

· 论著 ·

CT定量检测侧脑室容量动态变化与围生期缺氧性脑损伤预后相关性研究*

肖波涛*

湖北省黄冈市妇幼保健院放射科 (湖北 黄冈 438000)

【摘要】目的 探讨CT定量检测侧脑室容量动态变化与围生期缺氧性脑损伤(HIE)预后的相关性。**方法** 回顾性选择2018年10月至2019年12月于我院CT室检查的81例HIE新生儿,所有患儿均于出生后2d、4周、3个月进行CT脑室容量检查,测量脑室哈氏值、前角指数、脑室指数和第三脑室宽度。根据有无神经系统后遗症将患儿分为预后良好组和预后不良组,观察组间脑室哈氏值、前角指数、脑室指数和第三脑室宽度的变化和差异,分析脑室哈氏值、前角指数、脑室指数和第三脑室宽度对新生儿预后的预测价值。**结果** HIE患儿预后不良率37.04%,预后不良组HIE病情程度较预后良好组重、合并症较预后良好组多,哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度随HIE病情程度加重而增加($P<0.05$),前角指数则逐渐降低($P<0.05$)。预后不良组患儿出生后2d哈氏值、脑室指数、第三脑室宽低于预后良好组($P<0.05$),前角指数大于预后良好组($P<0.05$),治疗后3个月后哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度大于预后良好组($P<0.05$)。出生后2d哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度对HIE预后预测具有较高效能,AUC分别为0.872、0.869、0.808。**结论** CT定量检测侧脑室容量指标对HIE病情判断和预后预测均具有较高价值。

【关键词】 CT; 脑室容量动态变化; 围生期缺氧性脑损伤; 预后

【中图分类号】 R445.3; R814.42

【文献标识码】 A

【基金项目】 黄冈市科技局2020年科技项目(XQYF2020000034)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2021.05.004

Study on the Correlation between the Dynamic Changes of Lateral Ventricular Volume Measured by CT and the Prognosis of Perinatal Hypoxic Brain Injury*

XIAO Bo-tao*

Department of Radiology, Maternal and Child Health Hospital of Huanggang, Huanggang 438000, Hubei Province, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between the dynamic changes of lateral ventricular volume measured by CT and the prognosis of perinatal hypoxic brain injury (HIE). **Methods** A retrospective study was conducted on 81 HIE neonates examined in the CT room from October 2018 to December 2019. All neonates were examined by CT ventricular volume at 2 days, 4 weeks, and 3 months after birth. The ventricular Harrington's value, anterior horn index, ventricular index, and third ventricular width were measured. The children were divided into the good prognosis group and the poor prognosis group according to the presence or absence of neurological sequelae. The changes and differences of ventricular Harrington's value, anterior angle index, ventricular index, and third ventricular width were observed. The predictive value of ventricular Harrington's value, anterior angle index, ventricular index, and third ventricular width for neonatal prognosis was analyzed. **Results** The prognosis rate of children with HIE was 37.04%. The degree of HIE in the poor prognosis group was higher than that in the prognosis group. The complication was better than the prognosis group. The Hasseloy value, ventricular index, and third ventricle width increased with the severity of HIE. The increase was ($P<0.05$), and the anterior angle index was gradually decreased ($P<0.05$). In the poor prognosis group, the Had value, ventricular index, and third ventricle width were lower than the prognosis group ($P<0.05$), and the anterior angle index was greater than the prognosis group ($P<0.05$). The mean value, ventricular index, and third ventricle width were larger than those with a good prognosis ($P<0.05$). The 2d-month Had value, ventricular index, and third ventricle width were more effective in predicting the prognosis of HIE, with AUC of 0.872, 0.869, and 0.808, respectively. **Conclusion** Quantitative measurement of lateral ventricular volume by CT is of great value in judging the condition and predicting the prognosis of HIE.

Keywords: CT; Dynamic Changes of Ventricular Volume; Perinatal Hypoxic Brain Injury; Prognosis

新生儿缺血缺氧性脑病(HIE)是围生期脑组织血流灌注障碍引起的一系列细胞代谢损伤,严重者可引起神经系统发育障碍甚至新生儿死亡,我国HIE发病率较高,达2.60%^[1-2]。早期诊断和治疗是改善HIE预后的关键,CT是临床常用的颅脑疾病诊断手段,可直接观察病变部位、病程进展,HIE主要病理改变为脑组织缺血缺氧性水肿或坏死,CT扫描低密度影是HIE的特征性表现,CT测定室容量指标可定量诊断HIE、分析HIE进展程度,为预后判定提供可靠价值^[3]。本研究通过回顾性分析HIE患儿的CT脑室容量指标变化,探讨其在HIE预后预测方面的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选择2018年10月至2019年12月期间我院

81例HIE新生儿为研究对象,均符合HIE临床诊断标准^[4],伴有不同程度兴奋、激惹,肌张力变化、神经反射消失及呼吸异常等,并排除临床资料不全或CT图像不清、难以配合检查者和合并严重肝肾功能不全患儿。所有患儿入院后均给予降颅压、消除脑干症状、神经营养药物应用,12个月后随访复查,根据Gesell发育量表进行发育评估^[5-6],分为预后良好和预后不良。本研究均经过医院伦理委员会批准同意,患者家属自愿签署知情同意书。

1.2 方法 GE1632层螺旋CT机行头颅计算机断层扫描,参数设置:管电流120mAs、管电压80kV、矩阵512×512、薄层重建层厚5mm或2.5mm、探测器准直为0.5mm×64,球管旋转速度0.5s/周、8层/转。患儿平躺,以眼眶与外耳道连线即眶耳线(OML)为基线,向头顶部扫描。图像传至后台工作站,选择

【第一作者】肖波涛,男,副主任医师,主要研究方向:小儿影像诊断,乳腺影像诊断。E-mail: 176496823@qq.com

【通讯作者】肖波涛

OML50mm层面(第三脑室上部)为感兴趣区域,测量脑室容积指标,测量方法^[7]:前角间最大距离(A)、前角间最小距离(B)、第三脑室最宽横径(C)、侧脑室脉络丛球间距离(D)以及头颅最大内横径(G),计算哈氏值=(A+B)、脑室指数=(D/A)、前角指数=(G/A)和第三脑室宽度=(C),每个数值测量三次,取平均值,所有测量工作均由我院CT室同一位高年资医师完成。

1.3 统计学分析 采用SPSS 25.0进行数据分析,哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度经levene法检测方差齐性,Kolmogorov-Smirnov(K-S)法检验符合正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示,不同时间比较采用重复测量方差分析,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两对比采用LSD-t检验。以率(%)表示计数资料,采用 χ^2 检验,ROC分析哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度对HIE患者预后的预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 30例患儿预后不良,51例预后良好,两组性别、入院日龄比较无统计学差异($P>0.05$),HIE病情程度、合并症比较差异显著($P<0.05$),见表1。

2.2 不同病情程度组脑室容量指标对比 哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度随HIE病情程度加重而增加($P<0.05$),前角指数则逐渐降低($P<0.05$),不同病情程度组哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度、前角指数差异均有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 不同预后HIE患儿脑室容量指标对比 预后不良组患儿出生后2d哈氏值、脑室指数、第三脑室宽低于预后良好组($P<0.05$),前角指数大于预后良好组($P<0.05$),临床治疗4周后两组哈氏值、第三脑室宽逐渐增大($P<0.05$),前角指数逐渐降低($P<0.05$),预后不良组治疗4周后哈氏值、第三脑室宽度大于预后良好组($P<0.05$),3个月后哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度大于预后良好组($P<0.05$),前角指数与预后良好组无差异($P>0.05$),见表3。

2.4 出生后2d哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度对HIE预后的预测价值 出生后2d哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度预测HIE预后的AUC分别为0.872(95%CI: 0.768~0.976, $P=0.000$)、0.869(95%CI: 0.765~0.973, $P=0.000$)、0.780(95%CI: 0.664~0.897, $P=0.000$)、0.808(95%CI: 0.699~0.917, $P=0.000$),见图1。灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值见表4。

表1 一般资料比较

指标		预后不良组(n=30)	预后良好组(n=51)	t/ χ^2	P
性别[n(%)]	男	19(63.33)	28(54.90)	0.551	0.458
	女	11(36.67)	23(45.10)		
日龄(d)		2.05 $\pm$ 0.03	2.06 $\pm$ 0.05	0.994	0.323
HIE病情程度[n(%)]	轻度	5(16.67)	25(49.02)	26.899	0.000
	中度	12(40.00)	23(45.10)		
	重度	13(43.33)	3(5.88)		
合并症[n(%)]	蛛网膜下腔出血	7(23.33)	3(5.88)	5.316	0.021
	脑实质出血	9(30.00)	3(5.88)	8.706	0.003

表2 不同HIE程度组哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度的差异($\bar{x} \pm s$)

病情程度	例数	哈氏值(mm)	脑室指数	前角指数	第三脑室宽度(mm)
轻度	30	28.15 $\pm$ 6.61	2.13 $\pm$ 0.85	4.32 $\pm$ 0.95	2.36 $\pm$ 0.66
中度	35	26.35 $\pm$ 4.15 ^a	1.87 $\pm$ 0.72 ^a	5.16 $\pm$ 1.06 ^a	2.01 $\pm$ 0.57 ^a
重度	16	22.15 $\pm$ 2.51 ^{a,b}	1.23 $\pm$ 0.65 ^{a,b}	6.35 $\pm$ 1.58 ^{a,b}	1.62 $\pm$ 0.36 ^{a,b}
F		15.264	10.527	9.651	11.355
P		0.000	0.000	0.000	0.000

注: ^a表示与轻度组相比,差异具有统计学意义($P<0.05$); ^b表示与中度组相比,差异具有统计学意义($P<0.05$)。

表3 不同预后HIE患儿哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度的变化和差异($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	哈氏值(mm)	脑室指数	前角指数	第三脑室宽度(mm)
预后不良组	30	出生后2d	23.65 $\pm$ 5.01 [#]	1.52 $\pm$ 0.53 [#]	6.85 $\pm$ 2.03 [#]	1.81 $\pm$ 0.42 [#]
		4周	38.15 $\pm$ 9.51 ^{*,#}	1.98 $\pm$ 0.72 [*]	4.25 $\pm$ 1.27 [*]	3.52 $\pm$ 0.95 ^{*,#}
		3个月	48.03 $\pm$ 10.15 ^{*,#}	2.43 $\pm$ 0.67 ^{*,#}	3.62 $\pm$ 0.78 [*]	4.21 $\pm$ 1.02 ^{*,#}
预后良好组	51	出生后2d	29.61 $\pm$ 6.58	2.65 $\pm$ 0.72	5.02 $\pm$ 1.57	1.98 $\pm$ 0.44
		4周	33.51 $\pm$ 9.22 [*]	1.83 $\pm$ 0.55 [*]	4.32 $\pm$ 0.51 [*]	2.65 $\pm$ 0.85 [*]
		3个月	34.51 $\pm$ 2.51 [*]	1.73 $\pm$ 0.35 [*]	3.85 $\pm$ 0.62 [*]	3.12 $\pm$ 0.74 [*]

注: *表示与出生后2d相比,差异具有统计学意义($P<0.05$); [#]表示与预后良好组相比,差异具有统计学意义($P<0.05$)。

表4 出生后2d哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度对HIE预后的预测效能

指标	Cut-off	灵敏度(%)	特异度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
哈氏值	26.15	80.15	82.61	80.51	85.16
脑室指数	1.71	83.25	85.69	83.22	88.15
前角指数	5.33	62.51	60.52	65.12	63.59
第三脑室宽度	1.80	69.52	72.15	71.52	75.23

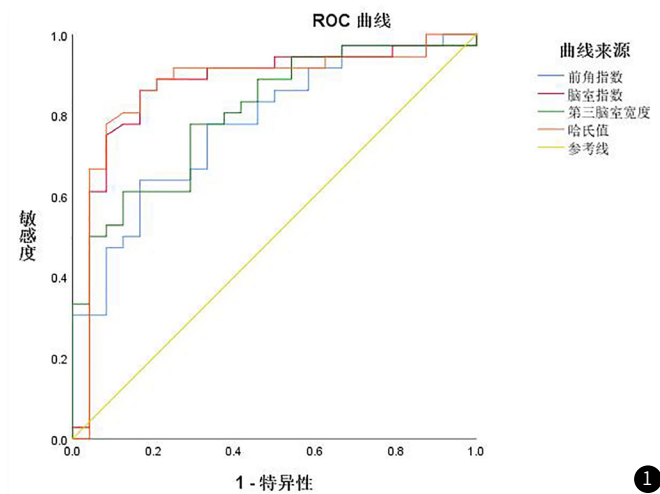


图1 哈氏值、脑室指数、前角指数和第三脑室宽度预测HIE预后的ROC图

3 讨论

脑组织是人体耗氧量最大的器官之一，约占全身的50.00%以上，当脑组织缺血缺氧发生时，可出现脑代谢紊乱，因此相应部位脑损伤，HIE特征性表现为脑组织水肿、脑室受压、侧脑室容积变小或消失。新生儿颅骨薄，脑组织密度低，CT可直观显示颅骨、脑实质、脑室，当HIE发生时CT检查可及时判断脑水肿范围和程度，以及脑室沟回改变、出血部位和出血量。因此定量分析脑容量变化，对HIE诊断和预后分析均有重要价值^[8-9]。

哈氏值、前角指数、脑室指数、第三脑室宽度均是反映脑室形态、大小的定量指标，哈氏值、前角指数和脑室指数与脑组织水肿关系密切^[10-11]。本研究HIE不同病情程度患儿哈氏值、前角指数、脑室指数、第三脑室宽度差异显著，表现为哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度随HIE病情程度加重而增加，前角指数则逐渐降低，说明哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度与HIE患儿脑组织水肿程度呈正相关，哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度指数越大患儿神经受损程度越重，预后越差，本研究预后不良组患儿入院2dCT测量哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度大于预后良好组，前角指数低于预后良好组，提示脑容量指标与HIE患儿预后同样存在密切关系，可作为预后判断的影像学指标。

本研究通过动态观察HIE患儿脑容量变化，发现不同预后组患儿经临床治疗后哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度均逐渐减小，前角指数增大，说明脑水肿已经明显缓解，脑室受压症状和侧脑室容积逐渐恢复正常。但在治疗后4周、3个月不同预后组脑容量指标存在一定差异性，其中哈氏值、第三脑室宽度、脑室

指数是组间差异较为明显指标，预后不良组上述指标偏高，提示预后不良组患儿脑组织水肿程度较重，说明哈氏值、第三脑室宽度、脑室指数与HIE患儿预后存在密切关联^[12-13]。ROC分析结果显示哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度预测HIE预后的AUC分别为0.872、0.869和0.808，哈氏值、脑室指数判断HIE预后的灵敏度和特异度均在80.00%以上。Li等^[11]报道显示哈氏值与脑室指数呈正相关，可有效反映精神分裂症患者阴性症状。高俊刚等^[14]研究指出哈氏值与老年痴呆量表指数呈正相关。郗贵平等^[7]指出哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度增大是HIE患儿不良预后的预测指标。

综上，CT定量检测侧脑室容量指标对HIE病情判断和预后预测均具有较高价值，其中哈氏值、脑室指数、第三脑室宽度指标对HIE预后判断更为敏感和具有临床意义，可定量分析HIE脑水肿程度，评价后遗症改变和预后估测。

参考文献

- [1] 宋贝, 姚宝珍. 核磁共振成像在新生儿缺氧缺血性脑病早期诊断及预后评估中的价值[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(10): 2252-2255.
- [2] 王美, 荣闫萍. 头颅CT在新生儿缺血缺氧性脑病中的诊断效果及对预后的影响研究[J]. 实用医学影像杂志, 2018, 19(1): 72-73.
- [3] 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): 32-35.
- [4] 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.
- [5] Schmitz B, Pflugrad H, Tryc A B, et al. Brain metabolic alterations in patients with long-term calcineurin inhibitor therapy after liver transplantation[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2019, 21(11): 1214-1218.
- [6] Bell E, Rasmussen L A, Mazer B, et al. Magnetic resonance imaging (MRI) and prognostication in neonatal hypoxic-ischemic injury: a vignette-based study of Canadian specialty physicians[J]. J Child Neurol, 2015, 30(2): 174-177.
- [7] 郗贵平, 齐沛, 范小斐. 脑血流改变在新生儿缺氧缺血性脑病脑损伤及预后评价中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2017(6): 53-53.
- [8] 张宗斌, 梁社富, 李佳. CT对新生儿缺氧缺血性脑病的诊断价值分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17(7): 25-27.
- [9] 刘文祥. 弥漫性轴索损伤患者颅脑CT表现与病情严重程度及预后的相关性分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(7): 628-671.
- [10] 隋宇玲. 早期脑室分流及颅骨修补治疗颅脑外伤后脑积水的研究[J]. 中国现代药物应用, 2018(3): 36-37.
- [11] Li Z, Zou D, Zhang J, et al. Use of 3D reconstruction of emergency and postoperative craniocerebral CT images to explore craniocerebral trauma mechanism[J]. Forensic Sci Int, 2015, 255: 106-111.
- [12] 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]. 安徽医药, 2019, 40(2): 181-183.
- [13] 李梅英, 艾秀娥, 刘敬, 等. 早产儿缺血性脑病CT诊断及高压氧治疗的临床分析[J]. 河北医药, 2015(6): 887-889.
- [14] 高俊刚, 郑婕, 郭佑民, 等. 阿尔茨海默病及轻度认知损伤患者PET与MRI分析[J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(11): 1624-1629.

(收稿日期: 2020-12-22)