

论著

# Observation of Value of Skull MRI, CT, and B-Ultrasound in the Diagnosis of Craniocerebral Injury in Neonates

SHEN Yao<sup>1,\*</sup>, ZHAO Guo-xiang<sup>2</sup>, JIN Wan-qing<sup>3</sup>.

1. Department of Imaging, Yancheng Maternal and Child Health Care Hospital, Yancheng 224000, Jiangsu Province, China

2. Department of Neurology, the Fourth People's Hospital of Yancheng City, Yancheng 224000, Jiangsu Province, China

**ABSTRACT**

**Objective** To investigate the value of skull magnetic resonance imaging (MRI), computed tomography (CT) and B-ultrasound (US) in the diagnosis of craniocerebral injury in neonates. **Methods** A total of 120 neonates in our hospital were selected for skull MRI, CT and US examinations. Any imaging examination diagnosed as craniocerebral injury was determined to be diagnosed as craniocerebral injury, and the diagnostic results of MRI, CT and US were analyzed by taking this as gold standard. **Results** Among 120 neonates, 92 cases were diagnosed with craniocerebral injury through any examination. The main craniocerebral injuries were neonatal ischemic hypoxic encephalopathy and periventricular-intraventricular hemorrhage, and 87 cases of craniocerebral injury were diagnosed by MRI, 67 cases by CT and 53 cases by US. The specificity and positive predictive value of MRI, CT and US in the diagnosis of craniocerebral injury were all 100%, and the sensitivity, accuracy rate and negative predictive value were 94.56%, 81.52% and 57.61%; 95.83%, 85.83% and 67.50%; 84.85%, 62.22% and 41.79%. **Conclusion** Skull MRI, CT and US all have its own advantages in the diagnosis of craniocerebral injury. Among them, MRI has the highest diagnostic efficacy, and it is necessary to select reasonably examination methods in clinical diagnosis so as to improve the diagnostic efficacy.

**Keywords:** *Skull MRI; CT; B-Ultrasound; Neonates; Craniocerebral Injury*

颅脑损伤是新生儿母体的产前因素、产程及分娩过程等各种原因导致脑组织缺血缺氧引起的脑部病变，根本病理基础是新生儿脑组织本身发育不成熟，常见于早产儿、低体重出生儿及其他危重新生儿<sup>[1-3]</sup>。颅脑损伤是导致新生儿死亡、幸存新生儿神经系统发育障碍的主要原因，早期诊断与及时干预对改善新生儿颅脑损伤预后、避免新生儿死亡具有重要意义<sup>[4]</sup>。目前临床主要诊断新生儿颅脑损伤的影像学方法包括头颅B超(ultrasonography, US)、计算机断层扫描(computerized tomography, CT)、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)等，不同检查各具特点，均存在诊断优势与不足，而目前对新生儿颅脑损伤尚无统一的诊断标准，如何选择合适的诊断方法准确进行早期诊断是目前临床面临的重要问题<sup>[5-6]</sup>。本研究分析头颅MRI、CT、US在新生儿颅脑损伤中的诊断价值，为临床新生儿颅脑损伤诊断提供依据，报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 研究对象为2018年5月至2019年11月我院新生儿科的120例新生儿。新生儿出生后按需进行头颅MRI检查、CT检查和US检查。家长对研究知情同意。排除存在先天性神经系统畸形或其他系统严重畸形、遗传疾病、外伤性脑损伤、中枢神经系统感染等疾病的新生儿。120例新生儿中男68例，女52例；早产儿74例，足月产儿46例，平均胎龄( $39.47 \pm 2.59$ )周；出生体重2100~5000g，平均出生体重( $3368.42 \pm 614.59$ )g；自然分娩85例，剖宫产32例，臀位助产3例。

## 1.2 方法

**1.2.1 US** 新生儿出生后进行头颅US检查，仪器包括Philips EPIQ5彩色超声多普勒诊断仪、西门子OXANA1彩色超声多普勒诊断仪、东芝Aplio400彩色超声多普勒诊断仪，患儿睡眠状态时或清醒状态时给予乳头吸吮使其安静后常规进行头颅

## 头颅MRI、CT和B超诊断新生儿颅脑损伤的价值观察

### 1. 盐城市妇幼保健院影像科

(江苏 盐城 224000)

### 2. 盐城市第四人民医院神经内科

(江苏 盐城 224000)

沈 瑶<sup>1,\*</sup> 赵国祥<sup>2</sup> 金万庆<sup>1</sup>

**【摘要】目的** 探究头颅计算磁共振成像(MRI)、机断层扫描(CT)及B超(US)诊断新生儿颅脑损伤的价值。**方法** 选择我院120例新生儿分别进行头颅MRI、CT、US检查，任一影像学检查诊断为颅脑损伤即判定确诊为颅脑损伤，以此为金标准，分析MRI、CT、US诊断结果。**结果** 120例新生儿经任一检查诊断为颅脑损伤92例，主要颅脑损伤为缺血缺氧性脑病与脑室周围-脑室内出血，MRI诊断颅脑损伤87例，CT诊断颅脑损伤67例，US诊断颅脑损伤53例；MRI、CT、US诊断新生儿颅脑损伤的特异性、阳性预测值均为100%，灵敏度、准确率、阴性预测值对应为：94.56%、81.52%和57.61%；95.83%、85.83%和67.50%；84.85%、62.22%和41.79%。**结论** 头颅MRI、CT、US诊断颅脑损伤均有其优势，其中MRI诊断效能最高，临床应合理选择检查方法进行诊断，提高诊断效能。

**【关键词】** 头颅MRI；CT；B超；新生儿；颅脑损伤

**【中图分类号】** R445.3；R445.2

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2021.11.005

【第一作者】沈 瑶，女，主管技师，主要研究方向：医学影像。E-mail: touwanldp40495@163.com

【通讯作者】沈 瑶

US冠状面、矢状面扫描，不使用镇静剂。

1.2.2 CT 检查前使用10%水合氯醛0.5mL/kg镇静，行CT检查，仪器包括GE Optima520螺旋CT扫描仪、GE Optima680螺旋CT扫描仪，以眶耳线为扫描基线，层厚5mm，层间距5mm，横断面扫描。

1.2.3 MRI 检查前使用10%水合氯醛0.5mL/kg镇静，仪器为西门子1.5T Area型超导磁共振扫描机，头部矩阵线圈，进行常规MRI扫描，包括T<sub>1</sub>WI序列(Flash序列，TR 500ms，TE 12ms)、T<sub>2</sub>WI序列(TSE序列，TR 5000ms，TE 82ms)，层厚4mm，层间隔0.32mm；再进行弥散加权成像(DWI)(单刺激法SE-EPI序列，TR 2900ms，TE 99ms)，激励次数NEX=1，b值取0s/mm<sup>2</sup>和100s/mm<sup>2</sup>，磁敏感加权成像(SWI)(三维梯度回波序列，TR 49ms，TE 40ms)采用完全流动补偿，高分辨率。原始图像数据传入工作站进行数据处理。

**1.3 观察指标** 统计新生儿不同检查方法诊断结果，任一影像学检查诊断为颅脑损伤即判定确诊为颅脑损伤，以此为“金标准”，分析MRI、CT、US诊断结果。

**1.4 统计学方法** 数据分析采用SPSS 19.0软件，计数资料以例(n)表示，任一影像学检查诊断为颅脑损伤即为确诊病例，以此为“金标准”，计算MRI、CT、US诊断新生儿颅脑损伤的灵敏度、特异性、准确率、阳性预测值、阴性预测值，见表1。

## 2 结 果

**2.1 不同诊断方法诊断颅脑损伤结果** 120例新生儿经头颅MRI、CT、US检查，任一检查诊断为颅脑损伤92例，其中MRI诊断颅脑损伤87例，CT诊断颅脑损伤67例，US诊断颅脑损伤53例。

表1 不同诊断方法诊断颅脑损伤结果(例)

诊断方法	阳性	阴性	合计
MRI	87	0	87
	5	28	33
CT	75	0	75
	17	28	45
US	53	0	53
	39	28	67
合计	92	28	120

**2.2 不同诊断方法诊断具体颅脑损伤类型情况** 92例颅脑损伤新生儿主要颅脑损伤类型为缺血缺氧性脑病与脑室周围-脑室内出血。CT检查蛛网膜下腔出血检出率最高，US检查脑室周围-脑室内出血检出率最高，其他颅脑损伤类型MRI检出率最高，见表2。

**2.3 不同诊断方法诊断效能比较** MRI、CT、US诊断新生儿颅脑损伤的特异性、阳性预测值均为100%，灵敏度、准确率、阴性预测值对应为：94.56%、81.52%和57.61%；95.83%、85.83%和67.50%；84.85%、62.22%和41.79%，见表3。

表2 不同诊断方法诊断具体颅脑损伤类型情况(例)

颅脑损伤类型	MRI	CT	US	病例数
缺血缺氧性脑病(HIE)	25	19	16	25
脑室周围-脑室内出血	24	20	26	26
硬膜下出血	4	5	0	5
蛛网膜下腔出血	13	15	0	15
脑实质出血	9	6	4	9
多处颅内出血	2	2	2	2
HIE+颅内出血	1	1	1	1
脑室周围白质软化	6	4	3	6
脑室周围白质软化+颅内出血	3	3	1	3
合计	87	75	53	92

表3 不同诊断方法诊断效能比较(%)

诊断方法	灵敏度	特异性	准确率	阳性预测值	阴性预测值
MRI	94.56	100.00	95.83	100.00	84.85
CT	81.52	100.00	85.83	100.00	62.22
US	57.61	100.00	67.50	100.00	41.79

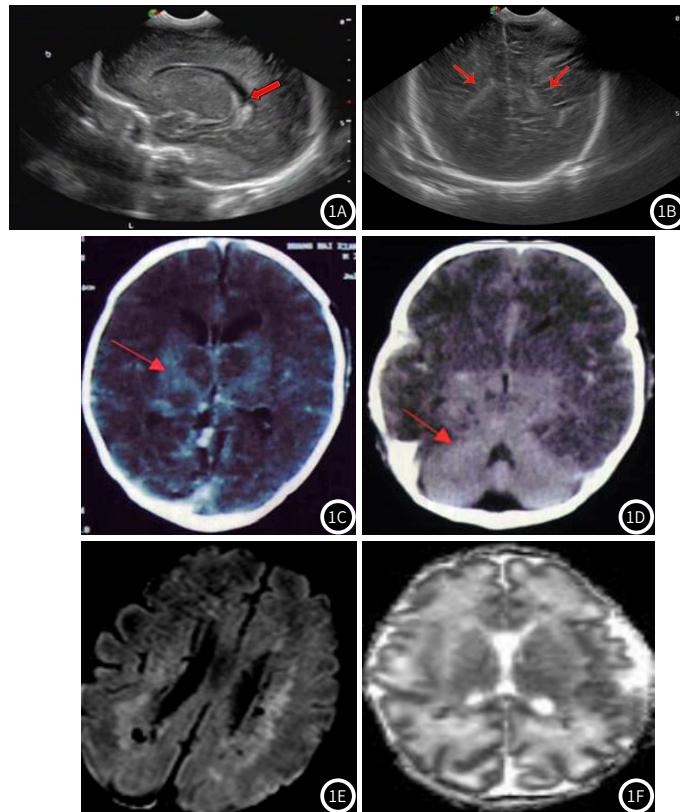


图1A 脑室内出血头颅US图像；图1B HIE US图像；图1C 广泛蛛网膜下腔出血CT图像；图1D HIE CT图像；图1E 深部白质区、生发基质层出血MRI SWI图像；图1F 脑室周围白质异常MRI ADC图像。

## 3 讨 论

新生儿脑损伤可分为缺血性脑损伤、出血性脑损伤、脑白质损伤及其他脑损伤，常见脑损伤为缺血缺氧性脑病与颅内出血。脑损伤病因复杂，与妊娠期合并症、胎盘异常、宫

内发育迟缓、生后窒息等因素有关，可影响患儿脑部血供与气体交换<sup>[7]</sup>。新生儿脑组织及血管发育未成熟，代谢旺盛，对血、氧需求量多，而脑血管扩张能力有限，缺乏自动调节能力，血供易受影响，脑组织缺血缺氧而受到损伤，新生儿脑损伤会导致新生儿死亡或遗留神经系统后遗症<sup>[8]</sup>。

US临床诊断新生儿脑损伤具有操作方便、无创伤、无放射性伤害、花费少、便于动态追踪等优势，对颅脑中央部位病变的分辨力高，在早产儿脑损伤早期诊断中发挥着重要作用<sup>[9]</sup>。但US不能对整个脑部进行扫描，对于弥漫性、细微的脑白质损伤易漏诊<sup>[10]</sup>。CT则可快速、直观、清晰地显示脑组织病理变化、病程进展的情况，提供明确的病变部位、范围及损害程度信息，但CT扫描对早期缺血性病变易漏诊，且CT检查存在辐射损伤<sup>[11]</sup>。MRI检查相较于US、CT检查则更费时、花费更高，其与US一样无创、无辐射，对软组织分辨率高，能够多方位成像，为判断点状损伤及脑损伤程度提供影像学依据<sup>[12]</sup>，其中DWI技术能够定量分析显示新生儿脑白质损伤情况，是评价新生儿脑白质发育情况及损伤的重要手段<sup>[13]</sup>。SWI技术则是近年发展出的高空间分辨率3D梯度回波磁共振成像全新技术，图像后处理后可突出显示血液中产生的顺磁性物质，发现低信号的微小出血灶，在颅内出血诊断中具有较高敏感性与准确性，被广泛应用于颅内出血、脑血管畸形、脑血管意外等出血性脑部疾病检查中<sup>[14]</sup>。

本研究结果显示，120例新生儿经头颅CT、MRI和US检查中任一检查诊断为颅脑损伤92例，主要脑损伤类型为HIE与脑室周围-脑室内出血，CT检查蛛网膜下腔出血的检出率最高，US检查脑室周围-脑室内出血检出率最高，其他颅脑损伤类型MRI检出率最高，符合不同检查方法本身所具有的优势。CT能更好诊断脑出血，MRI在诊断缺氧缺血性脑病中具有明显优势，US能更好诊断脑室周围-脑室内出血。三种检查方法中MRI诊断新生儿颅脑损伤的诊断效能最高。MRI诊断灵敏度、特异性、准确率分别为94.56%、100.00%、95.83%，能够为疾病诊断提供可靠的影像学信息。虽然MRI是诊断新生儿颅脑损伤可靠的诊断工具，但花费高、耗时长、扫描环境温度较低、噪音较大，检查前需给予新生儿保持镇静状态，不宜应用于病情不稳定的新生儿检查。此外，还有研究指出，CT和MRI检查结果与新生儿颅脑损伤临床分度具有良好一致性，还能监测预后疗效，改善患儿预后，避免或减少相关后遗症<sup>[15]</sup>，CT和MRI在新生儿颅脑损伤治疗指导、预后评估方面的临床价值值得进行进一步探究。

综上所述，头颅US、CT、MRI在新生儿颅脑损伤诊断中各有优劣，头颅CT、MRI检查能够对US诊断进行补充，提高

诊断效能。

## 参考文献

- [1] 张健, 刘光辉, 赵钰玮, 等. 安徽省住院早产儿脑损伤多中心流行病学调查 [J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21(2): 114-119.
- [2] 中国医师协会神经修复学分会儿童神经修复学专业委员会. 婴幼儿脑损伤神经修复治疗专家共识 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(1): 2-8.
- [3] 刘俐. 早产儿脑损伤及脑发育评估 [J]. 中国实用儿科杂志, 2017, 32(11): 833-837.
- [4] 林颖仪, 黄水清. 早产儿脑损伤影像学及脑电图诊断的研究进展 [J]. 临床儿科杂志, 2017, 35(7): 548-552.
- [5] 李娟, 刘晓侠, 王栋, 等. 头颅CT和MRI诊断高胆红素血症患儿脑损伤的效果对比分析 [J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(3): 453-458.
- [6] Counsell S J, Ball G, Edwards A D. New imaging approaches to evaluate newborn brain injury and their role in predicting developmental disorders [J]. Curr Opin Neurol, 2014, 27(2): 168-175.
- [7] 张惠玲. 磁共振成像对新生儿缺血缺氧性脑病的诊断价值 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(4): 40-42, 57.
- [8] 江苏省新生儿脑损伤规范化诊疗研究协作组. 江苏省早产儿脑损伤多中心临床流行病学调查 [J]. 临床儿科杂志, 2019, 37(1): 12-16.
- [9] 廖剑艺, 杨慧慧, 梁晓雯, 等. 床旁颅脑超声评估子痫前期对早产儿脑损伤影响的研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2018, 34(4): 293-295.
- [10] 吴德, 唐久来. 婴幼儿围生期脑损伤的头颅磁共振成像影像学临床评估 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(24): 1846-1852.
- [11] 崔法新, 王青霞, 骨彬, 等. 低场强MRI对新生儿缺氧缺血性脑病诊断及其与多层螺旋CT对比分析 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(4): 19-22.
- [12] 巴瑞华, 毛健. 新生儿缺氧缺血性脑病磁共振影像学评分与临床分度的相关性研究 [J]. 中国当代儿科杂志, 2018, 20(2): 83-90.
- [13] 谢辉, 兰为顺, 杨文忠, 等. 磁共振扩散加权成像定量参数在新生儿低血糖脑损伤中的应用 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(3): 159-162.
- [14] 黄婕, 郑直, 林新祝, 等. 磁共振多序列联合检查在早产儿脑损伤诊断中的有效应用 [J]. 中国急救医学, 2018, 38(z2): 128-129.
- [15] 徐恒昀, 曹和涛, 徐金标. 新生儿缺血缺氧性脑病CT及MRI诊断比较 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(1): 36-39.

(收稿日期: 2019-12-25)