·临床研究·

增强型体外反搏对慢性心力衰竭患者心功能指标的影响

吴宇红*,任强,林如明,张高星
(广东省江门市中心医院心血管内科,江门 529030)

【摘 要】 **目的** 观察增强型体外反搏(EECP)装置应用于慢性心力衰竭(CHF)患者后对心功能指标的影响并评价其安全性。**方法** 选择2015年1月至2017年1月在广东省江门市中心医院心血管内科就诊的CHF患者240例,按随机数字表法将240例患者随机分为2组:EECP治疗组和对照组,每组120例。2组均按照指南常规药物治疗,EECP治疗组在对照组的基础上加行EECP治疗。观察2组治疗前后心率、6 min步行试验结果、脑钠肽(BNP)、左室射血分数(LVEF)及Tei指数变化,并比较不良反应发生率。采用SPSS 16.0软件进行数据处理。根据数据类型,组间比较采用t检验或χ^2检验。**结果** 与治疗前相比,2组患者经过治疗后的心率、6 min步行距离、BNP水平、LVEF及Tei指数均得到显著改善($P<0.05$)。治疗后,与对照组相比,EECP治疗组的心率[(76.4±4.5) *vs* (80.7±5.7)次/min]、BNP[(1309.0±1497.2) *vs* (2196.1±2586.6)pg/ml]、Tei指数[(0.59±0.10) *vs* (0.62±0.11)]均显著下降,而6 min步行距离[(446.20±31.92) *vs* (407.69±34.80)m]及LVEF[(47.9±2.8)% *vs* (47.1±3.5)%]均显著增加($P<0.05$)。2组不良反应发生率差异无统计学意义(5.8% *vs* 6.7%, $P>0.05$)。**结论** 体外反搏治疗可以改善部分CHF患者的心功能指标。

【关键词】 心力衰竭;利钠肽,脑;体外反搏;射血分数;Tei指数
【中图分类号】 R541 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.03.045

Effect of enhanced external counter pulsation therapy on cardiac function in chronic heart failure patients

WU Yu-Hong*, REN Qiang, LIN Ru-Ming, ZHANG Gao-Xing
(Department of Cardiology, Central Hospital of Jiangmen in Guangdong Province, Jiangmen 529030, China)

【**Abstract**】 **Objective** To observe the efficacy and safety of enhanced external counter pulsation (EECP) therapy on cardiac function of patients with chronic heart failure (CHF). **Methods** A total of 240 CHF patients admitted in our department from January 2015 to January 2017 were recruited in this study. The patients were randomly divided into EECP group and control group, with 120 patients in each group. The patients of both groups were routinely treated according to the guidelines, and those from the EECP group were given EECP therapy. Heart rate, 6-min walking test, brain natriuretic peptide (BNP) level, left ventricular ejection fraction (LVEF) and Tei index were measured before and after treatment, and the results and incidences of adverse reactions were compared between the 2 groups. SPSS statistics 16.0 was used to perform the statistical analysis. Student's t test or Chi-square test was employed for comparison between groups according to data types. **Results** Heart rate, 6-min walking distance, BNP level, LVEF and Tei index were improved in both groups after treatment ($P<0.05$). Compared with the control group, the EECP group showed significantly lower heart rate [(76.4±4.5) *vs* (80.7±5.7) beats/min], BNP level [(1309.0±1497.2) *vs* (2196.1±2586.6) pg/ml], and Tei index [(0.59±0.10) *vs* (0.62±0.11)], but prolonged 6-min walking distance [(446.20±31.92) *vs* (407.69±34.80) m] and increased LVEF [(47.9±2.8)% *vs* (47.1±3.5)%] after treatment ($P<0.05$). But no difference was seen in the adverse reactions between 2 groups (5.8% *vs* 6.7%, $P>0.05$). **Conclusion** EECP therapy improves the cardiac function in CHF patients.
【**Key words**】 heart failure; natriuretic peptide, brain; enhanced external counter pulsation; ejection fraction; Tei index
Corresponding author: *WU Yu-Hong*, *E-mail*: *48232452@qq.com*

慢性心力衰竭(chronic heart failure,CHF)是多数心脏疾病的终末期表现,主要是心肌收缩力下降,导致心排血量不能满足机体代谢需要。因心力衰竭引起的死亡在心血管疾病引起的死亡中占有很大比

收稿日期:2017-09-25;**修回日期**:2017-12-25
通信作者:吴宇红,E-mail:48232452@qq.com

例。所有心力衰竭患者的5年死亡率约为40%[1]。自20世纪70年代起,增强型体外反搏(enhanced external counter pulsation,EECP)在中国被广泛用于缺血性心脏病的治疗[2],已有研究表明其可使纽约心脏协会(New York Heart Association,NYHA)心功能分级Ⅱ~Ⅲ级的CHF患者受益[3,4]。本研究将240例CHF患者随机分成对照组和EECP治疗组,观察2组患者治疗前后心率、6 min步行试验结果、脑钠肽(brain natriuretic peptide,BNP)、左室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)、Tei指数变化差异,以进一步评估EECP对CHF患者的疗效。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2015年1月至2017年1月在广东省江门市中心医院心血管内科就诊的CHF患者240例,其中男185例,女55例,年龄36~88(66.4±9.4)岁。入选标准:(1)NYHA心功能分级Ⅱ~Ⅲ级;(2)由本人或家属签署知情同意书。排除标准:(1)中至重度的主动脉瓣关闭不全;(2)夹层动脉瘤;(3)显著的肺动脉高压;(4)各种出血性疾病或出血倾向,或长期服用抗凝剂,国际标准化比率(international stan-dardized ratio,INR)>2.0;(5)活动性静脉炎、静脉血栓形成;(6)下肢皮肤软组织有新近感染灶;(7)未控制的过高血压(>170/110 mmHg,1 mmHg=0.133 kPa);(8)未控制的心律失常,包括频发过早搏动;(9)严重的下肢动脉闭塞性病变;(10)妊娠。按随机数字表法将240例患者随机分为2组:EECP治疗组和对照组,每组120例。本研究由我院伦理委员会审核批准,批准文号:江心医伦理审查【2018】2号。

1.2 方法

所有患者均按照指南[5]给予血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin-converting enzyme inhibitors,ACEI)、螺内酯、美托洛尔进行常规治疗。EECP治疗组在常规治疗的基础上加用EECP治疗。反搏气囊充气压力取0.35~0.45 kg/cm^2,1次/d,1 h/次,2周为1个疗程。观察2组患者治疗前后心率、6 min步行试验结果、BNP、LVEF、Tei指数变化差异。

1.2.1 6 min步行试验 测定2组在治疗前后的6 min步行距离。

1.2.2 Tei指数 采用HP Sonos 5500彩超仪,探头频率2.5 MHz。按照美国超声学会指南[6],做常规M超及二维超声检查,测定左室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic dimension,LVEDD);心尖四腔观切面Simpson法测定LVEF。选用组织多普勒成像模式,将取样点置于室间隔二尖瓣环获得组织多普勒图像,测量左室等容收缩时间(isovolumic contraction time,IVCT)、等容舒张时间(isovolumic relaxation time,IVRT)及心室射血时间(ejection time,ET),Tei指数=(IVCT+IVRT)/ET[7]。

1.2.3 BNP测定 入院后即空腹抽取外周静脉血5 ml,通过全自动离心分离机进行血清分离,离心后取上清液置于-80℃冰箱进行保存,采用美国雅培公司的BNP试剂盒按酶联免疫吸附测定(enzyme-linked immunosorbent assay,ELISA)法进行检测,所有操作均严格按照试剂说明书进行。2周后按相同方法检测治疗后BNP数值。

1.3 统计学处理

采用SPSS 16.0统计软件进行数据处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验。计数资料以百分率表示,组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组患者基线资料比较

2组患者的年龄、性别、体质量、病因比较差异均无统计学意义($P>0.05$;表1),具有可比性。

表1 基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

($n=120$)

Item	EECP group	Control group	P value
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	66.4±8.2	65.9±11.8	0.980
Male[n(%)]	89(74.2)	96(80.0)	0.282
Body mass(kg, $\bar{x}\pm s$)	73.0±7.3	72.5±7.8	0.591
Pathogenesis[n(%)]			0.842
Ischemic cardiomyopathy	92(76.7)	95(79.2)	
Hypertensive heart disease	15(12.5)	16(13.3)	
Rheumatic heart disease	5(4.2)	5(4.2)	
Dilated cardiomyopathy	6(5.0)	3(2.5)	
Thyrotoxic heart disease	2(1.7)	1(0.8)	

EECP: enhanced external counter pulsation

2.2 2组患者治疗前后各指标比较

与治疗前相比,2组患者经过治疗后的心率、6 min步行距离、BNP水平、LVEF及Tei指数均得到显著改善($P<0.05$)。治疗后,与对照组相比,EECP治疗组的心率、BNP、Tei指数均显著下降,而6 min步行距离及LVEF均显著增加,改善变化更为明显,差异均具有统计学意义($P<0.05$;表2)。

表2 2组患者治疗前后各指标比较

Table 2 Comparison of indices before and after the treatment between two groups ($n=120$, $\bar{x}\pm s$)

Index	EECP group	Control group
Heart rate(beats/min)		
Before treatment	110.9±7.8	109.2±8.4
After treatment	76.4±4.5*#	80.7±5.7*
6 min walking test(m)		
Before treatment	355.48±30.92	355.04±31.26
After treatment	446.20±31.92*#	407.69±34.80*
BNP(pg/ml)		
Before treatment	6182.3±4528.5	6487.8±5693.6
After treatment	1309.0±1497.2*#	2196.1±2586.6*
LVEF(%)		
Before treatment	45.1±3.4	45.3±3.7
After treatment	47.9±2.8*#	47.1±3.5*
Tei index		
Before treatment	0.65±0.10	0.64±0.10
After treatment	0.59±0.10*#	0.62±0.11*

EECP: enhanced external counter pulsation; BNP: brain natriuretic peptide; LVEF: left ventricular ejection fraction. Compared with before treatment, *$P<0.05$; compared with control group, #$P<0.05$

2.3 2组患者不良反应比较

对照组与EECP治疗组中出现头晕头痛者均为2例,心律失常者分别为2例和1例,颜面潮红者分别为1例和0例,心悸气促者分别为1例和2例,心力衰竭发作者分别为1例和2例,噪音影响者分别为0例和1例,均无出现皮肤破损者,2组总体不良反应发生率分别为5.8%(7/120)及6.7%(8/120),差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨 论

CHF作为各种心脏疾病的终末期表现,严重影响患者的生活质量,可使CHF患者的住院率显著增加[8]。张高星等[9]曾就BNP和Tei指数评估心力衰竭的作用进行了研究,结果表明BNP水平与心功能分级呈正相关;心力衰竭患者Tei指数明显增大。多数文献亦认同BNP及Tei指数可用于评估心力衰竭[10-12]。LVEF是临床最常用的泵功能指标。心率及6 min步行距离试验是临床常用的评估CHF心功能临床状态的指标。这5个指标可从不同角度反映心力衰竭的改善程度,故本研究以此5个指标来评估EECP对CHF的疗效。

EECP在心脏舒张期对包裹在患者小腿、大腿和臀部的3对袖套由远及近地进行序贯充气加压,并同时在收缩期开始前快速放气,以此降低收缩压,减轻心脏后负荷,提高射血分数及心输出量,改善心功能及预后。既往研究已证实,EECP对CHF具有疗效,美国食品药品管理局(Food and Drug Administration,FDA)已将其批准用于充血性心力衰竭的治疗[13]。本实验进一步从可定量的5个指标反映EECP对CHF的改善程度,为这一疗效增加实验依据。

本研究结果表明,治疗后,与对照组相比,EECP治疗组的心率、BNP、Tei指数均显著下降,而6 min步行距离及LVEF均显著增加,改善变化更为明显,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。结合既往研究报告,我们认为EECP使CHF患者获益的原理集中在以下几点:(1)可使舒张期血压升高,增加冠状动脉血流量,增加回心血量的同时增加了心输出量;(2)可在收缩期降低心脏后负荷;(3)能加快动脉血流速度,使其更容易通过心脏微循环血管,促使侧支循环的建立;(4)促进冬眠心肌细胞再生[14]。由于以上作用机制,EECP治疗组的心肌供血更加充分,回心血量更多,后负荷更低,因此LVEF更高,进而使心率下降。反映在生化方面则表现为BNP下降更明显,反映在辅助检查的彩超则是Tei指数的下降,表现在临床则是6 min步行距离增加。我们分析EECP对本组患者疗效显著的原因还在于入组患者中缺血性心肌病的比例超过了75%,而已有研究证明,EECP对缺血性心肌病导致的心力衰竭疗效明显[15]。但对其他病因导致的心力衰竭是否同样有效仍需进一步分类研究。

本研究结果表明,2组患者不良反应的发生率间差异无统计学意义(5.8% *vs* 6.7%,$P>0.05$)。这说明EECP并没有增加并发症的发生率,同时也表明其对减少药物相关不良反应并无明显作用。

综上所述,本实验显示EECP可使CHF的心率减慢、LVEF增加、Tei指数下降、6min步行距离增加。而这些心功能指标的改变反映了EECP对部分病因引起的CHF可能有效。然而,我们的研究样本数量偏小,仍需进一步扩大样本量乃至多中心研究进一步证实并扩展这一结论。

【参考文献】

[1] Kessing D, Denollet J, Widdershoven J, *et al*. Self-care and all-cause mortality in patients with chronic heart failure[J]. JACC Heart Fail, 2016, 4(3): 176-183. DOI: 10.1016/j.jchf.2015.12.006.

[2] Zheng ZS, Yu LQ, Cai SR, *et al*. New sequential external counterpulsation for the treatment of acute myocardial infarction[J]. Artif Organs, 1984, 8(4): 470-477.

[3] Tecson KM, Silver MA, Brune SD, *et al*. Impact of enhanced external counterpulsation on heart failure rehospitalization in patients with ischemic cardiomyopathy[J]. Am J Cardiol, 2016,

117(6): 901 – 905. DOI: 10.1016/j.amjcard.2015.12.024.

[4] 杨达雅，伍贵富. 增强型体外反搏的临床应用：常见问题及其对策[J]. 心血管病学进展，2009，30(5)：753 – 755. DOI：10.3969/j.issn.1004-3934.2009.05.010.
Yang DY, Wu GF. Clinical practice of enhanced external counter pulsation: problems and solutions[J]. Adv Cardiovasc Dis, 2009, 30(5): 753 – 755. DOI: 10.3969/j.issn.1004-3934.2009.05.010.

[5] 中华医学会心血管病学分会，中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南2014[J]. 中华心血管病杂志，2014，42(2)：98 – 122. DOI：10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.02.004.
Chinese Society of Cardiology, Editorial Committee of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2014[J]. Chin J Cardiol, 2014, 42(2): 98 – 122. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.02.004.

[6] Schiller NB, Shah PM, Crawford M, *et al*. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms[J]. J Am Soc Eehocardiogr, 1989, 2(5): 358 – 367.

[7] Tei C, Ling LH, Hodge DO, *et al*. New index of combined systolic and diastolic myocardial performance: a simple and reproducible measure of cardiac function — a study in normals and dilated cardiomyopathy[J]. J Cardiol, 1995, 26(6): 357 – 366.

[8] 解娜，王显良，王建发，等. 生长分化因子 – 15表达水平与心肌梗死致心力衰竭程度的相关性[J]. 广东医学，2015，36(22)：3473 – 3475.
Xie N, Wang XL, Wang JF, *et al*. Relationship between the expression of growth differentiation factor-15 and the degree of heart failure induced by myocardial infarction[J]. Guangdong Med J, 2015, 36(22): 3473 – 3475.

[9] 张高星，张学芳，陈彪，等. 心肌机能指数和血浆脑钠肽评估心力衰竭的临床研究[J]. 中国心血管杂志，2008，13(3)：195 – 198. DOI：10.3969/j.issn.1007-5410.2008.03.010.
Zhang GX, Zhang XF, Chen B, *et al*. Tei index and B-type natriuretic peptide in assessment of systolic and diastolic heart failure[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2008, 13(3): 195 – 198. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2008.03.010.

[10] 杨倩红，陆有为，陆洁，等. 血浆N端B型钠尿肽原对老年慢性心力衰竭病情评估及预后判断价值的研究[J]. 中华老年多器官疾病杂志，2016，15(9)：683 – 687. DOI：10.11915/j.issn.1671-5403.2016.09.162.
Yang QH, Lu YW, Lu J, *et al*. Values of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in severity assessment and prognostic prediction for chronic heart failure in the elderly[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2016, 15(9): 683 – 687. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.09.162.

[11] Sanchez Mejia AA, Simpson KE, Hildebolt CF, *et al*. Tissue Doppler septal Tei index indicates severity of illness in pediatric patients with congestive heart failure[J]. Pediatr Cardiol, 2014, 35(3): 411 – 418. DOI: 10.1007/s00246-013-0794-1.

[12] 马逸宜，蒋燕东，朱栋晓，等. 心力衰竭超声指数对心脏瓣膜病变患者的整体心功能评价中的应用价值[J]. 中国血液流变学杂志，2015，25(3)：292 – 296. DOI：10.3969/j.issn.1009-881X.2015.03.012.
Ma YY, Jiang YD, Zhu DX, *et al*. Heart failure echocardiography index on the cardiac function overall evaluation of patients with heart valve disease[J]. Chin J Hemorheol, 2015, 25(3): 292 – 296. DOI: 10.3969/j.issn.1009-881X.2015.03.012.

[13] Prasad GN, Ramasamy S, Thomas JM, *et al*. Enhanced external counter pulsation (EECP) therapy: current evidence for clinical practice and who will benefit?[J]. Indian Heart J, 2010, 62(4): 296 – 302.

[14] Altieri PI, Marcial JM, Banchs HL, *et al*. Coronary levels of angiotensin-Ⅱ and endothelin-Ⅰ in diabetic patients with and without coronary artery disease[J]. Bol Asoc Med P R, 2015, 107(1): 5 – 7.

[15] 陈素芹，李立鹏，蔡柳燕. 体外反搏在慢性心衰治疗中的疗效观察[J]. 中国实用医药，2015，10(26)：82 – 84. DOI：10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.26.056.
Chen SQ, Li LP, Cai LY. The effect of external counter pulsation in the treatment of chronic heart failure[J]. China Prac Med, 2015, 10(26): 82 – 84. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2015.26.056.

（编辑：吕青远）