

颅内疾病对导水管脑脊液流量的影响

刘晓林 罗志刚 戈明媚 廖玉珍

【摘要】 目的:探讨用磁共振相位对比电影(PC cine)对导水管脑脊液定量测量的临床应用价值。方法:将35例中枢神经系统不同疾病分三组,用PC cine方法进行导水管脑脊液流量测量。结果:在脑血管病组伴白质改变时导水管流量增加;梗阻性脑积水导水管流量减少,流动波形异常;交通性脑积水导水管流量增加,波形圆钝。结论:磁共振PC cine方法测量导水管脑脊液流量简单易行,可为临床提供更多的影像信息。

【关键词】 导水管; 脑脊液; 脑积水; 测量

【中图分类号】 R445.2; R743; R742 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)06-0400-04

Correlation of intracranial disorder with CSF flow alterations in the aqueduct LIU Xiaolin, LUO Zhigang, GE Mingmei, et al. Department of Radiology, General Hospital of Beijing Army, Beijing 100700

【Abstract】 Objective: To study the clinical application value of the aqueductal CSF flow measurement by phase-contrast cine magnetic resonance (PC cine MR) sequence. **Methods:** Thirty-five patients with different brain disorders were classified into three groups and their CSF flow of aqueduct was measured by the PC cine MR. **Results:** The aqueductal CSF flow increased in the brain vascular disease with white matter changes. The aqueductal CSF flow decreased and the abnormal flow-wave was found in the cases of obstructive hydrocephalus. On the contrary, the aqueductal CSF flow increased obviously and flow wave was broad in the cases of communicating hydrocephalus. **Conclusion:** Measurement of CSF flow of aqueduct by the PC cine MR can provide more imaging informations for the diagnosis.

【Key words】 Aqueduct; CSF; Hydrocephalus; Measurement

磁共振相位对比电影(phase-contrast cine, PC cine)序列为一种功能成像方法,实现了对脑脊液(CSF)流动过程的定量研究。本文对35例中枢神经系统疾病患者的导水管进行CSF定量分析,探讨用PC cine方法对导水管CSF定量研究在临床方面的应用价值。

材料与方法

搜集35例中枢神经系统病变患者,其中脑血管病16例,颅内占位病变10例,脑积水9例。男28例,女7例,年龄9~67岁,平均38.8岁。脑血管病16例,均有高血压病史,MR在T₂WI上可见按血管分布的大片脑梗死,或多发腔隙梗死,其中7例有脑室旁的白质高信号改变,即病理上所谓的白质疏松;10例占位病变中,左侧脑室内囊肿1例,右颞蛛网膜囊肿1例,胶质瘤4例(其中2例位于小脑),垂体瘤3例,颅咽管瘤1例;脑积水9例,其中2例完全梗阻性脑积水,4例不全梗阻性脑积水,3例交通性脑积水。

应用美国GE公司生产的Signa 0.5T超导型MR成像系统,工作频率21.29MHz。扫描时采用标准头线圈,患者仰卧。首先对全部受检者进行常规头部MR扫描。导水管CSF流动测量使用PC cine序列,在四叠体下丘水平垂直于导水管走行方向选层定位,这里为导水管直径最大的部位。

对38例中枢神经系统疾病患者的常规MRI图像由一位主任医师和一位副主任医师阅片后,按疾病进行分类,共分成三

组,所测得的导水管内CSF流量与前期测得的正常组结果进行比较。数据以方差分析、*t*检验、正态性检验及秩和检验等方法进行统计学处理,以便了解导水管流速流量在疾病状态下的变化,进而认识它对临床的应用价值。

结果

1. 脑血管病患者

16例导水管CSF流动测量结果见表1。9例为单纯性脑梗死或多发腔隙病灶;7例除多发腔隙梗死外还伴两侧脑室扩大,侧室旁、半卵圆中心白质脱髓鞘改变。*t*检验证明两组流量差异有极显著意义($P < 0.01$)。

2. 肿瘤患者

10例导水管流量测量结果见表2。该组病例肿瘤未累及脑室系统,其导水管CSF流量与正常组比较, P 值 > 0.05 。

3. 脑积水患者

导水管CSF流量测量结果见表3。9例脑积水患者中4例为不全梗阻性脑积水,导水管不同程度扩大,2例CSF峰速度降低。2例导水管完全梗阻患者,PC cine扫描图像上无论如何调整窗宽、窗位也不能分辨导水管形态,表明导水管内CSF不流动,速度图上没有流动信息显示,既看不到高信号,也看不到低信号,无法确定导水管边缘,所测得结果不准确,且波型异常。3例交通性脑积水的MRI有典型表现,导水管CSF流量明显升高,与脑血管病组相比差异有显著意义($P < 0.05$),与其它各组比较差异有极显著意义($P < 0.01$)。

作者单位:100700 北京,北京军区总医院放射科

作者简介:刘晓林(1957~),女,山东人,硕士,副主任医师,主要从事磁共振影像工作。

表 1 16 例脑血管病患者导水管 CSF 流动测量结果

编号	性别	年龄 (岁)	导水管直径(mm)	导水管 CSF 流速(cm/ s)		导水管 CSF 流量 (流量率, ml/ min)	MR 诊断
				峰值	均值		
1	M	50	2	4.6	0.3	0.5	多发腔隙性脑梗死
2	M	37	2	3.6	0.1	0.2	右中动脉梗死
3	M	41	2	6.4	0.5	0.7	多发腔隙性脑梗死
4	M	41	2	4.4	0.1	0.3	多发腔隙性脑梗死
5	M	58	2	8.7	0.4	0.7	多发腔隙性脑梗死
6	M	53	3	6.1	0.1	0.1	多发腔隙性脑梗死
7	M	52	2	6.6	- 0.2	- 0.8	多发腔隙性脑梗死
8	M	55	2	17.3	- 0.2	- 0.4	多发腔隙性脑梗死
9	F	47	2	7.5	0.4	0.9	多发腔隙性脑梗死
10	M	67	3	7.6	0.8	1.0	多发腔隙性脑梗死, 侧脑室扩大
11	F	43	2	7.8	0.7	2.1	腔隙性脑梗死+ 脱髓鞘改变
12	M	58	3	8.2	0.5	1.6	枕叶梗塞+ 脱髓鞘改变
13	M	48	2	8.0	0.5	1.1	腔隙性脑梗死+ 脱髓鞘改变
14	M	55	3	14.0	0.6	1.6	腔隙性脑梗死+ 脱髓鞘改变
15	M	50	3	5.2	1.0	1.5	腔隙性脑梗死+ 脱髓鞘改变
16	M	59	3	- 12.1	0.7	1.6	腔隙性脑梗死+ 脱髓鞘改变

表 2 10 例肿瘤患者导水管 CSF 流量测量结果

编号	性别	年龄(岁)	导水管直径(mm)	导水管 CSF 流速(cm/ s)		导水管 CSF 流量 (流量率, ml/ min)	MR 诊断
				峰值	均值		
1	F	46	2	4.9	0.4	0.5	颞叶囊肿
2	M	32	2	5.8	0.2	- 0.9	侧室囊肿
3	F	28	3	7.3	0.2	0.8	胶质瘤
4	M	20	1	7.7	0.4	0.8	垂体瘤
5	M	49	2	17.1	0.2	0.2	小脑胶质瘤
6	M	27	2	5.9	0.3	0.6	额叶胶质瘤
7	M	10	2	11.6	0.9	1.5	侧脑室囊虫
8	M	19	2	6.0	- 0.3	- 0.3	颅咽管瘤
9	M	21	3	7.7	0.7	1.6	小脑胶质瘤
10	F	31	3	5.3	0.2	0.3	垂体瘤

表 3 9 例脑积水患者导水管 CSF 流量测量结果

编号	性别	年龄 (岁)	脑积水性质	直径(mm)	导水管 CSF 流速(cm/ s)		导水管 CSF 流量 (流量率, ml/ min)	MR 诊断
					峰值	均值		
1	M	49	不全梗阻	4	- 4.6	- 0.3	- 0.7	小脑星形细胞瘤
2	M	9	不全梗阻	3	1.1	0.1	0.2	导水管梗阻
3	M	25	不全梗阻	3	6.0	0.7	0.7	导水管梗阻
4	M	23	不全梗阻	2	- 7.2	0.1	- 0.2	导水管梗阻
5	M	29	完全梗阻	3				外伤后导水管梗阻
6	M	46	完全梗阻	1				导水管梗阻
7	M	15	交通性	2	9.1	- 0.7	- 3.2	脑积水
8	F	52	交通性	2	- 7.3	1.0	4.1	脑积水
9	F	43	交通性	2	- 7.9	- 0.5	- 2.5	脑积水

本组脑积水患者 9 例, 影像学上均为中、重度脑积水, 除 2 例病因明确以外(1 例小脑蚓部星形细胞瘤, 1 例外伤), 7 例患者为无原因的头痛、视力下降。CT、MR 检查发现为脑积水。

4 例不全梗阻性脑积水患者常规 SE 序列 T₂WI 轴位及质子密度像轴位上 2 例有导水管流空征(图 1), 2 例不明显, 但在 PC cine 图像上 4 例均可见到收缩期的高(亮) 信号和舒张期的低(暗) 信号(图 2)。流动波形为不光滑的正弦波形(图 3)。

2 例完全梗阻性脑积水的常规图像上无导水管流空征, T₂WI 为高信号(图 4), 导水管内见线状结构。PC cine 图像上不能将导水管形态与周围组织相区别(图 5)。即使利用坐标找到

导水管位置进行流动分析测量, 其流动波形为不规则多尖峰状(图 6) 与心动周期无关。根据常规 MRI, 结合 PC cine 扫描及流动分析, 诊断为阻塞性脑积水, 导水管粘连, 为临床诊断治疗提供可靠依据^[2,3](图 7)。

3 例交通性脑积水常规 MRI 表现为脑室系统扩大, 脑沟略浅或正常, 侧脑室旁见到白质疏松, 轴位图像示导水管流空, PC cine 图像可见明显的收缩期高信号和舒张期低信号, 流动分析显示导水管内流量明显升高, 流动波形为光滑变钝的正弦波(图 8)。将 3 例交通性脑积水患者导水管 CSF 流量与其它各组病例导水管 CSF 流量比较, 差异有极显著意义(*P* < 0. 01), 提示

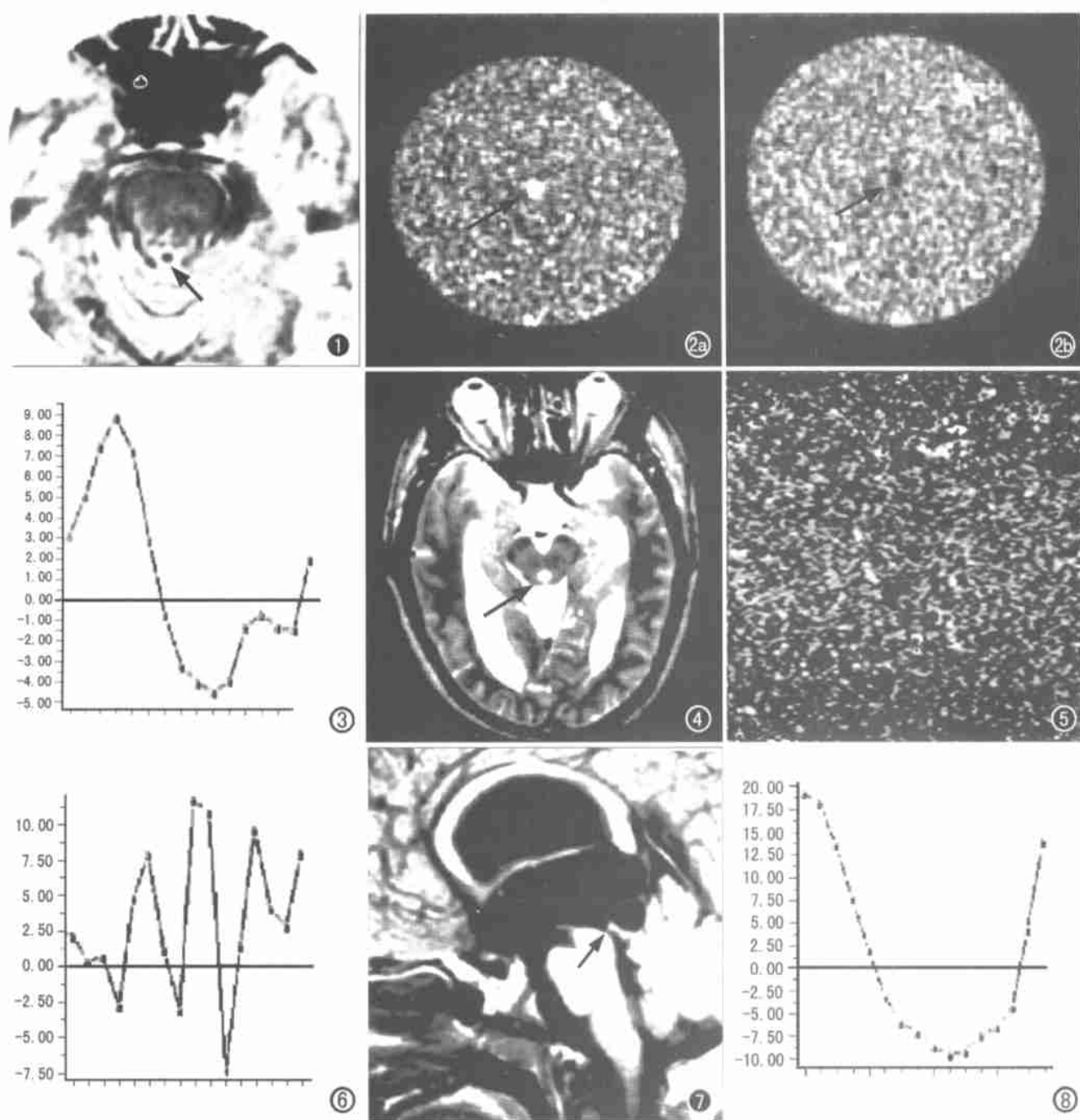


图1 不全梗阻性脑积水。常规SE序列T₂WI轴位及质子密度像轴位上可见导水管流空征(箭)。图2 在PC cine 图像上4例均可见到收缩期的高(亮)信号和舒张期的低(暗)信号(箭)。图3 流动波形为不光滑的正弦波形。图4 完全梗阻性脑积水。常规图像上无导水管流空征,T₂WI上为高信号(箭)。图5 PC cine 上图像上,不能将导水管形态与周围组织相区别。图6 即使利用坐标找到导水管位置进行流动分析测量,其流动波形为不规则多尖峰状与心动周期无关。图7 完全梗阻的患者导水管内见线状结构(箭),结合PC cine 扫描及流动分析,诊断为梗阻性脑积水,导水管粘连。图8 交通性脑积水流动波形为光滑变钝的正弦波。

交通性脑积水时导水管CSF流量明显升高。

讨论

在脑血管病组MRI仅表现为脑梗死或多发腔隙梗死时,导水管CSF流量低于脑梗死伴脑室旁白质改变者,但在正常范围

内(0.32~1.6ml/min)。若将该组导水管CSF流量与正常组用统计学方法比较,说明脑血管病患者导水管CSF流量与正常人之间差异有显著性意义($P < 0.05$)。表1中病例2为右侧中动脉梗死,MRI可见颞顶大片脑梗死改变,导水管CSF流速流量明显降低,考虑为脑血流减少脑膨胀减弱所致。病例9~16导水

管 CSF 流量略高,患者除梗死外还伴不同程度的脑室扩大及脑室旁的白质改变。理论上脑血管疾病时脑血流量减少,血管弹性及脑顺应性减弱,导水管 CSF 流量减低,但这类疾病患者年龄偏大,在 40~50 岁以上,同时伴有脑萎缩改变。在脑萎缩情况下由于脑内、脑外 CSF 容量增加,致导水管 CSF 流量、流速偏高^[1],加之影响导水管 CSF 流动状态的因素较多,仅凭导水管 CSF 流动的定量测量不宜做出定性诊断。在深部脑白质改变的脑血管病患者其导水管 CSF 流速、流量明显升高时,有人提出这种患者可能会发展成为交通性脑积水,即正压性脑积水的早期,这两种患者的 MRI 表现及 CSF 流动分析结果有相似之处,有必要继续随访观察及进一步的临床和病理研究。

本组对 10 例颅内占位病变的导水管 CSF 进行测量,10 例占位病变均未累及导水管。2 例小脑胶质瘤中,1 例无明显脑室系统扩大,导水管直径 2mm,CSF 流量为 0.2ml/min,稍低于正常,而峰速度 17.1cm/s,略高于正常,在常规图像 T₂WI 和质子密度像上看不到明显的流空影;另 1 例第四脑室受压明显,脑室系统轻度扩大,导水管直径 3mm,CSF 流速 7.7cm/s 在正常范围,流量 1.6ml/min,也在正常范围内偏高,常规 T₂WI 及质子密度像上可见明显流空影。由此可见常规图像上的导水管 CSF 流空征,取决于导水管内 CSF 流量及导水管直径的大小^[2]。除上述 2 例小脑胶质瘤患者导水管 CSF 测量值有改变外,其余 8 例占位病变未累及 CSF 循环系统,导水管内 CSF 流量、流速均在正常范围。

脑积水从发生机制上大致分为 2 类:①脑脊液循环或吸收障碍引起的脑积水;②少见的脑脊液分泌增加所致,仅见于脉络丛乳头状瘤^[3]。由脑脊液循环或吸收障碍引起的脑积水,病变可发生在脑脊液循环和吸收部位中的任何地方。如果阻塞发生在第四脑室出口前称为阻塞性脑积水,而阻塞发生在第四脑室出口后则称为交通性脑积水^[5]。由占位病变引起的阻塞性脑积水,其病因、阻塞部位以及临床处理上都比较明确。由非占位病变引起的阻塞性脑积水,需要根据脑室系统扩大的部位来推断梗阻水平。如三脑室以上脑室系统扩大,我们诊断为导水管梗阻,其病因可能是感染、囊虫病、导水管硬化、导水管周围胶质增生、外伤等原因^[5]。

对 9 例不同性质脑积水患者导水管 CSF 流动分析,我们认

为它可以为临床提供影像以外的 CSF 动态信息,有助于临床医生选择治疗方案。

正压性脑积水(normal pressure hydrocephalus, NPH)是一种脑室扩大而 CSF 压力正常的交通性脑积水征候群^[1,2]。以痴呆、步态不稳及尿失禁三联征为主要临床表现,腰穿测量 CSF 压力正常。1965 年 Hakim 首次提出该病诊断,临床上通过放出一定量的 CSF 即分流手术而缓解症状。近年来对 NPH 分流术疗效存在争议,手术后平均症状改善率为 50%,而且分流术收费较昂贵。通过神经放射正确估计每个 NPH 患者的预后,选择有希望从分流手术中受益的患者进行手术治疗,是目前临床及影像需要解决的问题。近年来国外杂志大量报道了关于 CSF 定量测量在神经外科的应用,特别是对 NPH 和 Chiari 畸形的术前指导以及手术后疗效评价,显示了 PC cine MR 扫描及 CSF 流动分析这种无创性技术独特的优越性^[2,4]。随着生活水平提高,人口老龄化问题日益突出,与老龄化有关的疾病如 NPH 患者将逐渐增多。

脑血管病导水管 CSF 定量测量显示的两种结果表明,没有深部白质改变的脑梗死患者导水管 CSF 流量在正常范围或略低,反之导水管流量升高。后者流动波形与 NPH 相似,这种患者能否发展为 NPH,有必要继续随访和进一步深入细致地临床病理研究。

参考文献

- 1 Barkhof F, Kouwenhoven M, Scheltens P, et al. Phase-contrast cine MR imaging of normal aqueductal CSF flow. Effect of aging and relation to CSF void on modulus MR[J]. Acta Radiol, 1994, 35(2): 123-130.
- 2 Bradley WG JR, Scalzo D, Queralt J, et al. Normal-pressure hydrocephalus: evaluation with cerebrospinal fluid flow measurement at MR imaging[J]. Radiology, 1996, 198(2): 523-529.
- 3 Hakim R, Black PM. Correlation between lumbar-ventricular perfusion and MRI-CSF flow studies in idiopathic normal pressure hydrocephalus[J]. Surg Neurol, 1998, 49(1): 14-19.
- 4 Atlas SW, Mark AS, Fram EK. Aqueductal stenosis evaluation with gradient-echo rapid MR imaging[J]. Radiology, 1998, 169(2): 449-453.
- 5 陈星荣, 沈天真, 段承祥, 等. 全身 CT 和 MR[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1994. 105-109.

(2002-08-30 收稿 2002-10-14 修回)

《放射学实践》编辑部启事

《放射学实践》编辑的《第三届全国放射学学术会议论文汇编》共收录论文近 300 篇,其中含 13 篇专家讲座,包括《MRI of human carotid atherosclerosis》(Chun Yuan)、《弥散加权成像原理及临床应用》(冯晓源)、《肺内微小结节和 GGO 灶的 MSCT 检查》(肖相生)、《脑梗死前期脑局部微循环障碍的 CT 灌注成像:实验研究》(高培毅)、《脑梗死前期脑局部微循环障碍的动态 CT 灌注成像:临床研究》(高培毅)、《甲状腺功能亢进的介入治疗》(杨建勇)、《胰腺癌的多层螺旋 CT 检查》(陈克敏)、《肺内多发小结节病变的 HRCT 诊断》(马大庆)、《多层螺旋 CT 在心血管疾病诊断的应用》(梁长虹)、《肝脏结节性病变的影像学和相关病理学表现》(宋彬)、《颈部间隙疾病的影像诊断》(徐坚民)、《PACS 系统的实施与初步应用》(刘鹏程)和《磁共振成像在腹部器官移植的应用》(夏黎明)。

本汇编资料翔实,装帧精美(彩色封面,铜板纸印刷,336 内页)。定价:60 元/册(含邮资)。欢迎订购!请汇款到 430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部,并在附言栏中注明。(本刊编辑部)