

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.10.018

胎儿超声心动图显像在先天性心脏畸形筛查中的应用

王 莉¹, 李 慎^{2△}

1. 陕西省榆林市榆阳区妇幼保健院超声科, 陕西榆林 719000; 2. 陕西省榆林市横山区人民医院
超声科, 陕西榆林 719100

摘 要:目的 探讨胎儿超声心动图联合传统彩色多普勒血流显像(CDFI)在筛查先天性心脏畸形中的应用。方法 选择 2013 年 4 月至 2018 年 4 月于陕西省榆林市榆阳区妇幼保健院接受产前检查的 100 例妊娠大于 18 周且具有高危倾向的孕产妇为研究对象, 分别对其实施胎儿超声心动图及 CDFI 检测, 评估两种检测方式在先天性心脏畸形中的筛查效果。结果 经上级医院复查或产后检测发现, 100 例孕产妇中有 32 例胎儿存在先天性心脏畸形, 以此为金标准, 超声心动图对先天性心脏畸形检测的一致性为 84.00%, 灵敏度为 62.50%, 特异度为 94.12%, 阳性预测值为 83.33%, 阴性预测值为 84.21%; CDFI 对先天性心脏畸形检测的一致性为 88.00%, 灵敏度为 71.88%, 特异度为 95.59%, 阳性预测值为 88.46%, 阴性预测值为 86.67%; 超声心动图联合 CDFI 对先天性心脏畸形检测的一致性为 97.00%, 灵敏度为 93.75%, 特异度为 98.53%, 阳性预测值为 96.77%, 阴性预测值为 97.10%; 超声心动图及 CDFI 对先天性心脏畸形筛查的一致性、灵敏度、特异度差异无统计学意义($P>0.05$), 而超声心动图与 CDFI 联合检测的一致性、灵敏度、特异度明显优于超声心动图及 CDFI 单独检测($P<0.05$)。结论 超声心动图联合 CDFI 在筛查先天性心脏畸形中具有较好的应用效果, 能够为围生期正确处理提供重要的指导作用。

关键词: 超声心动图; 彩色多普勒血流显像; 先天性心脏畸形

中图分类号: R445.1 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2020)10-1376-04

Application of fetal echocardiographic imaging in screening congenital cardiac malformation

WANG Li¹, LI Shen^{2△}

1. Department of Ultrasound, Yuyang District Maternal and Child Health Care Hospital, Yulin, Shaanxi 719000, China; 2. Department of Ultrasound, Hengshan District People's Hospital, Yulin, Shaanxi 719100, China

Abstract: Objective To explore the application of fetal echocardiography combined with traditional color Doppler flow imaging (CDFI) in screening congenital heart malformation. **Methods** One hundred pregnant and lying-in women with gestation > 18 weeks and high risk trend receiving the prenatal examination in the Yuyang District Maternal and Child Health Care Hospital from April 2013 to April 2018 were selected as the study subjects. The fetal echocardiography and CDFI examinations were performed to evaluate their effects in screening congenital heart malformation. **Results** The recheck by superior hospital or postpartum examination revealed that among 100 pregnant and lying-in women, the congenital heart malformations existed in 32 cases of fetus. With this as the gold standard, the consistency of echocardiography for detecting congenital heart malformation was 84.00%, the sensitivity was 62.50%, the specificity was 94.12%, the positive predictive value was 83.33% and the negative predictive value was 84.21%; the consistency of CDFI for detecting congenital heart malformation was 88.00%, the sensitivity was 71.88%, the specificity was 95.59%, the positive predictive value was 88.46%, and the negative predictive value was 86.67%; the consistency of echocardiography combined with CDFI for detecting congenital cardiac malformation was 97.00%, the sensitivity was 93.75%, the specificity was 98.53%, the positive predictive value was 96.77%, and the negative predictive value was 97.10%; the consistency, sensitivity and specificity of echocardiography and CDFI for screening congenital heart malformation had no statistically significant difference ($P>0.05$), while the consistency, sensitivity and specificity of echocardiography combined with CDFI were significantly superior to those of single detection of echocardiography and CDFI ($P<0.05$). **Conclusion** Echocardiography combined with CDFI has a good application effect in screening congenital heart malformation, which can provide an important guidance role for the correct treatment during perinatal period.

Key words: echocardiography; color Doppler flow imaging; congenital heart malformation

先天性畸形又被称为出生缺陷,是指婴儿出生前即出现的身体结构、功能或代谢异常,先天性畸形多由染色体畸变、基因突变等遗传因素或环境影响所致。我国由于人口基数较大,因此是先天性畸形高发国家,据 2012 年《中国出生缺陷防治报告》统计显示,我国出生缺陷发生率约为 5.6%,每年新增约 90 万例出生缺陷儿童^[1-2]。先天性心脏畸形是我国发病率居首位的先天性畸形,流行病学调查显示胎儿发生先天性心脏畸形的概率为 0.4%~1.3%,是 0~5 岁儿童死亡的首位原因^[3-4]。先天性心脏畸形病因较为复杂,患儿病死率高,治疗难度大且预后不良,往往给患儿家庭及社会带来较为沉重的负担,因而提高先天性心脏畸形的产检筛查率显得尤为重要^[5-6]。超声心动图及传统彩色多普勒血流显像(CDFI)是目前临床上常用的非侵入性检查技术,其灵敏度在 60%~90%,特异度往往达 90%以上,是产前检查胎儿先天性心脏病不可替代的方法^[7-8],能够为前期筛查先天性心脏畸形提供参考。笔者通过研究发现,超声心动图联合 CDFI 在筛检先天性心脏畸形中具有较好的应用效果,能够为围生期正确处理提供重要的指导作用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2013 年 4 月至 2018 年 4 月于陕西省榆林市榆阳区妇幼保健院接受产前检查的 100 例妊娠大于 18 周且具有高危倾向(即具有一个或多个高危妊娠因素,如:不良孕产史、妊娠合并内外科疾病、胎盘和羊水因素、胎位异常、巨大儿、胎儿宫内窘迫、妊娠高血压综合征等^[9])的孕产妇为研究对象,孕产妇年龄 20~41 岁,平均(32.23±1.23)岁;孕周 24~28 周,平均(26.53±3.26)周;初产妇 43 例,经产妇 57 例。纳入标准:(1)意识清晰,能够配合进行研究;(2)均为单胎产妇;(3)研究经医院伦理委员会批准实施;(4)产妇及其家属对本次研究过程、方法、原理清楚明白并签署知情同意书。排除标准:(1)合并精神疾病者;(2)合并严重脏器功能障碍者;(3)合并凝血功能障碍者。

1.2 方法 所有产妇分别实施胎儿超声心动图及 CDFI 检测,超声心动图检测选择仪器为三星麦德逊 UGEO HM70A 型医用四维彩色超声诊断仪,探头频率设置为 4~8 Hz,检查前首先对胎儿进行全面检查,排除羊水或胎盘畸形的可能,而后对胎儿心脏进行观察,观察指标主要包括胎儿四腔心切面、胎儿三血管气管切面、胎儿左右室流出切面、胎儿大动脉短轴切面、胎儿主动脉弓及动脉导管弓切面、胎儿上下腔静脉长轴切面等,所有检查均由一组医师完成。而后对所有产妇实施 CDFI 检测,选择仪器为 GE Voluson E10 型彩色多普勒超声诊断系统,设置频率探头频率

为 6 MHz,对胎儿心尖四腔、剑突下四腔等进行检测,检测内容主要为二维、M 型、彩色多普勒及脉冲多普勒,此项检查由另一组医师完成。

1.3 观察指标及评测标准 观察指标分别为超声心动图、CDFI 及联合检测对胎儿先天性心脏畸形筛查的一致性、灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值,注意两种检查结果评判时采用双盲法,联合检查则需要参考两种检查结果,任意一项阳性即为阳性。

1.4 统计学处理 使用 SPSS17.0 对采集的数据实施分析,计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 超声心动图对胎儿先天性心脏畸形的检查结果 以上级医院复查结果或分娩后实际检查结果(表 1)为金标准,100 例高危产妇中有 32 例分娩的新生儿存在先天性心脏畸形,则超声心动图对先天性心脏畸形筛查的一致性为 84.00%,灵敏度为 62.50%,特异度为 94.12%,阳性预测值为 83.33%,阴性预测值为 84.21%,具体数据见表 2。

表 1 先天性心脏畸形金标准检测结果(n)			
检查方法	阴性	阳性	总计
上级医院复查	5	14	19
分娩后检查	63	18	81

表 2 超声心动图对胎儿先天性心脏畸形的检查结果(n)			
超声心动图	金标准		总计
	阳性	阴性	
阳性	20	4	24
阴性	12	64	76
总计	32	68	100

2.2 CDFI 对胎儿先天性心脏畸形的筛查结果 以上级医院复查结果或分娩后实际检查结果为金标准,CDFI 对先天性心脏畸形筛查的一致性为 88.00%,灵敏度为 71.88%,特异度为 95.59%,阳性预测值为 88.46%,阴性预测值为 86.67%,具体数据如表 3 所示。

表 3 CDFI 对胎儿先天性心脏畸形的检查结果(n)			
CDFI	金标准		总计
	阳性	阴性	
阳性	23	3	26
阴性	9	65	74
总计	32	68	100

2.3 超声心动图与 CDFI 联合检测对胎儿先天性心

脏畸形的检查结果 以上级医院复查结果或分娩后实际检查结果为金标准,超声心动图与 CDFI 联合检测对先天性心脏畸形筛查的一致性为 97.00%,灵敏度为 93.75%,特异度为 98.53%,阳性预测值为 96.77%,阴性预测值为 97.10%,具体数据见表 4。

表 4 超声心动图与 CDFI 联合检测对胎儿先天性心脏畸形的检查结果(n)

联合检测	金标准		总计
	阳性	阴性	
阳性	30	1	31
阴性	2	67	69
总计	32	68	100

2.4 联合检测与单独检测结果对比 经对比发现,超声心动图及 CDFI 对先天性心脏畸形筛查的一致性、灵敏度、特异度差异无统计学意义($P>0.05$),而超声心动图与 CDFI 联合检测的一致性、灵敏度、特异度明显优于超声心动图及 CDFI 单项检测($P<0.05$)。

3 讨 论

先天性心脏畸形属于先天畸形中较为常见的一种,流行病学调查显示活产新生儿出现先天性心脏畸形的概率在 0.8%~1.0%,先天性心脏畸形具有较高的致死率,尤其是复杂先天性心脏畸形或大血管结构异常患儿,往往伴有严重的血流动力学变化,预后较差,是胎儿死亡或新生儿死亡的重要原因之一^[10-12]。胎儿先天性心脏畸形特征不同于小儿先天性心脏畸形,因为部分先天性心脏畸形胎儿会在母体生长发育过程中死亡,因此不能将新生儿先天性心脏畸形的超声检查特征与胎儿先天性心脏畸形特征进行类比^[13],很多胎儿先天性心脏畸形特征在存活新生儿中是无法看到的,因此对胎儿先天性心脏畸形超声特征的识别与探讨有助于早期干预的实施,对减少后续社会或家庭的负担具有积极意义,也是我国优生优育政策的迫切需要^[14]。

近年来,随着超声诊断仪分辨率的不断提升,超声心动图在先天性心脏畸形中的应用越来越广泛。林健谊等^[15]通过对 60 例先天性心脏畸形胎儿进行回顾性分析发现,病理确诊的 60 例先天性心脏畸形胎儿中,超声心动图检查发现 57 例,未出现假阳性结果,检测准确率为 95.00%,其中严重心脏畸形检出率为 100.00%,非严重心脏畸形检出率为 85.00%,提示超声心动图在诊断胎儿先天性心脏畸形中具有较高的准确率。左汴京等^[16]的研究也发现,超声心动图在小儿复杂心脏畸形中诊断效果较好,诊断准确率为 94.00%,与手术结论基本相似。本研究显示 100 例高危孕产妇分娩的 100 例胎儿中有 32 例为先天性心脏畸形儿,进行超声心动图研究发现,以上级医院复查结果或分娩后实际检测结果作为金标准,超声心动

图检测的一致性为 84.00%,灵敏度为 62.50%,特异度为 94.12%,阳性预测值为 83.33%,阴性预测值为 84.21%,与上述研究结果基本相近,提示超声心动图在筛查胎儿先天性心脏畸形中具有较好的应用价值。笔者分析认为,胎儿心脏与成人结构相近,但也存在一定差异,因此对心脏畸形筛查难度较大,超声心动图属于无创检查,安全性较高,同时能够对胎儿各时期的心脏结构、心脏瓣膜活动、心脏大血管内径及血流情况进行探查,对心脏结构异常病变诸如单心房、单心室、左心室发育不良等也具有较高的灵敏度。

CDFI 属于多普勒检测的一种,又被称为二维多普勒,该检测方式能够将所得的血流信息以彩色形式显现,较为直观地显示血流性质、血流速度等指标,可以无创地提供病变部位的血流信号信息,这是 X 线片、CT 等检查无法做到的。CDFI 在胎儿先天性心脏畸形筛查中的应用也较为广泛^[17],李永康^[18]通过对 536 例孕产妇进行产前筛查发现,有 21 例胎儿经 CD-FI 检测诊断为先天性心脏畸形,筛查准确率为 95.24%,仅有 1 例出现诊断偏差;肖成利^[19]则通过对 26 例拟诊有先天性心脏畸形胎儿的诊断发现,CDFI 在先天性心脏畸形的诊断准确率为 100.00%。本研究显示,CDFI 对先天性心脏畸形筛查的一致性为 88.00%,灵敏度为 71.88%,特异度为 95.59%,阳性预测值为 88.46%,阴性预测值为 86.67%,诊断准确率较高。笔者分析认为,现阶段胎儿出现的先天性心脏畸形类型已基本确定,包括单心室、永存动脉干、法洛四联症等,现阶段对胎儿先天性心脏畸形的检测方式包括超声心动图、心脏核磁共振、电子束 CT 等,但由于胎儿心脏体积较小,二维切面常常难以看到缺损口,而 CDFI 检测能够以彩色图像的形式显现心脏血流流速,观察血流的变化,与正常胎儿对比后筛查先天性心脏畸形,同时该方式能够通过跟踪观察的方式,对胎儿心脏生长进行监测,更有利于对畸形的判断。

本研究最后分析了超声心动图与 CDFI 联合检测对胎儿先天性心脏畸形的诊断价值,结果显示,联合检测对先天性心脏畸形预测的一致性为 97.00%,灵敏度为 93.75%,特异度为 98.53%,阳性预测值为 96.77%,阴性预测值为 97.10%,联合检测的一致性、灵敏度、特异度等均明显高于单纯超声心动图或 CD-FI 检测,这提示联合检测具有更高的诊断价值。分析其原因为单纯超声心动图检测虽然分辨率较高,但会受到胎儿体位的影响,无法显示理想的切面图,影响检测结果,而 CDFI 则受母体因素影响较大,如孕产妇合并高血压或子痫等,影响子宫动脉血流,会对胎儿心脏血流产生一定干扰,因此联合检测能够更加综合地考虑上述问题,提高诊断的准确率。

综上所述,超声心动图联合 CDFI 在筛查先天性心脏畸形中具有较好的应用效果,能够为围生期正确

处理提供重要的指导作用,值得临床推广。

参考文献

- [1] 查长松,黄月红,戚丽,等. 胎儿先天性心脏畸形的产前超声筛查[J]. 临床超声医学杂志,2015,17(3):199-202.
- [2] 丁海耀,周文蓉. 二维联合四维超声检查在先天性心脏畸形胎儿产前诊断中的应用[J]. 山东医药,2016,56(20):63-64.
- [3] 宋锐莉. 超声产前筛查对中孕期胎儿复杂先天性心脏畸形的诊断效果观察[J]. 世界最新医学信息文摘,2015,15(32):148.
- [4] 查长松,黄月红,戚丽,等. 胎儿严重先天性心脏畸形 36 例的产前超声诊断分析[J]. 实用医药杂志,2014,31(9):810-811.
- [5] 覃洁丽,颜幸燕. 探讨超声多切面联合运用对胎儿先天性心脏畸形的产前筛查价值[J]. 现代医用影像学,2016,25(4):781-782.
- [6] 汤飞云. 产前超声检查在胎儿先天性心脏畸形筛查中的应用价值研究[J]. 中国优生与遗传杂志,2018,26(6):105-107.
- [7] 王代强,夏明银. 超声产前筛查对中孕期胎儿复杂先天性心脏畸形的诊断探讨[J]. 现代诊断与治疗,2016,27(18):3444-3445.
- [8] 朱雅莉,郑瑜,闫丽,等. 彩色多普勒超声心动图诊断胎儿先天性心脏畸形的价值[C]//中国超声医学工程学会. 中国超声医学工程学会成立 30 周年暨第十二届全国超声医学学术大会论文汇编. 北京:中国超声医学工程学会,2014:1-2.

- [9] 邹凤云,林海霞. 高危妊娠危险因素分析与预防探讨[J]. 当代医学,2012,18(10):106-107.
- [10] 卢小敏. 经阴道彩色多普勒超声对 11~14 孕周胎儿先天性心脏畸形的诊断[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2015,36(28):4234-4235.
- [11] 刘洋. 胎儿先天性心脏畸形染色体变异分析[D]. 广州:南方医科大学,2016.
- [12] 包碧惠. 先天性心脏畸形胎儿基因拷贝数变异和 DNA 甲基化差异的实验研究[D]. 重庆:第三军医大学,2013.
- [13] 张银燕,刘国辉,刘志跃. 先天性心脏畸形的产前超声筛查进展[J]. 内蒙古医学杂志,2015,47(9):1060-1062.
- [14] 王博,柏刚. 超声新技术在胎儿心脏产前筛查中的应用[J]. 中国优生与遗传杂志,2018,26(1):4-5.
- [15] 林健诤,庞振华. 超声心动图在产前诊断胎儿先天性心脏畸形中的应用价值[J]. 江苏医药,2018,44(1):106-108.
- [16] 左汴京,祝黎伟,魏郑虎. 超声心动图在小儿先天性心脏病复杂畸形诊断中的应用价值[J/CD]. 中西医结合心血管病杂志(电子版),2015,3(16):89-90.
- [17] 王艳艳,赵跃华,蒋乐. 彩色多普勒超声心动图对胎儿先天性心脏病的临床诊断价值[J/CD]. 临床医药文献电子杂志,2016,3(47):9373-9374.
- [18] 李永康. 彩色多普勒超声诊断在胎儿先天性心脏病筛查的临床应用价值[J]. 中国妇幼保健,2015,30(1):115-117.
- [19] 肖成利. 彩色多普勒超声诊断在胎儿先天性心脏病筛查上的临床应用价值[J]. 科学咨询,2017(9):60-61.

(收稿日期:2019-08-15 修回日期:2020-02-28)

(上接第 1375 页)

- al. ICSH recommendations for modified and alternate methods measuring the erythrocyte sedimentation rate [J]. Int J Lab Hematol,2017,39(5):448-457.
- [2] Clinical and Laboratory Standards Institute. Procedures for the erythrocyte sedimentation rate test: H02-A5[S]. Wayne,PA,USA:CLSI,2011.
- [3] FABRY T L. Mechanism of erythrocyte aggregation and sedimentation[J]. Blood,1987,70(5):1572-1576.
- [4] 方勇,许智越. ALIFAX-TEST1 型全自动血沉测试仪的应用评价[J]. 国际检验医学杂志,2015,36(5):684-685.
- [5] RAIJMAKERS M T,KUIJPER P H,BAKKEREN D L, et al. The effect of paraproteins on the erythrocyte sedimentation rate: a comparison between the StarrSed and TEST 1[J]. Ann Clin Biochem,2008,45(Pt 6):593-597.
- [6] 徐黎明,王志成,蔡枫. TEST1 自动血沉仪的应用评估以及上海地区健康人群红细胞沉降率参考区间的建立[J]. 检验医学,2017,32(3):202-207.
- [7] 任真,芮刚,王琳,等. ALIFAX Test1 血沉仪性能分析及临床应用价值验证[J]. 临床检验杂志,2019,37(7):550-552.
- [8] 傅金可,冯康乐,王清平,等. TEST1 自动血沉仪的准确性评价及校正[J]. 中国卫生检验杂志,2015,25(7):1015-1016.
- [9] 潘晓骅,陆欢平. 低红细胞压积对全自动血沉仪红细胞沉

- 降率结果的影响[J]. 国际检验医学杂志,2015,36(6):831-832.
- [10] SONMEZ C,DOGAN O C,KAYMAK A O,et al. Test-1 analyzer and conventional Westergren method for erythrocyte sedimentation rate: a comparative study between two laboratories [J]. J Clin Lab Anal,2018,32(5):e22384.
- [11] CHA C H,CHA Y J,PARK C J,et al. Evaluation of the TEST 1 erythrocyte sedimentation rate system and intra- and inter-laboratory quality control using new latex control materials[J]. Clin Chem Lab Med,2010,48(7):1043-1048.
- [12] HARDEMAN M R,LEVITUS M,PELLICCIA A,et al. Test 1 analyser for determination of ESR. 2. Experimental evaluation and comparison with RBC aggregometry [J]. Scand J Clin Lab Invest,2010,70(1):26-32.
- [13] HARDEMAN M R,LEVITUS M,PELLICCIA A,et al. Test 1 analyser for determination of ESR. 1. Practical evaluation and comparison with the Westergren technique [J]. Scand J Clin Lab Invest,2010,70(1):21-25.
- [14] 赵媛,王妍,胡恩亮,等. Monitor-100 血沉仪各分段与魏氏法比较分析[J]. 检验医学,2017,32(6):553-554.
- [15] 张旻洁. 红细胞压积对全自动血沉仪血沉测定结果的影响[J]. 实用医学杂志,2015,31(4):652-653.

(收稿日期:2019-09-05 修回日期:2020-02-28)