

论 著

108例新生儿缺氧缺血性脑病心电图及MRI影像学特点分析

陈明琰* 陈 源 周柳英
成都市妇女儿童中心医院心电图室
(四川 成都 611731)

【摘要】目的 探讨108例新生儿缺氧缺血性脑病(HIE)心电图及MRI影像学特点。方法 选取2018年12月至2020年3月在我院出生的足月新生儿HIE患儿为研究对象,记录108例患儿不同病情程度的心电图,采用HIE临床分度评估108例患儿病情分度情况,并使用改良的MRI评分系统对不同损伤程度的患儿进行评分,分析其影像学特点。结果 经HIE临床分度评估发现,108例患儿中轻度65例,中度31例,重度12例,轻度患儿5minApgar及机械通气使用率显著低于中度、重度,中度患儿5minApgar、机械通气使用率显著低于重度($P<0.05$);轻度、中度、重度HIE患儿心电图异常情况比较有显著差异($P<0.05$);重度HIE患儿各部位损伤评分及MRI综合评分均显著高于轻度、中度患儿,而中度患儿各部位损伤评分及MRI综合评分均明显高于轻度患儿($P<0.05$);108例HIE患儿的MRI分度与临床分度比较无显著差异($P>0.05$);轻度HIE患儿仅存在蛛网膜下腔出血表现,中度、重度HIE患儿常伴有脑室系统异常扩张或脑室内积血。结论 HIE新生儿多伴随心电图异常改变,中、重度患儿更为明显,提示临床在治疗期间要注意对患儿心功能进行干预,且MRI分度可辅助临床分度对HIE患儿病情发展情况进行有效评估。

【关键词】新生儿;缺氧缺血性脑病;心电图;MRI

【中图分类号】R445.2; R272.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.11.004

Electrocardiogram and MRI Characteristics of 108 Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy

CHEN Ming-ya*, CHEN Yuan, ZHOU Liu-ying.

Electrocardiogram Room of Chengdu Women's and Children's Central Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, Sichuan Province, China.

ABSTRACT

Objective To investigate electrocardiogram and MRI characteristics of 108 neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy (HIE). **Methods** Full-term neonates with HIE who were born in the hospital during the period from December 2018 to March 2020 were selected as the research subjects. Electrocardiograms of neonates with different severities were recorded. The HIE clinical graduation and modified MRI scoring system were used to evaluate neonatal condition and neonates with different injury degrees, respectively. Imaging characteristics were analyzed. **Results** HIE clinical graduation evaluation found that there were 65 mild to moderate cases, 31 moderate cases and 12 severe cases in this study. The order of 5min Apgar scores and usage rate of mechanical ventilation from low to high was as follows: neonates with mild HIE, neonates with moderate HIE, neonates with severe HIE ($P<0.05$). There were significant differences in electrocardiogram abnormalities among neonates with different severities of HIE ($P<0.05$). Injury scores at different sites and MRI comprehensive scores of neonates with mild, moderate and severe HIE increased significantly in sequence ($P<0.05$). There was no significant difference in MRI graduation or clinical graduation ($P>0.05$). Children with mild HIE only have subarachnoid hemorrhage, while children with moderate and severe HIE often have abnormal ventricular system expansion or intraventricular hematocoele. **Conclusions** Newborns with HIE are often complicated with abnormal changes in electrocardiogram, which is more obvious in children with moderate to severe HIE, suggesting that attention should be paid to the intervention of neonatal myocardial function during treatment. Additionally, MRI graduation can assist clinical graduation in development evaluation of HIE.

Keywords: Neonate; Hypoxic-Ischemic Encephalopathy; Electrocardiogram; MRI

脑部能量来源较其他部位有异,多由葡萄糖氧化而来,新生儿代谢较快,脑部耗氧量相对较多,一旦出现缺氧情况后可能导致能量代谢、通气功能障碍、神经元坏死、细胞内水肿、严重者可能因脑部血流量减少出现脑缺血引发脑坏死^[1-2]。新生儿缺氧缺血性脑病(HIE)是指在围产期间窒息导致的脑部缺血、缺氧性损害,其治疗周期较长,预后多不佳,因此早期的诊断及干预十分关键^[3]。当前主要采用临床分度对患儿进行初步筛查,但往往存在一定的主观性,随着影像学技术的发展,MRI已成为新生儿HIE检查的重要辅助手段^[4-5]。且有研究提出,HIE患儿可能伴随心肌受损情况,心电图是反应心肌受损的重要指标^[6],因此本研究对在本院出生的108例患儿进行心电图检测及MRI检查,旨在分析HIE患儿MRI影像学特点,为临床早期诊断及治疗提供有效依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取108例于2018年12月至2020年3月出生在我院的足月新生儿HIE患儿。

纳入标准:家属均知情并自愿让其参与研究;均为足月儿;出生时间 $<30d$;均符合HIE相关诊断标准者^[7]。排除标准:先心病者;合并严重肝、肾器质性疾患者;产伤、颅内出血、宫内感染引起的抽搐者。本研究经伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 心电图 由心电图室专业人员使用型号为理邦SE-1200的心电机,应用常规12导联心电图对患儿进行心电监测,走纸速度25mm/s,受试者均在安静状态下检测心电图。

1.2.2 MRI检查 让患儿保持仰卧位,将头颅摆正后采用软垫填充固定,在检查前20min对患儿给予0.5mL/kg的水合氯醛(10%)灌肠。采用GE 0.2T低场强MRI机从患儿颅底至颅顶扫描检查,配合使用颅脑专用线圈, T_1WI : SE序列2.3 ms TE, 200 ms TR, 对轴位及矢状位进行扫描,矩阵 432×432 ; T_2WI : FSE序列80 ms TE, 5000 ms TR, 对轴面进行扫描,层厚8.0mm,视野240mm。由2名专业的影像学医师进行双盲观察并分析,得出统一结论。

1.3 (1)HIE临床分度^[8] 轻度:肌张力、拥抱反射、吮吸反射等均正常,肌阵挛,扩大瞳孔,无中枢呼吸衰竭,瞳孔扩张,脑电图正常,症状在2d内消失,预后良好;中度:嗜睡,肌张力、吮吸反射、拥抱反射减弱,时常惊厥,瞳孔缩小,脑电图低电压,部分患儿还可能在中枢呼吸衰竭,症状在14d消失,有后遗症;重度:昏迷,吮吸反射、拥抱反射均消失,肌张力较软,伴随持续性惊厥,瞳孔不等大且对光反射迟钝,中枢呼吸衰竭明显,脑电图等电位,症状持续时间长达数周,病死率高,存活者多伴随后遗症;

【第一作者】陈明琰,女,主治医师,主要研究方向:心电图。E-mail: xudbnu@163.com

【通讯作者】陈明琰

HIE MRI分度^[9]: 依据文献将HIE病理分为分水岭(W)损伤、基底节区/丘脑(BG/T)损伤、内囊后肢(PLIC)损伤、脑干(Bs)损伤,并依据受累组织的范围及结构情况评估分值,各损伤部位得分之和为MRI综合评分,得分越高,患儿损伤程度越严重。(2)比较不同临床分度患儿一般临床资料,包括胎龄、出生体重、性别、剖宫产、5minApgar及机械通气使用情况。(3)分析不同HIE临床分度患儿心电图。(4)比较HIE临床分度与MRI分度情况。(5)记录HIE患儿不同临床分度MRI影像学特点。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0对文中数据进行处理,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,不同HIE临床分期患儿胎龄、出生体重、5minApgar评分、各部位损伤评分及MRI评分比较采用单因素方差分析(F检验),行t检验,5%为显著性水平。

2 结果

2.1 108例HIE患儿一般资料比较 经HIE临床分度评估发现,108例患儿中轻度65例,中度31例,重度12例,且轻度、中度、重度患儿在胎龄、出生体重、性别、剖宫产方面比较无显著差异($P>0.05$),轻度患儿5minApgar及机械通气使用率显著低于中

度、重度,中度患儿5minApgar、机械通气使用率显著低于重度($P<0.05$),见表1。

2.2 108例HIE患儿心电图分析 经分析108例患儿心电图发现,轻度HIE患儿正常心电图有43例,其次为广泛T波低平或倒置、窦性心动过速、ST段下移;中度HIE患儿仅有8例为正常心电图,主要为窦性心动过速、窦性心动过缓、广泛T波低平或倒置、ST段下移;重度HIE患儿心电图正常仅1例,主要表现为窦性心动过缓、窦性心动过速、广泛T波低平或倒置、ST段下移、Q-T间期延长、右心室肥大,三组心电图异常情况比较有显著差异($\chi^2=22.258$, $P<0.05$),见表2。

2.3 不同严重程度HIE患儿MRI评分情况分析 随着损伤程度加重,各部位损伤评分及MRI综合评分均呈升高趋势($P<0.05$),见表3。

2.4 HIE临床分度与MRI分度比较 108例HIE患儿的MRI分度与临床分度比较无显著差异($\chi^2=0.573$, $P>0.05$),见表4。

2.5 HIE患儿MRI图像特点 轻度者出现蛛网膜下腔出血,中、重度HIE患儿出现脑室内积血、脑室系统异常扩张,侧脑室出现T₁WI高信号影,严重者在基底节区、丘脑区有T₁WI高信号(不规则)。

表1 108例HIE患儿一般资料比较

	例数	胎龄	出生体重(kg)	性别(男/女,例)	剖宫产(例,%)	5minApgar(分)	机械通气(例,%)
轻度	65	39.26±3.14	3.31±0.15	32/33	29(44.62)	7.21±1.09	18(27.69)
中度	31	39.27±3.15	3.35±0.12	16/15	14(45.16)	6.19±1.32	18(58.06)
重度	12	39.36±3.64	3.34±0.26	7/5	5(41.67)	5.04±1.21	9(75.00)
F/ χ^2		0.005	0.737	0.344	0.045	21.076	14.138
P		0.995	0.481	0.842	0.978	0.000	0.001

表2 108例HIE患儿心电图分析

类别	轻度(n=65)	中度(n=31)	重度(n=12)
正常心电图	43(66.15)	8(25.81)	1(8.33)
窦性心动过速	13(20.00)	8(25.81)	2(16.67)
窦性心动过缓	0(0)	10(32.26)	3(25.00)
广泛T波低平或倒置	20(30.77)	15(48.39)	6(50.00)
ST段下移	10(15.38)	10(32.26)	5(41.67)
Q-T间期延长	5(7.69)	5(16.13)	2(16.67)
左束支传导阻滞	0(0)	1(3.23)	1(8.33)
右束支传导阻滞	0(0)	1(3.23)	1(8.33)
室内传导阻滞	0(0)	1(3.23)	1(8.33)
右心室肥大	0(0)	3(9.68)	2(16.67)
左心室肥大	0(0)	1(3.23)	1(8.33)

3 讨论

HIE的发病原因与围产期窒息缺氧、宫内窘迫等密切相关,意识、肌张力、神经反射改变是其临床症状,进展快,病死率高,部分患儿在存活后依旧伴随智力低下、癫痫、脑瘫,严重影响发育,威胁生命安全,因此对HIE的早期诊断及治疗是临床研究重点^[10-13]。

余旭东等^[14]研究中提出,HIE的窒息特点可决定损伤模式特征,HIE患儿在围产期窒息情况包括部分性、慢性、急性窒息,患儿在缺氧时,会发生潜水反射,保证颅脑、心脏血流供应情况,但随着疾病的发展,缺氧时间的延长,脑部血流变化较大,极易导致W处的损伤,出现轻度HIE,而出现急性窒息时,脑部血流阻断,灌注不足,导致重度损伤。常采用HIE临床分度法对不同病情程度患儿进行分度,本研究经HIE临床分度评估发现,108例患儿中轻度65例,中度31例,重度12例,轻度患儿5minApgar评分及机械通气使用率显著低于中度、重度,中度患儿5min

表3 不同严重程度HIE患儿MRI评分情况分析

组别	例数	W	BG/T	PLIC	Bs	MRI综合评分
轻度	65	1.41±0.19	1.01±0.26	0.87±0.16	0.42±0.21	3.29±0.15
中度	31	2.18±0.33 [#]	1.34±0.29 [#]	1.05±0.29 [#]	1.08±0.16 [#]	5.14±0.25 [#]
重度	12	3.27±0.15 ^{*#}	2.41±0.18 ^{*#}	2.33±0.26 ^{*#}	2.06±0.14 ^{*#}	9.17±0.21 ^{*#}
F		361.786	146.670	231.650	425.685	5104.798
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注:与轻度比, [#] $P<0.05$,与中度比, ^{*} $P<0.05$

表4 HIE临床分度与MRI分度比较

		临床分度			合计
		轻度	中度	重度	
MRI分度	轻度	57	3	0	60
	中度	7	29	0	36
	重度	0	1	11	12
	合计	65	31	12	108

Apgar评分、机械通气使用率显著低于重度，提示在对HIE患儿进行分度时，5minApgar评分低及出生时使用机械通气新生儿应引起重视。HIE的病理基础是缺血、缺氧，经分析108例患儿心电图发现，中、重度HIE患儿心电图主要表现为窦性心动过速、ST段改变、广泛T波低平或倒置，而窦性心动过速、ST段改变、广泛T波低平或倒置均会引起心肌缺血性改变，随着病情的发展，心肌缺血损伤越严重，导致患儿出现传导障碍及心律失常，严重影响预后，也提示临床心肌受损是HIE常见并发症，在临床诊断、治疗中，心电图的监测应引起重视^[15-18]。有研究提出，HIE疾病的持续时间及性质与脑损伤程度相关，且患儿早期表现主要为脑水肿，在急性期发作期主要表现为BG/T处损伤，慢性HIE患儿主要表现为W处损伤^[19-21]。CT、MRI是临床常用影像学检查方式，但往往存在一定辐射，新生儿脑部组织、结构发育不全，神经细胞可能因辐射损伤，且CT检查主要是在单纯密度基础上对疾病发展情况进行初步判断，在早期的微小病灶及脑水肿检测中敏感度较低，相较CT，MRI在软组织中具有较高的分辨率，能清晰反映大脑灰白质信号对比度，准确的显示脑部各组织的解剖结构^[22-25]。本研究发现重度HIE患儿各部位损伤评分及MRI综合评分均显著高于轻度、中度患儿，而中度患儿各部位损伤评分及MRI综合评分均明显高于轻度患儿，提示MRI在HIE早期诊断中具有一定价值，能通过各部位评分状态反应HIE患儿病情发展情况及各部位受损情况。108例HIE患儿的MRI分度与临床分度比较无显著差异，提示临床分度虽具有一定主观性，但配合应用MRI更能对HIE患儿进行早期诊断，具体分析受损部位影像学图像，更能对临床诊断及治疗提供相关依据。

综上所述，中、重度HIE患儿心电图异常情况较轻度患儿严重，提示HIE患儿可能合并心肌受损情况，另外临床分度及MRI分度联合应用能为临床诊断HIE病情发展提供有效依据。

参考文献

[1] 刘祥龙, 赵鑫, 王雪源, 等. 扩散张量成像在新生儿缺氧缺血性脑病中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33 (7): 1084-1087.

[2] 王剑, 漆剑频, 石晶晶, 等. 足月新生儿缺氧缺血性脑病的磁共振扩散张量成像研究[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35 (7): 1083-1087.

[3] Shankaran S, McDonald S A, Laptook A R, et al. Neonatal magnetic resonance imaging pattern of brain injury as a biomarker of childhood outcomes following a trial of hypothermia for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. J Pediatr, 2015, 167 (5): 987-993.

[4] Groenendaal F, de Vries L S. Fifty years of brain imaging in neonatal encephalopathy following perinatal asphyxia[J]. Pediatr Res, 2017, 81 (1-2): 150-155.

[5] Ho M L, Patton A C, DeLone D R, et al. Brain Injury in the Preterm and Term Neonate[J]. Current Radiology Reports, 2016, 4 (7): 39.

[6] 邢可舟, 孔晓勤, 史浩, 等. 磁共振扩散及灌注成像技术在新生儿急性缺氧缺血性脑病中的应用[J]. 国际医学放射学杂志, 2016, 39 (5): 509-512.

[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]. 中国当代儿科杂志, 2005, 7 (2): 97-98.

[8] Barkovich A J, Hajnal B L, Vigneron D, et al. Prediction of neuromotor outcome in perinatal asphyxia: evaluation of MR scoring systems[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1998, 19 (1): 143-149.

[9] 王卫平. 儿科学. 第8版[M]. 人民卫生出版社, 2013: 109.

[10] 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.

[11] 鲁洪, 张来安, 郭玉君, 等. 磁共振弥散加权成像在新生儿缺氧缺血性脑病早期诊断中的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27 (5): 797-800.

[12] 张翔亚, 曹满瑞, 杜牧, 等. 磁共振功能成像在足月新生儿缺氧缺血性脑病中的应用[J]. 放射学实践, 2015, 23 (5): 127-129.

[13] 方汉贞, 陈镇城, 黄日华, 等. 磁共振在新生儿缺氧缺血性脑病中的应用[J]. 广东医学, 2019, 40 (9): 1326-1329.

[14] 余旭东, 杨文忠, 欧阳伟, 等. 新生儿中、重度缺氧缺血性脑病的MRI评估分级价值[J]. 放射学实践, 2016, 31 (2): 175-178.

[15] 李占文. 34例新生儿缺氧缺血性脑病心肌酶学变化的临床分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2014, 16 (S2): 278-279.

[16] Zheng Y, Wang X. The applicability of amide proton transfer imaging in the nervous system: focus on hypoxic-ischemic encephalopathy in the neonate[J]. Cell Mol Neurobiol, 2018, 38 (4): 797-807.

[17] 陈媚, 叶军, 黄国坚, 等. 不同分度的新生儿缺氧缺血性脑病心电图、心肌酶谱和cTnT的变化及其临床意义[J]. 贵州医药, 2018, 42 (10): 1254-1256.

[18] De Vis J B, Alderliesten T, Hendrikse J, et al. Magnetic resonance imaging based noninvasive measurements of brain hemodynamics in neonates: a review[J]. Pediatr Res, 2016, 80 (5): 641-650.

[19] 崔法新, 王青霞, 胥彬, 等. 低场强MRI对新生儿缺氧缺血性脑病诊断及与其与多层螺旋CT对比分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17 (4): 19-22.

[20] 田静, 张靖, 任亚方, 等. NICU缺血缺氧性脑病新生儿MRI与CT诊断结果分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (7): 7-10.

[21] 刘蓉, 郑娜. 3.0T磁共振弥散张量成像联合三维动脉自旋标记在新生儿缺氧缺血性脑病中的应用价值[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2019, 11 (9): 85-89.

[22] 刘阳洋, 王迪. MRI及CT检查在新生儿缺氧缺血性脑病诊断中的应用价值比较[J]. 医学临床研究, 2019, 36 (8): 1514-1516.

[23] 巴瑞华. 新生儿缺氧缺血性脑病磁共振影像学评分的临床意义[D]. 辽宁: 中国医科大学, 2017.

[24] 徐恒均, 曹和涛, 徐金标, 等. 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, 2 (1): 32-35.

[25] 朱振国, 姜嫚, 孙赞, 等. MRI与CT影像诊断新生儿缺氧缺血性脑病脑损伤程度的价值[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33 (21): 4981-4984.

(收稿日期: 2020-07-12)
(校对编辑: 阮 靖)