

〔文章编号〕 1007-0893(2023)01-0074-03

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.01.023

孕晚期多普勒血流参数对胎儿生长受限的诊断价值

赵星卫 林旋英 莫竞匀 刘慧慧

(江门市五邑中医院, 广东 江门 529000)

〔摘要〕 目的: 分析孕晚期胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数对胎儿生长受限(FGR)的诊断价值。方法: 回顾性分析江门市五邑中医院2017年6月至2020年6月期间接受检查的156例FGR孕妇和159例正常胎儿孕妇的孕晚期临床资料, 并将其分为观察组与对照组。比较两组孕晚期胎儿生长发育参数、大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数差异, 根据血流参数差异绘制受试者操作特征曲线(ROC)评估孕晚期测量胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数对FGR的诊断效能, 统计两组孕妇的分娩孕周、新生儿体质量及Apgar评分。结果: 观察组孕晚期胎儿头围、双顶径、股骨径小于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 观察组孕妇分娩孕周短于对照组, 新生儿体质量轻于对照组, Apgar评分低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 观察组胎儿大脑中动脉搏动指数(PI)、阻力指数(RI)均低于对照组, 脐动脉PI、RI以及子宫动脉PI、RI均高于对照组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$); 胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉PI、RI的曲线下面积(AUC)均介于0.7~0.9, 诊断效能较高。结论: 孕晚期测量胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数均可有效诊断FGR, 具有较高临床检测价值。

〔关键词〕 胎儿生长受限; 孕晚期; 彩色多普勒超声; 血流参数

〔中图分类号〕 R 714.51 〔文献标识码〕 B

胎儿生长受限(fetal growth restriction, FGR)主要表现为胎儿大小异常, 是导致围生儿患病和死亡的重要原因, 也可增加儿童期的认知障碍、成人期心血管疾病等发生的风险^[1]。相关研究指出, 在孕周32周前对FGR进行有效干预, 其效果较理想, 而孕周36周后胎儿器官发育基本成熟, 效果差异较大^[2]。临床研究证实, 胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉可影响胎儿脑循环、物质代谢及胎儿与母体的物质交换, 因此脐动脉及子宫动脉等发生血流异常, 不利于宫内胎儿正常生长发育^[3-4]。多普勒超声可监测其血流状况, 判断胎儿缺氧缺血程度, 早期诊断FGR, 对改善妊娠结局和胎儿预后的意义重大^[5]。鉴于此, 本研究选取156例发生FGR孕妇和159例正常胎儿孕妇的临床资料, 分析孕晚期测量胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数对FGR的诊断价值, 具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析江门市五邑中医院2017年6月至2020年6月期间接受检查的156例FGR孕妇和159例正常胎儿孕妇的孕晚期临床资料, 并将其分为观察组与对照组。两组孕妇一般资料比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表1。

表1 两组孕妇的一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	年龄/岁	孕周/周	孕前体质量指数/kg·m ²	产次/次
对照组	159	30.68 ± 5.67	32.31 ± 3.51	20.98 ± 2.49	1.42 ± 0.51
观察组	156	30.94 ± 5.83	32.74 ± 3.61	21.15 ± 2.36	1.50 ± 0.48

1.2 病例选择标准

1.2.1 纳入标准 (1) 孕晚期孕妇; (2) 单胎; (3) 胎儿出生后, 符合FGR诊断标准^[6]; (4) 临床资料完整; (5) 均行血流超声检查; (6) 患者及家属均知情同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 严重营养不良孕妇; (2) 胎儿畸形; (3) 患有免疫系统疾病。

1.3 仪器与检查方法

1.3.1 仪器 检测仪器为彩色多普勒超声诊断仪(西门子ACUSON X150), 探头频率调整为2.5~3.5 MHz。

1.3.2 胎儿生长发育情况检测 孕妇取仰卧或侧卧位, 常规二维超声检测胎儿生长发育指标, 包括头围、双顶径、股骨径等生长发育参数。

1.3.3 脐动脉血流检测 孕妇取仰卧位, 通过彩色多普勒超声诊断仪, 探查胎儿腹部脐带入口与胎盘脐带连接口, 选择羊水中脐带游离段, 对血流信号充盈的脐动脉进行识别并取样。

〔收稿日期〕 2022-10-20

〔作者简介〕 赵星卫, 女, 主治医师, 主要研究方向是超声影像学。

1.3.4 胎儿大脑中动脉血流检测 将探头置于胎儿双顶径标准平面，探头下移寻找基底动脉，并识别大脑中动脉（与大脑中线垂直的彩色血流），于大脑中动脉中段取样。

1.3.5 子宫动脉血流检测 将探头置于孕妇子宫下段肌壁外侧缘，识别子宫动脉（即髂外动脉和子宫动脉的交叉处），并进行取样。取样操作时，取样线均尽量平行于血流方向，控制两者夹角小于 30°，并获取连续 3 个形态稳定一致的血流频谱图，采集相关血流参数。

1.4 观察指标

(1) 测量孕晚期时胎儿头围、双顶径、股骨径等生长发育参数。(2) 统计两组孕妇的分娩孕周及新生儿的体质量。(3) 胎儿成功分娩后，应用 Apgar 评分标准对新生儿进行评分，评估项目包括呼吸、心搏速率、肤色、肌张力和运动、反射 5 个维度，每个维度按三级计分法，症状从无、轻度、重度分别计分 2、1、0 分，标准为总分 10 分（正常新生儿）、≤ 7 分（轻度窒息）和 ≤ 4 分（重度窒息）。(4) 测量并记录两组孕晚期胎儿大脑中动脉、脐动脉以及子宫动脉的搏动指数（pulsatility index, PI）和阻力指数（resistive index, RI），取 3 次的平均值，根据两组血流参数差异，绘制受试者操作特征曲线（receiver operating characteristic curve, ROC），评估孕晚期测量胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉 PI、RI 对 FGR 的诊断效能。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 *t* 检验，采用 Medcalc 18.2 绘制胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉血流参数诊断 FGR 的 ROC 曲线，*P* < 0.05 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组孕晚期胎儿生长发育参数比较

观察组孕晚期胎儿头围、双顶径、股骨径小于对照组，差异具有统计学意义（*P* < 0.05），见表 2。

表 2 两组孕晚期胎儿生长发育参数比较（ $\bar{x} \pm s$, cm）

Table with 5 columns: Group, n, Head circumference, Biparietal diameter, Femur length. Data for Control and Observation groups.

注：与对照组比较，^a*P* < 0.05。

2.2 两组孕妇分娩时孕周、新生儿体质量、Apgar 评分比较

观察组分娩孕周短于对照组，新生儿体质量轻于对照组，Apgar 评分低于对照组，差异具有统计学意义（*P* < 0.05），见表 3。

表 3 两组孕妇分娩时孕周、新生儿体质量、Apgar 评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table with 5 columns: Group, n, Gestational week, Newborn weight, Apgar score. Data for Control and Observation groups.

注：与对照组比较，^b*P* < 0.05。

2.3 两组孕妇血流参数比较

观察组胎儿大脑中动脉 PI、RI 均低于对照组，脐动脉 PI、RI 以及子宫动脉 PI、RI 均高于对照组，差异具有统计学意义（*P* < 0.05），见表 4。

表 4 两组孕妇血流参数比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table with 5 columns: Group, n, Location, PI, RI. Data for Control and Observation groups across different vessels.

注：PI 一搏动指数；RI 一阻力指数。与对照组同部位比较，^c*P* < 0.05。

2.4 孕妇血流参数对 FGR 的诊断效能分析

以两组孕妇血流参数绘制 ROC 曲线，发现胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉 PI、RI 的曲线下面积（area under curve, AUC）均介于 0.7 ~ 0.9，诊断效能较高，见表 5，ROC 曲线见封三图 1。

表 5 两组孕妇血流指数的 ROC 曲线分析

Table with 6 columns: Index, cut-off, AUC, 95% CI, Sensitivity, Specificity. Data for various vessels.

注：PI 一搏动指数；RI 一阻力指数；ROC 一受试者操作特征曲线；AUC 一曲线下面积。

3 讨论

FGR 严重影响胎儿宫内生长发育，可导致胎儿缺氧缺血、宫内营养不足，使宫内耐受力下降，是围生期胎儿发生不良事件的危险因素 [7]。本研究显示，观察组孕晚期胎儿头围、双顶径、股骨径小于对照组，孕妇分娩孕周短于对照组，新生儿体质量轻于对照组，Apgar 评分低于对照组，提示 FGR 胎儿体质量偏低，同时也使其在胎内耐受能力下降，增加宫内窘迫、早产风险，缩短胎儿在宫内逗留时间，使新生儿无法有足够时间增长到足够体质量，各生长发育参数均欠佳，同时也增加了新生儿发生窒息风险，导致新生儿不良结局 [8]。因此，在妊

娠期间,临床通过有效诊断手段对 FGR 胎儿进行有效的早期诊断,继而进行科学有效的干预,有利于改善妊娠结局。

常规超声检查可辨别胎儿双顶径、股骨长等影像特征,是评估胎儿生长情况的常见诊断方法,但假阳性率较高,并不能对 FGR 进行有效准确的诊断,不利于对妊娠结局进行有效预测和后续干预^[9]。而随着科学技术的发展,彩色多普勒血流显像逐渐应用于 FGR 的诊断评估当中,彩色多普勒血流显像能较直观显示血流性质、流速及血管内分布,其中 PI 和 RI 为常用的血流动力学参数,可反映供血动脉病理生理特征,分别显示血管的顺应性与弹性状况、血管舒缩和阻力状况^[10]。

本研究显示,观察组胎儿大脑中动脉 PI、RI 均低于对照组,脐动脉 PI、RI 以及子宫动脉 PI、RI 均高于对照组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。分析其原因可能为:

(1) 胎儿大脑的血供主要由大脑中动脉支持,因此胎儿大脑中动脉的血流动力学参数可反映胎儿脑组织血液循环状况。在孕晚期,随着胎儿大脑中动脉的管径增粗且愈发成熟,血流阻力会降低,提高血管供氧能力,而 FGR 胎儿大脑存在不同程度的缺氧、缺血情况,大量释放血管活性物质,进一步扩张大脑动脉,减少血流阻力,加大血流量,因此 FGR 胎儿大脑中动脉 PI、RI 明显低于正常胎儿^[11]。(2) 脐动脉是母体与胎儿的连接纽带,是胎儿与胎盘进行物质交换的重要结构,可为胎儿提供营养供给,其血流改变可反映母体与胎儿的循环及胎儿的血供变化。因此,对脐动脉血流动力学参数进行检测,可预估胎儿在宫内缺血缺氧状况。FGR 胎盘的绒毛血管数量减少且管腔变窄,增大血流阻力,使得 PI、RI 明显高于正常胎儿^[12]。(3) 子宫动脉连接子宫和胎盘,其血流情况反映其血液循环状态。对于 FGR 孕妇来说,发生子宫胎盘障碍是其最常见病因,因此 FGR 孕妇子宫动脉 PI、RI 会明显高于正常胎儿^[13]。

FGR 由孕妇、胎儿、脐带、胎盘等因素共同作用,导致胎儿生长速度缓慢,不利于胎儿存活和远期生长发育,增加认知障碍、心血管疾病、肥胖等代谢功能异常和糖尿病发生率^[14]。同时,本研究发现,胎儿大脑中动脉 PI、胎儿大脑中动脉 RI、脐动脉 PI、脐动脉 RI、子宫动脉 PI、子宫动脉 RI 对诊断 FGR 均有一定效能,当胎儿大脑中动脉 PI、RI 一旦低于 1.709、0.784 时,或者脐动脉 PI、RI、子宫动脉 PI、RI 一旦高于 1.010、0.776、1.852、0.839 时,均提示该范围胎儿生长受限,易出现发育异常情况,需在更早期进行治疗,保证胎儿正常发育,或适时终止妊娠,减少孕妇的不良结局,最大程度保证孕妇健康^[15]。故本研究以此为截点,对两组孕妇血流参数绘制 ROC 曲线,发现胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫

动脉 PI、RI 的 AUC 均介于 0.7~0.9,诊断效能较高。提示孕晚期采用彩色多普勒超声监测,对胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉 PI、RI 进行有效监测,对 FGR 胎儿的诊断效能较佳。

综上所述,孕晚期测量胎儿大脑中动脉、脐动脉及子宫动脉 PI、RI 均能对 FGR 进行有效诊断,有利于评估胎儿生长情况。

〔参考文献〕

- (1) 中华医学会围产医学分会胎儿医学学组,中华医学会妇产科学分会产科学组.胎儿生长受限专家共识(2019版)(J).中华围产医学杂志,2019,22(6):361-380.
- (2) 邱燕生,毛羨仪,朱艳芳,等.早中孕期彩色多普勒超声监测子宫螺旋动脉血流在预测胎儿宫内生长受限的应用(J).影像研究与医学应用,2017,1(18):22-23.
- (3) 王琴晓,林希,焦岩,等.彩色多普勒超声综合评估在胎儿生长受限诊断中的应用价值(J).浙江医学,2020,42(10):1014-1017,1021.
- (4) 李百玲,侯丽颖,王婷,等.子宫动脉频谱对妊娠期高血压疾病合并胎儿生长受限的诊断价值研究(J).中国妇幼保健,2020,35(23):4599-4602.
- (5) 王燕,张炜芬,刘伯元,等.彩色多普勒超声检测孕晚期胎儿脐动脉及大脑中动脉血流评估胎儿生长受限的价值(J).河北医学,2019,25(4):614-616.
- (6) 张艳,陶华娟,李月梅.胎儿生长受限的诊断与治疗(J).中国优生与遗传杂志,2011,19(12):133-134,136.
- (7) 隋金萍.胎儿脑-胎盘血流分布及孕妇血清 Ang-2 对 MCDA 双胎胎儿生长受限的预测价值(J).中国医学创新,2021,18(28):29-32.
- (8) 许迷娜.胎儿宫内生长受限的影响因素分析(J).中国妇幼保健,2021,36(16):3811-3813.
- (9) 王卓,任秀娥,郑莉霞.彩色多普勒超声测量胎儿脐动脉、大脑中动脉和主动脉弓峡部血流参数诊断孕晚期胎儿生长受限(J).影像科学与光化学,2020,38(2):236-241.
- (10) 王晓玲,王思思,刘晓燕.中孕期静脉导管多普勒血流参数预测胎儿生长受限的临床应用(J).医学影像学杂志,2017,27(9):1835-1837.
- (11) 杨丽,白宝艳.脐动脉联合大脑中动脉多普勒参数对胎儿生长受限的诊断价值(J).检验医学与临床,2019,16(10):1430-1432.
- (12) 郑娜,叶春秀.超声监测多血管参数在特发性胎儿生长受限预测中的价值(J).中国妇幼保健,2019,34(11):2637-2640.
- (13) 谢红宁.胎儿生长发育受限的超声诊断与监测(J).中国医学影像技术,2019,35(10):1582-1585.
- (14) 张丽娜,吴青青,韩吉晶,等.多普勒超声监测生长受限胎儿心肌做功指数的临床价值(J).中国临床医学影像杂志,2019,30(1):32-35.
- (15) 李晓琴,林叶.彩色多普勒超声在评估孕晚期 FGR 中的应用价值(J).西南国防医药,2018,28(8):723-726.