

# 彩色多普勒超声对妊娠期高血压疾病患者 胎儿宫内窘迫的诊断效能

叶夏慧, 余晶晶, 吴云\*

(南京市妇幼保健院超声科, 江苏 南京 210004)

【摘要】目的 研究彩色多普勒超声对妊娠期高血压疾病(妊高症)患者胎儿宫内窘迫的诊断价值, 为临床诊治该疾病提供参考。

方法 选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月南京市妇幼保健院收治的 40 例胎儿宫内窘迫的妊高症患者作为观察组, 并选取 40 例同期正常产检孕妇作为对照组, 均行彩色多普勒超声检查, 测定并比较两组胎儿脐动脉、大脑中动脉、肾动脉的阻力指数(RI)、搏动指数(PI)、脐动脉频谱血流收缩期最大血流速度与舒张期血流速度比值(S/D)及超声诊断效能。结果 观察组胎儿脐动脉、肾动脉的 RI、PI、S/D 值均高于对照组, 大脑中动脉的 RI、PI、S/D 值低于对照组; 观察组患者胎心率异常、胎动率异常、羊水污染及超声频率异常发生率均高于对照组(均  $P < 0.05$ ); 观察组患者经超声诊断阳性 38 例, 阴性 42 例, 阳性率为 47.50%, 灵敏度为 95.00%, 特异度为 100.00%, 准确率为 97.5%。结论 彩色多普勒超声可通过监测胎儿血流频谱指标及胎心、胎动、羊水等情况提高对妊高症患者胎儿宫内窘迫的诊断价值, 有助于临床及时采取治疗措施, 保证母婴安全。

【关键词】妊娠期高血压; 彩色多普勒超声; 宫内窘迫; 阻力指数; 搏动指数

【中图分类号】R714.25

【文献标识码】A

【文章编号】2096-3718.2023.07.0107.03

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3718.2023.07.035

妊娠期高血压疾病(妊高症)是一种常见的妊娠期并发症, 如不能及时控制则可能导致不良妊娠结局, 严重影响母婴健康; 孕妇在妊娠期自觉胎儿胎动异常(胎动突然频繁或减少甚至消失)时可考虑胎儿宫内窘迫的情况<sup>[1]</sup>。胎儿宫内窘迫是一种综合症状, 由胎儿在子宫内因急/慢性缺氧而导致的, 一旦发生, 孕妇需立即就医, 保持左侧卧位, 进行吸氧, 积极寻找病因并进行针对性治疗。急性胎儿宫内窘迫严重威胁胎儿安全, 应尽快终止妊娠, 根据产程决定分娩方式, 并作好新生儿的窒息抢救准备。脐带是连接胎儿和母体的重要桥梁, 其动脉血流能够反映胎儿情况及是否存在宫内窘迫, 产前检查采用彩色多普勒超声通过对脐动脉血流、胎心等进行检测, 可尽早地发现胎儿宫内窘迫, 并及时地采取干预措施, 以提高胎儿的存活率, 对预测宫内窘迫起重要作用<sup>[2]</sup>。本文重点对彩色多普勒超声诊断妊高症患者胎儿宫内窘迫的价值进行探讨, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2020 年 1 月至 2022 年 1 月南京市妇幼保健院收治的 40 例胎儿宫内窘迫的妊高症患者作为观察组, 并选取 40 例同期正常产检孕妇作为对照组。对照组孕妇年龄 20~35 岁, 平均  $(27.14 \pm 1.37)$  岁; 孕周

37~41 周, 平均  $(38.68 \pm 0.43)$  周; BMI 22~28 kg/m<sup>2</sup>, 平均  $(24.21 \pm 0.36)$  kg/m<sup>2</sup>; 文化程度: 小学及以下 6 例, 初高中 13 例, 大专及以上 21 例。观察组患者年龄 21~35 岁, 平均  $(27.35 \pm 1.42)$  岁; 孕周 37~41 周, 平均  $(38.76 \pm 0.41)$  周; BMI 21~28 kg/m<sup>2</sup>, 平均  $(24.13 \pm 0.34)$  kg/m<sup>2</sup>; 文化程度: 小学及以下 5 例, 初高中 12 例, 大专及以上 23 例。两组研究对象一般资料比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 组间具有可比性。纳入标准: 观察组符合《妇产科学》<sup>[3]</sup>中妊高症和宫内窘迫的诊断标准; 单胎妊娠者; 具有妊娠期各项检查的完整记录者等。排除标准: 彩色多普勒超声显示胎儿存在脑积水、先天性心脏病等疾病者; 畸形胎儿者; 胎盘早剥、前置胎盘者等。本研究经院内医学伦理委员会批准, 研究对象均签署知情同意书。

1.2 检测方法 两组患者均行彩色多普勒超声检查, 运用彩色超声诊断仪(北京迈润医疗医疗器械有限公司, 型号: G4 xMATRiX iU22)及配套的设备或软件诊断, 设置探头频率为 2~6 MHz。检查时孕妇处于仰卧位, 明确脐带位置, 于胎盘脐动脉取样(容积 2 mL), 保证动脉血管与脉冲多普勒取样线的夹角  $< 30^\circ$ , 明确血流频谱, 取每个血流频谱图, 计算脐动脉阻力指数(RI)、搏动指数(PI)、收缩期峰值与舒张末期血流速度的比值(S/D)。

作者简介: 叶夏慧, 大学本科, 主治医师, 研究方向: 妇产科超声。

通信作者: 吴云, 博士研究生, 主任医师, 研究方向: 妇产科超声。E-mail: huankai0816@163.com

之后将胎儿大脑横切面图像显示出来，并于大脑皮质侧面检测大脑中动脉血流频谱。将胎儿上腹部横切面脊柱两旁作为左右肾动脉的起始处，明确腹主动脉位置，确定肾动脉走行（肾动脉在腹主动脉两侧延向肾门区），利用血流探测方法获取其血流频谱并进行测定，校正血管和取样线角度 $<20^{\circ}$ 。

**1.3 观察指标** ①比较两组胎儿脐动脉、大脑中动脉、肾动脉的血流频谱指标，包括 RI、PI、S/D。计算公式如下： $RI=(V_s-V_d)/V_s$ ， $PI=(V_s-V_d)/V_m$ ， $S/D=V_s/V_d$ （注： $V_s$  为血流收缩期峰值流速； $V_d$  为血流舒张末期流速； $V_m$  为空间峰值时间平均速度）。②统计两组研究对象超声诊断情况，包括胎心率异常（ $<120$  次/min 或  $>160$  次/min）、胎动异常（过于频繁或逐渐消失）、羊水污染、超声频率异常（脐动脉的  $S/D>3.00$ ）等情况。③胎儿分娩后及时采集脐动脉血 3 mL，检测 pH 值， $pH<7.1$  判断为胎儿宫内窘迫，以脐动脉血 pH 值检查结果为金标准，统计观察组患者的超声诊断情况，并计算超声诊断的灵敏度、特异度、准确度，灵敏度 = 真阳性例数 /（真阳性 + 假阴性）例数  $\times 100\%$ ；特异度 = 真阴性例数 /（真阴性 + 假阳性）例数  $\times 100\%$ ；准确度 =（真阳性 + 真阴性）例数 / 总例数  $\times 100\%$ 。超声诊断阳性标准：10 min 内胎心率  $<110$  次/min，或  $>160$  次/min；脐动脉血流  $S/D>3$ ；Ⅱ~Ⅲ度羊水污染。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 22.0 统计学软件分析数据，计量资料经 K-S 检验均符合正态分布，以  $(\bar{x} \pm s)$  表示，采用  $t$  检验；计数资料以 [例 (%)] 表示，行  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组胎儿血流频谱指标比较** 观察组胎儿脐动脉、肾动脉的 RI、PI、S/D 值均高于对照组，大脑中动脉的 RI、PI、S/D 值均低于对照组，差异均有统计学意义（均  $P<0.05$ ），见表 1。

**2.2 两组研究对象超声诊断情况比较** 观察组患者胎心率异常、胎动异常、羊水污染及超声频率异常发生率均高

于对照组，差异均有统计学意义（均  $P<0.05$ ），见表 2。

表 2 两组研究对象超声诊断情况比较 [例 (%)]

组别	例数	胎心率异常	胎动异常	羊水污染	超声频率异常
对照组	40	3(7.50)	4(10.00)	1(2.50)	2(5.00)
观察组	40	14(35.00)	27(67.50)	10(25.00)	12(30.00)
$\chi^2$ 值		9.038	27.860	8.538	8.658
$P$ 值		$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$

**2.3 彩色多普勒超声对妊高症患者胎儿宫内窘迫的诊断效能** 观察组患者超声诊断阳性 38 例，阴性 42 例，阳性率为 47.50%（38/80）；超声诊断的灵敏度为 95.00%（38/40），特异度为 100.00%（40/40），准确度为 97.5%（78/80），见表 3。

表 3 彩色多普勒超声对妊高症患者胎儿宫内窘迫的诊断效能（例）

检测方法		金标准		合计
		阳性	阴性	
超声诊断	阳性	38	0	38
	阴性	2	40	42
	合计	40	40	80

## 3 讨论

妊高症是妊娠期常见的合并症，主要表现为高血压、水肿、蛋白尿，严重者可能造成围产儿死亡，影响母婴健康。对于胎儿来说，妊高症会造成脐带血氧无法充分交换、母胎缺乏充足营养供给，导致胎盘血流灌注不足，从而引起胎儿宫内窘迫，且胎儿宫内窘迫可造成神经系统的异常发育，甚至造成胎儿死亡<sup>[4]</sup>。因此需尽早诊断妊高症胎儿宫内窘迫，以便于科学的干预，诸如吸氧、药物治疗，尽可能选取合适的分娩方式快速终止妊娠，以减少胎儿宫内缺氧的发生。

彩色多普勒超声可直接观察胎儿形态大小、筛查胎儿畸形，准确测量血流频谱及其变化情况，进而评估胎儿宫内情况，指导临床选择正确合理的分娩方式，进而有效提升围产儿的生存质量<sup>[5]</sup>。RI、PI、S/D 可反映末梢血管的血流阻力，间接判断局部组织的血流灌注情况，其中 RI 可

表 1 两组胎儿血流频谱指标比较  $(\bar{x} \pm s)$

组别	例数	脐动脉			大脑中动脉			肾动脉		
		RI	PI	S/D	RI	PI	S/D	RI	PI	S/D
对照组	40	0.64 $\pm$ 0.11	1.51 $\pm$ 0.24	2.17 $\pm$ 0.38	0.71 $\pm$ 0.16	1.71 $\pm$ 0.29	4.31 $\pm$ 0.33	0.79 $\pm$ 0.07	1.94 $\pm$ 0.21	4.11 $\pm$ 0.27
观察组	40	0.82 $\pm$ 0.09	1.83 $\pm$ 0.22	3.31 $\pm$ 1.14	0.64 $\pm$ 0.12	1.49 $\pm$ 0.31	3.82 $\pm$ 0.32	0.92 $\pm$ 0.08	2.63 $\pm$ 0.22	5.65 $\pm$ 0.32
$t$ 值		8.010	6.216	6.000	2.214	3.278	6.742	7.735	14.349	23.263
$P$ 值		$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$

注：RI：阻力指数；PI：搏动指数；S/D：收缩末期动脉血流峰值和血流舒张末期速度的比值。

以反映血流进行时所遇到的远端阻力情况, RI 值越小, 说明血管远端阻力低, 反之说明血管远端阻力高; PI 反映的是整个心动周期的血流阻力情况, 而 RI 仅能反映某一点的血流阻力值; S/D 同样反映血流阻力情况<sup>[6]</sup>。在正常产检中, 可利用彩色多普勒超声测量脐动脉、大脑中动脉及肾动脉的 RI、PI、S/D, 以评估胎儿的宫内情况。

胎儿与母体之间的物质与气体的交换均通过胎盘进行, 胎儿 S/D 值是显示胎儿宫内缺氧、缺血的重要标志, 脐动脉 S/D 值越高, 则胎儿宫内缺氧症状越严重<sup>[7]</sup>。本研究结果显示, 观察组胎儿脐动脉、肾动脉的 RI、PI、S/D 值均高于对照组, 大脑中动脉的 RI、PI、S/D 值均低于对照组。胎儿大脑中动脉是大脑半球血液量供应最丰富的一条血管, 可根据其血流量判断胎儿是否出现宫内缺氧, 一旦发生妊高症, 胎儿处于慢性缺氧状态, 此时为了保证重要脏器(心、脑等)的供血, 需机体通过神经、体液等进行代偿性调节, 以重新分配血流, 胎儿大脑中动脉血管扩张, 循环阻力下降, 从而保证胎儿的脑血管血液供应<sup>[8-9]</sup>。本研究中, 观察组胎儿大脑中动脉的 RI、PI、S/D 值均低于对照组, 这也证实了上述观点, 通过降低脑血流阻力, 对血流进行再分配, 以达到保证胎儿脑血液供应的目的。胎儿肾动脉的 RI、PI、S/D 值是测定体循环的指标, 近年来已将其作为胎儿早期窘迫和预测围产儿预后的简便方法, 一般在孕 20 周后可探及, 随着孕周的增加, 胎儿肾脏的发育逐渐成熟, 血流速度逐渐增加, 阻力指标逐渐下降, 故而可通过肾动脉血流阻力指标的变化了解管径、循环阻力情况, 反映肾血流量, 当胎儿发生宫内窘迫, 可启动自身调节机制, 肾血管收缩, 循环阻力增加, 肾血流量减少, 继而影响肾小球滤过率, 减少尿量、羊水量, 从而影响胎儿宫内环境, 加重缺氧状态, 故而其肾动脉的 RI、PI、S/D 值均高于正常妊娠孕妇<sup>[10]</sup>。本研究结果显示, 观察组胎儿肾动脉的 RI、PI、S/D 值均高于对照组, 证实妊娠晚期肾动脉的 RI、PI、S/D 值异常升高可提示存在胎儿宫内窘迫。

孕妇患有妊高症时, 其微小动脉供血不足, 使胎儿发育迟缓, 胎心首先变快, 但随着需氧量的增加, 胎心逐渐变慢; 并且会出现羊水胎粪污染, 呈草绿色; 同时, 严重缺氧时胎儿还会出现胎动异常活跃<sup>[11-12]</sup>。本研究中, 与对照组比, 观察组胎儿的胎心率异常、胎动异常、超声频率异常率均更高, 提示妊高症患者发生胎儿宫内窘迫时会

出现胎心变慢、胎动异常活跃、羊水污染及超声频率异常率等情况, 出现上述情况时应及时进行进一步检查, 以便及时采用对应措施提高胎儿的成活率。以脐动脉血 pH 值作为评估的金标准, 本研究彩色多普勒超声诊断妊高症患者胎儿宫内窘迫的灵敏度为 95.00%, 特异度为 100.00%,

准确度为 97.5%, 表明孕期产检中彩色多普勒超声通过监测胎儿血流频谱指标及胎心、脐动脉血流、羊水等情况, 可准确地对早期发生宫内窘迫的胎儿进行筛查, 具有较高的诊断价值, 能够为临床及时给予相应的处理措施提供依据, 进而改善妊娠结局, 提高母婴安全。

综上, 彩色多普勒超声可通过监测胎儿血流频谱指标及胎心、胎动、羊水等情况提高对妊高症患者胎儿宫内窘迫的诊断价值, 有助于及时采取治疗措施, 提高母婴安全, 值得推广应用。

## 参考文献

- [1] 周丹丹, 邓佳佳, 王影. 彩色多普勒超声检查胎儿动脉血流动力学指标对胎儿宫内窘迫预测价值 [J]. 当代医学, 2019, 25(13): 47-49.
- [2] 黄浩英, 邱鹏远, 李令枝, 等. 彩色多普勒超声监测胎儿大脑中动脉血流动力学指标对胆汁淤积孕妇胎儿窘迫的评估价值 [J]. 包头医学院学报, 2019, 35(2): 3-4, 22.
- [3] 严滨. 妇产科学 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019: 137-139.
- [4] 吴鸿燕. 胎儿宫内窘迫时彩色多普勒超声监测胎儿脐动脉血流的效果评价 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(7): 73-75.
- [5] 梁晓冰, 石波, 贺玉梅. 彩色多普勒超声监测胎儿肾动脉血流对宫内窘迫的预测作用及价值 [J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(12): 2284-2287.
- [6] 蒋钦. 超声检测脐动脉、大脑中动脉、孕子宫动脉对胎儿宫内窘迫的诊断价值分析 [J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33(5): 714-717.
- [7] 康丽华, 吴雅燕, 黄凤娟, 等. 超声检测脐动脉、大脑中动脉、孕子宫动脉联合评估在诊断胎儿宫内窘迫中的价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(3): 207-208.
- [8] 路炜, 牛占杰, 孟腾腾, 等. 多普勒超声联合血清 FE3、ACTA 预测孕妇羊水过少并胎儿窘迫 [J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(1): 38-42.
- [9] 米志刚, 贾凤霞, 樵碧柏. 胎儿宫内窘迫时彩色多普勒超声监测胎儿脐动脉血流的应用价值分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(1): 49-51.
- [10] 雷零. 彩超检测中晚期妊娠胎儿大脑中动脉及脐动脉各血流频谱在宫内窘迫预测中的价值分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5(19): 50-51.
- [11] 周璠娅, 谭颖. 多普勒超声参数对中晚期妊娠胎儿突发宫内窘迫结局的预测价值 [J]. 现代医用影像学, 2021, 30(9): 1614-1617.
- [12] 潘锦芳, 刘文君, 潘辉. 产前彩色多普勒超声检测胎儿主动脉峡部对胎儿窘迫的诊断价值 [J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(2): 437-439.