

孕晚期胎儿超声参数与不良妊娠结局的相关性及其预测价值

朱晓青¹, 李勇裴¹, 赵丽燕¹, 丁延华¹, 张丽丹¹, 高建松¹, 金菊², 施晓春³

1. 杭州市妇产科医院超声科, 浙江 杭州 310006; 2. 杭州市妇产科医院产科; 3. 杭州市妇产科医院检验科

摘要: **目的** 探讨孕晚期不同胎儿超声参数与新生儿不良结局的相关性及其在早期预测新生儿不良结局中的应用价值。 **方法** 回顾性分析 2017 年 1 月—2018 年 5 月接受常规产前超声检查并最终在杭州市妇产科医院分娩的孕妇 300 例, 根据新生儿是否存在不良结局分为不良结局组和无不良结局组, 分析超声检测指标在预测新生儿不良结局中的应用价值。 **结果** 不良结局组产妇妊娠期高血压病、妊娠期糖尿病、妊娠期合并亚临床甲减发生率高于无不良结局组 (均 $P < 0.05$); 孕晚期不良结局组胎儿大脑中动脉 S/D 值、脐动脉 S/D 值均高于无不良结局组胎儿 (均 $P < 0.05$); 不良结局组孕晚期胎儿甲状腺体积、胎儿体重、胎儿生物物理评分 (BPS 评分) 与无不良结局组比较差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。多因素分析显示, 妊娠期高血压病、胎儿甲状腺体积、脐动脉 S/D 值、大脑中动脉 S/D 值是导致新生儿不良结局的相关因素 (均 $P < 0.05$)。大脑中动脉 S/D 值在预测新生儿不良结局方面敏感性为 82.11%, 特异度为 41.83%; 脐动脉 S/D 值在预测新生儿不良结局方面敏感性为 74.44%, 特异度为 51.22%; 甲状腺体积在预测新生儿不良结局方面敏感性为 66.70%, 特异度为 46.35%。 **结论** 孕晚期胎儿血流参数及甲状腺参数中脐动脉 S/D 值 > 2.975 及甲状腺体积 > 0.424 可作为孕晚期预测新生儿不良结局的早期评价指标。

关键词: 甲状腺体积; S/D 值; 不良结局; 新生儿; 孕晚期

中图分类号: R445.1 R714.53 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2019)09-1554-04

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000996

Correlation between fetal ultrasound parameters and adverse pregnancy outcomes in late pregnancy and its predictive value

ZHU Xiao-qing, LI Yong-pei, ZHAO Li-yan, et al.

Department of Ultrasound, Hangzhou Women's Hospital Hangzhou Obstetrics and Gynecology Hospital, Hangzhou, Zhejiang 310006, China

Abstract: Objective To investigate the correlation between different fetal ultrasound parameters and neonatal adverse outcomes in the third trimester and its application value in predicting neonatal adverse outcomes. **Methods** A retrospective analysis of 300 pregnant women who underwent routine prenatal ultrasound examination and finally delivered in our hospital from January 2017 to May 2018 was divided into adverse outcome group and no adverse outcome group according to whether there were adverse outcomes in neonates. The value of ultrasound detection indicators in predicting neonatal adverse outcomes. **Results** The incidence of gestational hypertension, gestational diabetes, and gestational subclinical hypothyroidism was higher in the adverse outcome group than in the non-adverse outcome group (all $P < 0.05$). The fetal middle cerebral artery and umbilical artery S/D values in the third trimester pregnancy group were higher than those without adverse outcomes (all $P < 0.05$). The fetal thyroid volume and fetal physical and physical scores in the adverse outcome group were significantly different from those without adverse outcomes (all $P < 0.05$); Multivariate analysis showed that hypertensive disorder of pregnancy, fetal thyroid volume, umbilical artery S/D value, and middle cerebral artery S/D values were the relevant factors leading to neonatal adverse outcomes (all $P < 0.05$). The sensitivity was 82.11% and the specificity was 41.83%. The sensitivity of umbilical artery S/D was 74.44% and the specificity was 51.22% in predicting neonatal adverse outcome. The sensitivity of thyroid volume in predicting neonatal adverse outcome was 66.70%, specificity is 46.35%. **Conclusion** The umbilical artery S/D value > 2.975 and thyroid volume > 0.424 in the fetal blood flow parameters and thyroid parameters in the third trimester can be used as an early evaluation index for predicting neonatal adverse outcomes in the third trimester.

Key words: Thyroid fraction; S/D value; Adverse outcome; Neonatal; Third trimester

产科超声检查由于具有无创性、无辐射的优势, 被广泛应用于胎儿宫内生长发育、胎儿畸形及宫内监测

方面。美国妇产科医师学会 (American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG) 于 2009 年发布了“产科超声”实践指南, 并于 2016 年进行了产科超声指南修订, 完善了孕妇产检中的超声检查项目及标准^[1]。孕晚期胎儿生长发育已基本成形, 超声检查不

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (2018KY621); 杭州市卫生科技计划项目 (2017A53)

通信作者: 李勇裴, E-mail: 1839595682@qq.com

同的胎儿生长发育指标及血流指标与最终分娩结局密切相关。临床研究已经证实^[2-3],孕晚期通过监测脐动脉血流情况对胎儿宫内生长发育进行评估,能够早期预测胎儿宫内窘迫的发生,进行相应干预后能够降低新生儿缺血缺氧性脑病的发生率。对在我院常规产检并最终分娩的孕妇进行了一项回顾性研究,分析孕晚期不同胎儿超声参数在预测新生儿不良结局中的价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 纳入标准:①全程在我院常规产检并成功分娩;②均为单胎妊娠;③染色体核型检查正常或低风险;④孕前月经规律,末次月经时间清楚;⑤孕期无妊娠期禁忌药物、放射线、毒物等接触史。排除标准:①分娩过程中造成胎儿损伤、窒息等情况;②多胎妊娠;③孕妇存在糖尿病、高血压、心脏病、甲亢/甲减等基础性疾病者;④胎盘植入、结构异常,单脐动脉者;⑤产前检查存在胎儿畸形、发育不良等疾病者。共纳入2017年1月—2018年5月在我院常规产检并最终分娩的300例孕妇临床资料,孕周均在32~39周。收集300例孕妇年龄、BMI、孕期体检指标、孕期出现并发症情况(妊娠期合并甲亢/甲减、妊娠期糖尿病、妊娠期高血压病等),孕晚期(第34~36周)胎儿超声检查情况等临床资料。

1.2 超声检查 采用迈瑞DC-8、VolusonE6、VolusonE8等彩超诊疗仪器,探头频率2~6 MHz,设定程序为产科检查模式;以孕晚期末次超声检查结果为本研究评价指标。①甲状腺检查:胎儿甲状腺在颈部前面,气管两侧处,其两个侧叶外缘与双侧颈总动脉毗邻,胎儿头颈仰伸时,按下局部放大功能键,各个方位滑动探头以全面测量获取胎儿甲状腺形态、大小的数据,同时需注意甲状腺内部血流回声信号,呈现出甲状腺与周围正常组织的关系是否改变,正常情况下的胎儿甲状腺组织区域为稍高回声表现,而在其组织内部的回声信号分布是相对均匀性、一致性的;甲状腺内部血流情况需结合彩色多普勒超声检测结果进行判定;随后,将甲状腺横切面图像冻结,测量甲状腺的左右径及前后径,再将甲状腺纵切面图像冻结,测量甲状腺的上下径,通过仪器自带软件计算胎儿甲状腺的体积。②胎儿一般指标检测:测量胎儿的双顶径、头围、腹围、股骨长、羊水指数、心率,观察胎儿呼吸及运动频率,进行胎儿生理物理评分(fetal biophysical score, BPS)。③大脑中动脉及脐动脉血流动力学指标检测:嘱产妇平卧位,确定胎儿身体各部分位置,对脐带进行定位,选取脐蒂部近胎盘附着的5 cm范围内对脐动脉进行探测,直至出现典型且稳定的脐血流波形,测定脐动脉收缩期峰值流速/舒张末期流速比值(S/D)及阻力指数

(resistance index, RI);在测量标准双顶颈后探头移向颅底前中窝,找到成对蝶骨大翼,监测颅内动脉血流,辨别出大脑中动脉起始端后,获取大脑中动脉稳定的多普勒血流图像(至少5个清晰一致的多普勒频谱图),记录大脑中动脉收缩期血流速度(V_s)、舒张期流速(V_d)、阻力指数(RI)及S/D值。

1.3 评价标准

1.3.1 BPS评分标准 BPS满分为8分^[4],4分为评分界限, ≤ 4 分表示胎儿宫内情况不良。①胎儿呼吸样运动(FBM)。2分:10 min内至少有1次,FBM持续60 s以上;1分:10 min之内至少有1次,FBM持续时间不足60 s;0分:10 min内无FBM。②胎动(FM)。2分:10 min之内出现3次以上的躯干、胎头或大的肢体活动;1分:10 min之内出现1~2次躯干、胎头或大的肢体活动;0分:10 min内无肢体活动。③胎儿张力(FT)。2分:胎儿肢体或脊柱至少有1次伸张并恢复原样或胎处于良好的屈张状态;1分:胎儿肢体或脊柱至少有1次活动但不恢复原样;0分:胎儿肢体或脊柱无屈伸活动,刺激后仍无反映。④羊水量(AFI)。2分:羊水量最大垂直径线3.0 cm;1分:羊水量最大垂直径线2.0~3.0 cm;0分:羊水量最大垂直径线2.0 cm。

1.3.2 新生儿不良结局 本研究收集新生儿出现早产、新生儿窒息、低体重儿(< 2500 g)、新生儿贫血、死产等指标。

1.4 统计学方法 采集资料均输入Access数据库,采用SPSS 20.0统计软件对数据进行统计分析,超声测量结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用成组 t 检验;计数资料以例/构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验;无法做 χ^2 检验的计数资料采用Fisher精确检验;运用受试者工作特征曲线(ROC)评价超声检查指标的诊断效能, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组一般资料比较 300例孕妇最终成功分娩300例新生儿,其中存在新生儿不良结局62例,无不良结局238例,62例新生儿不良结局中早产儿24例,新生儿窒息13例,低体重儿18例,新生儿甲减7例。根据新生儿是否存在不良结局分为不良结局组和无不良结局组,2组孕妇一般资料比较见表1。

2.2 2组新生儿孕期超声检查指标比较 不良结局组新生儿孕期甲状腺体积明显大于无不良结局组($P < 0.05$),胎儿体重、BPS评分明显低于无不良结局组(均 $P < 0.05$);不良结局组大脑中动脉S/D值、脐动脉S/D值明显高于无不良结局组(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 影响新生儿不良结局的多因素分析 相关变量赋值见表3。将临床资料中存在差异的指标带入多因素分析后显示,妊娠期高血压病、胎儿甲状腺体积、脐动脉S/D值、大脑中动脉S/D值是导致新生儿不良结局的相关因素($P < 0.05$),见表4。

表1 2组孕妇一般资料比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	孕前 BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	胎龄 ($\bar{x} \pm s$, 周)	妊娠期糖尿病 [例(%)]	妊娠期高血压病 [例(%)]	妊娠期亚临床 甲减[例(%)]
不良结局组	62	28.71 ± 6.63	22.16 ± 3.33	36.81 ± 4.17	4(6.45)	5(8.06)	4(6.45)
无不良结局组	238	28.84 ± 7.09	22.55 ± 4.02	37.05 ± 3.69	1(0.42)	2(0.84)	2(0.84)
统计量		0.106 ^a	0.569 ^a	0.364 ^a		8.224 ^b	
P值		0.916	0.569	0.716	0.006 ^c	<0.001	0.021 ^c

注: ^a 为 t 值, ^b 为 χ^2 值, ^c 为采用 Fisher 精确检验。

表2 2组新生儿体重、BPS 评分及超声检查指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	甲状腺体积 (cm ³)	胎儿体重 (kg)	BPS 评分 (分)	大脑中动脉 RI 值	大脑中动脉 S/D 值	脐动脉 RI 值	脐动脉 S/D 值
不良结局组	62	1.32 ± 0.28	3.01 ± 0.48	7.31 ± 0.19	0.81 ± 0.17	6.72 ± 1.38	0.84 ± 0.19	2.55 ± 0.34
无不良结局组	238	1.18 ± 0.24	3.26 ± 0.32	7.75 ± 0.22	0.76 ± 0.19	5.24 ± 1.12	0.86 ± 0.23	2.16 ± 0.23
t 值		3.242	4.076	11.669	1.528	7.258	0.510	8.886
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.128	<0.001	0.610	<0.001

表3 相关变量赋值表

相关变量	序号	赋值
不良结局	Y1	是 = 1, 否 = 0
妊娠期糖尿病	X1	是 = 1, 否 = 0
妊娠期高血压病	X2	是 = 1, 否 = 0
亚临床甲减	X3	是 = 1, 否 = 0
胎儿甲状腺体积	X4	连续变量
脐动脉 S/D 值	X5	连续变量
大脑中动脉 S/D 值	X6	连续变量
BPS 评分	X7	连续变量

表4 影响新生儿不良结局的多因素分析

相关因素	β	标准误	Wald	P 值	OR 值	95% CI
妊娠期糖尿病	1.932	2.342	0.681	0.409	6.906	0.070 ~ 679.979
妊娠期高血压病	2.685	1.058	6.444	0.011	14.654	1.844 ~ 116.455
亚临床甲减	0.535	0.967	0.305	0.581	1.707	0.256 ~ 11.366
甲状腺体积	2.447	0.777	9.910	0.002	11.554	2.518 ~ 53.014
脐动脉 S/D 值	4.961	0.807	37.799	<0.001	142.785	29.362 ~ 694.354
大脑中动脉 S/D 值	1.380	0.269	26.237	<0.001	3.976	2.345 ~ 6.743
BPS 评分	-0.609	0.373	2.664	0.103	0.544	0.262 ~ 1.130
常量	-12.947	3.322	15.191	<0.001	0.000	

2.4 大脑中动脉 S/D 值、脐动脉 S/D 值、甲状腺体积预测新生儿不良结局的 ROC 曲线 ROC 曲线显示,孕晚期胎儿大脑中动脉预测新生儿不良结局的 AUC 为 0.793,脐动脉 S/D 值 AUC 为 0.841,甲状腺体积 AUC 为 0.617。其中大脑中动脉 S/D 值最佳截点值为 3.115,脐动脉 S/D 值最佳截点值为 2.975,甲状腺体积最佳截点值为 0.424,此时,大脑中动脉 S/D 值的敏感性为 82.11%,特异度为 41.83%;脐动脉 S/D 值的敏感性为 74.44%,特异度为 51.22%;甲状腺体积的敏感性为 66.70%,特异度为 46.35%,见图 1。

3 讨论

母体在妊娠期出现甲减、高血压、糖尿病等多种并发症均可对新生儿结局产生不良影响^[5]。为了避免或降低新生儿不良结局的发生率,业内医生想了多种办法,但主旨均是早发现、早干预是最为有效的手段。有研究认为^[6],在孕早期、中期胎儿发育尚未成型,检测胎儿各种指标对于不良结局的预测价值有限,而孕晚

期胎儿在宫内发育已基本成型,此时通过临床手段监测胎儿宫内指标对预测新生儿不良结局的价值相对更高。超声检查不仅能够检测血流指标,对于胎儿各项物理指标及各器官的发育情况均能够获得可靠的数值。笔者认为:新生儿不良结局包括方方面面,单纯通过动脉血流监测来预测新生儿宫内窘迫仅是冰山一角,且超声检测指标众多,而其他指标对于新生儿不良结局的预测作用尚值得进一步研究。

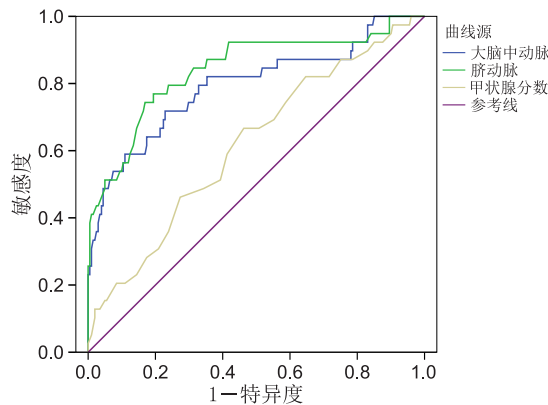


图1 大脑中动脉 S/D、脐动脉 S/D、甲状腺体积预测新生儿不良结局的 ROC 曲线

本研究回顾性分析了本院收治的 300 例单胎产妇孕晚期临床资料情况,结果发现最终分娩的新生儿中有 62 例出现不同类型的不良结局,发生率为 20.67%,对比 2 组新生儿产妇的孕晚期临床资料发现,2 组产妇在妊娠期糖尿病、妊娠期合并亚临床甲减、妊娠期高血压疾病方面比较差异具有统计学意义。妊娠期糖尿病、妊娠期高血压疾病一直以来作为妊娠期严重的并发症,是引起新生儿不良结局的独立危险因素^[7-8];而妊娠期亚临床甲减产妇产体内由于甲状腺分泌不足,而胎儿生长发育需要大量的甲状腺激素,若无法从母体获得足够的甲状腺激素,则会造成胎儿自身甲状腺过度发育肿大,而胎儿早期甲状腺激素摄取不足会直接影响大脑听力、语言等重要功能区的发育及结构的自我完善,神经系统发育缺陷将是一种难以进行后天修复的病变,待胎儿出生后其智(下转第 1608 页)

599-607.

[11] 何晶晶. 普外科患者行胃肠减压的护理体会[J]. 中国实用医药, 2016, 11(19): 247-248.

[12] 倪妍, 吕卫琴. 腹腔镜宫颈癌根治术后并发早期炎性肠梗阻二例[J]. 中国妇产科临床杂志, 2014, 15(3): 276-277.

[13] SUNDFØR K, TROPÉ C G, HÉGBERG T, et al. Radiotherapy and neoadjuvant chemotherapy for cervical carcinoma: A randomized multicenter study of sequential cisplatin and 5 - fluorouracil and radio-

therapy in advanced cervical carcinoma stage 3B and 4A[J]. Cancer, 1996, 77(11): 2371-2378.

[14] 王菲菲, 夏宁, 徐静, 等. 经腹宫颈根治术常见并发症及护理研究进展[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 49(14): 1645-1647.

[15] 杨娟, 金宗兰. 全膀胱切除回肠代膀胱术预防术后肠梗阻的护理对策[J]. 中国民族民间医药, 2013, 22(19): 99-100, 102.

(本文编辑: 谢飞凤)

收稿日期: 2018-10-25

(上接第 1556 页)

力、情商均较正常儿童低^[9]。

进一步分析 2 组新生儿超声检测指标发现, 存在不良结局组新生儿在大脑中动脉 S/D 值、脐动脉 S/D 值、甲状腺体积及胎儿物理学评分 (BPS) 方面与无不良结局新生儿差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 多因素分析结果显示, 脐动脉 S/D 值、大脑中动脉 S/D 值、胎儿甲状腺体积与新生儿不良结局存在相关性, 笔者分析认为: 脐动脉是母体连接胎儿的唯一纽带, 孕晚期随着胎盘成熟度的增加, 脐动脉血流量逐渐增多, 当胎儿发生宫内缺氧时, 胎儿外周血管阻力增大, 进而引起收缩期血流峰值及舒张期血流峰值的改变, 造成 S/D 值升高^[10]; 而大脑中动脉是供应胎儿大脑半球的最大血管, 研究显示^[11-12], 当胎儿发生宫内缺氧时首先会出现脑保护效应, 也就是一种代偿状态, 优先供应大脑、心脏等重要器官, 体现在具体指标上为早期大脑中动脉血流改变不明显, 随着缺氧缺血越来越严重, 其 S/D 值、阻力指数也会相应改变。甲状腺体积和胎儿物理学评分反映的是胎儿甲状腺发育情况和胎儿在宫内的活动情况, 当胎儿存在甲状腺功能减退时, 超声检测会显示甲状腺体积增大, 进而计算出的甲状腺体积也会增大, 而当胎儿宫内缺氧或发育不良时, 胎动及其他物理学指标会出现相应降低, 进而 BPS 评分也会降低^[13]。BPS 评分主要是通过胎动、呼吸样运动、胎儿张力及羊水量四个方面得出, 评分越低说明胎儿在宫内发育越差, ≤ 4 分提示胎儿宫内发育不良^[14-15]。但本研究中得出 BPS 评分并非新生儿不良结局的相关因素, 笔者考虑可能与本研究中所有胎儿 BPS 评分均在 7 分以上, 且受样本量及多种因素的影响。

在分析大脑中动脉 S/D 值、脐动脉 S/D 值及甲状腺体积预测新生儿不良结局的 ROC 曲线中发现, 孕晚期脐动脉 S/D 值 AUC 为 0.841 为三者最高, 考虑与本研究中新生儿不良结局以早产儿、新生儿窒息、低体重儿居多有关, 而甲状腺体积 AUC 为 0.617, 笔者认为主要对应是预测新生儿甲减方面, 也表现出了较为可靠的预测价值; 且通过 ROC 曲线也获得了各指标的最佳截点值, 以此为标准, 也得出了不同指标预测新生儿不良结局的敏感性和特异度, 分析结果发现, 从临床实践来讲, 三项指标在敏感性方面能够被广大医生所接受, 但特异度均不高, 在临床实践中容易出现假阳性或假阴性病例, 干扰临床诊断, 在一定程度上给治疗增加了不确定性。本研究联合检测的标准尚未统一, 且样本

量首先, 尚未对联合检测的敏感性和特异度做进一步评价。

综上所述, 孕晚期胎儿血流参数及甲状腺体积在预测新生儿不良结局方面具有良好的应用价值, 其中脐动脉 S/D 值 > 2.975 及甲状腺体积 > 0.424 可作为孕晚期预测新生儿不良结局的早期评价指标。

参考文献

[1] 王齐媛. 彩色多普勒超声对异常双胎妊娠及妊娠结局的诊断价值[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(7): 1543-1544.

[2] 张丽娜, 吴青青, 韩吉晶, 等. 产前超声诊断胎儿循环通道异常的临床价值[J]. 中国生育健康杂志, 2017, 28(6): 520-524, 601.

[3] 贾丽. 子宫动脉和脐动脉多普勒超声技术对高危妊娠结局预测的临床应用价值[J]. 中国临床医生杂志, 2017, 45(5): 89-91.

[4] 张姗姗, 杨静. 胎儿 BPS、OCT 及 CST 在羊水偏少孕妇阴道试产中临床意义研究[J]. 中国性科学, 2017, 26(9): 116-118.

[5] 洪喜萍. 彩色多普勒超声检测脐动脉和子宫动脉血流在妊娠期高血压疾病诊治中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(17): 4260-4262.

[6] ARRUE M, GARCÍA M, RODRIGUEZ-BENGOA M T, et al. Do low-risk nulliparous women with abnormal uterine artery Doppler in the third trimester have poorer perinatal outcomes? A longitudinal prospective study on uterine artery Doppler in low-risk nulliparous women and correlation with pregnancy outcomes[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2017, 30(7): 877-880.

[7] 洪丽莉, 吴庆梅, 高艳, 等. 孕晚期胎儿彩色多普勒超声血流多参数异常与妊娠不良结局的关系[J]. 临床超声医学杂志, 2017, 19(6): 432-433.

[8] SU E J. Role of the fetoplacental endothelium in fetal growth restriction with abnormal umbilical artery Doppler velocimetry[J]. Am J Obstet Gynecol, 2015, 213(4 Suppl): S123-130.

[9] 张智, 陈华芳, 王淑芳. 孕早期超声测量胎儿颈项透明层在筛查胎儿异常中的作用[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(9): 1826-1828.

[10] TANG X, HERNANDEZ-ANDRADE E, AHN H, et al. Intermediate diastolic velocity as a parameter of cardiac dysfunction in growth-restricted fetuses[J]. Fetal Diagn Ther, 2016, 39(1): 28-39.

[11] 侯凤云. 超声检测 S/D 比值联合胎心监护检测胎儿宫内缺氧的临床价值[J]. 宁夏医科大学学报, 2016, 38(12): 1453-1455.

[12] BABIC I, FERRARO Z M, GARBEDIAN K. Intraplental villous lartery resistance indices and identification of placenta-medisted diseases[J]. Perinatol, 2015, 35(10): 793-798.

[13] 张金娥, 纪伟英, 张静. 胎儿前腹壁畸形的产前超声诊断与妊娠结局[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(6): 450-451.

[14] 应金巧. 二维超声联合四维超声用于诊断产前胎儿畸形的价值研究及妊娠结局[J]. 中国优生与遗传杂志, 2017, 25(12): 93-95.

[15] 王晓东, 陈冬莹, 田媛媛, 等. 胎儿脐动脉彩超检查在监测 SLE 合并妊娠期高血压疾病不良妊娠结局中的作用[J]. 新医学, 2018, 49(4): 255-258.

(本文编辑: 赵瑞)

收稿日期: 2019-02-28