

# 缺氧缺血性脑病新生儿脑超声血流动力学变化 及与预后的相关性分析

李晨晨

(郑州人民医院超声医学科, 河南 郑州 450003)

**摘要:** **目的** 探讨缺氧缺血性脑病新生儿的脑动脉收缩期峰值血流速度 (Vs)、平均血流速度 (Vm)、阻力指数 (RI) 变化及与预后的相关性, 为疾病的诊断、防治提供临床依据。 **方法** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 1 月郑州人民医院收治的 78 例缺氧缺血性脑病新生儿的临床资料, 按照脑超声图像显示的病情程度不同分为轻度组 (34 例)、中度组 (26 例)、重度组 (18 例), 另回顾性分析同期 50 例健康新生儿的体检资料, 将其作为健康组。比较 4 组研究对象出生后 24、48 h 血流动力学指标和出生 28 d 后轻度、中度、重度组患儿神经行为测定 (NBNA) 评分, 不同预后的缺氧缺血性脑病患儿血流动力学指标, 分析患儿血流动力学指标与预后的相关性。 **结果** 不同程度缺氧缺血性脑病患儿脑动脉 Vs、Vm 水平均低于健康组, 而脑动脉 RI 水平均高于健康组; 随着病情程度的加重, 新生儿脑动脉 Vs、Vm 水平呈降低趋势, 而脑动脉 RI 水平呈升高趋势; 出生 28 d 后, 轻度组患儿 NBNA 评分高于中度组, 中度组患儿 NBNA 评分高于重度组; 出生 28 d 预后良好组 Vs、Vm 均高于预后不良组, RI 低于预后不良组 (均  $P < 0.05$ ); 缺氧缺血性脑病新生儿 Vs、Vm 和 NBNA 评分呈正相关 ( $r = 0.236, 1.428, 1.776$ , 均  $P < 0.05$ ), RI 和 NBNA 评分呈负相关 ( $r = -0.554, P < 0.05$ )。 **结论** 随着缺氧缺血性脑病严重程度的升高, 新生儿脑动脉 Vs、Vm 水平呈升高趋势, 而新生儿脑动脉 RI 水平呈降低趋势, 且血流动力学指标与患儿预后相关, 可通过脑超声对缺氧缺血性脑病新生儿血流动力学指标进行动态监测, 从而为预后情况提供参考。

**关键词:** 缺氧缺血性脑病; 新生儿; 脑血流; 血流动力学

**中图分类号:** R722.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-3718.2021.14.0119.03

缺氧缺血性脑病是指新生儿围生期窒息引起的部分或完全缺氧、脑血流减少或暂停, 从而导致新生儿脑损伤, 其临床表现为意识障碍、肌张力异常、原始反射异常、颅内压升高等, 部分患儿可存在不同程度的神经系统后遗症。研究证明, 脑损伤与脑血流灌注密切相关, 监测脑血流动

力学变化对评价缺氧缺血性脑病新生患儿的脑损伤与治疗具有积极意义<sup>[1]</sup>。彩色多普勒超声具有无放射性损害、价格低、操作简单, 能够床旁操作等特点, 在诊断身体机能与生命体征还不稳定的缺氧缺血性脑病新生儿中具有重要的应用价值<sup>[2]</sup>。本研究旨在探讨缺氧缺血性脑病新生患儿的脑

**作者简介:** 李晨晨, 大学本科, 住院医师, 研究方向: 超声诊断。

C677T 位点基因突变是不明原因复发性流产发病的危险因素。

综上, 血清叶酸水平及 MTHFR 基因 C677T 位点基因突变是不明原因的复发性流产发病的主要因素, 可作为预测不明原因复发性流产的生物学指标, 为降低复发性流产的发生率, 可指导携带相关基因受检者补充叶酸等。

## 参考文献

- [1] 徐子衿, 薛晴. 不明原因复发性流产的治疗进展 [J]. 中国计划生育学杂志, 2018, 26(3): 233-238.
- [2] 安彦玲, 周立飞, 莫中福, 等. 孕早期血清 Hcy 联合子宫动脉多普勒血流评分对妊娠结局的预测 [J]. 中国妇幼健康研究, 2017, 28(4): 418-421.
- [3] 许雅娟, 任利单, 胡璐璐, 等. MTHFR 基因多态性与不明原因复发性流产的关系 [J]. 郑州大学学报 (医学版), 2020, 55(1):

112-115.

- [4] 林其德. 复发性流产免疫学诊断和治疗共识 [J]. 生殖医学杂志, 2008, 17(1): 4-5.
- [5] 宋金龙, 陈萍萍, 王鹏鲲, 等. 复发性流产患者血栓前状态分析及其与 MTHFR 基因 C677T 位点多态性的相关性研究 [J]. 中国医药导报, 2020, 17(31): 16-20.
- [6] 郑文霞, 全艳丽. 不同孕期妇女血清叶酸、维生素 B<sub>12</sub> 和血清铁蛋白检测结果分析 [J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(7): 1518-1520.
- [7] 蒋武, 鲁衍强, 李瑛, 等. 南宁市汉族女性不明原因复发性流产与 MTHFR 基因 C677T 位点多态性相关性研究 [J]. 广西医科大学学报, 2017, 12(34): 1728-1730.
- [8] 吴喆. 洛阳地区不明原因复发性流产女性 MTHFR 基因 C677T 位点多态性分析 [J]. 中国优生与遗传杂志, 2019, 27(8): 956-957.

动脉收缩期峰值血流速度 (Vs)、平均血流速度 (Vm)、阻力指数 (RI)变化及与预后的相关性,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析 2019 年 1 月至 2021 年 1 月郑州人民医院收治的 78 例缺氧缺血性脑病新生患儿的临床资料,根据脑超声图像显示的病情程度的不同分为轻度组 (34 例,脑实质回声不均匀且集中在脑室旁)、中度组 (26 例,双侧脑半球均存在散在的回声增强,且侧脑室变窄)、重度组 (18 例,脑实质内存在弥散性增强回声,部分区域无回声,且灰、白质界限消失)。轻度组中男患儿 20 例,女患儿 14 例;胎龄 38~42 周,平均 (39.11±0.54) 周。中度组中男患儿 15 例,女患儿 11 例;胎龄 37~42 周,平均 (39.09±0.50) 周。重度组中男患儿 11 例,女患儿 7 例;胎龄 36~41 周,平均 (38.15±0.36) 周。另回顾性分析同期 50 例健康新生儿的体检资料,将其作为健康组 (50 例,脑超声显示脑实质回声均匀,且脑内结构清晰),其中男婴 27 例,女婴 23 例;胎龄 38~42 周,平均 (39.67±0.82) 周。4 组研究对象一般资料相比,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),组间具有可比性。缺氧缺血性脑病新生患儿纳入标准:符合《足月儿缺氧缺血性脑病循证治疗指南 (2011-标准版)》<sup>[3]</sup> 中的相关诊断标准;出生时有重度窒息且出生后出现持续 24 h 以上的神经系统症状者;具有明确的导致胎儿宫内窘迫的异常产科史,且有严重胎儿宫内窘迫表现者等。缺氧缺血性脑病新生患儿排除标准:伴有多种恶性疾病者;生命体征波动较大者;由于宫内感染、遗传代谢性疾病及颅内出血等其他原因引发的脑损伤者等。本研究经郑州人民医院医学伦理委员会批准。

**1.2 方法** 所有缺氧缺血性脑病新生患儿均进行常规治疗,包括吸氧、纠正酸中毒<sup>[4]</sup>。给予患儿甘露醇注射液 (西南药业股份有限公司,国药准字 H50020001,规格:250 mL:50 g),静脉滴注,0.25 g/(kg·次),1 次/d,注射用吠塞米 (湖南科伦制药有限公司,国药准字 H20070276,

规格:20 mg),静脉滴注,1 mg/(kg·次),3 次/d,7 d 内根据病情改善情况逐步减量直至停用,并随访至出生后 28 d。所有新生儿在其出生后 24、48 h 均进行脑超声检查,新生儿均呈仰卧位,使用便携式彩色多普勒超声系统 (深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,型号:M9CV),调节探头频率为 2 MHz,在彩色多普勒血流显像功能下,通过颞窗探测双侧大脑中动脉,记录所有新生儿脑动脉 Vs、Vm、RI 水平变化。

**1.3 观察指标** ①比较 4 组 (健康组、轻度组、中度组、重度组) 新生儿出生后 24、48 h 的脑动脉 Vm、Vs、RI 水平。②采用新生儿神经行为测定 (NBNA) 评分<sup>[5]</sup>,对出生 28 d 后轻度组、中度组、重度组患儿神经系统功能进行评估,总分 40 分,分数越高提示神经功能越好,预后越好,将总分>35 分归为预后良好组,总分≤35 分归为预后不良组。③比较出生 28 d 后预后良好组和预后不良组患儿的脑动脉 Vm、Vs、RI 水平。④分析缺氧缺血性脑病新生儿的血流动力学指标与预后的相关性。

**1.4 统计学方法** 应用 SPSS 22.0 统计软件分析数据,计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,两组间比较行  $t$  检验,多组间比较采用重复测量方差分析;血流动力学指标与 NBNA 评分的关系采用 Pearson 相关性分析。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 血流动力学指标** 不同程度缺氧缺血性脑病患儿出生后 24、48 h 脑动脉 Vs、Vm 水平均低于健康组,而脑动脉 RI 水平均高于健康组;随着病情程度的加重,新生儿脑动脉 Vs、Vm 水平呈降低趋势,而新生儿脑动脉 RI 水平呈升高趋势,差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ ),见表 1。

**2.2 NBNA 评分** 随访至出生 28 d,轻度组、中度组、重度组患儿 NBNA 评分分别为 (37.63±1.01) 分、(34.00±0.99) 分、(31.19±1.65) 分,轻度组较中度组、重度组高,差异均有统计学意义 ( $F=187.457$ ,均  $P<0.05$ )。此外,预后良好组 (52 例,总分>35 分),预

表 1 4 组研究对象血流动力学指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别  | 例数 | Vs(cm/s)      |               | Vm(cm/s)      |               | RI           |              |
|-----|----|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
|     |    | 出生后 24 h      | 出生后 48 h      | 出生后 24 h      | 出生后 48 h      | 出生后 24 h     | 出生后 48 h     |
| 健康组 | 50 | 36.22±6.51    | 36.90±5.22    | 29.11±5.20    | 30.63±6.19    | 0.70±0.08    | 0.65±0.06    |
| 轻度组 | 34 | 29.13±5.00*   | 32.33±4.21*   | 23.15±4.72*   | 27.23±5.31*   | 0.77±0.09*   | 0.73±0.07*   |
| 中度组 | 26 | 26.54±4.44**  | 29.05±4.36**  | 20.00±4.16**  | 24.44±4.80**  | 0.81±0.10*   | 0.79±0.08**  |
| 重度组 | 18 | 22.03±4.10**△ | 24.16±4.57**△ | 16.65±3.50**△ | 18.51±4.62**△ | 0.86±0.10**△ | 0.84±0.09**△ |
| F 值 |    | 38.150        | 37.952        | 41.590        | 23.403        | 17.629       | 40.940       |
| P 值 |    | <0.05         | <0.05         | <0.05         | <0.05         | <0.05        | <0.05        |

注:与健康组比,\* $P<0.05$ ;与轻度组比,\*\* $P<0.05$ ;与中度组比,△ $P<0.05$ 。Vs:收缩期峰值血流速度;Vm:平均血流速度;RI:动脉血流阻力指数。

后不良组 (24 例, 总分  $\leq 35$  分), 重度组 2 例患儿因病情危重放弃随访。

**2.3 不同预后的缺氧缺血性脑病患儿血流动力学指标** 出生 28 d 后预后良好组患儿脑动脉 Vs、Vm 均高于预后不良组, RI 水平低于预后不良组, 差异均有统计学意义 (均  $P < 0.05$ ), 见表 2。

表 2 不同预后的缺氧缺血性脑病患儿血流动力学指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别         | 例数 | Vs(cm/s)         | Vm(cm/s)         | RI              |
|------------|----|------------------|------------------|-----------------|
| 预后良好组      | 52 | 39.01 $\pm$ 6.42 | 32.06 $\pm$ 5.80 | 0.67 $\pm$ 0.06 |
| 预后不良组      | 24 | 30.05 $\pm$ 6.13 | 22.20 $\pm$ 5.25 | 0.71 $\pm$ 0.10 |
| <i>t</i> 值 |    | 5.735            | 7.091            | 2.168           |
| <i>P</i> 值 |    | <0.05            | <0.05            | <0.05           |

**2.4 缺氧缺血性脑病新生儿血流动力学指标与预后的相关性** 缺氧缺血性脑病新生患儿 Vs、Vm 和 NBNA 评分呈正相关, 差异均有统计学意义 ( $r = 0.236, 1.776$ , 均  $P < 0.05$ ), RI 和 NBNA 评分呈负相关, 差异有统计学意义 ( $r = -0.554, P < 0.05$ ), 见表 3。

表 3 缺氧缺血性脑病新生儿血流动力学指标与预后的相关性

| NBNA 评分    | 项目    |       |        |
|------------|-------|-------|--------|
|            | Vs    | Vm    | RI     |
| <i>r</i> 值 | 0.236 | 1.776 | -0.554 |
| <i>P</i> 值 | <0.05 | <0.05 | <0.05  |

注: NBNA: 新生儿神经行为测定。

### 3 讨论

新生儿缺氧缺血性脑病起病急、进展迅速、病情严重, 因此需尽早治疗, 才可减少神经系统后遗症发生, 有效提高患儿生存质量和改善预后。相关研究表明, 在新生儿窒息早期已经有脑血流动力学的改变, 因此应用彩色多普勒超声检测脑血流动力学具有重要的意义<sup>[6]</sup>。血流动力学的变化机制是由于在缺氧状态下, 机体为保证重要生命器官的血供应, 暂时对非重要器官的血管发生收缩作用, 可对脑组织起到一定保护效果, 但当这种自动调节功能因缺氧出现障碍, 血液出现再灌注后, 会发生继发能量衰竭、自由基损伤、一氧化氮双相作用等多种反应, 使脑组织损伤, 诱发脑病<sup>[7]</sup>。

脑血流受到血流-代谢偶联调节、神经调节等自身调节机制控制, 脑血流能保持相对恒定, 但处于病理状态下, 脑血流量超出脑血管代偿能力, 会使血流速度减慢, 脑灌注量降低, 当超过灌注域, 则使得脑结构和功能出现障碍<sup>[8]</sup>。本研究结果显示, 随着病情程度的加重, 新生儿脑动脉 Vs、Vm 水平呈降低趋势, 而脑动脉 RI 水平呈升高趋势, 说明缺氧缺血性脑病新生患儿的脑血流灌注量减少, 脑血流速度降低, 动脉血流阻力增加。分析其原因可能在于, 缺氧缺血性脑病会引发持续的脑低灌注量状态, 进而

导致血管萎缩, 影响血流速度和阻力变化。本研究结果中, 轻度组患儿 NBNA 评分高于中度组、重度组; 出生 28 d 后预后良好组患儿脑动脉 Vs、Vm 水平均高于预后不良组, RI 低于预后不良组; 缺氧缺血性脑病新生患儿 Vs、Vm 和 NBNA 评分呈正相关, RI 和 NBNA 评分呈负相关, 说明缺氧缺血性脑病病情越轻, 预后程度越好, 且预后程度越好, 血流速度越快, 而预后程度越差, 血流阻力越大。NBNA 评分可反映新生儿行为神经状态, 进而反映缺氧缺血性脑病的预后良好情况; 由缺氧缺血导致的脑损伤会使管壁僵硬, 内径变小, 直接导致血管阻力增大, 通过监测大脑中动脉血流动力学, 对脑组织发生缺氧缺血情况进行评估, 同时也对患儿预后评价具有一定的提示作用<sup>[9]</sup>。

综上, 随着病情加重, 新生儿脑动脉 Vs、Vm 水平呈降低趋势, 而新生儿脑动脉 RI 水平呈升高趋势, 同时缺氧缺血性脑病新生患儿脑动脉 Vs、Vm 水平和 NBNA 评分呈正相关, RI 和 NBNA 评分呈负相关, 因此可通过脑超声对缺氧缺血性脑病新生儿血流动力学指标进行动态监测, 可为预后情况提供参考, 值得进一步研究与推广。

### 参考文献

- [1] 张晋雷, 薄延桥. 新生儿缺氧缺血性脑病血清 miR-15b, miR-424 表达水平及其临床意义 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(22): 3876-3879.
- [2] 袁二伟, 张雅静, 曲海新, 等. 经颅彩色多普勒超声联合血清 NSE 在新生儿缺血缺氧性脑病早期诊断中的意义 [J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(36): 7147-7150.
- [3] 邵肖梅, 张崇凡. 足月儿缺氧缺血性脑病循证治疗指南 (2011-标准版) [J]. 中国循证儿科杂志, 2011, 6(5): 327-335.
- [4] 果崇慧, 杨青. 神经节苷脂治疗新生儿缺氧缺血性脑病对患儿血清炎症相关细胞因子和 MMP-9 的影响 [J]. 河北医药, 2018, 40(2): 219-223.
- [5] 张旭铭, 刘静, 潘志尧, 等. 缺氧缺血性脑病患儿血清 8-OHdG, VILIP-1 和 NSE 水平变化及其与 NBNA 评分的相关性分析 [J]. 广西医科大学学报, 2019, 36(11): 1779-1782.
- [6] 王华伟, 孙斌. 多普勒超声监测新生儿脑血流动力学研究进展 [J]. 中华围产医学杂志, 2020, 23(10): 679-683.
- [7] 汤泽中, 侯新琳, 刘黎黎. 亚低温治疗过程中缺氧缺血性脑病新生儿脑血流动力学改变及近红外光谱监测的意义 [J]. 中华围产医学杂志, 2020, 23(10): 673-678.
- [8] 陈文显. 新生儿缺氧缺血性脑病的脑超声血流动力学特征及与临床预后的关系 [J]. 中国超声医学杂志, 2020, 36(9): 769-773.
- [9] 孔玉显. 新生儿缺氧缺血性脑病血清 IGF-1, GH, NGB 水平与 NBNA 评分的相关性分析 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(8): 1323-1325.