及局部脑沟扩大等具有代表性的影像学征象进行独立分析, 按照评分标准计算各参数评分, 上述 5 个表现每个予 0~2 分评价, 总分为 10 分。



注: (a) T2 FLAIR 横断面, 脑深部白质高信号 (DWMH) (粗箭头); (b) T2 FLAIR 横断面, 脑室周围高信号 (PVH) (粗箭头); (c) T2 FLAIR 冠状面, DESH 征 (蛛网膜下腔不成比例扩大), 即大脑凸面挤压效应 (粗箭头) 同时合并双侧裂池扩大 (细箭头); (d) 3DT1WI 横断面, 大脑顶叶局部脑沟扩大 (粗箭头)。

图 2 特发性正常压力脑积水。男, 71 岁, 脑白质 MR 信号改变及 DESH 征象评估

Fig.2 Idiopathic normal pressure hydrocephalus. Male, 71 years old, white matter MR signal changes and evaluation of DESH sign image

1.4 统计分析

采用 Excel 2007 数据管理软件进行数据录入、整理和分析, 采用 SPSS 24.0 进行统计学分析。计量资料进行正态性检验, 符合正态分布资料以 (均数 \pm 标准差) 表示, 如不符合正态分布, 以中位数 (四分位数) 表示; 计数资料以例数 (百分比) 表示。

2 结果

2.1 共病情况及临床表现

56 例 iNPH 患者年龄位于 60~84 岁, 平均年龄 70.8 岁; 70~79 岁年龄段患者最多, 男性患者占比 62.5%。56 例 iNPH 患者中最常见的合并症依次为高血压病 (51.8%)、糖尿病 (28.6%)、帕金森病 (Parkinson's disease, PD) (12.5%); 91.1% 的患者有步态障碍, 60.7% 的患者存在认知障碍, 42.9% 的患者出现排尿困难的症状。另外 13 例 (23.2%) iNPH 患者相继出现步态、认知、排尿功能障碍, 即经典 iNPH 三联征 (表 1)。

2.2 MRI 评估

每位受试者的 EI、第三脑室直径、侧脑室颞角直径、CA 以及 PVH 和 DWMH 得分记录为两个观察者的平均值。

56 例 iNPH 患者平均 EI 为 (0.35 \pm 0.03), 第三脑室直径、侧脑室颞角直径分别为 (14.6 \pm 3.4) mm、(9.6 \pm 4.5) mm; CA 平均 (72.2 \pm 14.6)°, 其中 46 例 (82.1%) 患者 CA 呈锐角; DESH 征阳性率为

39.3%。23 例患者存在大脑凸面挤压效应; 有 31 例患者存在侧裂池扩大; 36 例 iNPH 患者出现局部脑沟扩大。

56 例 iNPH 患者 DESH 评分如下: 平均 DESH 评分 (5.24 ± 1.27), 其中 3 分者 4 例 (7.1%), 4~6 分者 44 例 (78.6%), 7 分者 6 例 (10.7%), 8 分者 2 例 (3.6%); DWMH 和 PVH 平均得分分别为 1.9 和 1.5 (表 2)。

表 2 56 例 iNPH 患者的 MR 影像表现
Table 2 MR imaging manifestations of 56 patients with iNPH

指标	结果	
EI ($x \pm s$)	0.35 ± 0.03	
第三脑室直径/(mm, $x \pm s$)	14.6 ± 3.4	
颞角直径/(mm, $x \pm s$)	9.6 ± 4.5	
CA ($x \pm s$)	72.2 ± 14.6	
评分分级/例 (%)	< 90°, 2 分	46 (82.1)
	≥ 90°, ≤ 100°, 1 分	5 (8.9)
	> 100°, 0 分	5 (8.9)
大脑凸面挤压效应/例 (%)	23 (41.1)	
侧裂池扩大/例 (%)	31 (55.4)	
局部脑沟扩大/例 (%)	36 (64.3)	
DWMH ($x \pm s$)	1.9 ± 0.3	
PVH ($x \pm s$)	1.5 ± 0.5	
DESH 征/例 (%)	22 (39.3)	
DESH 评分 ($x \pm s$)	5.24 ± 1.27	
DESH 评分分级/例 (%)	3 分	4 (7.1)
	4 分	15 (26.8)
	5 分	10 (17.9)
	6 分	19 (33.9)
	7 分	6 (10.7)
	8 分	2 (3.6)

注: CA 为胼胝体角; DWMH 为深部白质高信号; PVH 为脑室周围高信号; DESH 征为蛛网膜下腔不成比例扩大的脑积水征象。

3 讨论

iNPH 是一种交通性脑积水综合征, 其病因尚不明确。根据 2016 年发布的中国特发性正常压力脑积水专家共识, iNPH 的诊断分为临床可疑、临床诊断、临床确诊 3 个级别, 其中临床确诊是指 iNPH 患者在脑脊液分流术干预后症状明显改善^[13]。近年来, 国内研究主要集中于临床可疑 iNPH 患者, 对术后确诊患者的临床和影像学表现的分析较为缺乏。本研究回顾性收集经手术确诊的 iNPH 患者的临床和影像资料进行分析总结, 发现这些患者的临床表现和影像学表现具有一定的特征性。

在所有的国际诊疗指南中, 步态障碍、认知障碍和排尿障碍等临床症状被认为是诊断 iNPH 的必要条件之一。国外研究报道步态障碍、认知障碍和尿失禁的发生率分别为 94%~100%、78%~98% 和 76%~83%, 而这 3 种症状只在大约 60% 的患者中同时出现^[14], 本研究中以上 3 种临床表现的发生率分别约为 91%、61% 和 43%, 与以往的研究结果相比偏低。尤其是经典三联征的发生率仅约 23%, 跟过去的研究报道相差较大, 原因可能是我们选择了基于手术确诊后的 iNPH 患者作为研究对象, 筛除了术后症状无明显改善的老年患者, 即一部分表现为步态障碍、痴呆或尿失禁的可疑 iNPH 患者在术后评估症状无改善时未被纳入后续研究, 这与以往的研究人群有所不同。因此, 以上 3 种临床表现的发生率偏低。iNPH 患者最早出现和最主要的临床症状为步态障碍, 主要表现为步态的异常和平衡功能障碍^[15], 这也是 iNPH 患者跌倒后急诊就诊的最主要的原因^[16]。一部分 iNPH 患

者在接受手术治疗后,步态不稳明显改善,据报道,改善率约为 60%~77%^[1]。

iNPH 好发于老年人,因此患者往往会合并一些基础疾病,日本一项全国性流行病学研究发现,高血压、糖尿病和阿尔茨海默病 (Alzheimer's disease, AD) 在 iNPH 患者中很常见,发生率分别约为 40%~50%、17%~23%、14.8%^[17],而 PD 的发生率约为 17%~71%^[18],研究表明分流术治疗后的患者预后结局与合并症的数量成反比,即患者合并症越少,手术干预预后越好^[19]。然而部分研究者认为,高血压、糖尿病等共病对 iNPH 患者分流术后的早期结果没有负面影响^[20]。本研究一半的 iNPH 患者合并有高血压,约 29% 患者合并糖尿病,约 13% 患者同时患有 PD,符合既往文献报道。

iNPH 与 AD 的临床症状部分重叠,这使得 iNPH 的临床诊断更加困难,但与 AD 患者不同的是,iNPH 患者通过明确的诊断以及尽早的脑脊液分流术治疗,症状可明显的改善,因此被誉为“可治愈痴呆”^[21]。本研究中,合并 AD 的 iNPH 患者比例与既往文献报道相比偏低,造成这种差异的原因除了选择的研究人群不同以外,研究对象的种族、地域差异可能也是另一项不可忽视的因素,而目前国内对于 iNPH 研究较少,因此难以提供更多的参考。

部分研究显示 iNPH 患者 PD 患病率的增加提示潜在发生神经退行性疾病的可能,特别是在没有明显的脑白质改变的情况下^[22],这表明 AD 和 PD 的共病可能会影响 iNPH 的长期预后,因此,有研究者提出一种神经心理测试以期在疾病早期阶段预测 iNPH 合并症 (AD 和 PD) 并帮助评估患者脑脊液分流术预后^[18],从而达到改善患者的生存质量的目的。

长期以来,iNPH 国际诊疗指南将影像学表现作为诊断 iNPH 的必要条件之一,其中日本 iNPH 诊疗指南特别强调 DESH 征这一 iNPH 特有影像学征象,但并非所有患者都存在 DESH 征,Kitagaki 等^[3]的研究显示超过 50% 的确诊 iNPH 患者 DESH 征阴性,本研究仅约 39% iNPH 患者存在 DESH 征象,与前面研究结果相似,提示单一 DESH 征不能作为诊断 iNPH 的可靠影像标准。

本研究约 82% 患者的 CA 小于 90°,一般认为 CA 呈锐角是因为向上抬高和扩张的侧裂池压迫扩大的侧脑室所致^[23],国外研究表明 CA 的测量可作为鉴别因脑室萎缩引起的神经退行性疾病与 iNPH 的一种简便方法^[6],但跟 DESH 征类似,仅 CA 锐角无法成为诊断 iNPH 的可靠影像标准。

此外有研究进行了 DESH 征、CA 锐角和颞角扩大等形态学 MR 标记物预测 iNPH 患者分流术预后的研究^[8,10],但结果各不相同,存在争议。2017 年 Shinoda 等^[12]将 DESH 的侧脑室扩大、侧裂池增宽、大脑凸面挤压效应、胼胝体角锐角及局部脑沟扩张的 5 个影像学表现进行量化的评估,提出了基于 MR 的 DESH 评分量表,并认为该量表评分对 iNPH 患者术后预后及临床症状改善程度具有一定价值,且 DESH 评分越高,术后神经功能改善可能性越大。近年国内有研究者进行了 DESH 评分与脑脊液放液实验结果相关性小样本研究,进一步证实了 DESH 评分有助于预测脑脊液放液实验结果^[24],进而达到筛选手术干预候选者的目的。

我们的研究不足之处在于部分患者临床症状相关评估参数缺失,未能进一步评估患者术后症状改善与术前影像学征象之间的相关性,故 iNPH 患者分流术预后和影像学征象之间的关系还有待进一步研究证实。

综上所述,iNPH 特征性临床表现为步态障碍、认知障碍和尿失禁,其三联征的发生率较低。此外,iNPH 患者常合并高血压、糖尿病和 PD,表现相应的临床症状,因而可能会对 iNPH 的诊断和手术预后产生影响,应引起足够的重视。同时 iNPH 患者 MR 影像表现具有一定特征性,尤其是 CA 锐角、DESH 征,但 DESH 征阳性率偏低,这提示在诊断和治疗非 DESH 征阳性的 iNPH 患者时,应综合其他临床检查来进行诊疗,推荐对 DESH 评分较高的可疑 iNPH 患者行腰穿脑脊液放液实验以明确诊断和治疗,提高患者生存质量。

参考文献

- [1] NAKAJIMA M, YAMADA S, MIYAJIMA M, et al. Guidelines for management of idiopathic normal pressure hydrocephalus (Third Edition): Endorsed by the Japanese society of normal pressure

- hydrocephalus[J]. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 2021, 61(2): 63-97. DOI:10.2176/nmc.st.2020-0292.
- [2] MISKIN N, PATEL H, FRANCESCHI A M, et al. Diagnosis of normal-pressure hydrocephalus: Use of traditional measures in the era of volumetric MR imaging[J]. *Radiology*, 2017, 285(1): 197-205. DOI:10.1148/radiol.2017161216.
- [3] KITAGAKI H, MORI E, ISHII K, et al. CSF spaces in idiopathic normal pressure hydrocephalus: Morphology and volumetry[J]. *American Journal of Neuroradiology*, 1998, 19(7): 1277-1284.
- [4] 王长春, 王作伟, 袁庆国, 等. 老年特发性正常压力脑积水患者的手术治疗及中期随访[J]. *中华老年医学杂志*, 2011, 30(8): 664-666. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2011.08.014.
WANG C C, WANG Z W, YUAN Q G, et al. The surgical treatment of elderly patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus and medium-term follow-up[J]. *Journal of the Chinese Elderly Medical Journal*, 2011, 30(8): 664-666. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2011.08.014. (in Chinese).
- [5] TOMA A K, HOLL E, KITCHEN N D, et al. Evans' index revisited: The need for an alternative in normal pressure hydrocephalus[J]. *Neurosurgery*, 2011, 68(4): 939-944. DOI:10.1227/NEU.0b013e318208f5e0.
- [6] ISHII K, KANDA T, HARADA A, et al. Clinical impact of the callosal angle in the diagnosis of idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *European Radiology*, 2008, 18(11): 2678-2683. DOI:10.1007/s00330-008-1044-4.
- [7] FAZEKAS F, CHAWLUK J B, ALAVI A, et al. MR signal abnormalities at 1.5T in Alzheimer's dementia and normal aging[J]. *American Journal of Neuroradiology*, 1987, 149(2): 351-356. DOI:10.2214/ajr.149.2.351.
- [8] MIYAZAKI K, ISHII K, HANAOKA K, et al. The tight medial and high convexity subarachnoid spaces is the first finding of idiopathic normal pressure hydrocephalus at the preclinical stage[J]. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 2019, 59(11): 436-443. DOI:10.2176/nmc.0a.2019-0133.
- [9] SASAKI M, HONDA S, YUASA T, et al. Narrow CSF space at high convexity and high midline areas in idiopathic normal pressure hydrocephalus detected by axial and coronal MRI[J]. *Neuroradiology*, 2008, 50(2): 117-122. DOI:10.1007/s00234-007-0318-x.
- [10] VIRHAMMAR J, LAURELL K, CESARINI K G, et al. Preoperative prognostic value of MRI findings in 108 patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *American Journal of Neuroradiology*, 2014, 35(12): 2311-2318. DOI:10.3174/ajnr.A4046.
- [11] HOLODNY A I, GEORGE A E, de-LEON M J, et al. Focal dilation and paradoxical collapse of cortical fissures and sulci in patients with normal-pressure hydrocephalus[J]. *Journal of Neurosurgery*, 1998, 89(5): 742-747. DOI:10.3171/jns.1998.89.5.0742.
- [12] SHINODA N, HIRAI O, HORI S, et al. Utility of MRI-based disproportionately enlarged subarachnoid space hydrocephalus scoring for predicting prognosis after surgery for idiopathic normal pressure hydrocephalus: Clinical research[J]. *Journal of Neurosurgery*, 2017, 127(6): 1436-1442. DOI:10.3171/2016.9.JNS161080.
- [13] 中华医学会神经外科学分会, 中华医学会神经病学分会, 中国神经外科重症管理协作组. 中国特发性正常压力脑积水诊治专家共识 (2016) [J]. *中华医学杂志*, 2016, 96(21): 1635-1638.
- [14] ARUGA S, KUWANA N, SHIROKI Y, et al. Effect of cerebrospinal fluid shunt surgery on lower urinary tract dysfunction in idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *Neurourology and Urodynamics*, 2018, 37(3): 1053-1059. DOI:10.1002/nau.23399.
- [15] 李勇, 方旭昊, 毛仁玲, 等. 老年正常压力脑积水患者与脑卒中患者三维步态参数的差异性研究[J]. *老年医学与保健*, 2017, 23(4): 324-327.
LI Y, FANG X H, MAO R L, et al. Difference of 3-dimensional gait parameters between the elderly patients with normal pressure hydrocephalus and the patients with hemiplegia after stroke[J]. *Geriatrics and Health Care*, 2017, 23(4): 324-327. (in Chinese).
- [16] 方旭昊, 舒卫权, 高幸, 等. 急诊跌倒老年人群特发性正常压力脑积水诊治的初步探索[J]. *老年医学与保健*, 2018, 24(1): 8-11, 21.
FANG X H, SHU W Q, GAO X, et al. Preliminary exploration of the diagnosis and treatment of iNPH in emergency elderly patients with falls[J]. *Geriatrics and Health Care*, 2018, 24(1): 8-11, 21. (in Chinese).
- [17] KURIYAMA N, MIYAJIMA M, NAKAJIMA M, et al. Nationwide hospital-based survey of idiopathic normal pressure hydrocephalus in Japan: Epidemiological and clinical characteristics[J]. *Brain and Behavior*, 2017, 7(3): e635. DOI:10.1002/brb3.635.
- [18] KAMOHARA C, NAKAJIMA M, KAWAMURA K, et al. Neuropsychological tests are useful for predicting comorbidities of idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *Acta Neurologica Scandinavica*, 2020, 142(6): 623-631. DOI:10.1111/ane.13306.
- [19] HUDSON M, NOWAK C, GARLING R J, et al. Comorbidity of diabetes mellitus in idiopathic normal

- pressure hydrocephalus: A systematic literature review[J]. *Fluids and Barriers of the CNS*, 2019, 16(1): 5. DOI:10.1186/s12987-019-0125-x.
- [20] ANDREN K, WIKKELSO C, SUNDSTROM N, et al. Long-term effects of complications and vascular comorbidity in idiopathic normal pressure hydrocephalus: A quality registry study[J]. *Journal of Neurology*, 2018, 265(1): 178-186. DOI:10.1007/s00415-017-8680-z.
- [21] WILLIAMS M A, RELKIN N R. Diagnosis and management of idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *Neurology Clinical Practice*, 2013, 3(5): 375-385.
- [22] ALLALI G, GARIBOTTO V, ASSAL F. Parkinsonism differentiates idiopathic normal pressure hydrocephalus from its mimics[J]. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2016, 54(1): 123-127. DOI:10.3233/JAD-160428.
- [23] LEMAY M, NEW P F. Radiological diagnosis of occult normal-pressure hydrocephalus[J]. *Radiology*, 1970, 96(2): 347-358. DOI:10.1148/96.2.347.
- [24] 方旭昊, 舒卫权, 何文杰, 等. DESH 评分预测特发性正常压力脑积水脑脊液放液试验的效果[J]. *老年医学与保健*, 2020, 26(4): 583-586, 601. DOI:10.3969/j.issn.1008-8296.2020.04.019.
- FANG X H, SHU W Q, HE W J, et al. Effect of DESH score on prediction of cerebrospinal fluid drainage test of idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. *Geriatrics and Health Care*, 2020, 26(4): 583-586, 601. DOI:10.3969/j.issn.1008-8296.2020.04.019. (in Chinese).

Clinical and MRI Characteristics of 56 Patients with Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus

WU Qian¹, HE Wenjie^{2a}, ZHANG Xiejun^{2b}, XIA Jun^{2a✉}

1. Guangzhou Medical University, Guangzhou 511436, China

2. a). Department of Radiology; b). Department of Neurosurgery, Shenzhen Second People's Hospital, Shenzhen 518035, China

Abstract: Objective: To analyze and summarize the clinical and MRI manifestations of patients with idiopathic normal pressure hydrocephalus (iNPH) diagnosed via surgery in order to improve the understanding of this disease. Methods: We performed a retrospective analysis of the clinical and preoperative MR (including 3DT1WI, T2WI, and T2 FLAIR) data of 56 patients with iNPH diagnosed via shunt surgery at our hospital to evaluate and describe MR linear parameters and common radiological features. Results: Among the 56 patients with iNPH, 91.1%, 60.7%, and 42.9% showed gait disturbance, cognitive impairment, and urinary disturbance, respectively; the classical triad accounted for 23.2%. The most common comorbidities were hypertension (51.8%), diabetes (28.6%), and PD (12.5%). In the analysis of the 56 patients' MR images, 82.1% had acute callosal angle and 39.3% positive disproportionately enlarged subarachnoid space (DESH) signs, with a mean DESH score of (5.24 ± 1.27) . Conclusion: Patients with confirmed iNPH most often also have hypertension, diabetes mellitus, and PD. The classical triad is less frequent, and the positive rate of typical MR signs is not high. Thus, the accurate diagnosis and prognosis prediction of negative patients remains challenging and should be combined with other clinical examinations to clarify the diagnosis and treatment.

Keywords: magnetic resonance imaging; idiopathic normal pressure hydrocephalus; clinical characteristics



作者简介: 吴倩, 女, 广州医科大学放射影像学专业硕士研究生, 主要研究方向为头颈部及中枢神经系统影像诊断, E-mail: qianwu400@163.com; 夏军[✉], 男, 深圳市第二人民医院放射科主任医师, 主要研究方向为头颈部及中枢神经系统影像诊断, E-mail: xiajun2003sz@aliyun.com。