

· 短篇论著 ·

动态脉压指数与 FMD 在高血压合并 2 型糖尿病患者中的变化研究

李晓艳, 李清福[△], 张 汝

西部战区总医院老年科, 四川成都 610031

摘要:目的 探讨动态脉压指数(APPI)与血流介导的内皮依赖性血管舒张功能(FMD)在高血压合并 2 型糖尿病患者中的变化及相关性。方法 选取 2018 年 1—10 月于该院门诊或病房收治的 120 例单纯原发性高血压患者(高血压组)、120 例原发性高血压合并 2 型糖尿病患者(高血压合并 2 型糖尿病组)作为研究对象。另外选取在该院体检的 120 例健康成人作为对照组。比较各组血压和 FMD 检查结果,并采用 Pearson 相关性分析方法分析 FMD 与 24 h 平均收缩压、APPI 之间相关性。结果 3 组收缩压、舒张压、24 h 平均收缩压、24 h 平均舒张压和 APPI 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。高血压合并 2 型糖尿病组、高血压组收缩压、舒张压大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);高血压合并 2 型糖尿病组 24 h 平均收缩压、24 h 平均舒张压、APPI 大于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。高血压合并 2 型糖尿病组基础状态下的血管内径、反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径大于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);高血压合并 2 型糖尿病组 FMD 小于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。高血压合并 2 型糖尿病组和高血压组的 FMD 与 24 h 平均收缩压、APPI 均呈负相关($P < 0.05$)。结论 高血压合并 2 型糖尿病患者的 APPI 显著升高, FMD 显著降低,且两者呈负相关。

关键词:动态脉压指数; 内皮功能; 高血压; 2 型糖尿病

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.14.025

中图法分类号:R544.1

文章编号:1673-4130(2022)14-1784-04

文献标志码:A

高血压和 2 型糖尿病是我国常见的两大慢性疾病,前者以动脉血压出现不同程度的升高为特征,后者则以空腹和/或餐后血糖升高为主要临床表现,两者虽然表现不一样,但病因、靶器官、危害性等存在一定的共通性,常合并发生,对心脑血管的危害更显著^[1]。2 型糖尿病可使高血压患者的心血管风险提高 2 倍,高血压可使糖尿病患者的血管风险增加近 2 倍,高血压合并 2 型糖尿病对心脑血管的危害有乘积效应,净效应是普通人群的 4~8 倍^[2],且动脉粥样硬化出现的概率明显增加,造成靶器官损害。动态脉压指数(APPI)是 24 h 平均脉压与 24 h 平均收缩压比值。由于 APPI 能够客观、无创地反映血压波动对组织器官的损害程度和血管硬化程度,受到越来越多临床重视。血流介导的内皮依赖性血管舒张功能(FMD)是一种通过超声来检测受试者肱动脉施压前后的血管内径变化情况,以此来评估血管内皮功能,对病情判断、临床治疗指导具有重要的意义。本研究收集本院单纯原发性高血压、高血压合并 2 型糖尿病患者和体检健康成人作为研究对象,独立监测 APPI 和 FMD 水平,分析 APPI 与 FMD 在高血压合并 2 型糖尿病患者中变化情况,为高血压合并 2 型糖尿病临床诊疗提供参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2018 年 1—10 月于本院门诊

或病房收治的 120 例单纯原发性高血压患者(高血压组)、120 例原发性高血压合并 2 型糖尿病患者(高血压合并 2 型糖尿病组)作为研究对象。纳入标准:(1)高血压与 2 型糖尿病均符合文献[3-4]诊断标准且均已确诊;(2)高血压病程 ≥ 1 年,2 型糖尿病病程 ≥ 1 年,现处于病情稳定期,近半个月无高血压急症及 2 型糖尿病急性并发症;(3)病例资料完整,检查结果可靠。排除标准:(1)合并肝、肾、肺等脏器的原发性疾病;(2)有外周血管疾病;(3)患有先天性心脏病、心脏瓣膜病、恶性心律失常、贫血、恶性肿瘤等影响动脉的其他疾病;(4)妊娠女性。另外选取在本院体检的 120 例健康成人作为对照组。参加本研究的全部受试对象均已签署知情同意书,自愿参加本次研究。3 组受试对象的一般基本资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

1.2 方法

1.2.1 动态血压监测 采用德国 MOBIL 公司生产无创性、便携式动态血压监测仪测试动态血压,安装监测袖带于上臂。3 组受试人员安装监测袖带时如果两上臂的收缩压相差 ≥ 10 mm Hg 则选用血压较高一侧的上臂安装袖带;如果两上臂的收缩压相差 < 10 mm Hg,则选用非优势手上臂安装袖带。各组受试者入院后血压每日 8:00—23:00 每 0.5 h 监测 1 次,23:00 至次日 8:00 每 1 h 监测 1 次,分析有效记

[△] 通信作者, E-mail: lqf20@sohu.com。

录超过 80% 的患者的 24 h 平均收缩压和 24 h 平均舒张压, 计算 24 h 平均脉压 = 24 h 平均收缩压 - 24 h

平均舒张压, $APPI = 24 \text{ h 平均脉压} / 24 \text{ h 平均收缩压}$ 。

表 1 各组一般基本资料比较

组别	n	男性 [n(%)]	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体重指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	高血压病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)	2 型糖尿病病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)
高血压组	120	60(50.0)	65.82 ± 6.09	23.11 ± 1.53	2.31 ± 0.69	—
高血压合并 2 型糖尿病组	120	68(56.7)	67.05 ± 6.66	23.35 ± 1.20	2.53 ± 0.66	2.05 ± 0.66
对照组	120	60(50.0)	65.13 ± 6.91	22.60 ± 1.32	—	—
$\chi^2 / F / t$		0.356	0.502	0.666	1.262	—
P		0.837	0.607	0.517	0.212	—

注: — 表示无数据。

1.2.2 血管内皮舒张功能 各组受试者在完成动脉血压监测之后, 采用日立阿洛卡 $\alpha 10$ 彩色多普勒超声诊断仪和血管回声跟踪技术检测其血管内皮舒张功能。检查前空腹并停用血管紧张素转化酶抑制剂、 β 受体阻滞剂、钙拮抗剂、硝酸酯类等血管活性药物至少 12 h, 室温保持在 22~25 °C, 取仰卧位, 右上肢外展 60°, 掌心向上, 将血压计袖带系于前臂附近的肘窝处, 并连接心电图进行监测。静卧 15 min 后将探头置于肘上 2~5 cm 处, 对其肱动脉进行探测, 取其纵切面, 嘱咐各组受试者不要移动, 通过调节探查的深度与增益, 让动脉前后壁内中膜显示最清楚为止, 此时固定探头。将血管跟踪的光标置于肱动脉外膜与中膜之间, 待图像稳定时开始连续记录基础状态的收缩期血管内径 1 min, 然后用血压计袖带充气加压至 260~280 mm Hg, 持续约 5 min, 放气后可引起反应性充血, 连续记录 10 min 内的肱动脉内径变化, 取其收缩期血管最大内径作为反应性充血后血管最大内径。休息 0.5 h 让血管恢复到基础状态, 舌下含服

0.5 mg 硝酸甘油, 5 min 后采用同样方法测量肱动脉内径变化, 取其最大内径作为含服硝酸甘油后血管最大内径。计算 $FMD = (\text{反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径} - \text{基础状态下的血管内径}) / \text{基础状态下的血管内径} \times 100\%$ 。

1.3 统计学处理 采用 SPSS21.0 统计软件进行数据分析, 计数资料以例数或百分比表示, 行 χ^2 检验。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多组比较采用方差分析。两连续变量相关性分析采用 Pearson 相关性分析。P < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组血压检查结果比较 3 组收缩压、舒张压、24 h 平均收缩压、24 h 平均舒张压和 APPI 比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。高血压合并 2 型糖尿病组、高血压组收缩压、舒张压大于对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05); 高血压合并 2 型糖尿病组 24 h 平均收缩压、24 h 平均舒张压、APPI 大于高血压组、对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 2。

表 2 3 组血压检查结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	24 h 平均收缩压 (mm Hg)	24 h 平均舒张压 (mm Hg)	APPI
高血压组	120	135.96 ± 15.25 ^a	81.86 ± 10.69 ^a	125.52 ± 18.25 ^{ab}	73.89 ± 12.26 ^b	0.41 ± 0.03 ^{ab}
高血压合并 2 型糖尿病组	120	141.33 ± 13.20 ^a	83.91 ± 8.36 ^a	136.91 ± 16.60 ^a	77.56 ± 10.00 ^a	0.43 ± 0.04 ^a
对照组	120	118.51 ± 10.39	71.56 ± 5.83	115.25 ± 11.51	70.36 ± 6.09	0.39 ± 0.02
F		15.963	13.053	32.369	3.850	43.233
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.025	<0.001

注: 与对照组比较, ^aP < 0.05; 与高血压合并 2 型糖尿病组比较, ^bP < 0.05。

2.2 3 组血管内皮舒张功能检查结果比较 3 组基础状态下的血管内径、反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径、FMD 比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。高血压合并 2 型糖尿病组基础状态下的血管内径、反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径大于高血压组、对照组, 差异有统计学意义

(P < 0.05); 高血压合并 2 型糖尿病组 FMD 小于高血压组、对照组, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 3。

2.3 Pearson 相关性分析 高血压合并 2 型糖尿病组和高血压组的 FMD 与 24 h 平均收缩压、APPI 均呈负相关 (P < 0.05)。见表 4。

表 3 3 组血管内皮舒张功能检查结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	基础状态下的血管内径(mm)	反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径(mm)	FMD(%)
高血压组	120	4.55±0.76	4.92±0.79	8.13±2.06 ^{ab}
高血压合并 2 型糖尿病组	120	4.83±0.72 ^a	5.16±0.83 ^a	6.83±1.58 ^a
对照组	120	4.25±0.79	4.67±0.66	9.88±2.69
F		5.037	4.338	28.563
P		0.009	0.018	<0.001

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$;与高血压合并 2 型糖尿病组比较,^b $P < 0.05$ 。

表 4 高血压合并 2 型糖尿病组和高血压组各指标之间的 Pearson 相关系数(r)

指标	收缩压	舒张压	24 h 平均收缩压	24 h 平均舒张压	APPI
基础状态下的血管内径	0.106	0.102	0.133	0.150	0.166
反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径	0.153	0.139	0.143	0.168	0.189
FMD	-0.180	-0.159	-0.238 [*]	-0.196	-0.303 [*]

注:^{*}表示 $P < 0.05$ 。

3 讨 论

目前认为,在诊室偶然测量的血压仅能片面地反映出某个时刻的血压,无法观察全天血压的整体波动情况,且受环境因素影响较大,故难以评判靶器官的损害情况。相比于偶测血压,24 h 动态血压监测能够更准确的反应高血压患者全天血压变化情况,展现出与靶器官更好的相关性。血管顺应性指数可以通过 APPI 指标进行观测。APPI 是指 24 h 平均脉压与 24 h 平均收缩压比值,该值为 0~1。在此范围内,APPI 越接近 1 代表血管硬化程度越严重。裴志勇等^[5]等通过研究老年高血压患者左室肥厚、脑损害、肾功能损害与颈动脉斑块与 APPI 之间相关性,认为 APPI 增大与靶器官结构、功能的损害程度密切相关,可作为老年高血压患者靶器官损害的预测因子。刘婧等^[6]研究表明,高血压合并 2 型糖尿病患者 24 h 平均脉压、24 h 脉压指数与尿微量清蛋白、 β_2 -微球蛋白呈正相关,两者是预测早期肾损害的良好指标。巴延钦等^[7]研究表明,24 h 脉压指数升高患者出现肾脏靶器官损害及血管粥样硬化的风险进一步增高。本研究发现,高血压合并 2 型糖尿病组、高血压组收缩压、舒张压大于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。高血压合并 2 型糖尿病组 24 h 平均收缩压、24 h 平均舒张压、APPI 大于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示合并 2 型糖尿病可能不会影响高血压患者偶测血压,但高血压合并 2 型糖尿病组和高血压组患者 24 h 动态血压仍能发现一定差异,尤其是 APPI,变化最为显著,提示合并 2 型糖尿病能加重高血压患者的血管硬化程度。

动脉粥样硬化是 2 型糖尿病患者的常见并发症之一,相比于非 2 型糖尿病患者,2 型糖尿病具有更高的动脉粥样硬化发病率。但是,2 型糖尿病引起动脉

硬化的病理机制仍未完全清楚。有研究表明,该过程可能与血管内皮功能受损有关,而且多个研究提示 2 型糖尿病患者早期就存在内皮依赖的血管舒缩功能障碍,因此检测其血管内皮功能具有重要意义^[8-10]。FMD 是指血管内皮细胞在生理性刺激(如血压计袖带充气加压)或药物(如硝酸甘油)作用下,通过释放一氧化氮引起血管舒张的能力,以血管内径的变化幅度为计算标准,FMD 可反映受试者血管壁结构的完整程度和血管内皮细胞的功能^[11],近年来发现其与心血管系统靶器官损害有关,越来越受到临床重视^[12-13]。王燕等^[14]研究表明 FMD 能很好地预测出高血压患者发生心血管系统靶器官损害的倾向。王建华等^[15]研究表明 2 型糖尿病早期患者的 FMD 明显降低,且其与血脂水平、血清铁蛋白明显相关。本研究结果表明,高血压合并 2 型糖尿病组基础状态下的血管内径、反应性充血后或含服硝酸甘油后的血管最大内径大于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);高血压合并 2 型糖尿病组 FMD 小于高血压组、对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),提示 2 型糖尿病能明显影响机体的血管内皮功能,加重内皮功能的损伤程度。进一步分析表明,高血压合并 2 型糖尿病组和高血压组的 FMD 与 24 h 平均收缩压、APPI 均呈负相关($P < 0.05$),提示高血压合并 2 型糖尿病患者血管顺应性与血管内皮舒张功能存在硬化风险。

综上所述,相比于其他指标,联合应用 APPI 和 FMD 能够准确反映高血压合并 2 型糖尿病组患者的血管硬化程度及内皮受损相关的血管舒张情况。APPI 和 FMD 有望成为一种潜在的高血压合并 2 型糖尿病诊断及病情观察、评估指标。

参考文献

- [1] 乌仁陶古斯, 邹良茹. 高血压合并糖尿病患者左室舒张功能减退的治疗分析[J/CD]. 转化医学电子杂志, 2016, 3(5):43.
- [2] CUSHMAN W C, FORD C E, CUTLER J A, et al. Success and predictors of blood pressure control in diverse north american settings: the antihypertensive and lipid-lowering treatment to prevent heart attack trial (ALL-HAT) [J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2002, 4(6): 393-404.
- [3] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39(7):579-616.
- [4] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2014, 6(7):447-498.
- [5] 裴志勇, 周东翠, 张爱云, 等. 老年高血压患者动态血压指数与靶器官损害的关系[J]. 中国全科医学, 2009, 12(22):2011-2014.
- [6] 刘婧, 刘怀荣. 脉压、脉压指数与高血压合并 2 型糖尿病患者早期肾损害的相关性研究[J]. 宁夏医科大学学报, 2012, 34(9):893-895.
- [7] 巴延钦, 李治冀. 高血压患者 24 h 动态血压指数对尿微量白蛋白、颈动脉内膜中层厚度的影响[J]. 宁夏医学杂志, 2016, 38(12):1195-1196.
- [8] 高梅. 内皮素和一氧化氮检测对糖尿病血管内皮功能的

评价作用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2015, 36(29):4422-4423.

- [9] 刘悦, 沈建国. 老年糖尿病患者脂肪餐后甘油三酯的变化及其对血管内皮功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(17):4775-4777.
- [10] 范文. 糖尿病患者脂肪餐后三酰甘油的变化及其对血管内皮功能的影响[J]. 医学综述, 2015, 21(17):3230-3232.
- [11] 麦筱莉, 滕季军. 内皮祖细胞的特性及其在动脉粥样硬化性疾病中的作用[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(8):775-777.
- [12] 马博, 王晶, 任丽君, 等. 格列齐特联合舒洛地特对糖尿病肾病患者血管内皮舒张功能的影响[J]. 医学临床研究, 2018, 35(4):778-780.
- [13] 刘薇, 赖美铮, 郭顺华, 等. 2 型糖尿病肾病患者抵抗素水平及其与血管内皮功能的关系[J]. 医学临床研究, 2018, 35(8):1467-1470.
- [14] 王燕, 李琳, 丛伟红, 等. 原发性高血压与血管内皮功能的相关性分析[J]. 世界中西医结合杂志, 2016, 11(3):395-399.
- [15] 王建华, 张江霞, 丁桂春, 等. 超声评价无大血管并发症的 2 型糖尿病患者血管内皮舒张功能及其影响因素分析[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版), 2012, 9(7):623-626.

(收稿日期:2021-11-04 修回日期:2022-06-16)

• 短篇论著 •

C-反应蛋白、白细胞介素 6 和肝素结合蛋白水平在评估 ICU 脓毒症患者预后的临床价值

龚江, 刘尚婵[△], 彭科燕, 冯玉婷, 黄亚玲, 谭晓梅, 戴晓灵, 冯泳涛, 谭雪梅, 张德春, 晏涛
重庆三峡医药高等专科学校附属人民医院检验科, 重庆 404100

摘要:目的 分析血清 C-反应蛋白(CRP)、白细胞介素 6(IL-6)及血浆肝素结合蛋白(HBP)检测水平在评估重症监护室(ICU)脓毒症患者预后的临床价值。方法 选取该院 ICU 40 例脓毒症患者作为研究对象, 按照研究对象治疗后 28 d 的预后情况, 将其分为生存组与死亡组, 比较两组入院 24 h 内血清 CRP、IL-6、血浆 HBP 水平及急性生理学和慢性健康状况评分 II (APACHE II), 分析 CRP、IL-6、HBP 与 APACHE II 评分相关性以及对脓毒症患者预后预测效能。结果 生存组 ICU 住院时间明显短于死亡组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 生存组 CRP、IL-6、HBP 水平及 APACHE II 评分明显低于死亡组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 脓毒症患者 APACHE II 评分与 CRP、IL-6、HBP 水平呈正相关 ($P < 0.05$); CRP、IL-6、HBP 及三项联合检测预测脓毒症患者预后的曲线下面积分别为 0.676、0.680、0.762、0.803, 三项联合预测脓毒症患者预后的灵敏度与特异度分别为 72.7%、80.3%。结论 CRP、IL-6、HBP 三项联合检测对脓毒症患者预后具有较高的预测效能。

关键词:脓毒症; C-反应蛋白; 白细胞介素 6; 肝素结合蛋白; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2022.14.026

中图分类号:R459.7

文章编号:1673-4130(2022)14-1787-04

文献标志码:A

脓毒症是指由感染或有高度可疑感染灶引起的全身炎症反应综合征, 病情严重时能够造成多器官功

能障碍。有调查显示, 重症监护室(ICU)患者首要死因为脓毒症, 脓毒症院内病死率呈逐年升高趋势^[1-2]。

[△] 通信作者, E-mail:7790119@qq.com.