

· 临床研究 ·

急性失代偿充血性心力衰竭患者氨基端脑钠肽前体水平与血流动力学参数间的相关性分析

毛 懿, 杨 宏, 张 炜, 王国干, 谭慧琼, 张 健

(中国医学科学院北京协和医学院, 心血管病研究所, 阜外心血管病医院冠心病诊治中心, 北京 100037)

【摘要】 目的 通过对血氨基端 B-型尿钠肽前体 (NT-proBNP) 水平、左室射血分数 (LVEF) 和左室舒张期末内径 (LVEDd) 与急性失代偿性心力衰竭患者的有创血流动力学指标进行相关性分析, 评估 NT-proBNP 在急性失代偿性心力衰竭治疗监测中的意义。方法 连续入选我院重症监护病房急性失代偿性充血性心力衰竭 (NYHA ~)、LVEF < 40%、Swan Ganz 导管检查肺毛细血管楔压 (PCWP) ≥ 13 mmHg 患者共 32 例。在植入 Swan Ganz 导管前 8 小时内, 进行血 NT-proBNP 水平检测及超声心动图检查; 冰盐水热稀释法连续测量平均肺动脉压 (MPAP)、PCWP、系统血管阻力指数 (SVRI) 和心脏指数 (CI) 三次, 并记录平均值。对 NT-proBNP 水平与 LVEF、LVEDd 及有创血流动力学指标进行线性相关性分析。结果 LVEF、LVEDd 与 CI 及 PCWP 之间无显著相关性; NT-proBNP 与 CI 具有显著相关性 ($r = -0.356$, $P < 0.05$), 与 PCWP 无显著相关性; 有创血流动力学指标中, MPAP、PCWP、SVRI 与 CI 具有显著相关性 ($r = -0.358$, $r = -0.309$, $r = -0.576$, $P < 0.05$), MPAP 与 PCWP 具有显著相关性 ($r = -0.822$, $P < 0.05$); 其它有创血流动力学参数间无显著相关性。结论 急性失代偿充血性心力衰竭患者的常用血流动力学指标中, 仅 NT-proBNP 与 CI 具有显著相关性, NT-proBNP 水平对监测血流动力学状态有重要意义。

【关键词】 心力衰竭; 氨基端脑钠肽前体; 血流动力学

【中图分类号】 R541.6

【文献标识码】 A

【DOI】 10.3724/SP.J.1264.2012.00012

NT-proBNP for surveillance of hemodynamic status in patients with acutely decompensated congestive heart failure

MAO Yi, YANG Hong, ZHANG Wei, WANG Guogan, TAN Huiqiong, ZHANG Jian

(Cardiovascular Institute and Fuwai Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100037, China)

【Abstract】 Objective To determine the role of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) in evaluating the therapeutic effects on acutely decompensated heart failure by analyzing the correlation of non-invasive function parameters, including NT-proBNP, left ventricular ejection fraction (LVEF) and left ventricular end diastolic diameter (LVEDd), with invasive hemodynamic parameters. **Methods** Totally 32 acutely decompensated chronic heart failure patients with NYHA ~ , LVEF < 40%, and pulmonary capillary wedge pressure (PCWP) ≥ 13 mmHg, were enrolled. NT-proBNP, LVEF and LVEDd were detected within 8 hours before implanting Swan-Ganz catheter. Mean pulmonary arterial pressure (MPAP), PCWP, systemic vascular resistance index (SVRI) and cardiac index (CI) were recorded repeatedly for three times in the process of Swan-Ganz catheter performance. And the mean values were obtained. Linear correlation analysis was performed to determine the association of NT-proBNP, LVEF and LVEDd with invasive hemodynamic parameters. **Results** LVEF and LVEDd were not correlated with invasive hemodynamic parameters (CI and PCWP). NT-proBNP was correlated with CI significantly ($r = -0.356$, $P < 0.05$) instead of PCWP. The invasive hemodynamic parameters, including MPAP, PCWP, and SVRI were all correlated with CI ($r = -0.358$, -0.309 and -0.576 respectively, $P < 0.05$). MPAP was correlated with PCWP ($r = -0.822$, $P < 0.05$). No correlation was found between the other invasive heart function parameters ($P > 0.05$). **Conclusions** For the acutely decompensated heart failure patients, NT-proBNP is correlated with CI closely. NT-proBNP could play an important role in monitoring the hemodynamics.

【Key words】 congestive heart failure; N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; hemodynamics

B-型尿钠肽 (B-type natriuretic peptide, BNP) 是心室肌细胞分泌的由 32 个氨基酸组成的利钠肽激素, 在心室张力增加或心肌缺血的情况下, 分泌明显增加。BNP 及其前体, 氨基端 B-型尿钠肽前体 (N-terminal B-type natriuretic peptide, NT-proBNP) 目前已经成为公认的与心功能和预后密切相关的指标^[1]。在急性失代偿性充血性心力衰竭发生时, 血流动力学变化较剧烈, 常常出现超声指标变化不大, 但心力衰竭症状明显加重的矛盾现象。而在病情不稳定的情况下, 进行有创血流动力学监测十分困难和危险。此时, 除通过临床症状和体征外, 找到一些准确反映患者实际心力衰竭状况的无创指标, 对临床治疗意义重大。在急性失代偿的充血性心力衰竭情况下, NT-proBNP、左室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 及左室舒张期末内径 (left ventricular end-diastolic dimension, LVEDd), 哪种指标与有创血流动力学参数相关性显著, 能更好的反映患者的急性血流动力学变化, 亟待研究。

1 对象与方法

1.1 对象

2007 年 8 月到 2009 年 9 月期间, 连续入选我院重症监护病房失代偿性充血性心力衰竭、超声心动图检查 LVEF < 40%、同意行 Swan Ganz 导管检查, 其肺毛细血管楔压 (pulmonary capillary wedge pressure, PCWP) ≥ 13 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 的患者共 32 例。本研究中急性失代偿性心力衰竭被定义为: 心功能迅速进展为纽约心脏病学会 (New York Heart Association, NYHA) 分级 ~ 级, 出现显著心力衰竭症状或体征的患者。排除标准: 心脏瓣膜疾病、缺血性心肌病、室性心动过速、肝肾功能不全、血液系统异常及感染的患者。

1.2 方法

患者签署 Swan Ganz 导管检查知情同意书后, 在植入 Swan Ganz 导管前 8 小时内, 进行血 NT-proBNP 水平检测及超声心动图检查; 在 Swan Ganz 导管检查后 0.5~2h, 待患者情绪稳定后, 用冰盐水稀释法连续测量平均肺动脉压 (mean pulmonary arterial pressure, MPAP)、PCWP、系统血管阻力指数 (systemic vascular resistance index, SVRI) 和心脏指数 (cardiac index, CI) 三次, 并记录平均值。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 10.0 软件包, 对 NT-proBNP、LVEF、

LVEDd 与有创血流动力学参数的线性相关性进行统计分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

入选的 32 例患者中, 男性 21 例, 女性 11 例, 平均年龄 (45.0 ± 12.4) 岁。入选患者的平均 NT-proBNP: (2604.7 ± 1242.5) pg/ml; 平均 LVEDd: (71.8 ± 10.7) mm; LVEF: (25.9 ± 7.4) %; 平均 PCWP: (25.6 ± 8.9) mmHg; 平均 CI: (2.2 ± 0.5) L/(min · m²); 平均 MPAP: (35.5 ± 10.4) mmHg; 平均 SVRI: (1513 ± 347) dynes · s/(cm⁵ · m²); CI: (2.28 ± 0.57) L/(min · m²)。

2.2 无创血流动力学参数与有创血流动力学参数相关性分析

CI 是对左室收缩功能最有意义的参数指标。研究结果显示, 无创血流动力学参数中, LVEDd, LVEF 与 CI 无显著相关性 ($P > 0.05$); 而 NT-proBNP 与 CI 的相关性显著 ($r = -0.356$, $P < 0.05$; 图 1A); 有创血流动力学参数中, MPAP、PCWP 和 SVRI 与 CI 相关性显著 ($r = -0.358$, -0.309 , -0.576 , $P < 0.05$; 图 1B~1D); PCWP 作为心脏前负荷的金指标, 与 MPAP 相关性显著 ($r = 0.822$, $P < 0.05$; 图 1E); 而其它无创血流动力学参数间无显著相关性。

3 讨论

在慢性充血性心力衰竭的患者中, 超声心功能指标与有创血流动力学监测指标相关性显著。NT-proBNP 是目录被公认与心力衰竭患者心功能指标和预后相关的指标^[2,3]。LVEDd 越大, LVEF 越低的患者, 越容易出现失代偿性心力衰竭和心力衰竭急性发作。然而在急性失代偿心力衰竭时, 患者的交感神经系统极度激活, 心肌收缩力努力增强; 另外在应激状态下, 前负荷和后负荷增加, 情况复杂, 此时传统的多普勒参数, 如 LVEF、LVEDd 等指标往往不会按预期发生改变。

有创血流动力学监测指标 CI, PCWP 等是评估心脏功能的金标准。本研究中失代偿患者的 LVEF、LVEDd 与 CI、MPAP、PCWP 和 SVRI 的相关性并不显著 ($P > 0.05$), 这与临床医生的心理预期不符, 但这与临床实践中发现的矛盾现象相符: 急性失代偿心力衰竭时, 多普勒检查提示 LVEF 未降低, LVEDd 未明显扩大, 但心力衰竭症状可能已十分严重。然

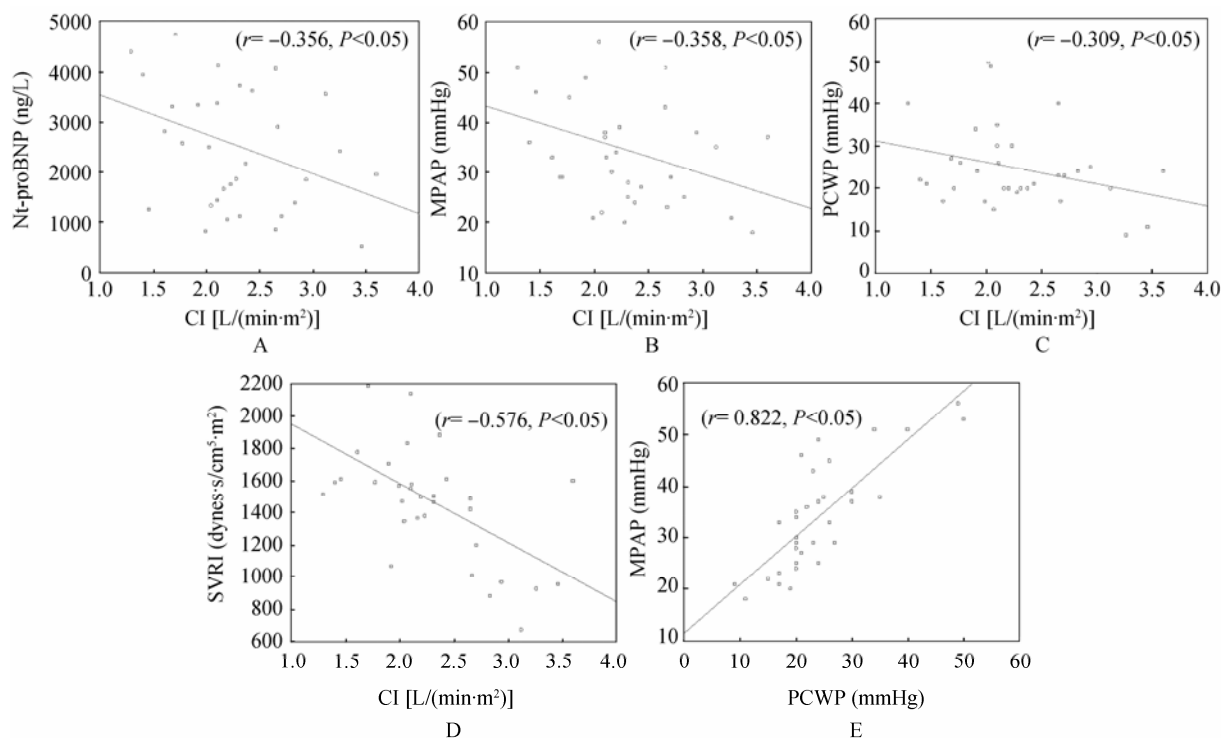


图 1 无创血流动力学参数与有创血流动力学参数相关性分析
Figure 1 Correlation analysis for non-invasive and invasive function parameters
A: 氨基端 B-型尿钠肽前体与心脏指数; B: 平均肺动脉压与心脏指数; C: 肺毛细血管楔压与心脏指数;
D: 系统血管阻力指数与心脏指数; E: 平均肺动脉压与肺毛细血管楔压

而, 本研究中血清标记物 NT-proBNP, 却显示出与 CI 的显著相关性 ($r = -0.356, P < 0.05$), NT-proBNP 水平越高, 左室舒张末压越高、前负荷越大, 在失代偿情况下, 心功能也就越差, 心排血量和 CI 也越低, 即 NT-proBNP 与 CI 呈负相关。心力衰竭失代偿期, 尤其是心功能 NYHA 分级 ~ 级时, 患者平卧困难, Swan-Ganz 导管操作危险性大, 因此很少有研究涉及失代偿充血性心力衰竭患者的血流动力学指标。Knebel 等^[4]对 25 例 NYHA 分级 ~ 级、 $CI \leq 2.5 L / (min \cdot m^2)$ 且 $PCWP \geq 13 mmHg$ 的患者进行有创血流动力学监测, 发现在治疗起始 24 小时内, 血流动力学指标的改善与 NT-proBNP 水平的降低有关。这与本研究中 NT-proBNP 与 CI 显著负相关的结论一致。理论上 PCWP 增高, 左室充盈压也应升高, NT-proBNP 应该也增高, Berni 等^[5]在用组织多普勒评估心力衰竭患者 PCWP 与血 NT-proBNP 相关性研究中也得到了与这个假设一致的结论。但本研究中, 并未发现 NT-proBNP 与 PCWP 显著正相关性, 推测可能与急性失代偿充血性心力衰竭发作时, PCWP 升高过快, 超出心室适应范畴, 心室心肌来不及反应以及全身系统来不及调整有关。

另外, 本研究结果提示, 有创血流动力学参数

MPAP, PCWP, SVRI 与 CI 之间相关性显著 ($r = -0.358, r = -0.309, r = -0.576, P < 0.05$), 这符合心力衰竭时的基本血流动力学原理, 也证实了本研究中有创血流动力学检测的准确性。其中 PCWP ($25.6 \pm 8.9 mmHg$), 远大于 $18 cmH_2O$, 体现了急性失代偿性充血性心力衰竭的前负荷明显增高的特点。PCWP 仅与 MPAP 相关性显著 ($r = 0.822, P < 0.05$), 而与 SVRI 无相关性, 说明在急性失代偿性充血性心力衰竭的特定条件下, 心脏前负荷与系统阻力处于不协调的紊乱状态, 从侧面解释了 LVEDd、LVEF 与 PCWP、CI 无显著相关的原因。

总之, 在急性失代偿性充血性心力衰竭的特定条件下, 常规的超声学指标, 并不能准确地反映患者的心力衰竭状态, 但 NT-proBNP 与有创血流动力学指标 CI 相关性显著, 对评估患者心功能状态有很大帮助。

【参考文献】

- [1] 何昭中, 刘传捷. 心脏衰竭的生化指标——BNP 与 NT-proBNP 之临床运用[J]. 护理杂志, 2009, 56(5): 16-22.
- [2] Bayes-Genis A, Pascual-Figal D, Fabregat J, et al. Serial NT-proBNP monitoring and outcomes in outpatients with

- decompensation of heart failure[J]. Int J Cardiol, 2007, 20(3): 338-343.
- [3] Metra M, Nodari S, Parrinello G, *et al.* The role of plasma biomarkers in acute heart failure. Serial changes and independent prognostic value of NT-proBNP and cardiac troponin-T[J]. Eur J Heart Fail, 2007, 9(8): 776-786.
- [4] Knebel F, Schimke I, Diaz Ramirez I, *et al.* Hemodynamic improvement of acutely decompensated heart failure patients is associated with decreasing levels of NT-proBNP[J]. Int J Cardiol, 2009, 134(2): 260-263.
- [5] Berni A, Cappelli F, Bitossi L, *et al.* Non-invasive tissue Doppler imaging pulmonary capillary wedge pressure measurement improves NT-proBNP prognostic value in heart failure[J]. Acta Cardiol, 2009, 64(2): 213-218.
- (编辑: 任开环)

· 消 息 ·

诚征广告

《中华老年多器官疾病杂志》是由中国人民解放军总医院主管、中国人民解放军总医院老年心血管病研究所主办、国内外公开发行的医学学术期刊, 主要交流老年心血管疾病, 尤其是老年心血管疾病合并其他疾病、老年两个以上器官疾病以及其他老年多发疾病的诊治经验与教训。刊登内容包括心血管系统、呼吸系统、神经系统、内分泌系统、肾脏系统、消化系统、骨骼系统等各个方面疾病, 涉及临床和基础研究等诸多领域, 为从事老年医学及其相关疾病专业的医疗、科研及教学人员必读的刊物。

过去的几年, 本刊以严谨的态度、诚实的信誉赢得了厂商和读者的信赖, 与许多公司建立了良好的长期合作关系。

《中华老年多器官疾病杂志》真诚欢迎国内外厂商来此发布药物、产品、技术和服务信息。本刊除彩色四封外, 还有精美彩色、黑白插页供选择。

需要刊登广告的客户, 可电话告知您的传真, 我们会立即将报价单传真给您, 洽商确定版位后, 将与您签订正式的刊登合同。

地址: 100853 北京市复兴路 28 号, 解放军总医院老年心血管病研究所

100088 北京市西城区德胜门外大街 83 号德胜国际中心 B 座 301 室, 北京中科期刊出版有限公司

电话: 010-66936756/59790736-8087

E-mail: zhldnqg@mode301.cn