

doi:10.3969/j.issn.1003-6350.2013.07.0422

·论著·

组织多普勒成像对妊娠糖尿病孕妇及胎儿心脏功能的研究

吴 玮,余 杨,李 瑛,丁琳灵,彭 波,蒋 明,刘惠莲,秦 岚
(深圳市第七人民医院超声室,广东 深圳 518081)

【摘要】目的 应用组织多普勒成像技术(DTI)检测妊娠糖尿病(GDM)孕妇与胎儿心脏功能状况,明确两者间的相互作用,为临床处置提供必要依据。**方法** 对50例糖尿病组和50例正常对照组的孕妇及胎儿分别进行常规心脏参数及房室瓣环平面四个位点的心肌运动速度的检测,了解其心脏功能状况,并分别进行统计学处理。**结果** 糖尿病组孕妇及胎儿心肌厚度明显大于对照组($P<0.05$),心肌厚度增加在妊娠晚期(>33周)表现更为明显;糖尿病组胎儿较对照组胎儿Sm、Em及Am均下降,其差异具有统计学意义($P<0.05$);而射血分数EF值均大于对照组($P<0.05$)。糖尿病组孕妇房室瓣环心肌运动速度Sm、Em均降低,Am升高与对照组相比,差异均具有统计学意义($P<0.05$),其舒张功能Em值的降低与胎儿Em值降低呈正相关($r=0.79, P<0.05$),Am值的升高与胎儿Am值升高呈正相关($r=0.77, P<0.05$)。**结论** 组织多普勒成像能直接观察房室瓣环的运动,能精确地反映GDM孕妇及胎儿心脏功能受损的状况。

【关键词】 组织多普勒成像; 房室瓣环平面; 心脏功能; 孕妇; 胎儿; 妊娠糖尿病

【中图分类号】 R714.256 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2013)07—0991—04

Evaluating cardiac function of pregnant women with gestational diabetes and fetuses by tissue Doppler imaging. WU Wei, YU Yang, LI Ying, DING Ling-ling, PENG Bo, JIANG Ming, LIU Hui-lian, QIN Lan. Department of Ultrasound, the Seventh People's Hospital of Shenzhen, Shenzhen 518081, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To evaluate the cardiac function of pregnant women with gestational diabetes and fetuses by tissue Doppler imaging. **Methods** Routine cardiac parameters and myocardial motion velocities of four sites of atrioventricular valve ring were detected in 50 pregnant women with gestational diabetes and their fetuses (the diabetes group) as well as 50 healthy pregnant women and their fetuses (the control group) by tissue Doppler imaging. **Results** The myocardial thickness of the women in the diabetes group was significantly larger than that in the control groups ($P<0.05$). The increase of myocardial thickness was extremely obvious in the late trimester of pregnancy. The Sm, Em and Am of fetuses were significantly lower in the diabetes group than the control group, with statistically significant difference ($P<0.05$), and the EF were significantly higher ($P<0.05$). The Sm and Em of myocardial motion velocities were significantly lower in the diabetes group than the control group, and the Am were significantly higher ($P<0.05$). The decrease of pregnant women had positive correlation with the decrease of the Em of fetuses ($r=0.79, P<0.05$). The increase of Am of pregnant women showed positive correlation with the increase of the Am of fetuses ($r=0.77, P<0.05$). **Conclusion** Tissue Doppler imaging can reflect the cardiac function of the pregnant women with gestational diabetes and their fetuses.

【Key words】 Tissue Doppler imaging; Atrioventricular valve ring; Cardiac function; Pregnant women; Fetuses; Gestational diabetes

糖尿病是心血管疾患的独立危险因素^[1]。妊娠糖尿病(GDM)是妊娠期最常见的并发症,过高的血糖不仅对孕妇有影响,对胎儿心脏影响也较大。有报道胎儿肥厚性心肌病的发生率可高达30%~50%^[2],因此检测GDM孕妇和胎儿心脏收缩和舒张功能对临床干预和预后估计以及优生优育都具有重要意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2011年3月至2012年10

月本院门诊及住院的符合糖尿病诊断标准的妊娠晚期孕妇及胎儿50例,孕妇年龄23~37岁,孕周28~36周,均经临床及超声心动图检查排除其他心血管疾病。正常对照组均经病史和临床(包括体格检查、心电图、超声心动图、胸部X线)证实无心脏疾病者孕妇及胎儿50例,孕妇年龄22~39岁,孕周28~38周。病例组与正常对照组在孕妇年龄、胎龄方面差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

基金项目:2011年深圳市盐田区产业发展资金项目(编号:201102)

通讯作者:吴 玮。E-mail:szytw@163.com

1.2 仪器与方法 使用 Acuson 公司生产的 Seguoia 512 型彩色多普勒血流显像仪,探头频率为 2.5~6.0 MHz。常规产科超声检查测量胎儿的一般指标,结合停经月份,估计孕龄。采用成人及胎儿心脏检查条件,完成常规孕妇及胎儿超声心动图检查后,进入 DTI 速度脉冲模式,取心尖四腔心(图 1、图 2)在房室瓣环平面(左室、右室侧壁,二尖瓣、三尖瓣的室

间隔附着部)四个位点定点测量心肌收缩期运动速度(Sm),舒张早期最大运动速度(Em)、舒张晚期最大运动速度(Am)(图 3)及 Em/Am 比值,脉冲多普勒测量二、三尖瓣瓣口舒张早期血流峰值流速(E 峰)、晚期血流峰值流速(A 峰)及 E/A 比值。通过上述指标检测了解两者心脏功能状况。所有 TDI 测值均取连续 3 个心动周期的平均值,并由同一经验丰富的医师完成。

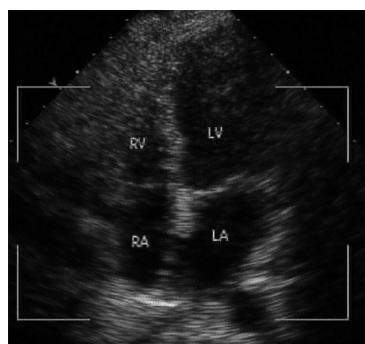


图 1 正常孕妇心尖四腔心



图 2 正常胎儿心尖四腔心

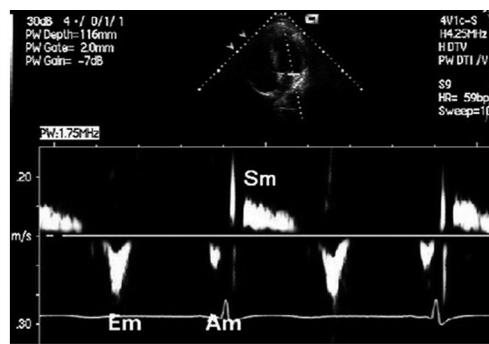


图 3 一个心动周期内的正常 DTI 频谱

1.3 统计学处理 资料数据用 SPSS19.0 软件进行统计分析,计量资料均描述为样本均数±标准差的形式,组间分析采用 t 检验, $P<0.05$ 视为差异具有统计学意义,两因素间相关性分析采用简单线性回归分析, $|r|\geq 0.70$, $P<0.05$ 视为线性相关性。

2 结果

2.1 糖尿病组孕妇及胎儿与对照组室壁厚度、

PW 血流测值比较 糖尿病组孕妇及胎儿左室后壁、室间隔及右室前壁厚度增加,并随孕周的增加而增厚与对照组相比差异具有统计学意义($P<0.05$),心肌厚度增加在妊娠晚期(>33 周)表现更为明显;左室后壁、室间隔及右室前壁厚度之间的差异无统计学意义($P>0.05$)。糖尿病组孕妇及胎儿 E 峰降低,A 峰升高与对照组相比差异具有统计学意义($P<0.05$),见表 1、表 2。

表 1 不同周孕孕妇心室壁厚度、脉冲多普勒血流测值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	孕周	例数	IVST (mm)	LVPWT (mm)	RVAWT (mm)	MV (cm/s)		TV (cm/s)	
						E 峰	A 峰	E 峰	A 峰
正常组孕妇	28~32 周	25	9.32±0.95	9.41±0.99	4.21±0.43	90.41±22.43	59.73±12.34	56.44±6.35	44.62±7.52
	33~39 周	25	11.91±1.01	12.12±1.34	5.92±0.57	95.45±25.32	66.64±14.15	60.36±6.92	46.76±7.71
糖尿病组孕妇	28~32 周	27	9.92±0.97	9.97±1.03	4.43±0.48	71.62±26.21	74.91±15.72	47.93±5.93	54.73±8.23
	33~39 周	23	12.84±1.21	13.54±1.41	6.82±0.61	67.46±24.13	83.63±16.82	41.68±6.74	56.87±8.85
<i>t</i> 值		-1	-1	-1	-2.9811	-1	-3.9192	-1	
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 不同周孕胎儿心室壁厚度、脉冲多普勒血流测值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	孕周	例数	IVST (mm)	LVPWT (mm)	RVAWT (mm)	MV (cm/s)		TV (cm/s)	
						E 峰	A 峰	E 峰	A 峰
正常组胎儿	28~32 周	25	2.79±0.24	2.91±0.29	2.87±0.22	37.72±7.63	51.31±9.63	39.23±7.05	54.38±8.73
	33~39 周	25	3.06±0.27	3.47±0.32	3.04±0.24	42.81±8.71	54.89±10.27	46.63±10.89	57.42±11.72
糖尿病组胎儿	28~32 周	27	3.29±0.24	3.32±0.26	3.67±0.23	33.63±7.97	57.17±12.31	35.43±8.61	60.31±9.48
	33~39 周	23	4.17±0.35	4.43±0.38	4.41±0.37	35.84±6.21	59.28±12.40	37.13±6.82	65.63±9.87
<i>t</i> 值		-1	-1	-1	-1.8923	-1.7030	-4.1083	-1	
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

2.2 糖尿病组孕妇及胎儿与对照组房室瓣环平面心肌运动速度、心室功能(EF)测值比较 妊娠期胎

儿房室瓣环运动速度 Sm、Em 及 Am 值均随孕周增加而增加($P<0.05$);但糖尿病组胎儿较对照组胎儿 Sm、

Em 及 Am 均下降, 其差异具有统计学意义($P<0.05$)。胎儿右心房室瓣环心肌运动速度各测值均大于左心房室瓣环心肌运动速度($P<0.05$); 右心射血分数大于左心射血分数, 其差异具有统计学意义($P<0.05$); 糖尿病组胎儿的射血分数 EF 值均大于对照组($P<0.05$)。糖尿病组孕妇房室瓣环心肌运动速度 Sm、Em

均降低, Am 升高与对照组比较, 差异均具有统计学意义($P<0.05$), 其舒张功能 Em 值的降低与胎儿 Em 值降低呈正相关($r=0.79, P<0.05$), Am 值的升高与胎儿 Am 值升高呈正相关($r=0.77, P<0.05$); 其右心射血分数小于左心射血分数, 与胎儿相反, 其差异具有统计学意义($P<0.05$), 见表3、表4。

表3 不同孕周孕妇房室瓣环平面心肌运动速度、心室功能测值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	孕周	例数	左房室瓣环平面(cm/s)					右房室瓣环平面(cm/s)				
			Sm	Em	Am	Em/Am	LVEF(%)	Sm	Em	Am	Em/Am	RVEF(%)
正常组孕妇	28~32周	25	12.56±2.03	23.55±2.42	18.27±2.32	1.09±0.24	69.13±3.42	10.88±2.43	21.52±2.50	17.62±2.32	1.05±0.18	60.59±5.64
	33~39周	25	12.11±2.03	25.61±2.33	20.32±2.42	1.13±0.29	71.87±3.64	11.24±2.76	23.12±2.63	18.97±2.63	1.03±0.21	58.97±5.76
糖尿病组孕妇	28~32周	27	8.97±2.34	19.74±2.37	21.63±2.43	0.73±0.17	73.87±3.75	7.65±2.35	18.83±3.22	20.12±2.38	0.89±0.26	63.25±4.75
	33~39周	23	9.32±2.57	16.52±2.53	24.71±2.85	0.78±0.19	75.26±3.47	8.41±2.56	16.04±2.27	23.44±3.14	0.84±0.20	69.36±5.17
t值			-3.3436	-4.4762	-4.5836	-4.5184	-1	-2.5201	-4.5836	-5.7282	-5.0139	-1
P值			<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表4 不同孕周胎儿房室瓣环平面心肌运动速度、心室功能测值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	孕周	例数	左房室瓣环平面(cm/s)					右房室瓣环平面(cm/s)				
			Sm	Em	Am	Em/Am	LVEF(%)	Sm	Em	Am	Em/Am	RVEF(%)
正常组胎儿	28~32周	25	5.87±0.22	7.56±0.38	9.39±0.27	0.82±0.02	69.03±2.61	6.58±0.39	7.87±0.27	9.68±0.23	0.85±0.02	71.25±3.62
	33~39周	25	5.89±0.23	8.13±0.31	9.67±0.22	0.85±0.03	68.89±2.20	7.01±0.29	8.41±0.33	9.99±0.21	0.91±0.03	70.91±3.65
糖尿病组胎儿	28~32周	27	5.52±0.13	7.02±0.67	9.01±0.42	0.80±0.02	71.99±3.41	6.11±0.27	7.34±0.34	9.25±0.25	0.83±0.02	74.87±3.64
	33~39周	23	5.61±0.21	7.52±0.41	9.18±0.31	0.83±0.03	72.03±2.64	6.75±0.25	7.76±0.42	9.47±0.27	0.87±0.03	75.16±3.57
t值			-3.3436	-4.4762	-4.8730	-	-2.3807	-2.5201	-4.5836	-5.7282	-	-2.5417
P值			<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05

3 讨论

GDM 是妊娠期最常见的并发症, 随着人们生活水平的提高, 膳食结构的改变, 妊娠糖尿病的发生率逐年上升, 它对孕妇及胎儿均可引起近期和远期的全身代谢性疾病及心脑血管病变的发生。尤其是胎儿, 可能会造成他一生的生活质量的降低。新生儿心功能的异常常源于胎儿时期的许多疾病, 早期检出其心功能异常对于临床干预和估计预后至关重要。但是目前由于各种因素影响对胎儿心脏功能的检测研究报道较少。

组织多普勒成像(TDI)是一项新的超声多普勒技术, 可选择性实时显示局部心肌运动的方向和速度, 提取局部心肌组织运动速度的信息, 且相对地不受前负荷等流体动力学的影响, 可敏感地检测出局部心肌功能状况^[3]。DTI 曲线在一个心动周期内, 可分为收缩期、舒张早期和舒张晚期三个峰值, 测其每个最大峰值, 代表了最大的心肌运动速度。收缩期心肌运动速度 Sm, 被用作评价收缩功能, 而舒张早期 Em 和舒张晚期 Am 峰值及 Em/Am 比值被用于评价舒张功能^[4]。左右房室瓣环的心肌运动速度分别代表左右心肌收缩及舒张功能状况。

有研究表明^[5], 妊娠期高血糖的刺激下, 孕妇及胎儿心肌细胞增生、肥大和特殊的变性分解, 由于心肌纤维改变、心肌细胞受损及心脏构型等综合因素, 最终会影响其心脏功能。本资料通过对比发现, 孕妇及胎儿左室后壁、室间隔及右室前壁厚度明显增加, GDM 与对照组相比差异具有统计学意义($P<0.05$), 心肌厚度增加在妊娠晚期(>33周)表现更为明显($P<0.05$), 原因可能与这个时期胎儿生长过快有关。

从资料上看, 糖尿病孕妇及胎儿两者收缩功能 Sm 及 EF 变化较为复杂, 本组 GDM 孕妇及胎儿左右心室射血分数 EF 均高于对照组($P<0.05$), 而左右房室瓣环收缩期 Sm 却低于对照组($P<0.05$), 说明糖尿病孕妇及胎儿心肌收缩功能还是有损伤的。常规超声指标射血分数 EF 反映的是心脏整体收缩功能, 而 DTI 技术侧重于反映局部心肌功能状况。有研究表明^[6]糖尿病早期心肌收缩功能就有损害, 本组资料 DTI 检测指标 Sm 降低, 而常规超声检测指标 EF 值不降反而升高, 一则可说明 DTI 技术检测指标较常规超声检测指标敏感(糖尿病早期心肌功能局部降低而非整体功能降低); 另一点可能是由于心室壁肥厚使其呈高收缩性(整体收缩功能升高)。

心肌肥大、变性、坏死，肌丝纤维大量丢失，间质纤维增生，使心肌僵硬度增加，舒张功能发生障碍。本组资料显示，糖尿病组孕妇及胎儿两者心肌主动松弛降低最为明显(即以 Em 减低最明显)。糖尿病组孕妇及胎儿左右房室瓣口血流频谱 E 峰降低，A 峰升高与对照组相比差异具有统计学意义($P<0.05$)；而且糖尿病孕妇左右房室瓣环心肌运动速度 Em 降低、Am 升高，Em/Am<1 与对照组相比差异具有统计学意义($P<0.05$)，胎儿左右房室瓣环心肌运动速度 Em、Am 均低于对照组胎儿($P<0.05$)。说明糖尿病对孕妇及胎儿的心肌舒张功能有损害。糖尿病组孕妇舒张功能明显降低 Em/Am<1(正常 Em/Am>1)，其舒张功能 Em 值的降低与胎儿 Em 值降低呈正相关($r=0.79, P<0.05$)，Am 值的升高与胎儿 Am 值升高呈正相关($r=0.77, P<0.05$)，说明持续的高血糖刺激，孕妇心脏构型改变及心脏功能受损会严重影响其胎儿心脏的功能。这提示我们，妊娠期要高度重视母体血糖及心脏功能状况，对改善其胎儿心脏功能有重要的意义。

本组资料还显示，妊娠期胎儿房室瓣环运动速度 Em、Am 值均随孕周增加而增加，正常时 Em<Am，Em/Am<1，胎儿右心房室瓣环心肌运动速度各测值均大于左心房室瓣环心肌运动速度($P<0.05$)，右心射血分数 EF 大于左心射血分数 EF ($P<0.05$)，说明胎儿时期右心占优势。而孕妇则左心占优势，左心房室瓣环心肌运动速度各测值均大于右心房室瓣环心肌运动速度，左心射血分数 EF 大于右心射血分数 EF ($P<0.05$)，正常时 Em>Am，Em/Am>1。本组 GDM 孕妇 Em<Am，Em/Am<1，可作为提示心室舒张功能异常的指标。

左右房室瓣环平面心肌纤维在长轴方向舒缩运动与心脏舒缩功能密切相关^[7]。因此我们认为应用 DTI 技术记录房室瓣环平面不同位点的心肌运动情况，评价心室功能是一种较理想的方法。DTI

评价左室舒张功能相对不依赖于前负荷，且 DTI 的舒张早、晚期运动速度 Em/Am 比值与导管法获得的评价心室舒张功能的“金标准”Tau 相关。DTI 技术可以反映心脏的收缩及舒张功能状况，尤其是房室瓣环平面的 DTI 频谱更易获取，因此可行性及可靠性更高^[8-9]。

综上所述，DTI 技术比传统的常规检测法能更敏感、更客观、更准确地检测糖尿病孕妇及胎儿心肌受损的情况，且无创、方便。本研究糖尿病对心脏功能的影响仅限于妊娠期孕妇及胎儿，对以后婴幼儿、甚至母亲的远期影响及影响程度有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 2010 版 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2010: 29-32.
- [2] 桂永浩. 先天性心脏病产前诊断及其临床意义 [J]. 中国小儿急救医学, 2006, 10(13): 399-401.
- [3] 杨 园, 赵博文, 潘 美, 等. 组织多普勒与脉冲多普勒超声评价胎儿心脏传导时间的定量研究 [J]. 中华超声影像学杂志, 2008, 17 (9): 753-758.
- [4] 陆永萍, 邓又斌, 刘娅妮, 等. 组织多普勒超声对糖尿病胎儿心肌的研究 [J]. 中国超声医学杂志, 2006, 22 (2): 137-139.
- [5] Zhang M, Zhou QC, Peng QH, et al. Tissue Doppler imaging of atrioventricular annulus in normal fetuses [J]. Chin J Med Imaging Technol, 2003, 19(10): 1300-1302.
- [6] 陆永萍, 邓又斌, 黄燕玲, 等. 组织多普勒成像评价糖尿病患者左心功能 [J]. 放射实践, 2008, 23(3): 332-334.
- [7] Kukulski T, Hubbert L, Arnold M, et al. Normal regional right ventricular function and its changes with age: a Doppler myocardial imaging study [J]. Journal of the American Society of Echocardiography, 2000, 13(3): 194-197.
- [8] 曹 荩. 脉冲组织多普勒成像技术评价胎儿心脏功能 [J]. 国外医学妇产科学分册, 2007, 34(5): 301-303.
- [9] Chan LY, Fok WY, Wong JT, et al. Reference charts of gestation-specific tissue Doppler imaging indices of systolic and diastolic functions in the normal fetal heart [J]. Am Heart J, 2005, 150(4): 750-755.

(收稿日期:2012-10-28)