

体外反搏，让你的血管更年轻！ ——凝聚共识，携手同心，迎接体外反搏应用与发展新高潮



伍贵富

中国生物医学工程学会体外反搏分会主任委员
中国老年学学会心脑血管病委员会体外反搏专委会秘书长
国际体外反搏学会副主席

体外反搏 (External counterpulsation, ECP) 在中国的历史已经可以追溯到 40 年前，但其临床应用的高潮是上世纪 80 年代至 90 年代中，自此以增强型体外反搏为代表机型的体外反搏疗法，历经了从高潮到低谷，再转向复苏的曲折历程。以中山大学附属第一医院郑振声教授为代表的体外反搏先驱们，为体外反搏的应用与发展殚精竭虑。我亲眼所见郑振声教授在其 78 岁高龄，仍然亲自到实验室参与体外反搏试验，并躺在反搏床上获取第一手设备改进的宝贵资料，无不令学界晚辈们汗颜。

近 20 年来，体外反搏的临床和基础研究在国内外同仁的努力下取得长足的进展，尤其是应用基础研究已经从单纯的急性血流动力学反应扩展到血管内皮功能保护，作用靶点直指慢性动脉粥样病变的关键和核心环节 - 血管内皮。相关的应用基础和临床研究成果相继发表在心血管领域的顶级核心期刊《循环》(Circulation) 杂志，让人深受鼓舞。更令人欣慰的是，中国心血管康复事业的快速发展，为体外反搏的应用和技术进步提供了更为广阔的舞台。

2009 年在中国老年学学会心脑血管病委员会支持下成立的中国体外反搏专委会，在体外反搏技术规范化和临床应用推广等方面开展了一系列工作，包括“中国体外反搏临床应用专家共识”的发表，《增强型体外反搏 - 理论与实践》专著的出版，连续三届国际体外反搏学术交流会的组织和成功召开，体外反搏操作培训和上岗证的发放等，对国内外体外反搏应用的复苏和发展起到了积极的推动作用。

尤其是国际体外反搏学会的成立和“增强型体外反搏在心血管疾病康复中的应用国际专家共识”的发表，在国际上就体外反搏的未来发展方向达成了广泛的共识，即专注于体外反搏保护血管内皮的长期效应，构建结合体外反搏疗法的心血管康复新模式。

在体外反搏发展走上复苏之路的同时，我们仍然需要面对体外反搏技术研究和应用的诸多挑战。我们需要广泛凝聚共识，携手同心，在体外反搏机制和作用原理研究、设备改造和原理创新、临床循证医学证据的积累、技术推广模式探索等方面投入足够的精力，以确保体外反搏这项非药物、非创伤和非运动的疗法能在康复和慢性心脑血管病防控领域发挥其应有的优势和作用。

今天，我们共同祝贺“中国生物医学工程学会体外反搏分会”的成功组建。因为在体外反搏的发展进程中，我们不仅需要临床多学科专家的参与，更需要凝聚诸多交叉学科专家的智慧。“国际体外反搏与康复通讯”的出版和发行，正是因应此潮流而向体外反搏及其相关领域的专家学者搭建的一个学术交流平台，也为广大基层医生提供了一个体外反搏治疗经验分享和了解体外反搏现状与发展的窗口。随着国内外对慢性心血管疾病防控意识的逐渐增强，体外反搏这项源自中国的传统特色技术，能够或必将成为广大基层和社区医疗机构治疗慢性心脑血管性疾病的重要选择之一。

体外反搏，让你的血管更年轻。让我们共同期待体外反搏发展的第二个春天！

The past, Present and Future of Enhanced External Counterpulsation



■ John CK Hui, PhD

Cardiology,
State University of New York at Stony Brook, NY, USA

External counterpulsation (ECP) was developed in the early 1960s as a circulatory assist device to support patients in acute myocardial infarction and cardiogenic shock. In the mid 1970s, Dr. ZS Zheng in China developed a pneumatic sequential counterpulsation system ushering the modern era of Enhanced ECP (EECP). During the past ten years, most of the research has been concentrated on EECP mechanisms of action including increases in shear stress that improves endothelial function, releases vasoactive factors controlling vascular dilation, promotes angiogenesis enhancing vascular growth and capillary development, activates anti-oxidative, anti-inflammatory cytokines protecting the vasculature, relaxes the vascular wall leading to a decrease in arterial stiffness, and stimulates the release of progenitor cells potentiating regeneration of impaired vasculature.

Currently in the United States, the Food and Drug Administration (FDA) has cleared EECP for the treatment of refractory angina pectoris as a Class II device, and all other applications including congestive heart failure as class III. The Centers of Medicare and Medicaid Services (CMS) in the US has approved EECP for national reimbursement coverage for the treatment of refractory angina patients. Consequently, EECP therapy is used mostly in the treatment of refractory angina because of these regulatory limitations. However, EECP therapy has been shown by numerous studies to be effective in the treatment of various ailments.

Since EECP is noninvasive and is effective in generating collateral vessels, improving endothelial function, and arterial stiffness, reducing inflammatory and oxidative stress, the underlying pathophysiology indicates that EECP therapy should be a first line preventive treatment of systemic vascular systems, particularly useful in microvascular impairment and in the control of cardiac risk factors including hypertension, hyperlipidemia, smoking, obesity, diabetes, and physical inactivity to produce a cumulative effect over time to inhibit the atherosclerotic process and prevent progression of vascular disease.

In addition, EECP should be a therapy that provides a chance to integrate the cooperative efforts of the four disciplines of vascular diseases.

• **Cardiovascular Disease** including ischemic heart disease, heart failure, metabolic syndromes with endothelial

dysfunction, cardiac syndrome X and patients suffering from Septic shock

• **Cerebrovascular Disease** including patients recovering from stroke, patients with vascular dementia or mild cognitive Impairment

• **Endovascular Disease** including patients with chronic kidney disease, management of control of glucose in diabetes and improve effectiveness of dialysis therapy

• **Peripheral Vascular including claudication**
EECP will serve as an integrator to bring researchers and clinicians from multiple disciplines together to share their experience, knowledge and treatment approach.

Finally, there is already evidence demonstrating that EECP is a therapy for regeneration medicine. The transition of EECP from an acute circulatory assist device to a therapeutic device relied on the evidence that EECP promotes the release of vascular growth factors, stimulates collateral circulation recruitment and development. All these findings support EECP to be considered a regeneration of blood vessels to delivery much needed oxygenate blood to ischemic regions of organs. EECP also promotes the regeneration of nerve. It has often been reported from diabetic neuropathy patients that they have regained their feeling of the texture of the ground on which they stood and walked after EECP therapy. This may be an indication of the regeneration of nerve cells in the peripheral. EECP has been shown to generate a significant increase in blood flow through the bone marrow, flushing out progenitor cells and serves as a new supply to replacing damage endothelium and improves endothelial function. EECP therapy has the potential in regeneration medicine to serve as a therapy for blood vessel and neurological growth.

A good therapy should be based on sound pathophysiological principles, with proven mechanisms of action, easy to use, safe, and reproducible, with effective clinical outcomes and cost effectiveness. EECP has all these favorable features. It will be exciting if we can provide better education, training and understanding to all so that we can work together to gather more data in the many aspects of EECP therapy and continue to promote this noninvasive effective therapy.

热烈祝贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立！

On this date March 1, 2015, we would like to welcome the establishment of the ECP Branch of Chinese Society of Biomedical Engineering.

William E Lawson, MD
President of International EECP Society

John CK Hui, PhD

Chief Operation Officer and Senior Executive Vice President



敬祝中国生物医学工程学会体外反搏分会成立！

国际体外反搏学会
主席: William E. lawson, MD
执行副主席: John CK Hui, PhD

贺 信

中国生物医学工程学会体外反搏分会:

春暖羊城喜气洋，百花齐放竞争妍！值此中国生物医学工程学会体外反搏分会成立之际，我代表中国生物医学工程学会向体外反搏分会的成立致以最热烈的祝贺！中国体外反搏研究是我国心血管医学领域自主创新、利国利民的特色研究领域，是医学与生物工程的完美结合。四十年的临床实践充分证明，体外反搏是心脑血管康复的最佳疗法之一。相信在总会的大力支持下，通过分会同仁的共同努力，精心培育，让这朵医学科技的奇葩绽放得更加灿烂辉煌！为人类健康做出卓越贡献！



中国生物医学工程学会理事长 樊瑜波教授

2015年3月5日

热烈祝贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立！



郑振声教授
增强型体外反搏创始人
中山大学

凝聚各方共识,整合医学和医学工程学资源,抓住历史机遇,图谋体外反搏的跨越式发展!

郑振声
2015.3.19



黄治大教授
全国政协常委、教科文卫体委员会副主任
卫生部原副部长
中山医科大学原校长

贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立
造福人民健康
体外反搏技术
黄治大
二〇一五年三月



曾益新教授
中国科学院院士
北京协和医学院校长

反搏促健康
祝贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立！
曾益新
2015.3.23



葛均波教授
中国科学院院士
同济大学副校长

坚持生物医学与工程结合,促进体外反搏技术发展!

葛均波



邱贵兴教授
中国工程院院士
国际矫形与创伤外科协会副主席
中国部主任
中华医学会常务理事

祝贺体外反搏分会成立
延年利民
邱贵兴



钟世镇教授
中国工程院院士
南方医科大学

体外反搏
享誉全球
造福人类
钟世镇
2015.4.11



励建安教授
国际物理医学与康复医学学会主席

创新发展的体外反搏
是缺血性疾病治疗
与康复的利器!

励建安



霍勇教授
中华医学会心血管病分会
主任委员

汇聚医学与工程学家智慧,发展体外反搏技术,打造具有中国特色的心血管康复新模式!
祝贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立!

霍勇
2015年3月15日

热烈祝贺中国生物医学工程学会体外反搏分会成立！



胡大一教授

中国康复医学会心血管分会

主任委员

中国心脏康复事业的大发展是体外反搏技术研发与临床应用的新机遇和第二个春天！

胡大一
2015.3.6



林曙光教授

广东省医师协会会长

推广体外反搏技术，促进心血管病康复！

林曙光



吴书林教授

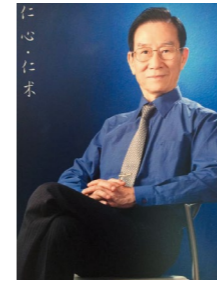
广东省医学会心血管分会

主任委员

整合体外反搏疗法，构建中国特色的心血管康复新模式

吴书林
2015.3.13

郑振声教授



郑振声，增强型体外反搏基础理论、仪器研制及临床应用的创始人。其增强型体外反搏的研究在国际上处于领先地位。其主要贡献在于利用极为简陋的条件为起点，建立了医学与工程学结合实验室，成功研制出应用于临床的体外反搏装置，使该装置成功地走出国门，为发达国家的专家及企业认可，被誉为“中国 EECR 之父”。在他 30 年临床实践与实验研究中，培养一批临床及生物医学工程学的专家，探索出体外反搏通过推动血流剪切力，调动血管功能自我修复，以及血液流变学、血流动力学等方面的作用机制，开创这项调动人体自然调节规律的新疗法。为心脑血管病防治作贡献。

1954 年毕业于中山医科大学（2001 年与中山大学合校）。1955 年毕业后留校，在附属第一医院（即现在的中山大学附属第一医院）内科工作，曾先后任中山医科大学学术委员会委员，国家教委科技委员会医药卫生学科组成员；卫生部心脑血管病防治研究领导小组成员；卫生部心血管专家咨询委员会委员；中国医学科学院及协和医科大学学术委员会（院外）委员；广东省学位委员会委员；中国生物医学工程学会常务理事；广东分会副理事长；中华医学会心血管内科学会广东分会副主任委员；广东省政协常务委员等职务。

1976 年及 1978 年先后在国内最先研制成功“体外反搏装置”、“体外循环助搏血泵”等具有国际水平的辅助循环设备，率先应用于临床，取得良好效果。1988 年，增强型体外反搏走出国门，在纽约建立中美合作的实验室。1993 年与美国 Vasomedical 公司（Nasdaq 板块）合作，成功地使体外反搏成为第一个通过美国 FDA 上市前认可和 GMP 认证，以及通过美国 HCFA 批准治疗费用在 Medicare 报销的中国研制开发的医用设备。

1996 年，开展“体外反搏治疗冠心病的临床应用及第三代体外反搏装置研究”获“九五”国家医学科技攻关课题资助。由中山一院牵头组织北京医科大学、上海医科大学、上海第二医科大学等共五家医院参与。2000 年，开展“第四代体外反搏装置的研制”获“十五”国家科技攻关，及国家自然科学基金会医疗仪器专项资助。

先后获得：1978 年全国科学大会一级奖及个人科研先进工作者奖；1985 年卫生部科技成果一等奖；1986 年医学论坛报首届医生奖；2000 年九五医学科技攻关优秀科技成果奖等 10 余项奖励。

先后培养了硕士研究生 26 人，博士研究生 12 人，博士后 5 人。

撰写著作：副主编有《简明内科学》、《现代心脏内科学》；参编：《内科急诊治疗学》、《心胸外科手术学》、《中国医学百科全书》、《中国大百科全书现代医学卷》、《中华内科学》等，发表了学术论文 180 余篇。

体外反搏与卒中治疗

■ 香港中文大学内科与药物治疗系神经内科 林文华 黄家星

体外反搏是一种无创方法，可以增加躯体重要器官的血流灌注、促进侧支循环。经过国内外多项临床试验验证，体外反搏已被广泛接受并成为治疗慢性缺血性心血管病的一种有效方法。最初的反搏装置采用液压非序贯驱动模式，体积庞大，其舒张期反搏波振幅不高，疗效不满意。上世纪70年代初，由中山医科大学（现中山大学）郑振声教授领衔的课题组成功研制出具有我国自主知识产权的四肢气囊序贯加压式体外反搏，并于1983年成功研制出目前在临床上广泛应用的增强型体外反搏（EECP）装置。

目前体外反搏对卒中治疗的临床研究仍处于探索阶段。卒中大致可以分为两大类，即缺血性卒中和出血性卒中，前者占卒中总数的60%~80%，是由于脑组织供血障碍所导致。研究发现卒中后神经功能恢复不良及卒中再发与脑组织灌注不足有关，所以改善脑血流灌注对卒中的治疗和预后具有重要作用。近年来体外反搏用于治疗缺血性卒中的临床试验显示，体外反搏可以促进卒中后神经功能恢复、改善预后。本文主要介绍体外反搏在有脑血管病的缺血性卒中患者治疗中的应用及其血流动力学作用。

体外反搏治疗缺血性卒中

体外反搏治疗缺血性心脏病的临床效果已广泛建立，但在缺血性卒中的临床应用仍处于起步阶段。在探索体外反搏治疗卒中的初步试验中，我们设计了一项随机交叉对照试验，共纳入50例伴有脑血管病变的缺血性卒中患者。早期治疗组（25例）在入组后1~7周进行标准35次体外反搏治疗，晚期治疗组（25例）在入组后8~14周接受标准治疗。结果显示在治疗7周时，早期接受体外反搏治疗可显著提高患者的美国国立卫生研究院（NIH）卒中量表（NIHSS）评分，同时彩色多普勒超声血流速度分析证实患者的脑血流呈现增加趋势。在治疗14周时，早期进行体外反搏治疗的所有患者均预后良好，晚期治疗组只有76%的患者预后良好。早期治疗组有1例在进行19次体外反搏治疗后卒中再发，晚期治疗组在接受治疗前有3例卒中再发，治疗期间有1例在进行16次体外反搏治疗后卒中再发。该研究入选患者为诊断缺血性卒中3个月内的患者，证实体外反搏对于治疗伴有脑血管病变的缺血性卒中患者是安全有效的。

我们的另一研究分析了体外反搏对缺血性卒中的预后影响。我们建立体外反搏数据库，收集接受体外反搏治疗、有颅内大血管阻塞的急性缺血性卒中患者资料。从数据库中选

选了155例成功完成至少10小时体外反搏治疗及3个月随访的患者，同时纳入52例有卒中但未接受体外反搏治疗的患者作药物对照组。根据改良兰金（Rankin）量表（mRS）评分将这些患者分为转归不同的两组，比较两组间临床数据及体外反搏治疗的影响。卒中后3个月随访时，在完成标准体外反搏治疗（35小时）的患者中70.5%转归较好（mRS ≤ 2），完成10~34小时体外反搏的患者中仅46.5%的临床转归较好，药物对照组仅有38.5%的患者转归较好。所有入选的207例患者中，119例（57.5%）在卒中后3个月mRS ≤ 2。相对于转归不良组，转归较好组的患者较年轻，入院时NIHSS评分较低及体外反搏治疗持续时间较长。多变量回归分析显示，体外反搏持续时间[比值比（OR）1.032]、入院NIHSS评分（OR0.734）和年龄（OR0.961）是卒中预后良好的独立影响因素。

体外反搏对缺血性卒中的血流动力学作用

体外反搏对于脑循环的作用，特别是在治疗缺血性卒中患者方面，相关数据和认识很少。为了研究体外反搏对于急性缺血性卒中患者脑循环的血流动力学作用，首先我们观察患者大脑梗死灶侧及对侧在体外反搏作用下血流速度的改变；然后我们比较体外反搏对血流增加效应与闭气时的血管运动反应性；最后，我们探讨在不同气囊压力下体外反搏作用达到最大脑血流速度作用时的最佳反搏压力。

脑梗死灶侧及对侧在体外反搏作用下血流速度改变研究 在观察体外反搏对卒中患者脑血流作用的研究中，我们纳入32例有颅内大动脉狭窄的缺血性卒中患者，对照组纳入20例健康老年人。入组患者为急性卒中患者，发病7天内进行体外反搏治疗。我们用经颅多普勒彩超监测两侧大脑中动脉血流速度变化，在进行体外反搏治疗前、治疗时及治疗后分别记录3分钟数据，同时记录实时血压变化数据。对位于脑梗死灶同侧或对侧的监测数据进行分析。此研究用脑血流增强指数（Cerebral Augmentation Index, CAI）来评价由体外反搏引起的脑血流增加作用。结果显示，体外反搏显著增加卒中患者及对照组的血压。体外反搏治疗时，卒中患者两侧大脑中动脉平均血流速度明显高于基线值（同侧CAI9.64%，对侧CAI9%）。大脑两侧的血流同步增加，病灶侧及正常侧无明显差异。健康老年对照组血流速度在体外反搏时无改变。体外反搏治疗后，卒中患者的血压和血流速度回到治疗前的基线水平。体外反搏通过增加血压促进卒中患者的脑血流，且

同步增加大脑两侧血流，提示体外反搏可促进脑血流灌注和侧支循环。

体外反搏对血流增加效应与闭气时的血管运动反应性研究 CAI是一个衡量体外反搏治疗时大脑调节血压和血流的指标，我们将CAI与广泛认可的衡量脑血管运动反应性的指标——闭气指数（BHI）进行比较。我们对有大血管阻塞的缺血性卒中及良好颞窗的患者进行了体外反搏治疗及闭气试验，并通过经颅多普勒超声监测实时的大脑中动脉平均血流速度变化，研究体外反搏血流增加效应与脑血管运动反应性的关系。纳入健康老年人作对照组。结果显示，体外反搏作用下卒中患者两侧大脑中动脉平均血流速度显著增加（CAI同侧8.11 ± 9.79，对侧7.74 ± 8.99），对照组血流速度无改变。卒中患者的BHI（同侧0.79 ± 0.51，对侧0.93 ± 0.53）明显小于对照组（1.40 ± 0.45）。无论在患病组或对照组，CAI均与BHI没有相关性。卒中患者梗死灶同侧BHI明显低于对侧，但体外反搏作用下CAI在两侧没有明显差异。卒中患者梗死灶同侧CAI与平均血压改变显著相关。此研究表明，衡量体外反搏血流增加作用的CAI是不同于BHI的反映血管运动反应性的另一指标。

不同气囊压力下体外反搏对急性缺血性卒中患者的血流动力学作用研究 在我们的相关试验中，作用于下肢的体外反搏治疗压力由150mmHg逐渐上升至187.5mmHg、225mmHg、262.5mmHg。我们观察具有大血管狭窄的急性卒中患者和老

年健康对照组，接受体外反搏治疗时监测两侧大脑中动脉平均血流速度及实时血压变化，各个压力下分别记录3分钟。结果显示，卒中患者和对照组在体外反搏作用下平均血压明显增加，且两组的血压都随体外反搏气囊压力增加而上升，在最大气囊压力下达最高值（262.5mmHg时患者平均血压比基线值增加16.9%，对照组增加16.52%）。在4个不同压力下，患者病灶侧平均血流速度分别比基线值增加5.15%、4.35%、4.55%和3.52%；病灶侧及对侧的血流增加在4个压力下无明显区别。对照组在不同压力的体外反搏治疗下血流均无明显改变。在150mmHg~262.5mmHg的气囊压力下，体外反搏对于脑血流的增加相对稳定，不随压力增加而改变。由于气囊压力增加，卒中患者血压升高可能引致高血压相关并发症，因此在血流增加程度不变的情况下，我们推荐150mmHg作为治疗缺血性卒中的最佳反搏压力。

总结

体外反搏对于缺血性卒中的初步研究表明体外反搏可以促进脑血流、增加脑灌注及侧支循环、改善预后、促进卒中后神经功能恢复。但体外反搏对卒中的治疗效应仍需大样本量的随机对照临床试验进一步验证，继续探讨许多治疗方案的细节，如治疗的有效时间窗、适合治疗的患者选择、体外反搏治疗卒中的机制等。此外，体外反搏治疗对卒中患者长期预后的影响仍有待进一步观察。

（原文发表于：《中国医学论坛报》2014年11月25日）

增强型体外反搏在心血管疾病康复中的应用

国际专家共识

1. 国际体外反搏学会, 2. 中国康复医学会心血管病专业委员会, 3. 中国老年学学会心脑血管病专业委员会

执笔撰写: 伍贵富 (中国)*, John CK Hui (USA)

* 通讯作者: 伍贵富 广东医学院附属福田医院 深圳 518033

* 共识起草专家 (排名不分先后): John CK Hui, William E Lawson (the State University of New York, Stony Brook, USA), Richard Conti (University of Florida, USA), Gregory Barsness, (Mayo Clinic, USA) Ozlem Soran (University of Pittsburgh, USA), Andrew D Michaels (St. Joseph Hospital in Eureka, California) 胡大一 (北京大学人民医院), 高伟 (北京大学第三医院), 伍贵富, 张新霞 (广东医学院附属福田医院), 董吁钢, 杜志民, 马虹, 梁崎, 杨达雅 (中山大学附属第一医院), 郭兰 (广东省人民医院), 宁田海 (中华医学会心血管分会), 陈文华 (上海交通大学附属第一人民医院), 杨天伦 (中南大学湘雅医院), 王朝辉 (华中科技大学同济医学院附属协和医院), 张辉 (郑州大学第二附属医院), 王红宇 (山西医科大学第二医院), 安毅 (青岛大学医学院心血管病医院), 范志清 (大庆油田总医院), 蔡琳 (成都第三人民医院)

1. 前言

增强型体外反搏 (Enhanced External Counterpulsation, EECP) 是一种用于治疗缺血性疾病的无创性辅助循环方法。自 20 世纪 70 年代末起即在中国被广泛应用于缺血性心脏病及中风的 治疗 1,2。1992 年美国食品药品监督管理局 (FDA) 确认 EECP 可以应用于稳定及不稳定性心绞痛、急性心肌梗死和心源性休克的治疗, 2002 年又将充血性心力衰竭纳入其适应症。2013 年欧洲心脏病学会在稳定性冠心病的诊治指南中纳入 EECP 疗法 (II a) 3。心血管康复是通过综合的干预手段, 如药物、运动、营养、教育、心理和生活方式改变等, 控制心血管危险因素, 减轻症状, 提高运动耐量和生存质量, 从而减少急性心血管事件和心血管相关死亡等。EECP 能增加冠状动脉血流, 促进冠状动脉侧枝循环的形成, 提高运动耐量, 改善血管内皮功能及降低血管僵硬性等。因此, 有学者又将 EECP 称为被动的“运动”。

2. 体外反搏的工作原理

EECP 治疗的执行部件主要包括三副充气囊套, 分别包扎于小腿、大腿及臀部。在心电 R 波的触发下, 气囊自小腿、

大腿、臀部自下而上序贯充气, 挤压人体下半身的动脉系统, 将血流于心脏的舒张期驱回至人体上半身, 达到改善心、脑等重要脏器血流灌注的目的; 同时, 因静脉系统同步受压, 因而右心的静脉回流增加, 通过 Frank-Starling 机制提高心脏的每搏出量和心输出量。在心脏的收缩期, 三级气囊则同时排气, 使心脏射血的阻力负荷减低 4,5。

2.1 体外反搏的即时血流动力学效应 6,7

EECP 作用的基本原理与主动脉内球囊反搏 (intraaortic balloon pump, IABP) 有相似之处, 其最大的区别在于 EECP 可同时挤压双下肢静脉, 使静脉回心血流量增加, 提高心输出量, 而 IABP 的作用部位主要在降主动脉。EECP 可产生较高的舒张期增压波, 其提高动脉舒张期增压波的幅度为 26%~157% 不等。EECP 对动脉收缩压的影响报道不一, 可降低收缩压 9~16 mmHg (降幅 6.3%~11%) 左右。在左室射血阻力下降的前提下, EECP 可使心输出量增加 5%~50% (平均 25%)。

2.2 临床疗效 8-13

根据已经发表的随机对照试验和国际 EECP 病人注册研究 (IEPR) 结果, 结合近年来 EECP 临床应用研究的国内外文献, 其临床疗效可归纳为以下几个方面:

- (1) 缓解心绞痛和心功能不全症状, 改善心功能级别;
- (2) 定量心肌灌注显像提示缺血灶缩小或消失;
- (3) 延长心绞痛患者的运动时间及运动诱发心肌缺血发作的时间;
- (4) 延长心功能不全患者的运动时间;
- (5) 减少或消除抗心绞痛药物的使用;
- (6) 改善生活质量。

基于上述 EECP 的临床效应, EECP 疗法已经被作为一种重要的治疗或辅助治疗手段广泛应用于冠心病心绞痛的治疗。对于顽固性心绞痛患者, 研究证明: 约 75~80% 的患者可通过 EECP 治疗改善其心绞痛级别, 且疗效可维持 3~5 年 14,15。

2.3 体外反搏的作用机制

EECP 治疗除产生前述的即时血流动力学变化之外, 还能加快动脉血流速度, 提高血管内皮的血流切应力刺激, 因此其长期的效果主要是通过作用于血管内皮细胞来实现的, 具体表现在 16-28: (1) 血管张力调节与血管活性物质的释放: 包括 EECP 后冠心病病人循环 NO 水平逐渐升高, ET-1 水平逐渐降低等; (2) 抑制炎症物质的释放: Casey 等证实 35 h 的

EECP 治疗能使循环内的肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 和单核细胞趋化蛋白-1 (MCP-1) 水平分别降低了 29% 和 20%, 且上述改变同样与患者的临床症状改善相吻合; (3) 抑制动脉内膜增殖与动脉粥样硬化损害, 其分子机制与下调 MAPK 家族活性水平的异常增高、抑制 NF- κ B 的过度活化, 增强 eNOS/NO 途径、下调内皮细胞整合素 β 1、CTGF 基因的表达有关; (4) 增加循环内皮祖细胞; (5) 改善血流介导的血管舒张功能 (FMD); (6) 减轻外周动脉血管的僵硬性, 增加血管的顺应性等。

3. 病人选择

EECP 治疗病人的选择在不同国家和地区间有一定差异。在美国, EECP 大多应用于难治性心绞痛和心衰的病人。而中国和许多其他国家的治疗适应症和临床应用更为广泛。

3.1 适应症

经过美国 FDA 认证批准的 EECP 治疗适应症如下:

- (1) 慢性稳定性 / 不稳定性心绞痛
- (2) 急性心肌梗死 (梗死后)
- (3) 心源性休克
- (4) 充血性心力衰竭

美国 ACC/AHA 在 2002 年发布的慢性稳定性心绞痛诊疗指南中以 IIb 级别推荐 EECP 作为难治性心绞痛患者的替代治疗, 在 2012 年发布的 ACCF/AHA 稳定性缺血性心脏病诊疗指南中, EECP 治疗的推荐级别仍为 IIb 级 (该指南引用的文献只限于 2008 年之前的研究)。

美国 FDA 尚未批准 EECP 用于缺血性卒中患者的治疗。但卒中却是中国 EECP 应用的主要适应症之一, 近年来积累了大量的临床数据。2013 年美国 AHA/ASA 以 IIb 级别推荐将 EECP 作为增加脑血流灌注的治疗手段。

3.2 禁忌症

- (1) 伴有可能干扰 EECP 设备心电门控功能的心律失常
- (2) 各种出血性疾病或出血倾向
- (3) 活动性血栓性静脉炎
- (4) 失代偿性心力衰竭 (CVP > 12mmHg, 合并肺水肿)
- (5) 严重肺动脉高压 (平均肺动脉压 > 50mmHg)
- (6) 严重主动脉瓣关闭不全
- (7) 下肢深静脉血栓形成
- (8) 需要外科手术的主动脉瘤
- (9) 孕妇

3.3 需要慎用体外反搏的情况

- (1) 严重下肢动脉阻塞性疾病;
- (2) 血压高于 180/110mmHg 的患者, 应在 EECP 治疗之前进行控制, 将血压调节至 140/90mmHg 或以下;
- (3) 心动过速的患者: 应在 EECP 治疗之前将心率控制到 100 次/min 以下;
- (4) 应当慎重选择因静脉回流增加可能引发并发症的患

者, 在 EECP 治疗期间随时监测心率、血氧饱和度、肺部啰音和呼吸频率等。通过优化反搏参数调整舒张期增压波, 有助于降低心脏后负荷, 减少由于静脉回流所导致的心室充盈压力增加;

(5) 严重心脏瓣膜病患者接受 EECP 治疗, 如显著的主动脉瓣关闭不全, 或严重的二尖瓣或主动脉瓣狭窄, 可能导致病人静脉回流增加, 从而无法从舒张期增压和降低心脏后负荷中获益。

3.4 体外反搏应用的其它注意事项 29

- (1) 年龄问题: EECP 治疗没有年龄限制;
- (2) 糖尿病: 合并糖尿病的冠心病患者, 可以安全有效地接受治疗, 并能取得与非糖尿病冠心病患者同样的治疗效果;
- (3) 肥胖: EECP 治疗对不同程度的肥胖患者 (BMI > 30 kg.m²) 和病态肥胖患者 (BMI > 40 kg.m²) 具有同样安全有效的疗效;
- (4) 有破裂风险的腹主动脉瘤 (AAA) 不能进行 EECP 治疗, 直径超过 4.0 厘米的腹主动脉瘤应在血管外科评估后再行决定是否 EECP 治疗;
- (5) 心室率控制于 50-100 BPM 的心房颤动患者可以进行 EECP 治疗;
- (6) 安装有起搏器和除颤器的患者在适当的心电监护操作下也可以获益于 EECP 治疗。该类患者在 EECP 治疗中要注意的问题是气囊充气 / 排气过程中产生的躯体运动, 有可能导致频率应答起搏器在 EECP 治疗过程中触发起搏器介导心动过速。这种情况应关闭频率应答功能。
- (7) 治疗方案: 至少 75% 的患者证实 35 次 (每次一小时) EECP 治疗后, 可有效减少心绞痛发作时间和提高运动耐量, 继续延长治疗 10-12 小时可进一步获益。然而, EECP 治疗方案应纳入心脏康复计划, 以达到最佳的治疗效果 (见下文的治疗方案);
- (8) 重复治疗: 初始 EECP 治疗后 2 年以内, 18% 的患者会因心绞痛复发和持续心绞痛再次接受一个疗程的 EECP 治疗并取得和第一个疗程同等的疗效。
- (9) 心房颤动患者, 不论节律为何, 心室率应控制在 50-100 次 / 分之间。由于 EECP 治疗由心电门控触发, 房颤患者充排气过程的不规律对部分患者可能造成心理上的不适, 但其临床疗效不受影响。

4. 体外反搏治疗的推荐方案

根据 EECP 治疗的效果和作用机制, 建议将 EECP 疗法纳入心脏康复的整体方案加以考虑。

4.1 第一阶段 (即住院期康复或 I 期康复)

住院期康复时间较短, 为 3-7 天。在出院前和转诊后, 需对心血管病患者进行以下健康教育: (1) 戒烟及健康生活方式教育; (2) 心血管疾病相关的基本知识、风险控制、EECP 疗法及运动锻炼的基本原理的。(3) 心血管疾病危险症状的识

别和急救方法。

出院前或出院早期（1-2周）对患者进行全面的心脏康复评估，根据检查结果，对患者可能出现心血管事件风险的高低进行危险性分层。心衰病人则可以做运动心肺功能检测（CPET）或六分钟步行实验来替代常规的运动平板试验，以此来进行危险分层。情况允许下，对心衰患者可尝试在密切监护下给予30分钟到1小时的EECP治疗，如果能够耐受，可次日继续治疗1小时，如果仍然能够耐受，则可给予标准EECP疗程，但仍然需要密切监护患者的心功能情况。

高危患者，或虽属于中危但其运动耐量低下，运动不适症状明显，或暂时对运动有顾虑的患者，可先进行EECP治疗，待危险等级下降或运动耐量增加时，再进行运动训练。

对某些存在运动禁忌的情况如不稳定性心绞痛、直立性低血压、静息心电图显示严重心肌缺血改变，合并肢体活动障碍如偏瘫，严重的骨关节疾病等情况，可先予以EECP治疗，待情况好转无运动禁忌时再开始运动训练。对合并运动障碍和严重骨关节疾病的患者，可以EECP作为运动训练的替代方式。

4.2 第二阶段

本阶段应包括：继续健康教育，生活方式调整和维持、监督下的个体化运动训练及EECP治疗，营养和饮食咨询，心理咨询服务，用药监测等。第二阶段的重点在于EECP治疗和运动训练。个人训练计划应该根据病人的危险分层来建立。定期完善心率、血压、12导心电图和超声心动图，评估病人的安全和健康状况。第二阶段计划可以在心血管事件发生的2周后开始。建议病人应该每周进行3到5次的EECP治疗和训练。每次治疗包括60分钟EECP和医务人员监护下的个体化运动训练。一般情况下为5到10分钟热身，20到30分钟中等强度的有氧运动（60-80%VO₂max），逐渐增加到60分钟。运动结束应有5到10分钟的放松。可通过心率、自我疲劳评分和谈话试验来控制运动强度。EECP治疗与运动锻炼结合的方案可参考表1。

EECP疗法已经被证实可以提高病人的运动耐量。针对低危组、有运动能力的病人，运动训练与EECP疗法可同步进行；针对中危组、运动能力较差的病人，EECP疗法被证实可在14天后开始帮助病人增加体力、精力，同时病人可以在医疗监督下进行运动训练直至完成35-36个小时的锻炼。对于

高危组病人，可在EECP治疗后运动耐量有所改善后开始运动训练。

4.3 第三阶段

阶段III是心脏康复项目的维持阶段，主要强调长期维持健康的生活方式、二级预防药物服用及运动训练。例如在家或者社团监督下持续进行体育锻炼，在现有心脏疾患情况下进行饮食生活习惯的改善，以及控制危险因素，如高血压。高危组病人应当尽可能一周接受1-2次EECP治疗。低危或中危组病人应定期保持联系，确保服药的依从性良好，以及中等强度以上的有氧运动训练及抗阻训练，如果有必要也可以再次接受EECP治疗。再次的EECP治疗周期持续15-20天，每天一小时，保持心脏功能在日常生活中处于更佳的状态。

5. 监测与评价

在接受EECP和运动训练过程中，每次治疗前后应检测心率、血压，定期检查有无心律失常、心绞痛和呼吸困难等。评估用药与危险因素控制情况。

在心脏康复实施的第一阶段，需对整个心血管进行评估和体检，进行危险分层，尤其是运动耐量评估。还应分析EECP治疗的注意事项和根据EECP的禁忌评估相关风险。医生应记录相关的资料，包括：诊断和治疗情况，12导联心电图，血压，心率，血氧饱和度，以及血脂谱分析如胆固醇，高密度和低密度脂蛋白，甘油三酯水平等。

EECP治疗的机制之一是可以改善血管内皮功能障碍。运动训练也可以改善内皮功能。建议通过血流介导的动脉扩张（FMD）30、脉冲振幅张力测定法（PAT）31、或数字化热量监控追踪32等方法评估血管内皮功能。在心脏康复或EECP治疗前、完成2个项目的2阶段之后重复测量。

6. 结语

总之，EECP作为无创伤性的非运动治疗方式，在保护心脏，提高运动耐量的同时提高了治疗的安全性。同时，EECP治疗通过改善心脏功能以及全身的病理生理环境，使体验过EECP一系列治疗的病人能积极参与运动康复训练，极大地提高了心血管康复的依从性和临床获益。至于如何将EECP有机地与心血管其它康复手段相融合，使两者相得益彰，还有待更多的临床研究去评估和证实。

表1. EECP治疗与运动锻炼结合的参考方案：

周期	项目	风险		
		低	中	高
1-14 天	EECP 疗法	可以进行	可以进行	可以进行
	运动锻炼	可以进行	可进行	暂不进行
15-21 天	EECP疗法	继续进行	继续进行	继续进行
	运动锻炼	继续进行	可以进行	暂不进行
22-35 天	EECP疗法	继续进行	继续进行	继续进行
	运动锻炼	继续进行	继续进行	可以进行
2阶段	EECP疗法	继续进行	继续进行	继续进行
	运动锻炼	继续进行	继续进行	继续进行
备注	EECP疗法	针对所有病人都可以立即进行治疗		
	运动锻炼	立即进行	2周后进行	3周后进行

参考文献

1. Harry S Soroff, John Hui, Fabio Giron. Current Status of External Counterpulsation. Critical Care Clinics, April 1986, Volume 2, Number 2, 277-295.
2. Zheng ZS, Yu LQ, Cai SR, Kambic H, Li TM, Ma H, Chen PZ, Huang BJ, Nose Y. New Sequential External Counterpulsation for the Treatment of Acute Myocardial Infarction. Transactions of the American Society of Artificial Internal Organs. 1984 Nov;8(4):470-477.
3. The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease. European Heart Journal, doi:10.1093/eurheartj/ehs296.
4. Lawson WE, Hui JCK, Zheng ZS, Burger L, Jiang L, Lillis O, Soroff HS, Cohn PF. Can Angiographic Findings Predict which Coronary Patients will Benefit from Enhanced External Counterpulsation? American Journal of Cardiology. 1996 May 15;77(12):1107-1109.
5. Lawson WE, Cohn PF, Hui JCK, Burger L, Guo T, Soroff H. Enhanced External Counterpulsation: U.S. Clinical Research. Cardiovascular Reviews and Reports. 1997 Oct;18(10):25-29.
6. Suresh K, Simandl S, Lawson WE, Hui JCK, Lillis O, Burger L, Guo T, Cohn PF. Maximizing the Hemodynamic Benefit of Enhanced External Counterpulsation. Clinical Cardiology. 1998 Sep;21(9):649-653.
7. Michaels AD, Tacy T, Teitel D, Shapiro M, Grossman W. Invasive Left Ventricular Energetics During Enhanced External Counterpulsation. American Journal of Therapeutics. 2009;16:239-246. Jan 13.
8. Arora RR, Chou TM, Jain D, Fleishman B, Crawford L, McKiernan T, Nesto R. The Multicenter Study of Enhanced External Counterpulsation (MUST-EECP): Effect of EECP on Exercise-Induced Myocardial Ischemia and Anginal Episodes. The Journal of

- the American College of Cardiology. 1999 Jun;33(7):1833-1840.
9. Feldman AM, Silver AM, Francis GS, de Lame P, Parmley WW. Treating Heart Failure With Enhanced External Counterpulsation (EECP): Design of the Prospective Evaluation of EECP in Heart Failure (PEECH) Trial. Journal of Cardiac Failure. 2005 Apr;11(3):240-245.
10. Feldman AM, Silver MA, Francis GS, Abbott-Smith CW, Fleishman BL, Soran O, de Lame PA, Varricchio T for the PEECH Investigators. Enhanced External Counterpulsation Improves Exercise Tolerance in Patients With Chronic Heart Failure. Journal of the American College of Cardiology. 2006 Sep 19;48(6):1199-1206.
11. Barsness G, Feldman AM, Holmes Jr. DR, Holubkov R, Kelsey SF, Kennard ED. The International EECP Patient Registry (IEPR): Design, Methods, Baseline Characteristics and Acute Results. Clinical Cardiology. 2001 Jun;24(6):435-442.
12. Michaels AD, Linnemeier G, Soran O, Kelsey SF, Kennard ED. Two-Year Outcomes After Enhanced External Counterpulsation for Stable Angina Pectoris (from the International Patient Registry [IEPR]). American Journal of Cardiology. 2004 Feb 15;93(4):461-464.
13. Loh PH, Cleland JG, Louis AA, Kennard ED, Cook JF, Caplin JL, Barsness GW, Lawson WE, Soran OZ, Michaels AD. Enhanced External Counterpulsation in the Treatment of Chronic Refractory Angina: A Long-term Follow-up Outcome from the International Enhanced External Counterpulsation Patient Registry. Clinical Cardiology. 2008 Apr 10;31(4):159-164.
14. Lawson WE, Hui JCK, Zheng ZS, Oster Z, Katz JP, Diggs P, Burger L, Cohn CD, Soroff HS, Cohn PF. Three-Year Sustained Benefit from Enhanced External Counterpulsation in Chronic Angina Pectoris American Journal of Cardiology. 1995 Apr 15;75:840-841.
15. Lawson WE, Hui JCK, Cohn PF. Long-Term Prognosis

of Patients with Angina Treated with Enhanced External Counterpulsation: Five-Year Follow-Up Study. *Clinical Cardiology*. 2000 Apr;23(4):254-258.

16. Bonetti PO, Barsness GW, Keelan PC, Schnell TI, Pumper GM, Kuvin JT, Schnall RP, Holmes DR, Higano ST, Lerman A. Enhanced External Counterpulsation Improves Endothelial Function in Patients with Symptomatic Coronary Artery Disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003 May 21;41(10):1761-1768.

17. Akhtar M, Wu GF, Du ZM, Zheng ZS, Michaels AD. Effect of External Counterpulsation on Plasma Nitric Oxide and Endothelin-1 Levels. *American Journal of Cardiology*. 2006 Jul 1;98(1):28.

18. Hashemi M, Hoseinbalam M, Khazaei M. Long-term Effect of Enhanced External Counterpulsation on Endothelial Function in the Patients with Intractable Angina. *Heart Lung Circulation*. 2008 Aug 13.

19. Hui JCK, Lawson WE, Barsness GW. EECP in the Treatment of Endothelial Dysfunction: Preventing Progression of Cardiovascular Disease. *Journal of Geriatric Cardiology* June 2010 Vol 7, No. 2, 79-87.

20. Zhang Y, He X, Chen X, Ma H, Liu D, Luo J, Du Z, Jin Y, Xiong Y, He J, Fang D, Wang K, Lawson WE, Hui JC, Zheng Z, Wu G. Enhanced External Counterpulsation Inhibits Intimal Hyperplasia by Modifying Shear Stress Responsive Gene Expression in Hypercholesterolemic Pigs. *Circulation*. 2007 Jul 31;116(5):526-534.

21. Casey DP, Beck DT, Nichols WW, Conti CR, Choi CY, Khuddus MA, Braith RW. Effects of Enhanced External Counterpulsation on Arterial Stiffness and Myocardial Oxygen Demand in Patients With Chronic Angina Pectoris. *American Journal of Cardiology*. 2011 May 15;107(10):1466-72.

22. Nichols WW, Estrada JC, Braith RW, Owens K, Conti CR. Enhanced External Counterpulsation Treatment Improves Arterial Wall Properties and Wave Reflection Characteristics in Patients With Refractory Angina. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006 Sep 19;48(6):1209-1215. Epub 2006 Aug 25.

23. Zhang Y, He X, Liu D, Wu G, Chen X, Ma H, Du Z, Dong Y, Jin Y, He W, Wang K, Lawson WE, Hui JCK, and Zheng Z. Enhanced External Counterpulsation Attenuates Atherosclerosis Progression Through Modulation of Proinflammatory Signal Pathway. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2010;30:773-780.

24. Randy W. Braith, Darren P. Casey, and Darren T. Beck. Enhanced External Counterpulsation for Ischemic Heart Disease: A Look Behind the Curtain. *The American College of Sports Medicine*

Exercise and Sport Sciences Reviews 2012;40 (3):145-152.

25. Casey DP, Conti CR, Nichols WW, Choi CY, Khuddus MA, Braith RW. Effect of Enhanced External Counterpulsation on Inflammatory Cytokines and Adhesion Molecules in Patients with Angina Pectoris and Angiographic Coronary Artery Disease. *American Journal of Cardiology*. 2008 Feb 1;101(3):300-302.

26. Gloekler S, Meier P, de Marchi S, Rutz T, Traupe T, Rimoldi S, Wustmann K, Steck H, Cook S, Vogel R, Togni M, Seiler C. Coronary Collateral Growth by External Counterpulsation: A Randomized Controlled Trial. *Heart* 2010;96:202-207 [e-Pub November 5, 2009].

27. Buschmann EE, Utz W, Pagonas N, Schulz-Menger J, Busjahn A, Monti J, Maerz W, le Noble F, Thierfelder L, Dietz R, Klaus V, Gross M, Buschmann IR; on behalf of the Arteriogenesis Network (Art. Net.). Improvement of Fractional Flow Reserve and Collateral Flow by Treatment with External Counterpulsation (Art. Net.-2 Trial). *European Journal of Clinical Investigation*. 2009 Oct;39(10):866-75.

28. Yang D Y, Wu G F. Vasculoprotective properties of enhanced external counterpulsation for coronary artery disease: Beyond the hemodynamics. *International Journal of Cardiology* 2013, 166(1): 38-43

29. Michaels AD, McCullough PA, Soran OZ, Lawson WE, Barsness GW, Henry TD, Linnemeier G, Ochoa A, Kelsey SF, Kennard ED. Primer: Practical Approach to the Selection of Patients for and Application of EECP. *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine*. 2006 Nov;3(11):623-632.

30. Braith RW, Conti CR, Nichols WW, Choi CY, Khuddus MA, Beck DT, Casey DP. Enhanced External Counterpulsation Improves Peripheral Artery Flow-Mediated Dilation in Patients with Chronic Angina. A Randomized Sham-Controlled Study. *Circulation* 2010 [epub October 4, 2010]

31. Bonetti PO, Gadasalli SN, Lerman A, Barsness GW. Successful Treatment of Symptomatic Coronary Endothelial Dysfunction with Enhanced External Counterpulsation. *Mayo Clinic Proceedings*. 2004 May;79(5):690-692.

32. Naser Ahmadi, Gary L McQuilkin, Mohammad W Akhtar, Fereshtah Hajsadeghi, Stanley J Kleis, Havey Hecht, Morteza Naghavi, Matthew Budoff. Reproducibility and variability of digital thermal monitoring of vascular reactivity. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2011;31:422-428.

(原文发表于《中华内科杂志》2014年7月第53卷第7期)

■ 体外反搏治疗透析并心绞痛患者短期及1年随访结果

Chung- Kuan Wu, Huei-Fong Hong, Jyh-Gang, et al. The immediate and 1-year outcomes of dialysis patients with refractory angina treated by enhanced external counterpulsation. *Clinical Nephrology*, 2014; 82(1):34-4

透析患者合并药物治疗效果不理想的顽固性心绞痛临床上并不少见。体外反搏(EECP)已被证实能有效改善心肌缺血及顽固性心绞痛。本研究旨在评估透析并心绞痛患者中体外反搏治疗的短期及1年效果。本研究共入组36例患者,随访期为1年。心绞痛的评估采用CCS(Canadian Cardiovascular Society)评分。分别在开始反搏治疗前、治疗后和1年随访时记录用药情况。同时记录的还有不良反应和心血管危险因素。1年随访时比较CCS评分至少改善1个级别的患者亚组与CCS评分没有明显改善的亚组。该组患者中EECP治疗能改善85%患者的CCS评分,1年后66%的患者仍有CCS评分的改善。34个患者中的20人在EECP治疗前后接受了钝

201 心肌灌注显像。钝负荷灌注闪烁显像结果显示EECP治疗组8例患者(40%)运动诱发的缺血在EECP治疗后完全缓解,5例患者(25%)运动诱发的缺血改善,7例患者(35%)没有变化,因此钝-201灌注显像检查显示65%患者的心肌缺血在EECP治疗后得到改善。影响EECP治疗效果能否持续的因素有糖尿病和高血磷水平。治疗期间严重不良反应发生率。1例脑出血以及1例顽固性痔瘡出血患者EECP治疗终止。两例出现阵发性房颤患者EECP治疗未受影响。轻微的不良反应包括2例皮肤瘀青水疱和1例腿部不适。随访期间有4例患者发生非致死性心肌梗死,3例接受心脏搭桥术,1例接受冠脉支架植入术。

摘编:杨达雅 冷秀玉

■ EECP 治疗致股浅动脉支架急性闭塞一例

Yongsung Suh, Young-Guk, SeungHyun Lee, et al. Crushed stent with acute occlusion in superficial femoral artery after enhanced external counterpulsation. *JACC: Cardiovascular interventions*, 2014; 7(10): e141-142

女性,60岁,高血压病史,因2周前左大腿突发静息痛入院。3年前,患者因左侧股浅动脉完全闭塞导致的跛行接受了自扩张镍钛合金支架植入术(重叠支架,近段6*80mm,远端6*150mm,SMART, Cordis Endovascular, Warren, New Jersey)。入院后CT造影及血管造影术均确定为支架中部严重变形狭窄导致的左股浅动脉完全闭塞。病史提示,该患者在症状发生前不久接受过EECP治疗。该患者最终接受了人工血管股腘动脉旁路移植术。

自扩张镍钛合金支架与气囊扩张支架相比被认为是能抵抗机械应力包括外界挤压。支架断裂闭塞的原因可能包括关

节弯曲、肌肉压迫、搏动血流相关的金属疲劳等。本例患者是医源性再狭窄导致的镍钛合金支架闭塞。本案例提醒我们,即使是植入镍钛合金支架,也需要警惕过度的外界压力以避免支架变形导致再狭窄的形成。

述评:近年来,外周血管疾病越来越常见,同时随着血管介入技术的发展,外周血管支架植入术也日益普及。本案例提醒我们在体外反搏的临床实践中要注意外周血管疾病的病史和治疗情况的询问。鉴于外周血管疾病介入治疗情况在病史询问中较易明确,该类支架不良反应的发生在临床实践中不难避免。

摘编:杨达雅 冷秀玉

■ 增强型体外反搏的急性血流作用可改善血流介导的血管舒张

原文标题: Enhanced external counterpulsation creates acute blood flow patterns responsible for improved flow-mediated dilation in humans.

作者: Gurovich AN, Braith RW.

Hypertens Res. 2013 Apr;36(4):297-305. doi: 10.1038/hr.2012.169.

【摘要】

增强型体外反搏(Enhanced external counterpulsation,简称EECP)是一项FDA获批的冠心病、不稳定性心绞痛的无创治疗方式。以往,EECP的疗效被认为局限于心脏,新近

研究表明其对外周血管亦有治疗效益。本研究探讨EECP的急性血流变化对血管功能化对血管功能的影响。把18例健康成人(25±4岁)随机分为治疗组(EECP组)和假反搏组(Sham组),观察EECP治疗45分钟后,内皮介导的动脉

舒张改变。在接受治疗前及治疗后 10 分钟, 分别测定肱动脉 (Brachial, 以下缩写为 b) 和股动脉 (Femoral, 以下缩写为 f) 的血流介导的血管舒张 (flow-mediated dilation, 简称 FMD)。同时, 治疗开始后 20 分钟, 测定最大血流速度 (V) 以及肱/股动脉直径 (D), 持续两分钟。另外, 以耳垂采血的方式化验血细胞压积、血液粘稠度 (μ) 和密度 (ρ), 并推算雷诺数 ($Re=V*D*\rho/\mu$) 和血管内皮切应力 (Endothelial Shear Stress, $ESS=2\mu*V/D$)。结果发现, EECF 治疗后股动

脉反向切应力和湍流流速增加, 同时肱动脉的前向层流切应力也增加。尽管存在上述血流模式差异, 治疗组 fFMD 较假反搏组及基线水平均显著增加 (fFMD: 治疗组 13.1 ± 3.7 , 假反搏组 $7.9 \pm 4.6\%$; 基线 $7.8 \pm 4.5\%$, $P<0.05$), 而治疗组 bFMD 较基线比亦同样增加 (bFMD: 治疗组 10.6 ± 4.8 , 基线 $7.0 \pm 3.5\%$, $P<0.05$)。本研究结果提示仅接受一次 EECF 治疗, 其急性血流变化即可产生改善周围肌性分配动脉内皮功能的作用。

摘编: 杨达雅 冷秀玉

■ 合并难治性心绞痛的透析患者增强型体外反搏治疗后即刻与随访1年的疗效观察

原文标题: The immediate and one-year outcomes of dialysis patients with refractory angina treated by enhanced external counterpulsation.

作者: Wu CK, Hung HF, Leu JG, Tarnng DC, Tsai MH, Chiang SS.

Clin Nephrol. 2014 Jul;82(1):34-40. doi: 10.5414/CN108096.

【摘要】

透析患者合并难治性心绞痛并不少见, 且药物及介入治疗效果均欠佳。而增强型体外反搏 (enhanced external counterpulsation, 简称 EECF) 对难治性心绞痛患者减轻缺血、改善症状的疗效已十分肯定。本研究观察体外反搏治疗对合并难治性心绞痛的透析患者治疗后即刻与随访 1 年的疗效。连续纳入 36 例接受 EECF 治疗的透析患者, 并随访 1 年。用加拿大心血管学会 (Canadian Cardiovascular Society, CCS) 心绞痛分级评估患者症状。对患者在 EECF 治疗前、治疗后及 1 年随访的用药情况, 以及心血管不良反应和危险因素进行数据采集和分

析。在 1 年随访时, EECF 治疗后 CCS 分级至少改善 1 级的患者与 CCS 分级无改善的患者进行对比。治疗有获益的患者中, 85% 在治疗后即刻显示, 66% 可维持至 1 年随访。EECF 治疗后即刻, 钝-201 心肌灌注显像可见 40% 的可逆性恢复和 25% 的灌注改善。合并糖尿病以及血清磷酸水平升高可提示 EECF 疗效不能维持 ($P<0.05$)。严重不良事件罕见。本研究结果提示, 对合并难治性心绞痛的透析患者, EECF 治疗有潜在的应用前景: 66% 的患者接受治疗后疗效可维持 1 年以上。预示 EECF 疗效不能持续的因素包括糖尿病病史以及血清磷酸水平升高。上述结果需要日后统计效能足够的临床研究检验。

摘编: 杨达雅 冷秀玉

■ 植入心脏复律除颤器对体外反搏治疗的相互影响

原文标题: Interaction between cardioverter defibrillator and enhanced external counterpulsation device.

作者: Celik O, Aydin A, Yilmazer MS, Sarigul NU, Gurol T, Dagdeviren B.

Pacing Clin Electrophysiol. 2013 Sep;36(9):1104-6. doi: 10.1111/pace.12178.

【摘要】

背景: 植入性心脏器械可能对其他治疗措施造成相互干扰。本研究探讨植入性心脏复律除颤器 (implantable cardioverter defibrillators, ICDs) 与增强型体外反搏治疗 (external enhanced counterpulsation, EECF) 之间的相互影响。方法: 研究入选 21 例植入 ICD 或具有 ICD 功能的心脏再同步化治疗 (CRT-D) 患者, 给与两次持续 5 分钟的 EECF 治疗, 并在两次治疗前后分别进行 ICD 程控, 分析是否存在潜在干扰。结果: EECF 治疗期间, 并未发现 ICD 感知不良或噪声信号。电极阻抗、起搏感知参数在

EECF 治疗前后均无变化。在 EECF 治疗中, 频率应答功能在关闭和开启状态之间, 心率变化有显著差异 (关闭: 68.69 ± 5.92 次/分; 开启: 90.32 ± 11.05 次/分, $P=0.001$)。有 4 例植入 CRT-D 并使用单极左室起搏的患者由于反搏器 QRS 波感知障碍导致无法进行反搏。结论: 植入 ICD 或 CRT-D 的患者可安全接受 EECF 治疗。对于植入 CRT-D 的患者, 频率应答功能开启的状态下接受 EECF 治疗可能导致不恰当的窦性心动过速。使用单极左室起搏的 CRT-D 植入患者可能出现 QRS 波无法被反搏器识别的现象, 导致反搏无法顺利进行。

摘编: 杨达雅 冷秀玉

门诊患者体外反搏康复期间便携式心电监测的价值

【摘要】

目的 观察门诊患者体外反搏康复过程中进行便携式心电监测心律失常和心率的值。方法 对比 268 例患者在进行体外反搏康复治疗前中后便携式心电监测和血压监测结果, 并与常规心电图记录进行比较。结果 共收到患者在体外反搏治疗前中后监测心电图 1658 条, 有效图形 1576 条, 占 95.1%。监测到患者心律失常心电图 133 条, 检出率为 25.4% (68 例/268 例), 常规心电图检查患者有心律失常者 38 例, 检出率为 12.3% (33 例/268 例), 两者检出率有显著性差异 ($P<0.01$)。体外反搏治疗前后比较心率减慢 (74.04 ± 11.48 比 68.84 ± 10.79 , $P<0.001$), 收缩压降低, (129.67 ± 12.17 比 124.99 ± 12.68 , $P<0.001$) 舒张压降低 (74.06 ± 8.23 比 72.73 ± 7.19 , $P<0.01$)。结论 便携式心电监测可以观察门诊患者体外反搏康复治疗过程中心率变化并记录心律失常, 方便、实用。心律失常检出率高于常规心电图检查。

【关键词】 心电监测; 便携式; 体外反搏; 心律失常; 心率; 血压

[中图分类号] R541 [文献标识码] A [文章编号] 1008-0740 (2014)

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81172774)

作者单位: 030001 山西 太原, 山西医科大学第二医院心电图信息科远程心电监测中心

作者简介: 王红宇, 主任医师, 主要从事临床心电图研究

通讯作者: 王红宇, E-mail: doctorwhyu@163.com

The applied value of portable transtelephonic electrocardiogram during enhanced external counterpulsation

Objective: The aim of our study was to investigate the applied value of the portable transtelephonic electrocardiogram (ECG) to the patients out of hospital during enhanced external counterpulsation (EECF), by analyzing the detection rate of arrhythmias and the change of heart rate (HR).

Methods: 268 patients out of hospital with the symptom about heart were received by EECF and took a portable transtelephonic electrocardiogram recorder at the same time for detecting the change of HR 6 times during the whole time of EECF, and the patients were able to make a portable ECG recorder when some symptoms of arrhythmias occur. Blood pressure (BP) was monitoring meantime, 12 leads ECG was recorded before EECF. Comparing the changes of HR and BP of the patients before and after EECF, analyzing the detection rate of arrhythmia between portable transtelephonic ECG and 12 leads ECG recorded before.

Results: A total of 1658 transtelephonic electrocardiogram strips were collected, the rate of effective strips was 95.1% (1576/1658). At the end of the EECF period, 68 (25.4%) patients with arrhythmias were recorded by 133 transtelephonic electrocardiogram strips, whereas 33 (12.3%) patients were recorded by 12 leads ECG ($P<0.01$). There are marked change in HR and BP, both of them were lower after EECF than before EECF, HR (74.04 ± 11.48 vs 68.84 ± 10.79 , $P<0.001$), systolic BP (129.67 ± 12.17 vs 124.99 ± 12.68 , $P<0.001$) diastolic BP (74.06 ± 8.23 vs 72.73 ± 7.19 , $P<0.01$).

Conclusion: The portable transtelephonic electrocardiogram was superior to the standard 12 leads electrocardiogram for detection

rate of arrhythmias in patients out of hospital during EECF. It is useful and convenient for record the changes of HR anytime.

Keywords: Out of hospital patients; Transtelephonic electrocardiogram; Enhanced external counterpulsation; Arrhythmias; Heart rate; Blood pressure

心电图检查心律失常和心率在心血管疾病诊断中起到重要的作用。加强型体外反搏康复治疗对于心血管患者有益。在体外反搏康复治疗过程中需要进行心电监测, 用于观察心率变化, 检出心律失常。便携式心电监测仪是否价值, 值得研究。我们对 268 例患者进行体外反搏治疗前后血压、心率监测并记录, 过分析比较, 旨在研究便携式心电监测仪的效果和价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集我院门诊进行体外反搏治疗的高血压患者 268 例, 男 104 例, 女 164 例, 年龄 35 ~ 80 岁, 平均为 65 ± 12 岁。所有高血压患者的诊断均符合 WHO 高血压诊断标准。排除心房颤动、严重心律失常如室速、停搏大于 2 秒、急性感染和心力衰竭的患者。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集: 询问病史、记录患者年龄、性别、病程及心电图检查结果、血压等情况, 体检并做常规血尿化验。

1.2.2 治疗方法: 体外反搏治疗前测量并记录心率、血压、氧饱和度, 设定治疗时间和压力; 治疗过程密切观察脉搏、氧饱和度、心电图变化, 发生频发早搏、显著 ST 变化或患者头晕等情况终止治疗; 治疗后即刻测量并记录心率、血压、氧饱和度。

1.2.3 治疗仪器: 体外反搏仪器是采用重庆普施康医疗器械厂生产的增强型体外反搏装置, 压力为 $0.02-0.04 \text{ kg/cm}^2$,

每次治疗 45 分钟。

1.2.4 便携式心电图监测仪:采用北京心瑞田生物技术有限公司提供的 Japan Heart Memory HSG-301 手持心电图记录仪。在治疗前记录 1 次,治疗开始后 10、20、30、40 分钟分别记录 1 次,治疗结束后记录 1 次,有症状时随时记录心电图。记录时,患者两手捂住记录仪两端的金属电极,按开始键记录单导联心电图。一次记录 23 秒,记录满负荷为 24 条。回放分析并清空后继续记录。

1.3 统计学方法

本研究由专人录入数据,并建立数据库,经过专人审核。应用统计分析软件 SPSS13.0 进行统计分析。连续变量计量资料采用均数 ± 标准差 (x ± s),组间比较用 t 检验;计数资料采用 x² 检验,双侧 P < 0.05 有显著性差异。

2 结果

2.1 便携式监测心电图有效率

体外反搏治疗前后共收到监测心电图 1658 条,有效图形 1576 条,占 95%。说明监测心电图总体有效率高,排除各种干扰,可以用于多次反复的心电测量。无效图形原因是患者掌握测量方法开始记录不够熟练,干扰造成;有些老年患者皮肤干燥,记录心电波形电压太低,不易辨识;还有体动的一些影响(见图 1)。

2.2 便携式监测心电图与常规心电图比较

便携式监测心电图监测到 67 例患者心律失常心电图 133 条(见图 2),占监测患者 25%(67 例/268 例);常规心电图检查 33 例患者有心律失常,占监测患者 12%(33 例/268 例),便携式监测心电图检出率比常规心电图高(25% 比 12%, P < 0.001)。说明即使是单导联心电图,多次反复的记录可以提高心律失常检出率。2.3 门诊患者体外反搏治疗前后各参数的比较

门诊患者体外反搏治疗前后分别比较了心率、收缩压和舒张压。显示体外反搏治疗前后比较心率减慢(74.04 ± 11.48 比 68.84 ± 10.79, P < 0.001),收缩压降低,(129.67 ± 12.17 比 124.99 ± 12.68, P < 0.001)舒张压降低(74.06 ± 8.23 比 72.73 ± 7.19, P < 0.01)。说明体外反搏治疗降低了血压和心率,效果良好。

3 讨论

体外反搏技术能使主动脉舒张压提高,增加心脑、肾等内脏器官的血流灌注量和灌注压,促使其侧循环形成,改善

脏器供血供氧,不仅如此,还可以提高缺血性灌注的压力差梯度,提高动脉内血流的切应力,使内皮系统分泌多种活性物质,使血管松弛,降低血液粘滞度,减轻血液在血管内凝结,改善组织的微循环障碍,促进血管重构,促进内皮的修复,阻抑和缓解动脉粥样硬化的进程,所以它是治疗缺血性心血管疾病的有效措施之一。最新的研究显示体外反搏治疗能明显改善外周血管功能和心脏功能[1、2]。本文观察了高血压患者在康复过程中,血管和心脏功能即心率、血压的变化。在康复过程中,对于心律失常发生的风险是需要特别关注的,尤其对于老年、有心血管疾病的患者。应用便携式心电图监测仪器和常规心电图仪器发现或监测心律失常具有重要的价值和意义。本文比较了两者的检出率并观察了便携式心电图监测仪的应用效果。

在 268 例康复患者中,共记录到患者在体外反搏治疗前中后监测心电图 1658 条,有效率为 95.1%。证明了便携式心电图监测仪的应用效果比较好。且监测到患者心律失常心电图 133 条,检出率为 25.4% 明显高于常规心电图检出率 12.3%。证明了体外反搏治疗中,应用便携式心电图监测仪方便、实用,不需要停止治疗就可以记录监测心电图。同时观察到体外反搏治疗后心率减慢,收缩压和舒张压均降低,康复效果明显。

便携式心电图监测仪不仅可以对冠心病、心肌缺血、心绞痛的患者监测,而且更多的应用到药物疗效及副作用的监测及老年人心脏保健监测[3]。还可以对高血压患者康复进行体外反搏治疗全过程进行各种心律失常心电图监测并取得良好效果。对各种严重心脏病的患者进行康复监测,开展远程心电图监测检查可节省更多就医成本,效果更明显[4]。

参考文献

- [1] Beck DI, Martin J, Casey D, Avery J, Sardina P, Braith R. Enhanced external counterpulsation improves endothelial function and exercise capacity in patients With ischemic left ventricular dysfunction. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2014 May 24. 1440-1681.
- [2] Sharma U1, Ramsey HK, Tak T. The role of enhanced external counter pulsation therapy in clinical practice. Clin Med Res. 2013 Dec;11(4):226-32.
- [3] 王红宇.《开展远程心电图监测工作的实践和思考》.《国际心血管与相关疾病》.2009 年 9 月第 1 卷.第 2 期.
- [4] 王红宇;李俊伟;邸捷;宋洁;贺礼燕.《城乡远程心电图监测效果分析》.《中西医结合心脑血管病杂志》.2014 年 4 月第 1 卷.第 2 期.

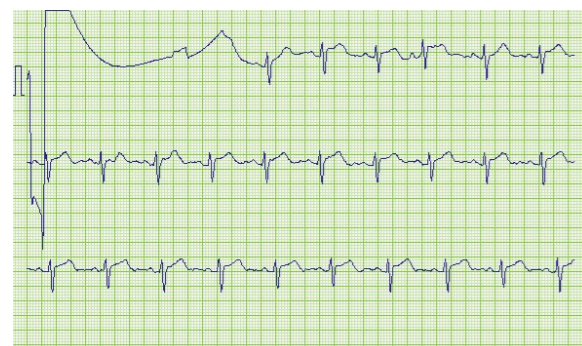


图1 监测心电图 开始四秒有部分干扰

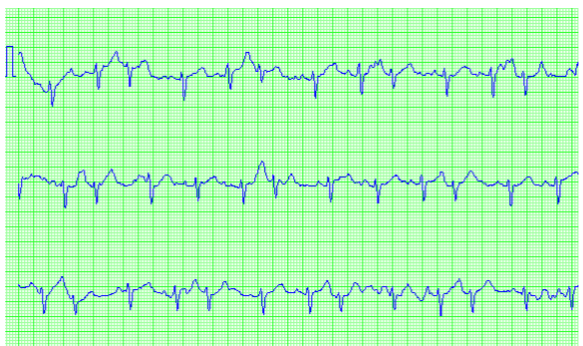


图2 频发房性心律失常

(原文发表于:《江苏实用心电学杂志》2014 年第 23 卷第 6 期)

体外反搏对脑梗死恢复期运动神经功能的疗效观察

瞿强 郝嫣嫣 杨蓉 陈文华 吴瑞良

1. 上海市第一人民医院康复医学科, 上海 200800

2. 通讯作者

Effects of external counterpulsation on motor nerve function in cerebral infarction patients at recovery stage

Qu Qiang¹, Yu Yanyan¹, Yang Rong¹, Chen Wenhua^{1,2}, Wu

Ruiliang¹

1 Department of Rehabilitation Medicine of Shanghai First

People's Hospital, Shanghai 200800

2 Corresponding author

【摘要】

目的 观察体外反搏治疗方法对脑梗死后 3 ~ 10 个月内未能完全恢复脑梗死患者的临床疗效。方法: 40 例患者随机分为 T 组(体外反搏组)及 C 组(继续药物治疗组)各 20 例,采用大脑皮层运动诱发电位(Motor Evoked-Potential)及日常生活活动能力(ADL)对患者进行治疗前后评测。结果: 两组一般基线值比较无统计学显著差异,具有可比性,在治疗疗程结束后,体内外搏组患者 ADL 的 Barthel 指数及运动神经系统功能较继续药物组有明显好转。结论: 体外反搏可使脑梗死后较长一段时间内运动神经功能得到改善及恢复。

【关键词】 心电监测;便携式;体外反搏;心律失常;心率;血压

Abstract:

Objective To investigate the clinical effects of external counterpulsation on motor nerve function in the patients with cerebral infarction at recovery stage (in 3-10 months after initiation of stroke without fully recovery). Methods Forty patients were randomly divided into group T (receiving external counterpulsation) and group C (receiving regular interal medicine) with 20 cases in each group. Motor evoked potentials (MEP) and activities of daily living (ADL) were evaluated before and after treatment. Results There was no significant difference between two groups at baseline. Barthel index as well as motor nerve system function were obviously improved in group T compared with group C after intervention. Conclusion External counterpulsation may be favorable in improving motor nerve function in the patients with cerebral infarction at a long period of time.

Keywords: external counterpulsation; motor Evoked-potential; activities of daily living; Barthel index

引言:

体外反搏能明显增加大脑血供,改善脑循环,在脑梗死后,运动神经功能受损时,尤其是在各种相关治疗 3 个月以

后,有些患者运动神经功能仍可以继续改善,继续恢复,为了进一步提高临床有效率和治愈率,我们探索脑梗死后 3-10 个月内进行体外反搏治疗,观察患者一系列的运动神经功能变化情况。

1. 对象和方法:

1.1 对象: 40 例患者来自本院神经内科和康复科门诊,均为接受临床神经科药物治疗及康复治疗 3 月之后,仍有肢体功能障碍,并对患者重新评定日常生活活动能力(ADL)、神经体证评分、CT 或 MRI 再次检测的患者。其中高血压患者 30 例,糖尿病 18 例,13 例为第 2 次脑梗死患者,在此基础上随机分为 2 组,体外反搏组(T 组)20 例,其中男 16 例,女 4 例,平均年龄为(62.89 ± 2.37)岁,发病时间分别为(122 ± 30.15) d,继续药物治疗组(C 组)20 例,其中男 13 例,女 7 例,平均年龄为(65.1 ± 2.21)岁,发病时间为(135 ± 36.75) d,2 组一般资料及基线值比较无统计学差异。

1.2 测定方法: 经颅运动诱发电位(MEP)设备采用丹麦 Medtronic Keypoint 以磁刺激方法经颅测定患者中枢运动神经通路兴奋性和传导性、(一体化磁刺激器)环形刺激线圈,直径 12.5cm,磁刺激最大输出功率产生的磁场强度 2.5T,用丹麦 Keypoint 肌电/诱发电位仪进行记录。记录靶肌,上肢选择手大鱼际肌,下肢选择小腿胫前肌,刺激强度阈值为 15%,不能纪录到波型时,刺激量加大,增加至最大时也无波形时,将患者进行易化直至波形引出为止,易化刺激阈值为 100%。对 2 组患者异常侧肢体治疗前后进行测定和比较。

1.2.1 测定指标: 日常生活活动能力(ADL)评定采用 Barthel 指数,总分为 100 分。

1.2.2 治疗方法: 体外反搏(ECP)采用自动体外反搏装置,将患者四肢分别裹上 10 个气囊袋,利用心电图 R 波为触发信号,在心脏舒张期充气,压迫肢体,使肢体动脉内血液返流至主动脉以增加舒张期流量和血压,当心脏收缩期,气囊迅速放气,降低外周阻力,增加心排量。充气压力不低于 0.04MPa,1 次/天、1 小时/次,24 次为 1 疗程,3 个疗程为治疗总和,即进行各项指标复查。

1.3 分析指标: 电生理运动神经诱发电位 (MEP) (1) 刺激阈值 (T%), (2) 潜伏期 (ms); 从磁刺激开始到靶肌所反应的时间, (3) 波幅 (μv); 系基线到波幅的垂直距离。判定指标: Barthel 指数, 总分为 100 分。根据得分从自理到重度照护分为 4 个阶段: 60 ~ 分为轻度依赖, 40 ~ 59 分为中度依赖, 20 ~ 39 分为重度依赖, < 20 分为完全依赖。

1.4 统计学处理: 2 组计量资料的比较采用成组比较的 t 检验, 组内前后比较采用配对 t 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2. 结果:

2.1 2 组治疗前后 MEP 比较 磁刺激经颅内运动神经 MEP, 在治疗前 T 组和 C 组异常上肢或异常下肢比较都无明显

差异。见表 (1)

通过 72 次体外反搏治疗后, C 组刺激阈值与治疗前比较有变化, 但无明显差异, 而 T 组治疗后, 刺激阈值较治疗前比较明显下降, 2 组之间比较有显著差异 (P<0.05 或 P<0.01); 治疗后 T 组潜伏期缩短, 接近正常值, 且显著低于 C 组 (P<0.01)。治疗后 2 组波幅比较亦有统计学意义 (P<0.05)。见表 (2)

2.2 两组在采用不同方法治疗后 Barthel 指数评分比较 与治疗前比较 T 组治疗后 Barthel 指数显著增高 (P<0.01), C 组无显著变化。治疗后 T 组较 C 组评分明显增加 (P<0.05)。见表 (3)。

表 (1) 2 组治疗前异常上肢和异常下肢 (MEP) 比较

组别类别	例数	刺激阈值 (T%)	潜伏期 (ms)	波幅 (μv)
C 组 异常上肢	20	91.5±3.2	27.8±2.3	550±0.12
T 组 异常上肢	20	92.7±3.4*	27.3±2.1*	475±0.14*
C 组 异常下肢	20	95.4±5.05	36.9±2.6	275±0.11
T 组 异常下肢	20	94.8±5.15**	37.3±2.1**	300±0.13**

注: 与 C 组的异常上肢比较, *P>0.05; 与 C 组的异常下肢比较, **P>0.05

2.1

表 (2) 2 组治疗后异常上肢和异常下肢 (MEP) 比较

组别类别	例数	刺激阈值 (T%)	潜伏期 (ms)	波幅 (μv)
C 组 异常上肢	20	85.9±5.65	26.8±3.4	505±0.13
T 组 异常上肢	20	75.1±4.79#	22.4±3.2#	750±0.21##
C 组 异常下肢	20	94.4±5.25	35.9±3.35	530±0.17
T 组 异常下肢	20	71.5±4.49△	29.9±2.29△	650±0.22△△

注: 与 C 组的异常上肢比较, 其刺激阈值与潜伏期均为 #P<0.01, 波幅为 ## P<0.05

与 C 组的异常下肢比较, 其刺激阈值与潜伏期均为 △P<0.01, 波幅为 △△P<0.05

表 (3) 2 组治疗前后 Barthel 指数评分表

	T 组	C 组
治疗前	65.56±3.05	66±4.30
治疗后	78.89±2.41※	70.0±3.46※※

注: T 组治疗前后比较, ※P<0.01; T 组与 C 组在治疗后的比较, ※※P<0.05

3 讨论

近年来围绕大脑可塑性的研究为卒中后的神经功能恢复提供了理论依据, 已有的研究表明, 脑功能恢复在卒中发生后前 3 个月最快, 卒中后运动功能恢复过程与运动皮质功能重组有关 [1][2], 然而其机理目前并不完全清楚。

即便积极地进行各种相关的治疗措施一段时间后, 仍有部分卒中患者遗留肢体功能障碍或运动模式的不协调等问题。研究表明, 功能障碍程度是卒中患者生活质量的独立影响因素, 且与生活质量呈负相关; 尤其恢复期患者的日常生活活动能力 (ADL) 与患者生活质量的高低直接相关 [3]。ADL 评定是一种综合活动能力的测试, ADL 能力的特点及其动态恢复规律, 有助于判断患者的预后及制定相应的康复治疗策略 [4]。所以本实验选取卒中患者中脑梗死 3 月后未能完全康复, 仍存在部分运动功能障碍的患者, 通过 ADL 和电生理 MEP 这两项指标客观评定体外反搏治疗前后的脑梗死患者的运动功能变化。

MEP 能客观反映患者运动神经功能不同状态, 采用磁刺激方法分析患者在脑梗死后运动神经损伤程度。经颅磁刺激是一种安全的检查运动通路的可靠方法 [5]。尤其是在脑血管疾病患者中, MEP 表现的潜伏期和波幅比的评定更为敏感。多数学者认为, 如果患者在 12 个月内, 肢体功能未能恢复, 仍处偏瘫恢复期的病人, 但只要 MEP 功能尚存在, 患侧运动功能尚可部分恢复 [6]; 相反 MEP 极小反应和无反应者死亡率高, 功能恢复差, 故我们在患者恢复期体外反搏治疗前后进行 MEP 检测, 其目的判断患者有恢复可能性多大。从检测结果可以看到, 治疗前即使其 Barthel 指数评分一般, 但 MEP 情况尚可, 体外反搏治疗后其 ADL 仍可以有一定程度的改善。为此 MEP 可以作为预测脑梗死预后指标 [7]。

体外反搏是一种无创性辅助循环装置, 即在病人的四肢或下肢及臀部装上气囊, 当心脏舒张时, 气囊充气加压, 先远端后近端序贯式加压, 使主动脉舒张压升高, 提高脑内血管灌注压, 促进侧支和吻合支开放增多, 增加缺血区脑血流量, 改善脑细胞代谢 [8]。另外还有改变血液流变学作用 [9], 体外反搏可使聚集的红细胞在高压强下发生解聚, 红细胞由聚集状转为分散状, 血流加快, 血粘度下降, 从而改善脑循环。

从另一角度来看, 体外反搏在对四肢和臀部的肌群进行气囊充气放气的过程, 实现的是规律性的肌肉的挤压和放松, 使得四肢和躯干的大血管的血流切应力增加, 类似运动时的肌肉收缩和放松产生的血流效应。因此, 体外反搏也可被认为是一种“被动”的运动 [10]。

比较本实验 2 组结果显示, T 组中 ADL 的 Barthel 指数评分和运动神经诱发电位都有明显一致的好转。这与谢魁 [11] 对 2007 年以前的相关研究进行的 Meta 分析结果一致, 皆显示体外反搏对神经功能缺损程度的改善优于对照组。同时此分析指出已有的临床研究尚不能为体外反搏作为脑卒中的重要治疗和康复手段提供充足的循证依据。但本实验的结果至少提示这是一种安全、无创、不良反应轻微并能改善脑梗死患者恢复期神经功能缺损的有效或辅助治疗方法。

参考文献:

[1] “九五”攻关课题组. 急性脑卒中早期康复的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2001, 16 (5): 300-306

[2] 刘成勇, 徐鸣曙, 葛林宝. 脑缺血再灌注后神经可塑性的研究进展 [J]. 中国卒中杂志, 2012, 7 (11): 902-906

[3] 杨燕, 孙美珍, 范慧琴, 等. 脑卒中患者恢复期生活质量影响因素的研究 [J]. 中华脑科疾病与康复杂志 (电子版), 2012, 2 (3): 4-9

[4] 金怡, 孟殿怀, 江钟立. 脑卒中患者日常生活活动能力恢复水平的动态分析 [J]. 实用老年医学, 2012, 24 (6): 472-474

[5] Pennisi G, Alagona G, Rapisarda G, et al. Transcranial magnetic stimulation after pure motor stroke. Clin neurophysiol [J]. 2002, 113 (10): 1536-1537

[6] 刘建民, 周竹娟, 郝健. 体感诱发电位在急性脑卒中后的变化观察和意义探讨 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2009, 9 (6): 497-499

[7] 周进, 李萍, 潘小平, 等. 体感及运动诱发电位对脑梗死患者感觉和运动功能恢复的评估 [J]. 中国临床康复, 2004, 8 (13): 2416-2417

[8] 吴瑞良, 石树人, 葛慧芳, 等. 体外反搏对局部脑血流量的影响 [J]. 脑与神经疾病杂志, 2001, 9 (5): 284-286

[9] 张金良, 贾连旺, 李杏珍. 体外反搏对脑梗死及其血液流变学的疗效观察 [J]. 心血管康复医学杂志, 2003, 12 (3): 242-243

[10] 梁崎. 体外反搏在缺血性脑血管病康复中的作用与机制 [J]. 心血管病学进展, 2009, 30 (5): 749-752

[11] 谢魁. 体外反搏治疗急性缺血性脑卒中的系统评价 [D]. 四川; 四川大学七年制学生学位论文. 2007.

(原文发表于:《实用老年医学》2014 年 2 月第 28 卷第 2 期)

第三届国际体外反搏学术交流会在北京隆重召开

The 3rd international EECP symposium was held in Beijing

金秋十月第24届长城国际心血管病大会在北京隆重召开之际，由国际体外反搏学会(International EECP Society, IEECPs)、中国体外反搏专业委员会(EECP Association China)共同主办的“第3届国际体外反搏学术交流会”于2013年10月12日在中国北京国家会议中心盛大举办。

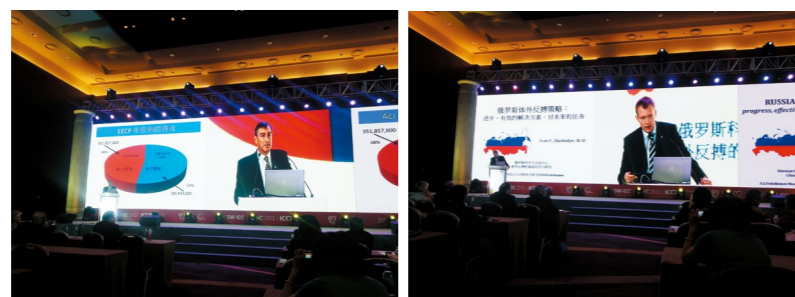
来自美国、俄罗斯、肯尼亚、沙特、新加坡、土耳其、香港的22位资深专家从不同的角度、不同的领域发表主旨演讲，分享他们丰富多彩的体外反搏研究、使用和治疗经验。本次参加会议代表共300余人，分别来自全国22个省、市、自治区。会场学术气氛浓厚，与会代表积极踊跃提问发言，体现出我国体外反搏研究与应用充满活力，蓬勃发展。与会代表纷纷表示

这是一次安排紧凑、内容纷呈的高水平国际学术会议。

近些年来，全球体外反搏的临床应用和基础研究方兴未艾，发表的研究文献大大加深了对体外反搏作用机制的认识，拓宽了体外反搏临床应用的领域。

会议当晚，在国家会议中心举办了轻松愉快的欢迎晚宴，中央电视台五套节目主持人宁辛、五位特型演员、著名表演艺术家谢芳、张目夫妇出席。

胡大一、励建安、马虹、伍贵富、杜志民、杨天伦、香港黄家星、John CK hui 博士、C.Richard Conti、William E.lawson、Gregory W.Barsness 等众多国内外教授济济一堂，共话体外反搏新发展。



热烈庆祝国际体外反搏学会成立

Warmly Celebrate the Founding of the international EECP Society

伴随医学人文学和“医学整合、全程关爱”理念的推广，以“患者为中心”医疗服务终极目标更加清晰和坚定。体外反搏正是这样一种既能体现治疗价值，又能贯通慢性心血管疾病一级和二级预防的，具有鲜明中国特色的传统技术。业

已通过诸多基础和临床研究证明的体外反搏保护血管内皮，促进损伤血管内膜结构与功能修复的作用，为心血管疾病预防与康复提供了最适宜的非药物干预手段。

近10年来，体外反搏在基础理论研究、临床治疗应用

和设备技术研发诸方面都取得了长足的进展，国际上仅以英文发表的体外反搏研究文献就将近300篇，部分研究成果更是在心血管顶尖学术期刊如Circulation, JACC等发表。

有鉴于此，目前由国际上体外反搏研究领域最著名、最活跃的核心专家发起，筹备成立了“国际体外反搏学会(International EECP Society, IEECPs)”，在美国注册，总部设在美国纽约，秘书处及中国分会落户中国深圳。这是全球从事体外反搏同行们翘首期盼的喜讯，也是医学界的一大盛事。

“国际体外反搏学会”的成立，将全世界30多个国家和地区的体外反搏研究与应用专家凝聚在一起共谋体外反搏的发展，必将开创体外反搏事业新的辉煌；必将更好地造福人类健康！

在第二十四届长城国际心脏病学会议2013(GW-ICC & APHC)期间，国际体外反搏学会举办了隆重的揭牌仪式，胡大一教授、John CK hui 博士、C.Richard Conti 教授、William E.lawson 教授共同揭幕，齐创体外反搏新明天。



国际体外反搏学会揭牌仪式，胡大一教授、John CK hui 博士、C.Richard Conti 教授、William E.lawson 教授共同揭幕，开启体外反搏新篇章。

短讯：伍贵富教授拜访国际体外反搏学会总部



附图：从左至右：伍贵富教授，Michael Poon 教授，William E Lawson 教授和 John CK Hui 博士

为促进中国体外反搏技术的应用与推广，进一步搭建体外反搏的国际学术交流平台，国际体外反搏学会总部，与学会主席 William E. Lawson 教授和执行主席 John CK Hui 博士进行了深入的讨论和沟通。他们高度肯定了近年来中国体外反搏技术应用与发展的良好势头和无数专家学者对体外反搏发展的贡献，并呼吁国际体外反搏学会将工作的重心向中国倾斜，给予中国体外反搏在技术培训、科学研究和技术推广等领域的大力支持。随着中国生物医学工程学会体外反搏分会的成立，借助中国心血管康复发展的广阔平台，在我国专家学者和广大体外反搏技术人员的积极参与下，相信体外反搏的应用与推广将迎来第二次高潮。

(中国生物医学工程学会体外反搏分会秘书处)

生物医学工程学会体外反搏分会主任委员伍贵富教授于2015年3月18日-19日到访位于纽约州立大学石溪医学院的国

体外反搏与心血管康复前沿论坛在深圳召开

2014年7月4~6日,由广东省医师协会主办的“国际心血管前沿——福田论坛”在深圳市会展中心隆重召开。

中华医学会心血管分会主任委员霍勇教授、广东省医师协会林曙光会长和美国梅奥医院(Mayo Clinic)Gregory W. Barsness教授、担任共同主席。来自美国、加拿大、澳大利亚、香港、台湾等国家和地区150多名心血管专家和全市千余名医务人员代表参加了本届学术盛会,分享心血管基础研究和诊治领域的最新成果。本次大会得到了各级政府和上级管理部门的高度重视和大力支持,深圳市副市长吴以环出席开幕式。

本次论坛上,设立“体外反搏与心血管康复前沿论坛”专场。中山大学附属第一医院马虹教授、陈国伟教授、湘雅医院杨天伦教授、上海第十人民医院徐亚伟教授、北京大学第三医院高伟教授、台湾荣军医院洪惠风教授等作为嘉宾全程主持与参与讨论。美国梅奥医院CCU主任Gregory W. Barsness教授、美国加利福尼亚州圣约瑟医院心内科主任

Andrew D.Michaels教授、广东海洋大学杜建航博士等分别发表演讲,全面介绍体外反搏技术。

7月5日上午,中国生物医学工程学会体外反搏分会第一次筹备会在深圳喜来登酒店举行。来自北京、上海、广东、湖南、福建、湖北、山东、陕西等地的18位专家莅临,围绕体外反搏分会的运作模式、主要任务、工作思路等展开热烈的讨论与沟通。

本次筹备会上,著名心血管病专家、福田区人民医院院长伍贵富作为总召集人,阐述了成立体外反搏分会的目的、意义,就分会的章程、任务等做了具体的要求。

与会的多位专家,分别从自身的角度提出了诸多有建设性的意见和建议,对如何开展好体外反搏的运作、推广普及体外反搏的知识等方面,发表了自己的看法。

同时大家一致认为体外反搏在心血管疾病的预防、治疗和康复全程发挥重要的作用,成为提高生存质量的重要手段。

中国生物医学工程学会体外反搏分会介绍

中国生物医学工程学会

中国生物医学工程学会(Chinese Society of Biomedical Engineering, CBE)成立于1980年11月,为国家一级学会至今已35年历史,是从事生物医学工程学科活动的科学技术工作者自愿结成的全国性、学术性群众团体,是具有公益性、非营利性的社会组织。CBE下辖20余个专业分会,4份会刊(中国生物医学工程学报、中国生物医学工程学报英文版、中国心脏起搏与电生理杂志及中国血液流变学杂志)。

基本涵盖了生物医学工程领域相关专业。学会本着为繁荣发展我国的生物医学工程事业,加速实现我国医学科学现代化,推动我国生物医学工程学科和产业化发展作贡献的宗旨,在积极推动学科建设、开展国内外学术交流、编辑、出版生物医学工程学术书刊、大力普及生物医学工程科学技术知识、传播科学精神、思想和方法、推动生物医学工程产业化等方面取得了初步成效。

体外反搏分会介绍

体外反搏作为一种重要的临床医学工程技术,在中国已有近40年的发展历程。近10年来体外反搏借助心血管康复的发展平台,在慢性心脑血管病领域发挥越来越重要的作用。中国生物医学工程学会体外反搏分会将成为一个团结广大体外反搏工作者,提高体外反搏水平,促进体外反搏学科队伍建设的重要社会力量。

目前各发起单位和个人均为中国生物医学工程学会体外反搏分会的成立进行了大量的筹备工作,建立起具有一定规模的学术交流平台,已经为独立开展学术交流、科普及学会委托的相关职能提供了可能。根据中国生物医学工程学会分支机构管理暂行条例,目前体外反搏分会的筹备工作基本完成,已具备所规定的各项条件,拟于4月10-11日举行成立大会。



大会主会场



美国梅奥医院Gregory W. Barsness教授作学术报告



部分与会专家合影留念



体外反搏专家伍贵富教授作学术报告

中国生物医学工程学会体外反搏分会章程

第一章 总则

第一条 本分会全称为“中国生物医学工程学会体外反搏分会”

第二条 本分会由有志于促进中国体外反搏项目发展的相关领域的专家、学者和从事该项目的企业单位、个人,以及其他热心人士组成,是隶属于中国生物医学工程学会的非赢利性社会团体组织,是发展我国体外反搏事业的重要社会力量。

第三条 本分会宗旨:团结组织广大体外反搏工作者,遵守国家宪法、法律和法规,执行国家发展医学科技事业的方针和政策。崇尚医学道德,弘扬社会正气。坚持民主办会原则,充分发扬学术民主,提高体外反搏工作者的业务水平,促进体外反搏学科的繁荣与发展、普及和推广,促进体外反搏学科队伍的建设和成长,为我国人民的健康服务,为体外反搏工作者的合法权益服务。

第四条 本分会贯彻执行中国生物医学工程学会对学科发展继续医学教育和卫生工作的方针政策,围绕体外反搏科学技术研究和有关卫生任务开展工作。坚持实事求是的科学

态度和优良学风。倡导“献身、创新、求实、协作”的科学精神。实行普及与提高相结合,医学基础理论与医疗预防实践相结合。

第二章 业务范围

第五条 本分会的业务范围:

一、开展体外反搏相关学术研究和交流,加强学科交叉和协作,组织体外反搏或相关领域课题,编辑出版学术刊物、图书及音像制品。

二、开展继续医学教育,组织会员和其他医学科技工作者学习体外反搏及其相关业务,不断更新科学技术知识,提高心脑血管病的诊治水平。发掘、推荐和培养有志于体外反搏事业的优秀人才。表彰、奖励在体外反搏领域作出重要成绩或贡献的会员,以及在学会工作中成绩突出的专家学者或工作人员。

三、制定与体外反搏有关的技术规范和管理等文件,核发有关考核证书。开展医学科学技术决策论证,向上级学会或业务管理部门提出医药卫生科技政策和工作方面的建议。

四、促进和发展同国外医学学术团体和医学科学技术工作者的联系和交往,开展国际学术交流,组织各种级别的学术交流活

五、开展体外反搏科学技术的咨询服务,举办培训、宣传、推广科学技术活动,发展全国各省市会员,组成一支具有较高水平医学队伍,大力推动体外反搏医学科研成果的转化和应用。

第三章 会员

第六条 凡承认本分会章程,符合下列条件之一者,均可自愿申请为本分会会员。

一、从事与体外反搏项目有关的技术或管理工作的单位和个人。

二、医学或生物医学工程等其他技术领域的学会、协会、会员,有意愿从事体外反搏并拥护本学会章程的单位和个人。

三、热心支持体外反搏事业的单位,可以申请体外反搏团体会员资格,原则上,体外反搏团体会员的责任人由企业法人代表担任。

第七条 入会程序:

会员需本人提交申请书,由中国生物医学工程学会体外反搏分会按照本章程规定的会员条件和入会程序,符合条件者发给会员证书。

第八条 会员的权利和义务

一、权利

(一)享有本分会的选举权、被选举权和表决权。

(二)享有对本分会工作的批评建议权和监督权。

(三)优先参加本分会举办的国内外有关学术活动,并优先选派出席有关的国际学术会议。

(四)优先在本分会主办的学术刊物上发表论文,并优先取得本分会的学术资料。

二、义务

(一)遵守本分会章程。

(二)执行本分会的决议、决定,完成本会委托的工作任务。

(三)参加本分会的有关社会公益活动。

(四)按期交纳会费。

(五)为发展本分会事业自愿捐赠,或接受委托依法募集资金。

(六)维护本分会的合法权益,主动做好体外反搏知识的宣传推广工作。

第四章 组织机构和负责人产生、罢免

第九条 本分会的最高权力机构是会员代表大会,其职权是:

一、制定和修改本会章程;

二、审议和通过体外反搏分会的主任委员和副主任委员人选;

三、审议和通过上届专委会的工作报告和财务报告;

四、决定本分会的工作方针和任务;

五、通过提案和决议;

六、决定终止事宜;

七、决定其他重大事宜。

第十条 会员代表大会必须有三分之二以上会员代表出席方能召开,其决议须经到会会员代表半数以上通过方能有效。

第十一条 会员代表大会每叁年召开一次。因特殊情况需提前或延期召开时,须经常委会讨论通过,但延期召开最长不得超过一年。

第十二条 常委会是会员代表大会的执行机构,在代表大会闭会期间领导本分会工作,对会员代表大会负责,每届任期叁年。

第十三条 常委会职权:

一、执行会员代表大会的决议和决定;

二、筹备召开会员代表大会;

三、向会员代表大会报告工作和财务状况;

四、选举和罢免主任委员、副主任委员、秘书长和常务委员;

五、决定设立办事机构、分支机构、代表机构和实体机构;

六、决定副秘书长和各机构主要负责人的聘任;

七、决定各类会员的除名;

八、审批年度学术计划和工作计划;

九、领导本分会各机构开展工作;

十、制定内部管理制度;

十一、决定其他重大事项。

第十四条 常委会会议须有三分之二以上常委出席方能召开,其决议须经到会三分之二以上通过方能有效。常委会会议每年召开一次,因特殊情况可采取通讯形式召开。

第十五条 本分会设主任委员1名、副主任委员5-7名、秘书长1名。主任委员、副主任委员和秘书长应具备下列条件:

一、坚持党的路线、方针、政策,政治素质好;

二、在本分会业务领域内有较大影响和较高的学术造诣;

三、身体健康,能坚持日常工作;最高任职年龄不超过70周岁,秘书长可为兼职,条件成熟时可设立专职秘书长;

四、未曾受过剥夺政治权利的刑事处罚;

五、具有完全的民事行为能力。

第十六条 本会主任委员、副主任委员、秘书长由常委会从常务委员中选举产生。每届任期三年。主任委员、副主任委员、秘书长可以连选连任,任期最长不超过两届。

第十七条 本分会主任委员、副主任委员行使下列职权:

一、召集和主持会员代表大会以及常委会议;

二、检查会员代表大会以及常委会议决议、决定的落实情况;

三、代表本分会签署有关对外重要文件。

第十八条 本分会秘书长行使下列职权:

一、主持办事机构的日常工作,组织实施本分会年度工作计划;

二、协调分支机构、代表机构、实体机构之间的工作;

三、提名副秘书长人选以及分支机构、代表机构、实体机构和办事机构职能部门主要负责人选,报常委会决定;

四、决定办事机构、代表机构、实体机构专职工作人员的聘用;

五、处理其他日常事务。

第十九条 本分会本届卸任主任委员可推举为下届名誉主任委员。

第二十条 本分会设名誉委员或咨询顾问。对学术上有杰出成就,对本分会工作有重要贡献,不再继续担任委员、常务委员,经本分会常委会同意,分别予以表彰或聘任为名誉委员。以上任期均为一届。

第五章 资产管理、使用原则

第二十一条 本会经费来源:

一、按照国家有关规定收取会员会费;

二、国内外个人或单位、团体的捐赠;

三、政府及有关部门资助;

四、在本会业务范围内开展活动或服务的收入;

五、学会基金;

六、利息;

七、其他合法收入。

第二十二条 本会经费用于本会业务范围的活动和事业发展,不得在会员中分配。

第二十三条 本会的经费管理

一、本会实行常委会领导下的民主理财管理体制,经费收支执行国家制定的有关科技社团的财经法规和制度。

二、本会建立严格的财务管理、财务审计制度,保障会计资料合法、真实、准确、完整。

三、本会的资产管理执行国家的有关财务管理制度,并接受全国会员代表大会以及财政、审计、税务等部门的监督。

四、本会在常委会换届改选或更换法人代表前,接受社团登记管理机关和业务主管部门组织的财务审计。

五、本会接受社团登记管理机关制定的审计组织对资金进行财务审计。

第二十四条 本分会的资产是共有资产,任何单位、个人不得侵占、私分和挪用。

第六章 章程的修改程序

第二十五条 对本分会章程进行修改,须有十名以上会员联名提议,经常委会研究同意后报会员代表大会审议通过。

第二十六条 本分会修改章程,经会员代表大会审议通过。

第七章 终止程序及终止后财产处理

第二十七条 本分会终止须由常委会提出,经会员代表大会三分之二以上代表通过。

第二十八条 本分会终止前,须在业务主管部门及有关机关指导下成立清算组织,负责清理债权债务和处理善后事宜。清算期间,不得开展与清算无关的活动。

第二十九条 本分会终止后的剩余财产,须按照国家的有关规定在业务主管部门和登记机关监督下,用于发展与本会宗旨相关的事业。

第八章 附则

第三十条 本分会章程经分会会员代表大会讨论通过。

第三十一条 根据业务发展的需要,本分会可逐步设立并完善下列职能部门:秘书处、科研与学术交流处、技术规范处、行政财务处等。其他分支机构、代表机构、实体机构根据实际情况逐步建立。

部门职能:

秘书处:见章程秘书长职权;

科研处与学术交流处:学术研究、临床应用、多中心随机临床研究;配合学会与国家及地区有关部门的协调工作,组织学术交流、培训、宣传、推广应用发展建立成熟地区的分会;

技术规范处:制定设备医学检验标准和操作规范,培训临床医生和操作人员的应用操作规范,核发有关证书;

行政财务处:分会日常行政事务,和财务工作。

第三十二条 本章程解释权属本分会常务委员会。

中山大学附属第一医院 心血管康复科

中山大学附属第一医院心血管康复科（原体外反搏专科）是我院心血管内科的特色专科，是体外反搏的始创单位和研究基地。我科创建于1976年，经过近40年的发展，在体外反搏基础及临床应用研究、装置研发、专利申请及产业化等方面取得了许多骄人的成果，治疗了大量缺血性心脑血管疾病及其他疾病患者。2011年始在原体外反搏治疗的基础上增加了心肺运动评估、心血管运动康复治疗、双心医学等内容，进而成立了心血管康复科。近年来，我中心积极倡导将体外反搏与心血管运动康复相结合，致力于促进体外反搏在我国心血管康复事业的广阔舞台上的更大发展。

我中心与卫生部辅助循环重点实验室等部门一起承担了国家自然科学基金、国家“九·五”、“十·五”科技攻关计划项目等多项科研任务。2001年科研成果被国家科技部、财政部、国家计委和国家经贸委共同评为“九五国家重点科技攻关计划优秀科技成果”。目前正在承担卫生部临床学科重点项目、国家自然科学基金、广东省科技计划等多项科研课题，已在Circulation、Arterioscler Thromb Vasc Biol、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。

我科积极参与体外反搏及心脏康复的国内外推广及学术交流。2006年及2010年本中心承办首届及第二届国际体外

反搏会议，来自世界30多个国家地区的体外反搏专业人士参加了会议。2011年始每年配合心血管医学部承办中国心血管预防与康复论坛，已连续成功举办4届，会议期间举办心脏康复专题学习班。2014年来自国内、香港220余位临床心血管、预防与流行病学，以及心血管康复领域的知名专家学者与1800余名来自全国其它省市的代表一起，进行了讨论与学术交流。

多年来，我科与卫生部辅助循环重点实验室等部门合作共培养硕士研究生60余名、博士及博士后研究生30余名。每年到我科学习体外反搏治疗的进修生约30余人。

目前我科占地300平方米、拥有体外反搏治疗装置12台，每天能接受60余人次的反搏治疗。近几年，在我科接受体外反搏治疗的患者约7500人次/年到8800人次。此外，我科配备了完善的心脏康复评估、训练及急救设备，包括运动心肺功能测试系统、平板运动测试系统、生物反馈心肺康复训练器、动脉硬化检测仪、睡眠呼吸监测仪、功率电单车、组合式康复工作站等设备。现有医生3名，康复师1名，技术人员2名，护士1名。门诊常年开始心脏康复门诊（含体外反搏专科门诊）。

中山大学附属第一医院 心血管康复科 87755766-8161
广州市中山二路58号 8号楼7楼（30号电梯）