

## · 论著 ·

## 动态心电图联合心肌损伤标志物预测妊娠期高血压疾病患者心肌损伤的临床研究

余 娇\*

贵阳市妇幼保健院心电图科(贵州 贵阳 550003)

【摘要】目的 研究动态心电图联合心肌损伤标志物预测妊娠期高血压患者心肌损伤情况。方法 选择我院2022.3-2022.12纳入的妊娠期高血压疾病80例为研究组，另选择同期正常孕妇50例为对照组，均予以动态心电图检查，并检测心肌损伤标志物，分析联合预测心肌损伤的价值。结果 研究组早搏、窦性心动过缓/过速、P-R间期缩短、房室传导阻滞、ST-T段抬高/下降的检出率均高出对照组( $P<0.05$ )。研究组心肌肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CKMB)、乳酸脱氢酶(LDH)、 $\alpha$ -羟丁酸脱氢酶( $\alpha$ -HBDH)均较对照组更高( $P<0.05$ )。研究组不良事件的发生率27.50%较对照组12.00%更高( $P<0.05$ )。心电图异常率和cTnI、CKMB、LDH、 $\alpha$ -HBDH、NT-proBNP及不良事件发生率均呈现正相关性( $P<0.05$ )。结论 动态心电图+心肌损伤标志物能够准确预测妊娠期高血压疾病患者的心肌损伤情况，为后续处理方案的拟定提供参考。

【关键词】心肌损伤；动态心电图；妊娠期高血压；心肌损伤标志物

【中图分类号】R542.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.9.024

## Clinical Study of Dynamic Ter Combined with Myocardial Injury Markers Predicting Myocardial Injury in Patients with Hypertensive Disease during Pregnancy

YU Jiao\*

Electrocardiogram Department, Guiyang Maternal and Child Health Care Hospital, Guiyang 550003, Guizhou Province, China

**Abstract: Objective** To study the value of Holter electrocardiogram + myocardial injury markers to predict myocardial injury in patients with hypertensive diseases during pregnancy. **Methods** 80 patients with hypertensive diseases in pregnancy included in our hospital from March 2022 to December 2022 were selected as the research group, and 50 patients with normal pregnant women in the same period were selected as the control group. Two groups of clinical data were collected, dynamic electrocardiogram was examined, and myocardial injury markers were detected, and the combination was analyzed to predict the value of myocardial injury in patients. **Results** The detection rates of premature beats, sinus bradycardia, P-R interval shortening, atrioventricular block, and ST-T segment elevation / decrease were higher than those of the control group ( $P<0.05$ ). The myocardial troponin I (cTnI), creatine kinase isoenzyme (CKMB), lactate dehydrogenase (LDH), and  $\alpha$ -hydroxybutyrate dehydrogenase ( $\alpha$ -HBDH) were all higher than the control group ( $P<0.05$ ). The incidence of adverse events in the study group was 27.50% higher than 12.00% in the control group ( $P<0.05$ ). The rate of ECG abnormalities and cTnI, CKMB, LDH,  $\alpha$ -HBDH, NT-proBNP, and the incidence of adverse events showed positive associations ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Holter electrocardiogram + myocardial injury markers can accurately predict the myocardial injury situation in patients with hypertensive disease in pregnancy, providing a reference for the formulation of subsequent treatment plan.

**Keywords:** Myocardial Injury; Holter Electrocardiogram; Hypertension in Pregnancy; Markers of Myocardial Injury

妊娠期高血压是以蛋白尿、高血压及水肿为症状表现的疾病，为妊娠期间常见的并发症，若未及时采取有效救治，随着症状和病情日益加重，极易发展成妊娠高血压综合征，甚至成为母婴死亡的主要原因<sup>[1]</sup>。据统计，我国近几年妊娠期高血压的患病率明显升高，病死率也有所增加，达到7.7/10万左右，占据全部孕妇死亡的10%，成为母胎死亡原因的第二位<sup>[2]</sup>。针对此，临床需早期进行准确诊断，为后续救治方案的拟定提供参考。曾有研究显示，全身小动脉痉挛作为其病理基础作为形成妊娠期高血压发生的依据，极易造成心脏或者机体其他脏器的血流灌注降低，故此，加强对此类患者的心功能监测具有重要作用，可及时发现心肌损伤情况，为早期制定对应处理措施提供指导<sup>[3]</sup>。动态心电图作为临床常见的检查方式，可24h持续性记录患者心脏各个心动周期的电活动变化图形，通过检查可对心功能异常情况进行筛查，以此达到早发现、早诊断的目的<sup>[4]</sup>。另外，心肌损伤标志物可展现患者心肌损伤程度，经检测可早期发现心肌微小损伤，存在较高的灵敏度及特异性<sup>[5]</sup>。由此可见，两种方式若能够联合，可显著提升临床对妊娠期高血压患者心肌损伤程度预测的准确性，为指导对应措施的制定，减少或者预防不良事件提供保障。

本文就此展开分析，结果如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择我院2022.3~2022.12收入妊娠期高血压患者80例为研究组，选择同期正常孕妇50例为对照组。研究组年龄23-34( $28.51\pm1.36$ )岁，孕周19-38( $28.43\pm0.75$ )周；对照组年龄24-36( $28.92\pm1.51$ )岁，孕周17-38( $28.71\pm0.62$ )周。两组资料无差异( $P>0.05$ )。

入组标准：患者知情了解此次试验的目的；研究组与《妊娠期高血压疾病诊治指南》<sup>[6]</sup>中疾病诊断相符；均属于单胎妊娠。排除标准：试验前服用降压药物；多胎妊娠；伴糖尿病等其他妊娠期并发症；存在心脏手术史；精神疾病或者认知障碍；依从性差，无法配合检查者。

**1.2 方法** 2组均接受(1)动态心电图：仪器：DMS300-4A，记录时间达到24h。检查前告知注意事项，调整室内温度与光线，要求患者检查期间放松身体，平稳活动，不可进行剧烈运动，同时避开高磁高压环境，24h后将得到的数据录入电脑，对结果进行统计分析。(2)心肌损伤标志物：清晨抽取3mL静脉血，以3000r/

【第一作者】余 娇，女，主治医师，主要研究方向：从事心电图的研究。E-mail: meixue287@yeah.net

【通讯作者】余 娇

min速度进行离心，半径8cm，10min后分离血清，放在-80℃条件下保存待检。按酶联免疫吸附法测定心肌肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CKMB)、乳酸脱氢酶(LDH)、α-羟丁酸脱氢酶(α-HBDH)，电化学发光法测定氨基末端B型利钠肽前体(NT-proBNP)。

**1.3 观察指标** 观察各组心电图异常的检出率，并比较cTnI、CKMB、LDH、α-HBDH、NT-proBNP指标，通过随访统计各组不良事件的发生率，利用Pearson相关性计算心电图异常率和心肌损伤标志物、不良事件的相关性。

**1.4 统计学方法** 全文数据选择SPSS 20.0系统计算，符合正态分布的  $\bar{x} \pm s$  为计量数据，选择t检验；百分比为计数数据，选择  $\chi^2$  检验， $P<0.05$  为数据存在统计学意义。此外，选择Pearson相关

性分析计算相关性， $P<0.05$ 表示有相关性。

2 结果

**2.1 2组心电图异常的检出率** 研究组早搏、窦性心动过缓/过速、P-R间期缩短、房室传导阻滞、ST-T段抬高/下降的检出率均高出对照组( $P<0.05$ )。见表1。

**2.2 2组心肌损伤标志物的比较** 研究组cTnI、CKMB、LDH、α-HBDH、NT-proBNP均较对照组更高( $P<0.05$ )。见表2。

**2.3 2组不良事件的发生率** 研究组不良事件的发生率27.50%较对照组12.00%更高( $P<0.05$ )。见表3。

**2.4 心电图异常率和心肌损伤标志物、不良事件的相关性** 心电图异常率和cTnI、CKMB、LDH、α-HBDH、NT-proBNP及不良事件发生率均呈现正相关性( $P<0.05$ )。见表4。

表1 2组心电图异常的检出率[n(%)]

组别	早搏	窦性心动过缓/过速	P-R间期缩短	房室传导阻滞	ST-T段抬高/下降
研究组(n=80)	19(23.75)	22(27.50)	15(18.75)	15(18.75)	16(20.00)
对照组(n=50)	4(8.00)	6(12.00)	2(4.00)	3(6.00)	3(6.00)
$\chi^2$	5.241	4.374	5.889	4.193	4.833
P	0.022	0.036	0.015	0.041	0.028

表2 2组心肌损伤标志物的比较

组别	cTnI(ng/mL)	CKMB(U/L)	LDH(U/L)	α-HBDH(IU/L)	NT-proBNP(pg/mL)
研究组(n=80)	103.25±14.38	15.41±5.03	213.59±17.20	144.78±12.03	151.26±12.91
对照组(n=50)	75.48±10.21	10.22±3.06	154.51±15.38	130.15±10.19	98.43±11.25
t	11.901	6.570	19.829	7.143	23.823
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 2组不良事件的发生率[n(%)]

组别	蛋白尿	心律失常	抽搐	水肿	发生率
研究组(n=80)	6	3	5	8	22(27.50)
对照组(n=50)	2	1	1	2	6(12.00)
$\chi^2$					4.374
P					0.036

表4 心电图异常率和心肌损伤标志物、不良事件的相关性

指标	r	P
cTnI	0.751	0.012
CKMB	0.632	0.008
LDH	0.814	0.017
α-HBDH	0.750	0.006
NT-proBNP	0.693	0.003
不良事件发生率	0.702	0.024

3 讨论

通常情况下，妊娠女性机体的血流动力学发生一系列变化，极易导致血容量和心输出量升高30%-50%左右<sup>[7]</sup>。而妊娠期高血压患者一旦出现此变化后，可造成临床失代偿，严重者甚至提高心力衰竭发生的概率，最终引起母婴死亡<sup>[8]</sup>。故此，早期监测妊娠期高血压患者心功能成为关键，可尽早发现患者心肌损伤，并制定对应干预措施，以此保障母婴安全。

最早于1957年，动态心电图被提出，在心律失常、无症状心肌缺血诊断应用程度广泛，受到医务人员的认可<sup>[9]</sup>。随着临床不断研究，有学者将其用于妊娠期高血压患者心功能的评估中，

发现其可有效预测患者心肌损伤情况，目前所获取报道结果较少，本文展开分析，结果中看到：研究组早搏、窦性心动过缓/过速、P-R间期缩短、房室传导阻滞、ST-T段抬高/下降的检出率均高出对照组( $P<0.05$ )，经动态心电图检查结果，能够了解到妊娠期高血压疾病患者的异常状况。通常随着此类患者小动脉痉挛和血压持续升高，可导致心脏、肝肾功能产生一系列病理改变，加上炎性细胞浸润和心肌供血不足可造成心律失常或者心力衰竭，于心电图上表现为ST-T段抬高/下降<sup>[10-11]</sup>。另外，全身小动脉痉挛会造成水钠潴留，机体难以排出会引起左心负荷，心率代偿性加速在心电图上以窦性心动过速为表现<sup>[12]</sup>。伴随着后续妊娠时间延长，家中患者心脏负荷程度，引起机体缺氧，而交感神经兴奋下会牵连自主神经功能受损，造成心脏电生理稳定性降低，P-R间期缩短。一旦心肌供血不足，并以冠脉痉挛为表现，心肌间质水肿发生后引起局部坏死，在心肌中产生异位起搏点，增加传导延迟或者折返的风险<sup>[13-14]</sup>。本次试验结果显示：研究组cTnI、CKMB、LDH、α-HBDH均较对照组更高( $P<0.05$ )，提示与正常孕妇相比，妊娠期高血压疾病患者会增加心肌损伤风险性，目前在用于心功能状态评估酶谱中，常见为cTnI、CKMB、LDH、α-HBDH、NT-proBNP等，cTnI有效对患者心肌收缩蛋白加以调控，若心肌受损后，后能释放入血；CKMB主要分布在心肌细胞内，评价心肌损伤程度的价值较高，且特异度较高；LDH为糖酵解酶，现阶段分布在多个脏器器官及组织内，包括心脏、肝肾、肌肉等，当组织损伤会影响到机体细胞正常的运转，一旦缺氧会生成乳酸，进而提升LDH水平；α-HBDH和LDH活性存在一定关联，其水平表示心肌损伤程度<sup>[15-16]</sup>。此外，当心肌细胞经牵拉、血管壁透壁压超负荷作用下，会合成大量proBNP，并进入血液，最终分解成NT-proBNP。由此可见，当发生小动脉痉挛后，此时炎性细胞浸润下会升高周边血管阻力，而血液粘滞度增加会影响心脏正常运转，增加负担引起心肌缺血，直接提高心力衰竭发生的概率<sup>[17-18]</sup>。最后本次试验的结果中发现，研究组不良事件的发生率27.50%较对照组12.00%更高( $P<0.05$ )；心电图异常

率和cTnI、CKMB、LDH、 $\alpha$ -HBDH、NT-proBNP及不良事件发生率均呈现正相关性( $P<0.05$ )，证实动态心电图和心肌损伤标志物可预测患者心肌损伤及不良事件的发生情况。在此类患者中，进而降低血液浓缩、病理性循环血容量，在后续心脏负荷程度增加，此时内皮细胞渗出体液至细胞外间隙，水肿发生几率上升。据研究指出，心血管疾病发生中，妊娠期高血压为一项高危因素，可提升早产风险，甚至造成母婴死亡<sup>[19]</sup>。而动态心电图可对患者日常活动进行24h持续性的电心监测，联合心肌损伤标志物可早在心肌损伤相关情况出现前发现心肌异常，依据其诊断结果能起到一定预防作用，防范心源性猝死进展至心肌梗死，在保障患者预后及胎儿安全上具有重要意义<sup>[20]</sup>。

综上所述，妊娠期高血压疾病患者经动态心电图与生化检查心肌损伤标志物共同诊断下，进而能预测出患者心肌损伤状况，为后续处理方案的拟定提供参考。

## 参考文献

- [1] 詹丽. 妊娠期糖尿病患者动态心电图变化与血压的关系[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(16): 3684-3687.
- [2] 张雪银. 动态心电图用于妊娠期高血压的作用价值研究[J]. 甘肃科技, 2022, 38(13): 135-137, 141.
- [3] 宋美娟. 妊娠期高血压动态心电图监测的运用研究[J]. 当代医学, 2022, 28(3): 122-125.
- [4] Karthiga K, Pal GK, Dasari P, et al. Attenuation of baroreflex sensitivity and heart rate variability is linked to reduced levels of nitric oxide in pregnant women having risks of developing gestational hypertension[J]. Clinical and Experimental Hypertension: C EH, 2021, 43(1/4): 356-362.
- [5] 段延波. 妊娠期糖尿病合并妊娠期高血压疾病患者24h动态心电图及动态血压同步监测的研究[J]. 辽宁医学杂志, 2021, 35(3): 31-33.
- [6] 中华医学会妇产科学分会妊娠期高血压疾病学组. 妊娠期高血压疾病诊治指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志, 2020, 55(4): 227-238.
- [7] 寿列军, 解左平, 金社红, 等. 超声心动图结合N-端脑利钠肽前体评价妊娠期高血压疾病不同构型左心室功能的临床价值[J]. 浙江医学, 2021, 43(2): 161-166.
- [8] 黄军, 官燕飞, 彭建明, 等. 血清NT-proBNP对妊娠期高血压孕妇及围生儿预后的临床价值[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(14): 2002-2005, 2010.

- [9] 钱警语, 陈先侠, 郑晨昱, 等. 血清和肽素、半乳糖凝集素-3与妊娠期高血压疾病左心室功能下降的相关性[J]. 中国计划生育学杂志, 2021, 29(12): 2561-2566.
- [10] 张玉毅, 王娟, 刘艳彩, 等. 乳酸脱氢酶与妊娠期高血压疾病的相关性研究[J]. 中国社区医师, 2019, 35(7): 139-140.
- [11] 郭丽蕊, 马瑜, 曹静. 妊娠期高血压疾病患者超声心动图与心肌酶谱变化的临床分析[J]. 中国基层医药, 2019, 26(18): 2261-2263.
- [12] Nolasco-Leaños AG, Ramírez-Valenzuela KL, Carrillo-Juárez RI, et al. Circulating angiogenic factors are associated with progression to preeclampsia and the occurrence of adverse outcomes in women with gestational hypertension[J]. Journal of Hypertension, 2021, 39(3): 573-580.
- [13] 胡睿, 王鑫鑫, 郑芳秀. 母体血清MMP-9、PLGF联合LDH对重度子痫前期不良妊娠结局的预测[J]. 中国计划生育和妇产科, 2023, 15(2): 80-84.
- [14] 吴鹿稀, 孙嘉峰, 谢海花. 血清PLGF、SFLT-1、SFLT-1/PLGF、LDH、UA在妊娠期高血压疾病中的预测价值[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(10): 1392-1395.
- [15] 王燕, 陈小姣, 郑雪哗, 等. 229例妊娠期高血压疾病患者血清NT-proBNP、LDH、UA水平及对妊娠结局的影响[J]. 医学理论与实践, 2022, 35(22): 3874-3877.
- [16] 王林慧. 动态心电图联合心肌损伤标志物预测妊娠期高血压疾病患者心肌损伤的价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(11): 2499-2502.
- [17] Xue B, Yu Y, Beltz TG, et al. Voluntary exercise eliminates maternal gestational hypertension-induced hypertensive response sensitization to postweaning high-fat diet in male adult offspring[J]. Hypertension: An Official Journal of the American Heart Association, 2022, 79(9): 2016-2027.
- [18] 覃杰华, 郑玉粉, 贺婧, 等. 动态血压与心电图在妊娠期高血压疾病中的应用价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33(1): 121-123.
- [19] 王湘琼, 蒋业忠, 曲学青. 妊娠期高血压疾病病人血CHE、GGT、LDH与病情程度的相关性研究[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(9): 1178-1182.
- [20] Sun X, Li H, He X, et al. The association between calcium supplement and preeclampsia and gestational hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. Hypertension in Pregnancy: Official Journal of the International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy, 2019, 38(1/4): 129-139.

(收稿日期: 2023-09-25)

(校对编辑: 江丽华)

(上接第58页)

proBNP水平。LVEF能有效反映心肌收缩力，LVESD、LVEDD为重要心功能指标。研究结果：治疗后较对照组，观察组LVEF、6MWD更高，LVESD、LVEDD更低( $P<0.05$ )。提示，合用左西孟旦与沙库巴曲缬沙坦对提高患者心功能发挥积极作用<sup>[17]</sup>。研究结果如下：观察组临床总有效率明显高，治疗前后两组GFR、SCr水平组内、组间比较无明显差异。从中可见，以上两种药物合用治疗难治性心衰可取得确切成效，且无严重不良反应，安全性有保障<sup>[18]</sup>。

综上所述，在难治性心衰治疗中合用沙库巴曲缬沙坦与左西孟旦，可有效调节NT-proBNP水平，提高心功能，同时不影响肾脏功能，安全性好，是一种疗效确切且安全性有保障的治疗方法。

## 参考文献

- [1] 宋小刚. 左西孟旦治疗急性心衰的疗效及对心功能、NT-proBNP及血清炎症指标的影响[J]. 心血管康复医学杂志, 2020, 29(2): 190-194.
- [2] 卢鑫, 靳志涛, 丁力平, 等. 沙库巴曲缬沙坦联合左西孟旦治疗难治性心力衰竭的疗效观察[J]. 中国心血管杂志, 2020, 25(5): 420-424.
- [3] 魏莉娜, 王月平, 朱秋霞, 等. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦对慢性心衰患者血流动力学和运动能力的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(22): 4315-4318.
- [4] 刘世宏, 桑树东. 沙库巴曲缬沙坦联合美托洛尔缓释片治疗顽固性心力衰竭的临床疗效[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(13): 10-13, 17.
- [5] 李彦芬, 陈春红, 王占起, 等. 沙库巴曲缬沙坦对心衰患者血浆NE、Ang II、ALD和血清CD40L、sI-CAM-1、sFas、sFasL、以及cTnI、MMP-9水平的影响研究[J]. 海南医学院学报, 2018, 24(6): 665-668, 672.
- [6] 刘娟, 韩慧媛. 低剂量沙库巴曲缬沙坦对难治性心力衰竭患者生化指标及心脏重构

的影响[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(15): 2585-2587.

- [7] 蔡大炜, 周利民, 沈童童. 沙库巴曲缬沙坦治疗顽固性心力衰竭的临床疗效[J]. 中国临床研究, 2020, 33(10): 1367-1369.
- [8] 张亮, 李海林. 左西孟旦对顽固性心力衰竭患者心功能的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26(3): 306-308.
- [9] 朱宏旭, 宋丽萍, 耿学峰. 左西孟旦联合多巴胺对顽固性心力衰竭患者心功能及心肌损伤的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(13): 1404-1407.
- [10] 金志江, 傅永平, 刘龙斌, 等. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦治疗老年难治性心力衰竭的疗效[J]. 中国现代医生, 2021, 59(25): 47-50.
- [11] 郑鑫, 刘振国, 党群, 等. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦治疗老年慢性心力衰竭的效果[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(21): 62-64.
- [12] 任志杰, 罗进光. 沙库巴曲缬沙坦联合左西孟旦对慢性心力衰竭的影响[J]. 深圳中西医结合杂志, 2021, 31(14): 142-144.
- [13] 尚晓峰, 高涵翔, 杨威, 等. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦治疗难治性心衰患者的临床效果观察[J]. 中国现代药物应用, 2022, 16(15): 24-27.
- [14] 刘振国, 郑鑫, 党群, 等. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦钠治疗心肌梗死后心力衰竭患者的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(20): 56-58.
- [15] 熊建华. 左西孟旦联合沙库巴曲缬沙坦治疗慢性心力衰竭的效果及对血流动力学的影响[J]. 上海医药, 2021, 42(20): 16-19.
- [16] 朱庆慧. 左西孟旦联合沙库巴曲治疗对心力衰竭患者临床疗效及左室射血分数的影响[J]. 中国药物经济学, 2021, 16(8): 55-58.
- [17] 陈方圆, 田刚, 白晓君, 等. 沙库巴曲缬沙坦对射血分数降低心衰患者心脏重构及心功能的影响[J]. 西部医学, 2020, 32(10): 1492-1495, 1499.
- [18] 郝启萌, 程锦, 薛玉刚, 等. 比较沙库巴曲缬沙坦与缬沙坦对慢性心衰患者心肾功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(14): 2691-2694.

(收稿日期: 2023-03-25)

(校对编辑: 江丽华)