

体外反搏

Enhanced External Counterpulsation, EECP

医患对话

血供耳眼脑心加增



改善血管内皮功能

中山大学附属第一医院
心血管内科
心血管康复中心
卫生部辅助循环重点实验室

云南出版集团公司
云南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

体外反搏 / 张焰等主编. -- 昆明 : 云南人民出版社, 2013. 5
ISBN 978-7-222-10528-7

I. ①体… II. ①张… III. ①体外反搏 IV.
①R654. 1

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第089678号

责任编辑: 温 翔 王 韬
责任校对: 张 波
责任印制: 洪中丽
装帧设计: 李 赞

书 名	体外反搏
主 编	张 焰 董吁钢 马 虹 郑振声
出 版	云南出版集团公司 云南人民出版社
发 行	云南人民出版社
社 址	昆明市环城西路609号
邮 编	650034
网 址	www.ynpph.com.cn
E-mail	rmazbs @ public.km.yn.cn
开 本	889 × 1194 1/32
印 张	2
字 数	12千字
版 次	2013年5月第1版第1次印刷
印 制	昆明卓林包装印刷有限公司
书 号	ISBN 978-7-222-10528-7
定 价	20.00元

主 编

张 焰 董吁钢 马 虹 郑振声

编 者

杜志民	伍贵富	谢 强	胡承恒
唐安丽	何建桂	柳 俊	廖新学
曾武涛	吴 杏	黄至斌	王礼春
彭龙云	李 怡	廖 鹰	刘雅玲
胡运秋	林清奇		

目 录

医患对话	1
1. 什么是体外反搏?	1
2. 体外反搏的工作原理是什么?	2
3. 体外反搏的历史如何?	2
4. 体外反搏的学术研究如何?	5
5. 哪些病人适合做体外反搏治疗?	6
6. 哪些病人不适合做体外反搏?	7
7. 体外反搏的血流动力学特征是什么?	8
8. 什么是动脉粥样硬化?	9
9. 动脉粥样硬化病变最早发生在何处?	10
10. 什么是冠心病?	10
11. 冠心病的发病机制是什么?	11

12. 什么是血管内皮细胞?	12
13. 什么是血流切应力?	13
14. 动脉粥样硬化好发部位的血流切应力如何?	14
15. 适度提高血流切应力有什么好处?	15
16. 如何适度提高血流切应力?	16
17. EECF能改善血管内皮功能吗?	16
18. 体外反搏治疗冠心病的原理是什么?	17
19. 经“冠脉支架植入术”或“冠脉搭桥术”后,再行体外反搏 治疗有什么好处?	20
20. 冠心病患者“支架植入术”或“搭桥术”与体外反搏治疗, 孰先孰后?	20
21. 体外反搏治疗冠心病、心绞痛的疗效怎么样?	21
22. 冠心病人体外反搏后中、远期效果怎么样?	22
23. 冠心病人体外反搏治疗后,是否可以停止药物治疗?	23
24. 冠脉血流缓慢综合征患者体外反搏是否有效?	24
25. 体外反搏对血压有影响吗?	25

26. 体外反搏对治疗高血压有效吗？	26
27. 体育锻炼能代替体外反搏治疗吗？	27
28. 慢性心衰病人能否进行体外反搏治疗？	27
29. 体外反搏治疗慢性心衰的原理是什么？	28
30. 为什么体外反搏过程中小便会增加？	29
31. 体外反搏对消除心源性水肿有效吗？	30
32. 为什么体外反搏后感觉走路比以前更轻松？	30
33. 体外反搏治疗安全吗？有副作用吗？	30
34. 体外反搏对早搏有效吗？	31
35. 体外反搏能否治疗心动过缓？	31
36. 安装心脏起搏器的患者能否接受体外反搏治疗？	31
37. 肌桥患者体外反搏治疗是否有效？	31
38. 体外反搏对中老年男性性功能减退有无效果？	31
39. 体外反搏治疗对糖尿病人有好处吗？	32
40. 体外反搏对血液高粘度综合征有效吗？	32
41. 体外反搏对血栓性疾病有效吗？	32

42. 体外反搏对脑动脉硬化症有效吗？	33
43. 体外反搏对中风有效吗？	33
44. 体外反搏对治疗眩晕有效吗？	34
45. 体外反搏能治疗失眠症吗？	34
46. 体外反搏对下肢动脉硬化性疾病有效吗？	35
47. 体外反搏对中心性浆液性视网膜脉络膜病变有效吗？	35
48. 体外反搏对视网膜动脉栓塞致突盲有效吗？	35
49. 体外反搏对视网膜动脉硬化有效吗？	36
50. 体外反搏对缺血性视神经病变有效吗？	36
51. 体外反搏对突发性耳聋有效吗？	37
52. 体外反搏能否减肥？	38
53. 并发腰椎间盘突出症可以接受体外反搏治疗吗？	38
54. 为什么体外反搏过程中有时会停机？	38
55. 体外反搏时戴在手指尖的夹子有什么用途？	38
56. 体外反搏对治疗高脂血症有效吗？	39
57. 体外反搏可用于预防保健吗？	40

58. 体外反搏前要做哪些准备工作?40

59. 是否有体外反搏的国内网站?41

60. 如何预约中山大学附属第一医院体外反搏治疗?41

参考文献42

血压表43

医患对话

1. 什么是体外反搏?

体外反搏是一种安全有效的无创性机械辅助循环方法。应用于临床30余年来，治疗了大量缺血性心脑血管疾病及其他疾病患者。

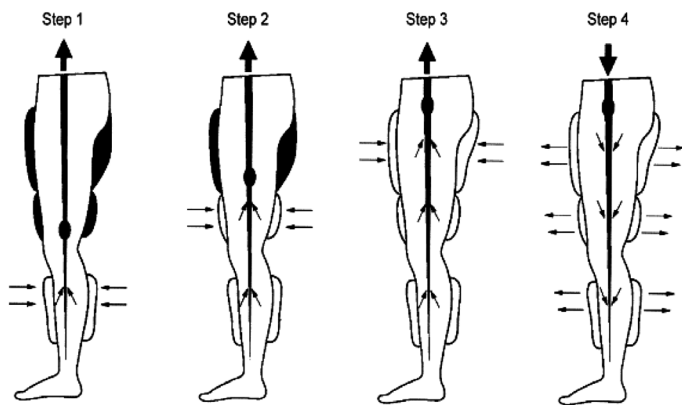


体外反搏

Enhanced External Counterpulsation, EECP

2. 体外反搏的工作原理是什么?

体外反搏的工作原理是：在人体下肢和臀部分段包裹以特制的气囊套，由电子控制系统检出人体心电图的R波作为触发信号，在心脏舒张早期，各段气囊由远及近序贯充气加压，驱动下肢和臀部的血液向主动脉返流，以提高主动脉舒张压和血容量，从而改善心脏、大脑、肾及五官等重要器官的血液供应；而在心脏收缩期前，全部气囊迅速同步排气，受压的肢体血管突然开放，外周阻力急剧下降，从左心室射出的血液快速流入肢体动脉，主动脉收缩压下降，心脏后（射血）负荷得以减轻。



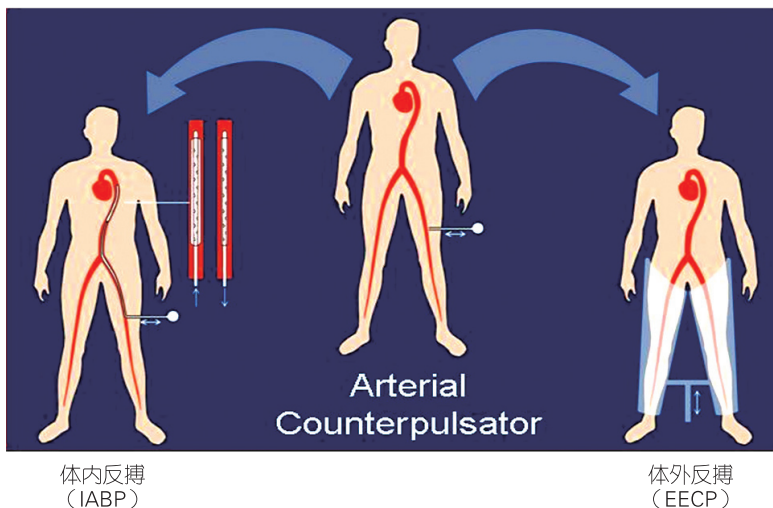
心脏舒张早期，各段气囊由远及近序贯充气加压，驱动下肢和臀部的血液向主动脉返流；
心脏收缩期前，全部气囊迅速同步排气，受压的肢体血管开放接纳来自主动脉的血液

3. 体外反搏的历史如何?

体外反搏最早的设计理念来源于主动脉内球囊反搏，内反搏需插管，有创伤，无法普及。20世纪60年代美国哈佛大学研制出无创的体外反搏装置，液压驱动，体积庞大，效率欠佳。20世纪

70年代，中山大学附属第一医院郑振声教授领衔的辅助循环课题组，对体外反搏技术进行了相当大程度的改进，研制出具有我国自主知识产权的气囊序贯加压式体外反搏器，大大提高了反搏动的血流动力学效果，命名为增强型体外反搏（Enhanced External Counterpulsation, 简称EECP）。从此，EECP成为了国际上体外反搏的通用术语。

辅助衰竭的心脏：从内反搏到外反搏



20世纪80年代初，EECP在国内用于临床，迅速兴起。1986年，美国纽约州立大学邀请郑教授赴美合作开发EECP，EECP走出了国门，其良好的临床治疗效果引起了美国心血管学术界的广泛关注和好评。美国《新闻周刊》以“绕过外科”为题，图文并茂地介绍了EECP（见下图）。美国著名教授Peter Cohn在其著作中强调：“反复多次冠脉介入手术不是治疗的方向。在难治性心绞痛的众多疗法中首选者应为EECP。”



体外反搏技术改进推广到美国



Sealing off Pressure may succeed where surgery fails

具有自主知识产权的专利技术

1994年美国FDA批准中国自主设计研发的体外反搏装置进入美国市场并投入临床使用。EECP又相继通过了GMP认证、国际ISO9001认证、欧洲CE Mark认证。经美国哈佛、耶鲁、哥伦比亚、纽约及加州州立大学等著名大学教学医院的多中心合作论证,确认其对冠心病、心绞痛具有良好疗效。2002年,美国心脏协会AHA 和心脏病学院ACC两大心血管学会正式将体外反搏疗法纳入冠心病治疗指南。2006年,欧洲心脏病协会及中华医学会心血管病学分会亦相继把体外反搏纳入冠心病治疗指南。体外反搏已推广应用至德国、日本、英国、加拿大、印度尼西亚、印度、俄国、以色列、伊朗以及沙特阿拉伯等20 多个国家。

- 1994 FDA (Food and Drug Administration) Certification 

- 1999 American Medicare 

- 2002 ACC/AHA Guideline
ACC (American College of Cardiology) 
AHA (American Heart Association) 

- 2006 ESC Guideline
ESC (European Society of Cardiology) 

- 2006 CMA Guideline 
- CMA (Chinese Medical Association)

中国体外反搏技术的国际影响

4. 体外反搏的学术研究如何?

自1978年郑振声教授在国内发表第一篇体外反搏研究论文以来，中国国内共发表体外反搏相关论文1600余篇。国外亦有大量EECP的临床和基础研究发表于世界著名心血管杂志，共计190余篇。

中山大学附属第一医院心血管内科是体外反搏的始创单位和研究基地，已完成或正在承担卫生部临床重点学科、国家自然科学基金、国家“九五”、“十五”科技攻关计划项目等多项科研任务，在Circulation、ATVB、《中华心血管病杂志》等国内外著名医学杂志发表多篇学术论文，并于2011年主持编写了《中国体外反搏临床应用专家共识》。



Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart
Association
Learn and Live[®]

Left Ventricular Systolic Unloading and Augmentation of Intracoronary Pressure
and Doppler Flow During Enhanced External Counterpulsation
Andrew D. Michaels, Michel Akcaol, Thomas A. Ports and William Grossman
Circulation 2002;106:1237-1242; originally published online Aug 19, 2002;

Circulation is published
Copyright © 2002

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart
Association
Learn and Live[®]

Enhanced External Counterpulsation Inhibits Intimal Hyperplasia by Modifying

Shear Stress-Responsive Gene Expression in Hypercholesterolemic Pigs

Yan Zhang, Xiaohong He, Xiaolin Chen, Hong Ma, Donghong Lin, Jinyun Luo,
Zhimin Du, Yafei Jin, Yan Xiong, Jiangui He, Dianqin Fang, Kuojian Wang, William
E. Lawson, John C. K. Hui, Zhengsheng Zheng and Guifu Wu

Circulation published online Jul 9, 2007;

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

American Heart
Association
Learn and Live[®]

Enhanced External Counterpulsation Improves Peripheral Artery
Flow-Mediated Dilatation in Patients With Chronic Angina: A Randomized
Sham-Controlled Study

Randy W. Braith, C. Richard Conti, Wilmer W. Nichols, Calvin Y. Choi, Matthew A.
Kinski, Darren T. Beck and Darren P. Casey
Circulation published online Oct 4, 2010;
DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.975482

在美国著名心血管杂志上发表的体外反搏论文

5. 哪些病人适合做体外反搏治疗?

(1) 心血管疾病:

- ① 稳定型心绞痛。
- ② 不稳定型心绞痛。
- ③ 无症状性心肌缺血。
- ④ 陈旧性心肌梗塞伴有心肌缺血。
- ⑤ 经皮冠状动脉腔内成形术 (PTCA) 及支架术后。
- ⑥ 冠状动脉搭桥术后。
- ⑦ 慢性充血性心力衰竭 (心功能 I—III 级)。
- ⑧ 冠状动脉血流缓慢综合征。

Enhanced External Counterpulsation, EEC[®]P



⑨ 原发性高血压病。

（2）缺血性脑血管病：

① 脑动脉硬化症。

② 短暂性脑缺血发作（TIA）。

③ 脑血栓形成/脑梗死。

④ 后循环缺血（椎-基底动脉供血不足）。

⑤ 眩晕综合症（脑源性和颈源性）。

⑥ 老年性痴呆、血管性痴呆。

⑦ 血管性头痛。

（3）缺血性眼病：

① 视网膜中央动脉栓塞。

② 中心性浆液性视网膜脉络膜病变。

③ 缺血性视神经病变。

④ 眼底动脉硬化。

（4）缺血性耳疾病：

突发性耳聋、感音神经性耳聋、耳鸣。

（5）缺血性肢体疾病：

① 下肢动脉硬化。

② 末梢循环障碍。

（6）有高血压、糖尿病、高脂血症、肥胖、早发心血管病家族史、吸烟、缺乏体力活动等心血管高危因素者防治心脑血管疾病。

6. 哪些病人不适合做体外反搏?

（1）患以下疾病不适宜接受体外反搏治疗：

① 严重心瓣膜病，如风湿性心脏病，严重的主动脉瓣关闭不全。

② 出血性疾病，包括脑出血。

③ 先天性心脏病。

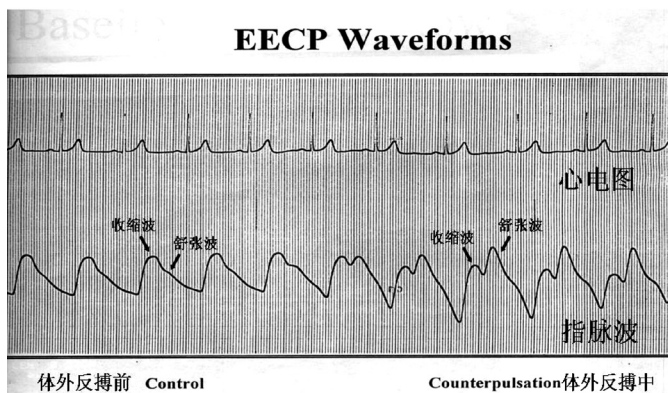
- ④ 肢体有血栓性静脉炎，下肢深静脉血栓形成。
- ⑤ 下肢严重感染灶。
- ⑥ 主动脉瘤或主动脉夹层。

(2) 患以下疾病必须经治疗后才能接受体外反搏治疗：

- ① 血压过高 $\geq 170/100\text{mmHg}$ 。
- ② 频发早搏（ $> 10\sim 15$ 次/分）、快速型心房颤动、阵发性心动过速，窦性心动过速（ > 110 次/分）。
- ③ 严重左心功能不全：心功能Ⅳ级。

7. 体外反搏的血流动力学特征是什么？

体外反搏装置在心脏舒张期序贯加压于小腿、大腿和臀部，驱动血液向主动脉反流，增加回心血流量，提高主动脉舒张压，患者的指脉波监控图像上出现明显增高的舒张波，与收缩波一起构成了双脉动血流，这是体外反搏独特的血流动力学特征。同时，体外反搏使全身血流速度明显加快，可显著提高动脉壁的血流切应力，具有保护血管内皮促进内皮损伤修复的作用。



体外反搏的血流动力学特征

8. 什么是动脉粥样硬化?

动脉粥样硬化始发于儿童时代而且持续进展，通常在中年或中老年出现临床症状，是心肌梗死和脑梗死的主要病因。动脉粥样硬化性疾病目前在全世界居于死因首位。动脉粥样硬化的共同点是动脉管壁增厚变硬、失去弹性和管腔缩小。特点是受累动脉的病变从内膜开始，先后有多种病变合并存在。高血脂、高血糖、高血压、吸烟等危险因素损伤血管内皮后，血中增高的脂质侵入动脉壁，沉积在内皮下，导致局部白细胞聚集，吞噬脂质成为泡沫细胞，形成最早的粥样硬化病变脂质条纹。继而脂质池增大，局部平滑肌细胞和纤维结缔组织增生，形成粥样斑块，向管腔内突起，甚至造成管腔狭窄。不稳定斑块还可能破裂，出血、继发血栓形成。

