

论 著

¹H-MRS联合DTI应用于新生儿缺氧缺血性脑病诊断价值研究*

贵州省黔西县中心医院

(贵州 黔西 551500)

徐 峰 王 江 卢 平
张远会

【摘要】目的 通过分析磁共振弥散张量成像(DTI)联合¹H磁共振波谱(¹H-MRS)应用于新生儿缺氧缺血性脑病(HIE)中诊断效果,从而为临床HIE患者准确诊断提供参考。**方法** 选取本院90例HIE患儿作为本次研究观察组,另选取同期正常分娩的90例健康新生儿为研究对照组。两组均采用¹H-MRS及DTI扫描检查,并比较两组影像学图像,测定两组胆碱复合物(Cho)、N-乙酰基天门冬氨酸(NAA)、肌酐复合物(Cr)、乳酸(LAC)、肌醇(MI)、谷氨酸及谷氨酰胺(Glu-Gln)等代谢产物,然后进行比较。**结果** 经检查发现,其中对照组未见DTI异常信号;观察组中,采用DTI检出HIE者为76例,诊断准确率为84.4%明显高于普通MRI检出39例,占43.3%,具有统计学意义, $P < 0.05$ 。观察组患NAA/Cr明显低于对照组,而Cho/Cr、MI/Cr及Clu+Cln/Cr、Lac/Cr明显高于对照组,差异具有显著性, $P < 0.05$ 。**结论** 临床应用DTI可于HIE早期检测中有效显示其病灶范围及数目,同时采用¹H-MRS可无创地测量患儿脑部组织缺氧、缺血过程中所产生的代谢产物,两者结合可提高患儿临床诊断准确性,为患者预后评估提供有力价值。

【关键词】 ¹H磁共振波谱; 磁共振弥散张量成像; 新生儿; 缺氧缺血性脑病

【中图分类号】 R445.2; R743.31

【文献标识码】 A

【基金项目】 贵州省卫生厅科学技术基金项目, 编号: gzwkj2013-1-155

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.12.018

通讯作者: 徐 峰

Value-Ischemic Encephalopathy Diagnosis ¹H-MRS Joint DTI in Neonatal Hypoxic*

XU Feng, WANG Jiang, LU Ping, et al., Qianxi County Central Hospital 551500 Guizhou Province, China

[Abstract] Objective Through the analysis of diffusion tensor imaging (DTI) combined ¹H magnetic resonance spectroscopy (¹H-MRS) in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE) in the diagnostic results, thus providing an accurate reference for clinical diagnosis in patients with HIE. **Methods** Select the hospital 90 cases of HIE, as observed in this study group, select another period of 90 cases of normal deliveries healthy newborns in the control group for the study. Both groups were ¹H-MRS and DTI scans and radiographic images were compared, measured two choline (Cho), N-acetyl aspartate (NAA), creatine (Cr), lactate (LAC), myo-inositol (MI), glutamate and glutamine (Glu-Gln) and other metabolites, and then compared. **Results** The inspection found that one of the control group had no abnormal signal DTI; observation group, using DTI HIE were detected for 76 cases, 84.4% diagnostic accuracy was significantly higher than normal MRI detected in 39 cases (43.3%), a statistically significance, $P < 0.05$. Observation group of children NAA/Cr was significantly lower than the control group, while Cho/Cr, MI/Cr and Clu+Cln/Cr, Lac/Cr was significantly higher, the difference was significant, $P < 0.05$. **Conclusion** DTI may HIE clinical applications for early detection and effective display of its range and the number of lesions, while using ¹H-MRS can noninvasively measuring brain tissue hypoxia in children, metabolites produced during ischemia, a combination that can increase the risk of children clinical diagnostic accuracy for patients to provide strong prognostic value.

[Key words] ¹H magnetic Resonance Spectroscopy; Magnetic Resonance Diffusion Tensor Imaging; Newborns; Hypoxic-ischemic Encephalopathy; Diagnosis

新生儿缺氧缺血性脑病(Hypoxic-ischemic encephalopathy, HIE)主要是围生期窒息的一种严重性并发症,这种并发症也是导致新生儿发生急性死亡和慢性神经系统损伤的主要因素^[1]。目前我国每年出生新生儿发生窒息率大约为7.0%~10.0%,轻者可通过及时治疗取得较好预后,重者则出现智力低下和脑瘫等不同程度的永久性神经系统后遗症^[2]。因此,早期诊断HIE及预后评估是目前亟需解决的关键性问题。临床上广泛应用Apgar评分法来判断新生儿是否存在窒息,但较多学者提出疑问,认为Apgar评分受与窒息以外的因素所影响,从而导致Apgar评估窒息存在一定不足^[3]。近年来,随着临床医学及影像学技术快速发展,使影像学诊断技术广泛应用于临床各种疾病诊断。采用影像学技术检查,其可直接反映人体颅内病变范围、类型等信息,从而为临床早期诊断及治疗等提供参考^[4]。采用颅脑超声检查虽简单易行,但对人体颅脑边缘等显示较差;而CT检查具有较强辐射性,且早期敏感性差;常规MRI具有较好诊断效果,且无辐射,因此易被人们所接受^[5]。但由于新生儿脑部发育属于一种特殊情况,而采用常规MRI检查其更倾向于对亚急性期病变的检出,然无法从微观水平深入了解HIE发病机制。磁共振扩散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)可通过水分子运动来反应患者组织病变特征,因此具有较好效果^[6]。而¹H磁共振波谱(¹H-MRS)技术是一种可以在分子水平定量分析脑物质和活体器官代谢产物水平变化的方法。本次研究为探讨¹H-MRS联合DTI应用

于临床诊断HIE价值,特选择HIE患儿与正常新生儿进行比较,旨在提高临床HIE早期诊断率,从而改善其预后,促进其健康成长,如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2012年2月~2014年12月90例HIE患儿作为本次研究观察组,其中男性60例,女性30例;胎龄35~42周,平均为 (38.5 ± 1.7) 周;出生体质量2241~4801g,平均为 (3170 ± 140) g;致病原因:脐带绕颈20例、围产期窒息51例、胎盘异常12例、吸入性肺炎7例;符合中华医学会儿科学分会新生儿学有关“新生儿缺氧缺血性脑病诊断及分度标准”^[7]。患儿均为轻中度。另选取同期正常分娩的90例健康新生儿为研究对照组;男性57例,女性33例;胎龄36~42周,平均为 (39.0 ± 1.5) 周;出生体质量2230~4786g,平均为 (3185 ± 136) g;排除先天性代谢性疾病、中枢神经系统等疾病。比较两组性别和出生体质量及胎龄等资料,大体上具有可比性。

1.2 方法 受检对象均于扫描检查前20~30min口服0.5~1.0ml/kg 10%水合氯醛,待其熟睡后进行扫描。采用棉花团堵塞其外耳道,于扫描前采用薄层双凹海绵捂热并紧贴其双耳,从而可减少扫描过程中噪音对其产生的影响。将其头部固定襁褓中,外部使用厚层双凹海绵固定,从而避免受伪影干扰,并保护其听力。扫描过程中由我院儿科医师、患儿家属共同陪同,同时医师需严密观察其心率、呼吸等情况。

扫描参数:美国GE 1.5T超导

型Verio磁共振扫描仪扫描;选择头颅正交头部专用线圈,受检者取仰卧常规体位,头先进,所有序列以听眦线为基准。两组均进行常规MRI及DTI扫描检查。

常规MRI参数设置:采用轴位T1WI-SE、T2WI-T2W序列、液体衰减翻转恢复序列(FLAIR序列),层厚=4mm、层间距=1mm;FOV=180mm×180mm,矩阵:512×512。由颅顶至颅底,共获15层。T1WI:TR=2000ms,TE=9.0ms;T2WI:TR=5500ms,TE=95ms;FLAIR:TE=8500ms,TE=94ms。

DTI参数设置:采用矢状位3D-T1WI、单次激发SE-EPI序列,TR=2700ms,TE=88ms,FOV=180mm×180mm,矩阵=128×128,b值=1000s/mm²,弥散敏感梯度方向数30个,层厚=4mm,层间距=1mm。

1.3 观察指标 两组均采用¹H-MRS测定两组胆碱复合物(Cho)、N-乙酰基天门冬氨酸(NAA)、肌酸复合物(Cr)、乳酸(LAC)、肌醇(MI)、谷氨酸及谷氨酰胺(Glu-Gln)等代谢产物,然后进行比较。

1.4 统计学方法 数据采用SPSS20.0软件包统计分析,计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用t检验;计数资料采用百分率表示,采用卡方检验;P<0.05表示结果具有统计学意义。

2 结果

2.1 DTI与MRI检测情况 经检查发现,其中对照组未见DTI异常信号;观察组中,采用DTI检出HIE者为76例,诊断准确率为84.4%明显高于普通MRI检出39例,占43.3%,具有统计学意义,P<0.05。见表1。

2.2 两组各代谢产物检测情况 观察组患儿NAA/Cr明显

低于对照组,而Cho/Cr、MI/Cr及Clu+Clu/Cr、Lac/Cr明显高于对照组,差异具有显著性,P<0.05。见表2。

3 讨论

由于新生儿脑部正处于一个快速代谢和持续发育的阶段,所以其脑部需大量氧气供应及能量消耗^[8]。然其脑部供氧主要由血液循环提供,当其一旦发生缺氧后,其脑部功能将会瞬间受损,并阻断代谢而导致其脑部细胞及组织产生水肿而使其脑部停止发育,最终使患儿脑及神经发育发生不可逆性损伤^[9]。近年来,随着临床对HIE临床发病机制及原因进行深入研究,同时随着临床影像学技术地快速发展,使该病临床发病率逐年下降,且有效控制患儿病情,但HIE仍是新生儿发生残疾和死亡的主要原因^[10]。HIE不但存在较高死亡率,同时其还会影响患儿脑部发育,即使患儿存活,其将伴有不同程度神经性后遗症,从而给患儿日后成长及家庭带来重大损失。因此临床早期诊断HIE显得十分关键和必要^[11]。

经检查发现,其中对照组未见DTI异常信号;观察组中,采用DTI检出HIE者为76例,诊断准确率为84.4%明显高于普通MRI检出39例,占43.3%,具有统计学意义,P<0.05。HIE患儿主要是因患儿脑部出现急性缺氧而使脑部细胞和组织内线粒体供能受到影响,并使Na⁺-K⁺ATP酶等活性出现下降,破坏细胞膜离子梯度,最终导致其脑细胞两侧水分子运动受阻,降低其细胞内外水分子弥散性^[12]。此外,患儿因发生缺氧、缺血症状,从而极易发生细胞组织水肿情况,使细胞间隙及胞外水分子自由运动下降,所

表1 DTI与常规MRI检测情况比较 例(%), n=90

检测方法	异常信号					检出率(%)
	双基底节区伴内囊后肢	大脑皮层	侧脑室旁	半卵圆中心	侧脑室前后角周围白质	
常规MRI	9 (10. 0)	8 (8. 9)	10 (11. 1)	2 (2. 2)	10 (11. 1)	43. 3
DTI	30 (33. 3)	10 (11. 1)	12 (13. 3)	6 (6. 7)	18 (20. 0)	84. 4
X ²	6. 43	0. 75	0. 120	0. 426	1. 04	29. 71
P	0. 009	0. 462	0. 671	0. 558	0. 31	0. 000

表2 两组脑部代谢化合物水平检测情况比较 ($\bar{x} \pm s$, n=90)

分组	NAA/Cr	Cho/Cr	MI/Cr	Lac/Cr	Clu+Cln/Cr
对照组	4. 78 $\pm$ 2. 14	1. 09 $\pm$ 0. 36	0. 61 $\pm$ 0. 09	0. 23 $\pm$ 0. 15	0. 61 $\pm$ 0. 21
观察组	1. 68 $\pm$ 0. 63	1. 99 $\pm$ 1. 12	1. 52 $\pm$ 0. 90	3. 36 $\pm$ 2. 39	1. 52 $\pm$ 0. 90
t值	13. 183	-7. 258	-9. 545	-12. 400	-9. 341
P值	0. 000	0. 000	0. 000	0. 000	0. 000

以, HIE患儿出现缺血时, 其表观弥散系数(ADC)将出现下降。采用DTI技术则可有效检测患儿水分子运动情况, 从而可有效反应HIE患儿组织结构变化情况。

本次研究采用¹H-MRS测定其代谢产物, 其具有较高灵敏度等优点, 因此被广泛用于临床HIE患儿脑部组织代谢情况测定。经本次研究发现, 观察组患儿NAA/Cr明显低于对照组, 而Cho/Cr、MI/Cr及Clu+Cln/Cr、Lac/Cr明显高于对照组, 差异具有显著性, P<0. 05。这主要是因HIE患儿发生脑部损伤后, 其线粒体功能将出现障碍, 从而导致功能受阻, 最终导致大量葡萄糖发生无氧酵解而维持患儿能量供应。此时, 患儿脑内氨基酸及脂肪代谢等含量均会因此而发生变化, 并促使大量丙酮酸转变为乳酸, 使氧化磷酸化出现不足情况。所以, 及时检测患儿体内肌醇和乳酸等代谢产物可为HIE诊断提供重要参考依据。

综上所述, 临床采用DTI技术可有效扫描患儿脑部, 同时联合¹H-MRS技术测定患儿脑部病变组织所代谢的产物, 从而对患儿病情评估及临床诊断提供重要参考依据, 有利于HIE患儿早期诊断。此

外, ¹H-MRS可无创、准确性分析患儿脑内水分子水平变化情况, 并可定量反应患儿早期脑损伤生活指标变化, 因此两者联合可更早、更好地预测患儿疾病发生及病情发展, 从而为临床治疗及疾病预防提供参考, 有利于改善患儿预后。

参考文献

[1] 尤嘉, 刘俐, 张明, 等. T-1WI信号强度与-1H MRS在新生儿缺氧缺血性脑病诊断中的价值[J]. 中国当代儿科杂志, 2011, 13(2): 107-110.

[2] 胡荫崧, 侯志雄, 邓家秀, 等. 新生儿缺氧缺血性脑病的CT诊断[J]. CT理论与应用研究, 2011, 20(4): 531-535.

[3] 刘淑芳, 朱建宏, 王俊怡. 新生儿缺氧缺血性脑病早期MRI表现[J]. 山西医科大学学报, 2014, 45(3): 224-226.

[4] 杜奕, 李艳, 陈志强, 等. 磁共振波谱诊断新生儿缺氧缺血性脑病的临床价值[J]. 宁夏医科大学学报, 2014, 36(5): 529-532.

[5] 王小存, 郑汉朋, 王旭荣, 等. MRI在新生儿缺氧缺血性脑病诊断中影像变化研究分析[J]. 中国优生与遗传杂志, 2014, 22(5): 92-93+153.

[6] 苗重昌, 陈迎良, 张永刚, 等. 磁共振多模态技术对新生儿缺氧缺血性脑病诊断价值的探讨[J]. 井冈山大学学报(自然科学版), 2014, (5): 83-87.

[7] 中华医学会儿科学分会新生

儿学组. 新生儿缺氧缺血性脑病诊断标准[J]. 中华儿科杂志, 2005, 43(8): 584.

[8] 邵勤, 刁玉巧. 联合检测脐血与外周动脉血pH值评估新生儿缺氧缺血性脑损伤[J]. 山东大学学报(医学版), 2014, 52(11): 38-40.

[9] Chen J, Zacharek A, Li A, et al. Vascular endothelial growth factor mediates atorvastatin-induced mammalian achaetescute homologue-1 gene expression and neuronal differentiation after stroke in retired breeder rats[J]. Neuroscience, 2006, 141(2): 737-744.

[10] 孙春阳, 陈汉威, 刘德祥. MRI新技术在新生儿缺氧缺血性脑病预后评估中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(5): 110-112.

[11] 张翔亚, 曹满瑞, 杜牧, 等. DTI在足月新生儿窒息后脑损伤中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(2): 67-70.

[12] 杨蓓, 金朝林, 张树桐. 弥散加权成像及-1H磁共振波谱在新生儿缺氧缺血性脑病中的价值[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(32): 5327-5329.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2015-11-01