

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.24.046

新生儿缺血缺氧性脑病不同严重程度的 MRI 表现及其诊断价值分析 *

冯 蕾¹ 刘雪成¹ 程 伟² 尤 凤¹ 翟 建^{1Δ}

(1 皖南医学院第一附属医院 / 弋矶山医院影像中心 安徽 芜湖 241001;

2 皖南医学院第一附属医院 / 弋矶山医院儿科 安徽 芜湖 241001)

摘要 目的:比较新生儿缺血缺氧性脑病(HIE)不同严重程度的磁共振(MRI)和电子计算机断层扫描(CT)下的表现,分析 MRI 对新生儿 HIE 的诊断价值。**方法:**选择 2017 年 1 月至 2019 年 8 月我院收治的 HIE 新生儿 76 例,其中轻度 46 例,中度 24 例,重度 6 例,所有患儿均接受 MRI 和 CT 检查,比较 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 的诊断结果、对新生儿 HIE 严重程度的诊断结果及对患儿颅内病变检出率的结果。**结果:**以临床表现为金标准,76 例患儿经 MRI 检查确认为新生儿 HIE 的有 72 例,准确率为 94.74%;经 CT 检查确认为新生儿 HIE 的有 63 例,准确率为 82.89%,MRI 检查对新生儿 HIE 的检出率显著高于 CT 检查($\chi^2=5.365, P=0.021$)。MRI 检查对轻度、重度 HIE 诊断的符合率分别为 71.74%(33/46)、100.00%(6/6),显著高于 CT 检查的 43.48%(20/46)、50.00%(3/6)(均 $P<0.05$);MRI 与 CT 对中度 HIE 诊断的符合率分别为 75.00%(18/24)、66.67%(16/24),二者比较差异无统计学意义($\chi^2=0.403, P=0.525$)。MRI 检查对脑室内出血、脑室周围出血、蛛网膜下腔出血、基底节损伤、脑水肿的总体检出率为 98.68%(75/76),高于 CT 检查的 90.79%(69/76)($\chi^2=4.750, P=0.029$)。**结论:**与 CT 相比,MRI 能够更清晰显示新生儿的脑组织结构,对新生儿 HIE 诊断和严重程度的准确率优于 CT,且对新生儿 HIE 脑组织病变情况的诊断也较 CT 更佳,具有较高的诊断价值。

关键词:新生儿;缺血缺氧性脑病;磁共振;CT;诊断价值;严重程度

中图分类号:R722 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2019)24-4797-04

MRI Manifestations and Diagnostic Value of Hypoxic Ischemic Encephalopathy in Neonates with Different Severity*

FENG Lei¹, LIU Xue-cheng¹, CHENG Wei², YOU Feng¹, ZHAI Jian^{1Δ}

(1 Department of Image Center, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College/Yijishan Hospital, Wuhu, Anhui, 241001, China;

2 Department of Pediatrics, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College/Yijishan Hospital, Wuhu, Anhui, 241001, China)

ABSTRACT Objective: To compare the Magnetic resonance imaging (MRI) and computed tomography (CT) manifestations of hypoxic ischemic encephalopathy (HIE) in different severity, and analyze the diagnostic value of MRI in HIE. **Methods:** 76 neonates with HIE who were admitted to our hospital from January 2017 to August 2019 were selected, including 46 mild cases, 24 moderate cases and 6 severe cases, all of whom were examined by MRI and CT, the diagnosis results of neonatal HIE by MRI and CT were compared, the diagnosis results of severity of neonatal HIE and the detection rate of intracranial lesions. **Results:** With clinical manifestations as the gold standard, 72 of the 76 children with neonate HIE were confirmed by MRI examination, with an accuracy rate of 94.74%. There were 63 cases confirmed as neonate HIE by CT examination, with an accuracy rate of 82.89%. The detection rate of neonate HIE by MRI was significantly higher than that by CT examination ($\chi^2=5.365, P=0.021$). The coincidence rate of MRI examination for the diagnosis of mild and severe HIE were 71.74% (33/46) and 100.00% (6/6), respectively, which were significantly higher than that of CT examination 43.48% (20/46) and 50.00% (3/6) (all $P<0.05$). The coincidence rates of MRI and CT in the diagnosis of moderate HIE were 75.00% (18/24) and 66.67% (16/24), respectively, with no significant difference ($\chi^2=0.403, P=0.525$). The overall detection rate of intraventricular hemorrhage, periventricular hemorrhage, subarachnoid hemorrhage, basal ganglia injury, and brain edema was 98.68% (75/76) on MRI, which was higher than 90.79% (69/76) on CT ($\chi^2=4.750, P=0.029$). **Conclusion:** Compared with CT, MRI can show the brain tissue structure of the neonates more clearly, and the accuracy of diagnosis and severity of neonate HIE is better than that of CT, and the diagnosis of brain tissue lesion of neonate HIE is also better than that of CT, which has higher diagnostic value.

Key words: Neonatal; Hypoxic ischemic encephalopathy; Magnetic resonance imaging; CT; Diagnostic value; Severity

Chinese Library Classification(CLC): R722 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)24-4797-04

* 基金项目:安徽省卫生计生委科研计划项目(2016QK479)

作者简介:冯蕾(1989-),女,硕士,住院医师,研究方向:放射诊断,E-mail: 13955398713@139.com

Δ 通讯作者:翟建(1962-),男,本科,主任医师,研究方向:放射诊断,E-mail: yjszhaij@126.com

(收稿日期:2019-09-07 接受日期:2019-09-30)

前言

新生儿缺血缺氧性脑病 (Hypoxic ischemic encephalopathy, HIE) 是指由于围产期窒息引起新生儿脑血流量降低、脑组织供氧不足继而引发新生儿脑缺血缺氧性损伤, 是新生儿期常见的中枢神经系统损伤性疾病^[1,2]。由于中枢神经细胞对缺氧性损伤非常敏感, 当发生 HIE 后如未得到及时有效的治疗, 可引发患儿智力损伤、共济失调等后遗症, 严重者可导致患儿死亡^[3]。近年来, 随着围产医学的不断发展, 新生儿 HIE 发生率虽呈下降趋势, 生存率也不断提高, 但对疾病早期诊断仍是提高治疗效果改善预后的重要环节。磁共振 (Magnetic resonance, MRI) 是一种较为安全的诊断方法, 可以清晰准确的分辨脑组织, 对颅脑疾病具有很好的诊断价值^[4]。电子计算机断层扫描 (Computed Tomography, CT) 也是临床上常用的影像学诊断方法^[5]。两者均可运用于新生儿 HIE 的诊断中, 但目前 MRI 对新生儿 HIE 不同严重程度的诊断价值孰优孰劣尚未有定论。为此, 笔者比较新生儿 HIE 不同严重程度的 MRI 和 CT 下的表现, 旨在分析 MRI 对新生儿 HIE 的诊断价值, 现作如下报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2017 年 1 月至 2019 年 8 月我院收治的新生儿 HIE 患儿 76 例。纳入标准: (1) 所有患儿均符合新生儿 HIE 诊断标准^[6]: 有胎儿宫内窘迫史, 羊水污染 III 度, 胎心 <100 次/min, 持续时间 >5 min, 分娩过程中出现胎儿窒息, 持续时间超过 1 min, 娩出后新生儿有不同程度的神经系统症状, 持续时间 >24 h; (2) 患儿出生后 1~10 d 内同时接受 MRI 和 CT 检查; (3) 日龄 <7 d, 患儿家属对研究知情同意。排除标准: (1) 合并电解质紊乱, 不能耐受 MRI 和 CT 检查者; (2) 合并遗传性疾病、先天性心脏病和宫内感染的患儿; (3) 患儿死亡者。其中男 42 例、女 34 例, 胎龄 38~42 周, 平均 (39.33±0.92) 周, 出生体重 2200~3100 g, 平均 (2592.43±223.74) g, 疾病严重程度: 轻度 46 例, 中度 24 例, 重度 6 例。本研究经我院伦理委员会批准。

1.2 严重程度判定标准^[6]

◎ 轻度: 患儿意识过度兴奋, 但无惊厥, 拥抱反射亢奋, 但肌张力正常, 有吸吮反射, 无瞳孔改变及中枢性呼吸衰竭, 患儿无颅内压增高, 前囟门张力正常, 异常症状 3 d 内逐渐消失; ◎ 中度: 患儿意识状态异常, 存在嗜睡、反应迟钝等也可存在惊厥状态, 拥抱反射降低, 肌张力降低, 吸吮反射降低, 有轻微瞳孔改变及中枢性呼吸衰竭, 可能存在颅内压增高, 前囟门正常或稍膨满, 异常症状 1 周内消失, 并可能存在后遗症。◎ 重度: 患儿意识状态异常, 出现昏迷状态, 部分患儿可伴有惊厥, 肌张

力降低或伴有间歇性肌张力增高, 吸吮反射和拥抱反射消失, 伴有瞳孔不对称或扩大, 对光反射消失, 中枢性呼吸衰竭, 颅内压增高, 前囟张力增高, 临床症状持续数周并留有后遗症。

1.3 检查方法

1.3.1 MRI 检查 所有患儿出生后 1~10 d 内接受 MRI 检查, 应用 1.5 T 西门子 MRI, 选择自旋回波 T1, 自旋回波 T2, 扫描部位为矢状位。判定标准^[7]: 轻度: 病变位于大脑半球, 病变灰质、白质信号对比表现较为清晰, 病变脑叶 <2 个, 无大脑功能损伤和颅内出血; 中度: 病变部位位于大脑半球, 病变灰质和白质信号对比十分模糊或者消失, 病变脑叶 2~5 个; 重度: 病变位于大脑半球, 无白质信号和灰质信号, 病变脑叶 >5 个, 存在颅内出血和大脑功能损伤。

1.3.2 头颅 CT 检查 所有患儿出生后 1~10 d 内接受头颅 CT 检查, 仪器为东芝 16 排螺旋 CT 扫描仪, 扫描参数为 129 kV, 250 mAs, 矩阵 512×512, 基线为 OM 线, 层厚 5~10 mm, 间距 5~10 mm, 窗位 40 Hu, 窗宽 90 Hu。判定标准^[8]: 轻度: 病变位于大脑额叶, 白质信号和病变灰质对比清晰, 病变部位呈点片状, 病变脑叶 <2 个; 中度: 病变部位位于大脑半球, 病变灰质和白质信号对比十分模糊或者消失, 病变脑叶 2~5 个; 重度: 病变位于大脑半球, 无白质信号和灰质信号, 病变脑叶 >5 个, 出现翻转征, 丘脑、基底节、小脑密度增高。

1.4 统计学方法

应用 SPSS25.00 统计软件进行分析, 以率 (%) 表示计数资料, 应用 χ^2 检验, 等级资料比较采用秩和检验, 用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示计量资料, 实施 t 检验, $P < 0.05$ 表明数据具有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 的诊断结果比较

76 例患儿经 MRI 检查发现新生儿 HIE 72 例 (94.74%), 经 CT 检查发现新生儿 HIE 63 例 (82.89%), MRI 对新生儿 HIE 的检出率显著高于 CT ($\chi^2=5.365, P=0.021$)。

2.2 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 严重程度的诊断结果比较

以临床表现为标准进行比较, MRI 对轻度 HIE 诊断的符合率为 71.74% (33/46), 中度 HIE 诊断的符合率为 75.00% (18/24), 重度 HIE 诊断的符合率为 100.00% (6/6); CT 对轻度 HIE 诊断的符合率为 43.48% (20/46), 中度 HIE 诊断的符合率为 66.67% (16/24), 重度 HIE 诊断的符合率为 50.00% (3/6), MRI 对轻度、重度 HIE 诊断的符合率显著高于 CT ($\chi^2=7.522, 4.000, P=0.006, 0.046$), MRI 与 CT 对中度 HIE 诊断的符合率比较无统计学差异 ($\chi^2=0.403, P=0.525$), 见表 1。

表 1 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 严重程度的诊断结果比较 [n(%)]

Table 1 Comparison between MRI and CT in the diagnosis of HIE severity in neonates [n(%)]

Clinical grade	MRI				CT			
	Normal	Light	Moderate	Severe	Normal	Light	Moderate	Severe
Light(n=46)	0(0.00)	33(71.74)*	13(28.26)	0(0.00)	4(8.70)	20(43.48)	22(47.83)	0(0.00)
Moderate(n=24)	0(0.00)	6(25.00)	18(75.00)	0(0.00)	2(8.33)	6(25.00)	16(66.67)	0(0.00)
Severe(n=6)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	6(100.00)*	0(0.00)	0(0.00)	3(50.00)	3(50.00)

Note: compared with CT scan, * $P < 0.05$.

2.3 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 患儿颅内病变检出率比较

节损伤、脑水肿的总体检出率显著高于 CT ($P < 0.05$), 见表 2。

MRI 对脑室内出血、脑室周围出血、蛛网膜下腔出血、基底

表 2 MRI 与 CT 对新生儿 HIE 患儿颅内病变检出率比较[n(%)]

Table 2 Comparison of detection rate of intracranial lesions between MRI and CT in neonates with HIE[n(%)]

Inspection method	Intraventricular hemorrhage(n=8)	Periventricular hemorrhage(n=5)	Subarachnoid hemorrhage(n=4)	Basal ganglia injury (n=7)	Cerebral edema (n=52)	Total
MRI	8(100.00)	5(100.00)	4(100.00)	7(100.00)	51(98.08)	75(98.68)
CT	6(75.00)	5(100.00)	4(100.00)	4(57.14)	50(96.15)	69(90.79)
χ^2						4.750
P						0.029

3 讨论

HIE 是新生儿中枢神经系统的常见疾病, 胎儿宫内窘迫、产期窒息、重症肺炎等是其发生的主要危险因素^[9-11]。有报道显示报道, 全世界每年因 HIE 导致死亡的新生儿超过 400 万例, 约占 23.75%^[12]。HIE 可造成新生儿脑组织缺氧, 部分患儿可遗留智力低下、癫痫、脑瘫等后遗症, 致残率较高。研究发现, 新生儿 HIE 主要存在脑水肿及双侧大脑半球脑白质损伤^[13,14]、深部脑组织损伤^[15]、基底节、脑干及丘脑损伤^[16]、颅内出血与蛛网膜下腔出血^[17]、脑梗死及选择性神经元坏死^[18]等病变, 以上病变与损伤的程度和缺血时间有关。由于新生儿 HIE 病变迅速且不可逆转, 因此如何早期对疾病及其严重程度做出诊断对于改善患儿预后, 降低病死率具有重要的意义。

MRI 是临床上常用的一种较为安全的影像学诊断方法, 它主要是利用组织中氢原子核在磁场中受到射频脉冲的刺激而产生核磁共振的原理, 经过电子计算机处理识别磁共振信号并重建出组织层面图像^[19,20]。MRI 可以准确的分辨软组织和大脑灰白质, 能够清晰的展现颅脑解剖结构。流动的液体不能产生核磁共振的信号, 因此 MRI 能够分辨患儿血管和脑组织, 对于脑组织微小病变和脑水肿检出率相对较高^[21], 同时, MRI 具有无辐射的优点, 也适合新生儿颅脑疾病的检测。CT 是利用 X 线断层扫描的原理, 通过电光子探测器接收 X 线信号, 并把信号转化为数字模式, 再有计算机将数字信号转化为图像的检查方式^[22]。CT 能较为清晰地显示出脑组织, 对脑出血、脑组织软化及脑水肿等有很好的诊断价值, 由于新生儿颅骨较薄、脑组织密度较低, 因此通过 CT 检查能够与成人形成更良好的自然对比, 有利于脑部疾病的检查^[23,24]。Shany E 等研究发现脑 MRI 异常可能与中重度 HIE 患儿的异常结局有关, MRI 对 HIE 患儿的远期预后具有一定的价值^[25]。Zhang Y 等报道 CT 可以显示新生儿脑组织, 对于新生儿 HIE 具有一定诊断价值^[26]。本研究比较 MRI 和 CT 对新生儿 HIE 的检出率及颅内病变检出情况, 结果表明 MRI 对新生儿 HIE 的检出率显著高于 CT, MRI 对脑室内出血、脑室周围出血、蛛网膜下腔出血、基底节损伤、脑水肿病变的总体检出率显著高于 CT, 且对脑室内出血和基底节损伤的检出率略高于 CT, 分析主要原因是相较于 CT 诊断, MRI 能够清晰分辨脑灰白质, 展现颅脑解剖结构, 而 CT 对灰白质交界分辨率不高, 因而 CT 诊断新生儿 HIE 准确率及颅内病变总体检出率均较 MRI 低^[27,28]。本研究还分析比较了 MRI 与

CT 对新生儿 HIE 严重程度的诊断结果, 结果显示 MRI 与 CT 对中度 HIE 诊断的符合率比较无统计学差异, 但 MRI 对轻度、重度 HIE 诊断的符合率显著高于 CT, 分析其原因主要是 MRI 扫描可以准确辨别患儿微小病变、脑水肿、轻微脑组织出血情况, 而 CT 则不能清晰识别微小病变, 尤其是新生儿脑蛋白和脂质含量较少, 神经纤维发育也尚未完善, 致使 CT 对部分轻度病变不能准确识别^[29,30], 因而可能会将重度病变误诊为中度病变, 进而影响诊断准确率。

综上所述, 与 CT 相比 MRI 能够更清晰显示脑组织结构, 对新生儿 HIE 诊断和严重程度的准确率优于 CT, 对新生儿 HIE 脑组织损伤情况的诊断也较 CT 更佳, 因此对于新生儿 HIE 推荐进行 MRI 检查。

参考文献(References)

- [1] 孔雯, 蒋玮玮, 孔德川, 等. 新生儿缺血缺氧性脑病发生情况及影响因素[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(17): 3963-3965
- [2] Krüger E, Kritzinger A, Pottas L. Oropharyngeal Dysphagia in Breast-feeding Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy on Therapeutic Hypothermia[J]. Breastfeed Med, 2019, 14(10): 718-723
- [3] Procianny RS, Corso AL, Longo MG, et al. Therapeutic hypothermia for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy: magnetic resonance imaging findings and neurological outcomes in a Brazilian cohort[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2019, 32(16): 2727-2734
- [4] Dwivedi D, Lin N, Venkatesan C, et al. Clinical, Neuroimaging, and Electrographic Predictors of Phenobarbital Failure in Newborns With Hypoxic Ischemic Encephalopathy and Seizures[J]. J Child Neurol, 2019, 34(8): 458-463
- [5] 罗鹰, 陈首名, 马方伟. 多层螺旋 CT 在新生儿缺血缺氧性脑病诊断及预后评估中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(7): 16-18, 38
- [6] 中华医学会儿科学分会新生儿学组. 新生儿缺血缺氧性脑病诊断标准[J]. 中华儿科杂志, 2005, 43(8): 584
- [7] 曹玲, 吴婷婷. 新生儿缺血缺氧性脑病低场强 MRI 表现与临床对照研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(10): 14-16
- [8] 王佩芳, 廖思鹏, 王宏清. 磁共振成像(MRI)对新生儿缺血缺氧性脑病损伤类型的诊断价值[J]. 中国优生与遗传杂志, 2019, 27(3): 326-327, 封 3
- [9] 刘大鹏, 许佳. 对比分析新生儿缺血缺氧性脑病 CT 分度与临床分度的符合率[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(20): 87-89
- [10] 卢国辉, 林志慧, 黄景泉. 分析羊水污染、宫内胎儿窘迫与新生儿缺血缺氧性脑病的关联性[J]. 中国临床实用医学, 2019, 10(5):

25-28

- [11] Grandvuillemin I, Garrigue P, Ramdani A, et al. Long-Term Recovery After Endothelial Colony-Forming Cells or Human Umbilical Cord Blood Cells Administration in a Rat Model of Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy [J]. *Stem Cells Transl Med*, 2017, 6(11): 1987-1996
- [12] Carnovale C, Mahzar F, Scibelli S, Central nervous system-active drug abused and overdose in children: a worldwide exploratory study using the WHO pharmacovigilance database [J]. *Eur J Pediatr*, 2019, 178(2): 161-172
- [13] 曹悦悦, 王玉晓, 李阳, 等. 关于新生儿缺血缺氧性脑病的研究进展[J]. *现代生物医学进展*, 2018, 18(3): 585-587, 600
- [14] Wasden SW, Chasen ST, Perlman JM, et al. Clarification of the methods and statistics in the study "Planned home birth and the association with neonatal hypoxic ischemic encephalopathy" [J]. *J Perinat Med*, 2018, 46(2): 227-228
- [15] 潘奇峰. 新生儿缺血缺氧性脑病临床与神经病理的相关性研究[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2016, 19(20): 46-47
- [16] Lemmon ME, Wagner MW, Bosemani T, et al. Diffusion Tensor Imaging Detects Occult Cerebellar Injury in Severe Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy[J]. *Dev Neurosci*, 2017, 39(1-4): 207-214
- [17] Luo D, Yip J, Song Z, et al. CT perfusion in predicting the morbidity and prognosis of hypoxic-ischemic encephalopathy after off-pump coronary artery bypass grafting[J]. *Neurol Res*, 2017, 39(6): 521-529
- [18] 张振斌, 吴宗山. 低剂量螺旋 CT 扫描诊断新生儿缺血缺氧性脑病的盲法评价[J]. *安徽医学*, 2019, 40(2): 181-183
- [19] 王展飞, 薛申. MRI 在新生儿缺血缺氧性脑病诊断中的应用观察[J]. *中国社区医师*, 2018, 34(21): 125, 127
- [20] 王永峰. 磁共振成像技术(MRI)对新生儿缺血缺氧性脑病的诊断意义分析[J]. *影像研究与医学应用*, 2018, 000(003): 84-85
- [21] 孟琳琳, 王青, 王芳, 等. 新生儿缺血缺氧性脑病的 MRI 表现[J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2014, 12(1): 47-50
- [22] Qing L, Ma X. Application of 256-slice computed tomography with low radiation doses in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. *Exp Ther Med*, 2013, 6(6): 1414-1416
- [23] Xin T, Li Z, Zhang X. Use of MRI and CT image indexing to assess cerebral injuries in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy [J]. *Minerva Pediatr*, 2019, 71(5): 438-442
- [24] Bano S, Chaudhary V, Garga UC. Neonatal Hypoxic-ischemic Encephalopathy: A Radiological Review[J]. *J Pediatr Neurosci*, 2017, 12(1): 1-6
- [25] Shany E, Taha N, Benkovich E, et al. Association of cerebral activity with MRI scans in infants with neonatal encephalopathy undergoing therapeutic hypothermia[J]. *Eur J Pediatr*, 2019, 178(6): 851-861
- [26] Zhang Y, Zhang JL, Li Y. Computed tomography diagnosis of neonatal hypoxic ischemic encephalopathy combined with intracranial hemorrhage and clinical nursing treatment [J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2016, 30(2): 511-515
- [27] Weiss RJ, Bates SV, Song Y, et al. Mining multi-site clinical data to develop machine learning MRI biomarkers: application to neonatal hypoxic ischemic encephalopathy[J]. *J Transl Med*, 2019, 17(1): 385
- [28] Li HX, Feng X, Wang Q, et al. Diffusion tensor imaging assesses white matter injury in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. *Neural Regen Res*, 2017, 12(4): 603-609
- [29] Trivedi SB, Vesoulis ZA, Rao R, et al. A validated clinical MRI injury scoring system in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. *Pediatr Radiol*, 2017, 47(11): 1491-1499
- [30] 汪峰, 王学林, 吴胜才. 磁共振影像与 CT 对于新生儿缺血缺氧性脑病影像诊断价值初探[J]. *影像研究与医学应用*, 2017, 1(2): 69-70

(上接第 4739 页)

- [26] Butt J, Werner S, Willhauck-Fleckenstein M, et al. Serology of *Streptococcus gallolyticus* subspecies *gallolyticus* and its association with colorectal cancer and precursors [J]. *International Journal of Cancer*, 2017, 141(5): 897-904
- [27] Minokenudson M. Cytological reporting on lung FNA and small biopsy specimens in the era of personalized medicine [J]. *Cancer Cytopathology*, 2016, 125(3): 155-160
- [28] Banerjee N, Bandyopadhyay A K, Dutta S, et al. Increased microRNA 21 expression contributes to arsenic induced skin lesions, skin cancers and respiratory distress in chronically exposed individuals[J]. *Toxicology*, 2017, 378(12): 10-16
- [29] Rodríguezparedes M, Bormann F, Raddatz G, et al. Methylation profiling identifies two subclasses of squamous cell carcinoma related to distinct cells of origin[J]. *Nature Communications*, 2018, 9(1): 577
- [30] Gallwas J, Jalilova A, Ladurner R, et al. Detection of cervical intraepithelial neoplasia by using optical coherence tomography in combination with microscopy [J]. *Journal of Biomedical Optics*, 2017, 22(1): 16013