

心蓝图 去跨越



第四届心肺预防与康复培训课程

The 4th International Great Wall academic conference on cardiopulmonary prevention and rehabilitation

July 23, 2020





本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

主办单位：中国康复医学会心血管疾病预防与康复专业委员会 中国老年保健医学研究会老年健康教育分会
中国心脏联盟心血管疾病预防与康复专业委员会
协办单位：中华医学会心血管病学分会 中国医师协会康复科分会心脏康复专业委员会

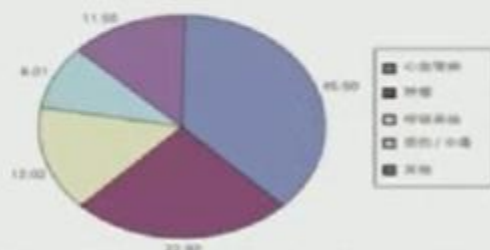


中国医学科学院 中国协和医科大学

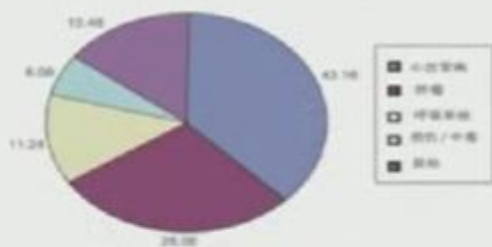
主要内容

-  心脏康复的意义
-  体外反搏工作原理和作用机制
-  体外反搏在心脏康复中的作用
-  体外反搏在心脏康复中的应用

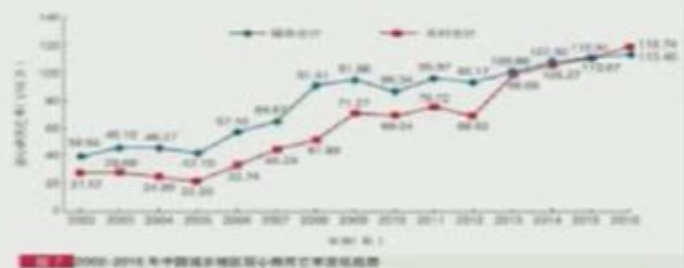
本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



2016年中国农村居民主要疾病死因构成比 (%)



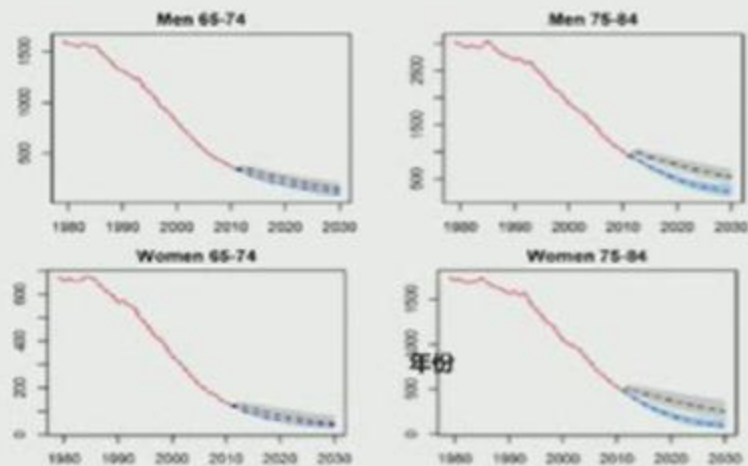
2016年中国城市居民主要疾病死因构成比 (%)



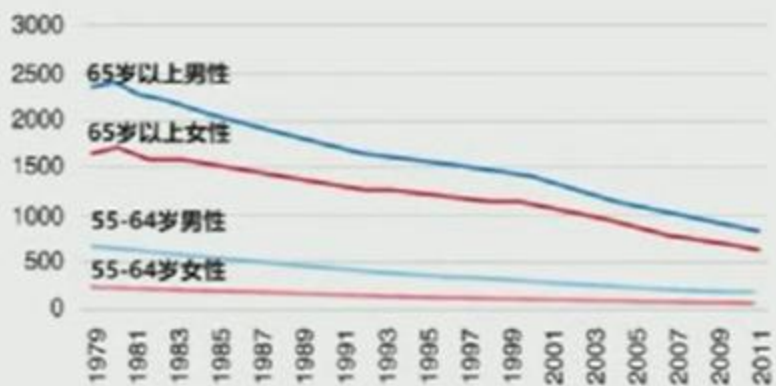
- 中国心血管病患者人数2.9亿，患病率仍处于上升阶段
- 心血管病导致的死亡占全因死亡的40%以上，仍是威胁国民健康的头号杀手

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

英国65-84岁人群冠心病死亡率趋势¹
(单位: /10万人)



美国55岁以上人群冠心病死亡率趋势²
(单位: /10万人)



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

1. Plos One, 2014, 9(6): 2-12.
2. Circulation, 2015, 132(11): 997-1002.



中国康复医学会 中国心脏康复与二级预防学会

- 过去的四十年发达国家的冠心病死亡率大幅下降得益于心脏康复/二级预防
- 心脏康复以运动康复为核心，应用综合的干预手段对心血管疾病进行有效的二级预防

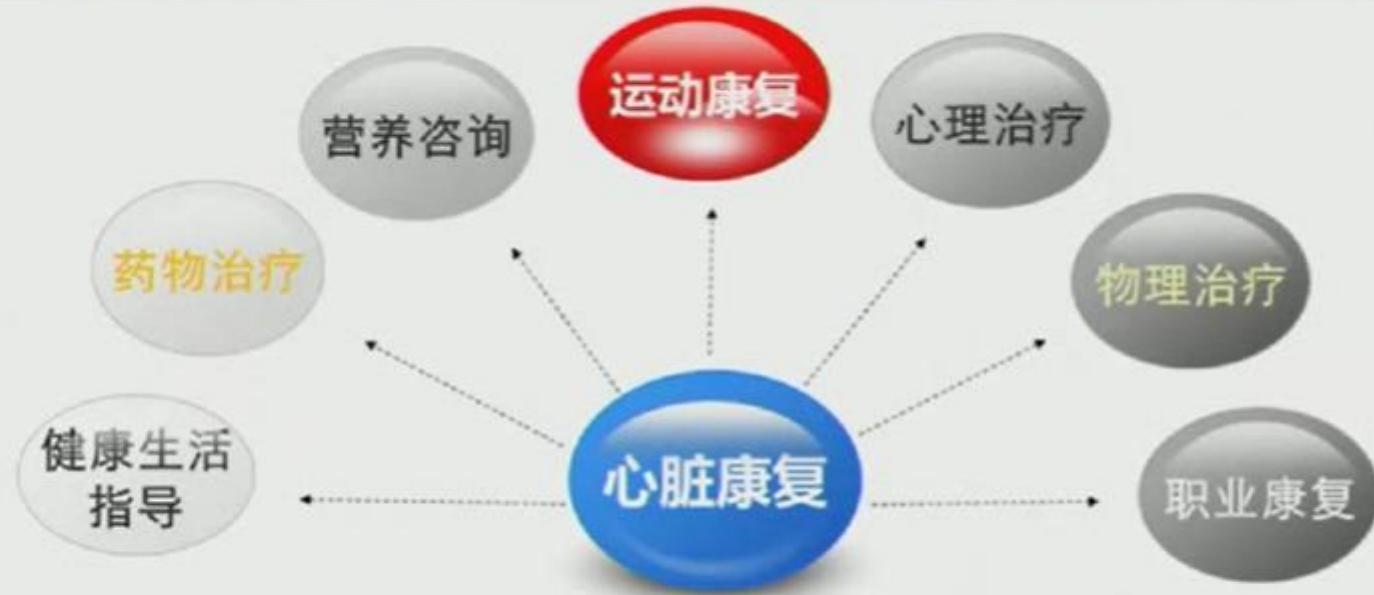


本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传





心连心 共成长 共筑健康梦



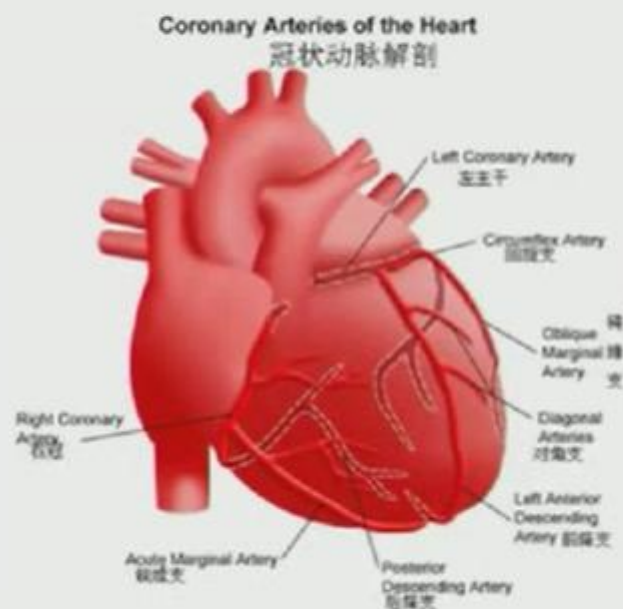
- 对心血管病患者进行规范、专业的康复治疗及运动、饮食等综合指导，使其获得最佳的体力、精神及社会状态，回归社会，自主愉快的生活

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

药物治疗为基础，运动康复为核心，物理治疗发挥重要辅助作用



体外反搏原理



体外反搏 (enhanced external counterpulsation, EECP) 是通过外力施压, 使主动脉内舒张期血压增高、收缩期血压降低, 以达到辅助心脏做功, 改善血液循环, 增加心、脑、肾等器官的血流灌注的一种无创辅助循环方法。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



心同德 共明航 共筑心博未来

体外反搏技术发展史

美国：1960年代

液压驱动的体外反搏装置（未推广普及）



中国：1970年代

气动式四肢序贯式体外反搏装置（ECP）



中国：1980年代

增强型体外反搏装置（EECP），正式普及



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



一心同德 共铸辉煌 共同谱写华章

体外反搏发展史



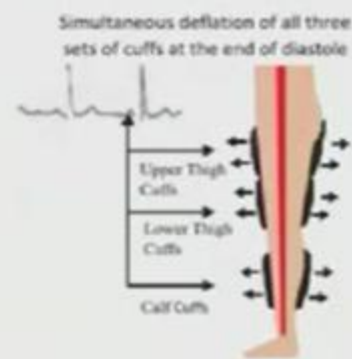
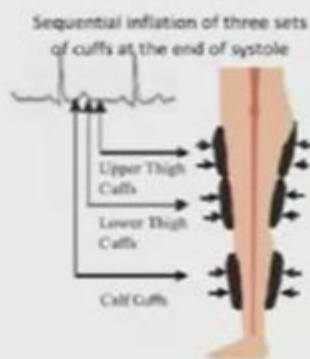
本世纪，EECP作为心脏康复适宜技术被纳入心脏康复整体方案，在心脏康复中心得以广泛应用

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



EECP工作原理

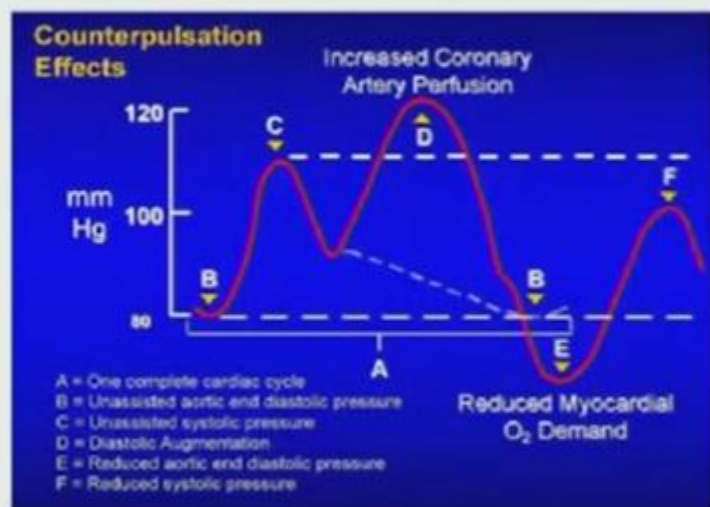
- 在病人的小腿、大腿及臀部分段包裹特制的气囊套，由电子控制系统检出心电图R波，通过电子计算机实时推算心脏的收缩期和舒张期，据此指令气源系统对各段气囊进行充气、排气
- 在心脏舒张期，各段气囊由远而近地以大约50ms的时差序贯充气，提高舒张期灌注压；当心脏进入收缩期，电脑指令全部气囊迅速同步排气，下肢减压后动脉舒张，接纳来自主动脉的血液，因而心脏的后负荷得以减轻



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏治疗机制：即时血流动力学效应



- ◆ 反搏产生双脉动血流
- ◆ 提高动脉舒张压，增加心脏血供
- ◆ 降低动脉收缩压，减轻心脏后负荷
- ◆ 促进静脉回流，增加心输出量
- ◆ 加速血流速度，改善微循环

中国体外反搏临床应用专家共识. 中国心血管病研究. 2012

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏治疗机制：血管生物学效应

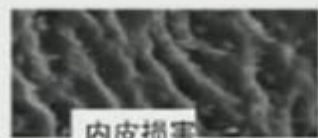
1. 加速血流速度，提高血管内皮血流切应力（ESS）
较低的ESS促进AS形成；EECP治疗增加ESS水平，处在有利无害的水平
2. 抑制氧化应激和炎症反应
调节促炎机制，降低TNF- α 、MCP-1、hs-CRP等炎症因子水平
3. 改善血管内皮功能，促进内皮修复
调节血管活性物质释放，增加NO、降低ET-1；增加循环内皮祖细胞
4. 促进血管新生和血管形成
上调血管内皮生长因子（VEGF），促进新生血管生成
5. 改善血流介导的血管舒张功能（FMD）
6. 减轻外周动脉血管的僵硬程度，增加血管的顺应性

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

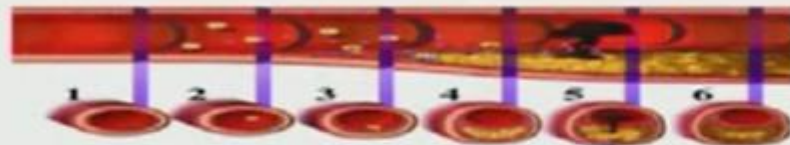


中国医学科学院 阜外医院 心血管内科

保护血管内皮

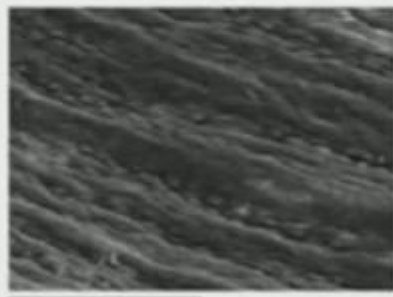


内皮损害

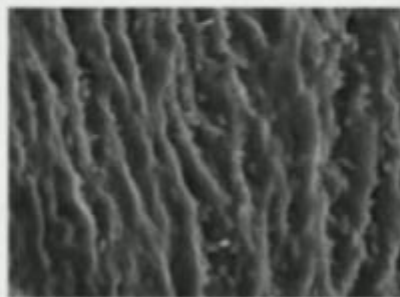


非高胆固醇组

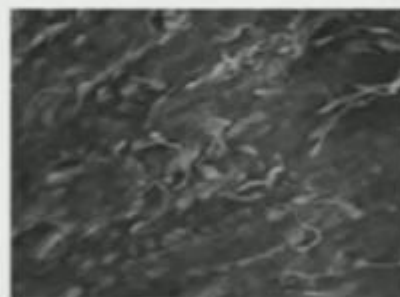
高胆固醇组



无体外反搏



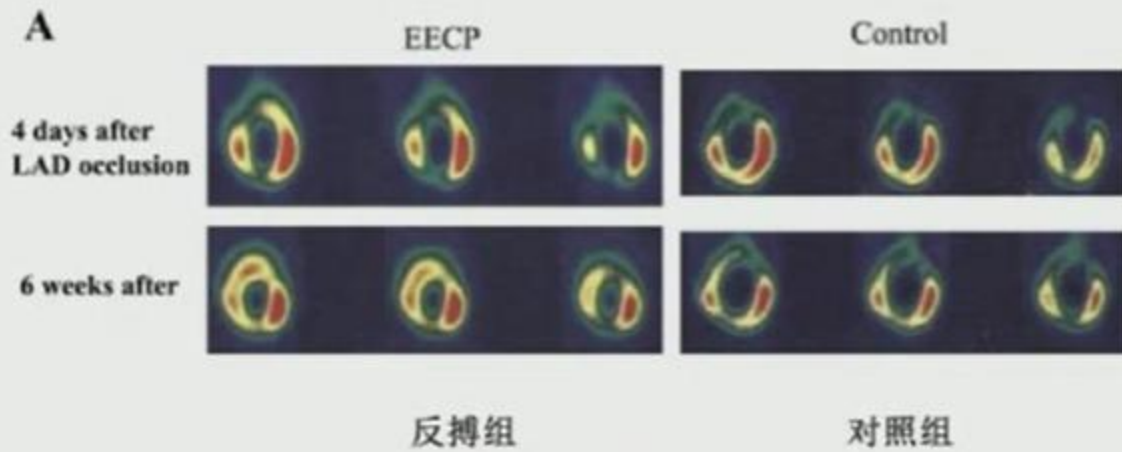
体外反搏



无体外反搏

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

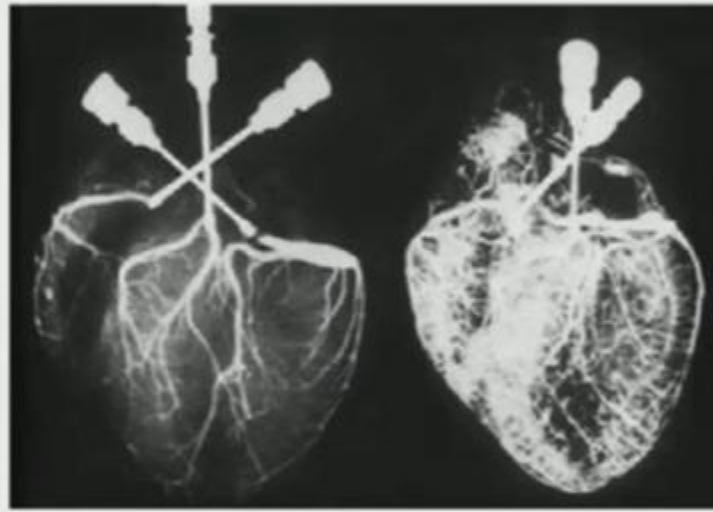
Circulation, 2007, 116:526-534



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



促进侧支循环



反搏前

反搏后

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



中国循证医学中心

循证医学

- **MUST-EECP** EECP治疗使稳定型心绞痛患者运动耐量显著增加，胸痛发作次数及硝酸甘油用量均减少。12个月后随访，真反搏组的心绞痛发作情况仍明显改善，70%患者的心绞痛好转持续1年以上。证实了EECP治疗冠心病安全、有效。
- **RECC研究** EECP（36h）配合药物治疗能缓解稳定型心绞痛患者的症状，改善心肌缺血，改善预后；EECP治疗促进冠状动脉侧支血管形成；PCI术后早期行EECP治疗对再狭窄具有一定的预防作用

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



Circulation. 2002;106:297-302

Enhanced external counterpulsation as treatment for chronic angina in patients with left ventricular dysfunction: a report from the International EECF Patient Registry (IEPR).

Soran O¹, Serrano AG, Kasper SE, Rossouw S, Strobel J, Eastman MR

IEPR 注册研究 在广泛的冠心病人群中证实了EECP治疗（35h）能即时改善患者的心绞痛症状及生活质量，并且这种获益在大部分患者可持续至6个月、1年、2年甚至3年的临床随访时间

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

PEECH 研究 心功能NYHA分级II-III级的慢性稳定性心衰患者，在标准治疗的基础上联合EECP治疗（35h），进一步延长运动时间、改善心功能级别和提高生活质量，但不能显著提高峰值耗氧量。亚组分析显示老年组（≥65岁），EECP治疗延长运动时间，同时提高峰值耗氧量，提示老年心衰患者在EECP治疗中获益更多

Circulation. 2004;110:207-11

Enhanced external counterpulsation improves exercise duration and peak oxygen consumption in older patients with heart failure: a subgroup analysis of the PEECH trial.

Alpert BS, Chahal SS, Venkatesh L, de Lencastre J, Silver JH, Clancy CG, Eastman MR. Prospective Evaluation of EECF in Congestive Heart Failure Investigation



中国医学科学院 阜外医院 心血管病研究所

EECP主要临床获益

- 缓解心绞痛和心功能不全症状，改善心功能级别；
- 定量心肌灌注显像提示缺血灶缩小或消失；
- 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；
- 延长心功能不全患者的运动时间；
- 减少或消除抗心绞痛药物的使用；
- 改善生活质量

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

心血管疾病康复处方—增强型体外反搏应用国际专家共识. 2014



国外指南推荐

- In the ACCF/AHA 2012 Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease, EECp therapy has been given a **Class IIb** Recommendation.
- In the European Society of Cardiology (ESC) released 2013 Guidelines on the Management of Stable Coronary Artery Disease, EECp was given **IIa Class** of Recommendation

European Heart Journal Advance Access published August 30, 2013



European Heart Journal
doi:10.1093/eurheartj/ehs216

ESC GUIDELINES



2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease

The Task Force on the management of stable coronary artery disease
of the European Society of Cardiology

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



国内指南推荐



2012
中国体外反搏临床应用专家共识
详尽论述EECP的工作原理、作用机制、循证证据及常见临床问题处理

2014
心血管疾病康复处方—增强型体外反搏应用国际专家共识
总结和指导EECP在心脏康复中的作用和应用,建议把EECP纳入心脏康复整体处方



2019
老年人体外反搏临床应用中国专家共识 (2019)
全面总结EECP对老年人缺血性疾病的综合改善作用,指导规范应用

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏适应证

1. 心血管疾病：冠心病心绞痛；慢性稳定性心力衰竭
2. 缺血性脑血管病；
3. 缺血性眼科疾病；
4. 突发性耳聋；
5. 糖尿病；
6. 失眠；
7. 男性性功能障碍



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



心室颤 起搏器 共识 中国专家

- EECF用于老年心血管疾病治疗建议:

1. **冠心病**: 包括心绞痛、心肌梗死后、冠状动脉支架置入术后、冠状动脉搭桥术后、非阻塞性冠心病, 尤其是冠状动脉慢血流的患者, 建议接受标准疗程的EECF治疗;

2. **慢性稳定性心力衰竭** (缺血性, NYHA II ~ III级) 患者, 建议接受标准疗程的EECF治疗。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

老年人体外反搏临床应用中国专家共识 (2019)



中国老年学学会 老年医学分会 老年神经病学分会 老年精神病学分会

- EECF用于老年神经系统疾病治疗建议：

1. 缺血性脑卒中患者，建议急性期血压平稳病情稳定后尽早接受标准疗程的EECP治疗，亚急性期和慢性期可尝试接受标准疗程的EECP治疗；

2. 短暂性脑缺血发作、慢性脑缺血，尤其是合并颅内外动脉狭窄的患者可尝试EECP治疗；

3. 帕金森病、阿尔茨海默病等神经变性病可尝试EECP治疗；

4. 睡眠障碍患者，可尝试EECP治疗。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

老年人体外反搏临床应用中国专家共识（2019）



中国老年学学会 中国老年学研究会 中国老年医学学会 中国老年心理学会

• EECF用于其他老年性疾病治疗建议:

1. 缺血性疾病合并2型糖尿病患者, 建议接受标准疗程的EECP治疗;
2. 2型糖尿病患者生活方式调整和药物治疗的同时, 可尝试EECP治疗, 有利于血糖的良好控制;
3. 糖尿病视网膜病变、糖尿病肾病患者, 可尝试EECP治疗;
4. 视网膜中央动脉栓塞、缺血性视神经病变和缺血性视神经萎缩等老年眼部缺血性疾病患者, 建议尽早接受EECP治疗, 病程较长者可尝试治疗;
5. 发性耳聋患者建议尽早接受EECP治疗, 病程较长者可尝试治疗;
6. 冠心病合并勃起功能障碍的患者, 建议接受标准疗程的EECP治疗;
7. 经传统治疗后效果不佳的勃起功能障碍患者, 可尝试EECP治疗;
8. 缺血性疾病合并焦虑症或者抑郁症患者, 建议接受EECP治疗。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

老年人体外反搏临床应用中国专家共识(2019)



中国医学科学院阜外医院

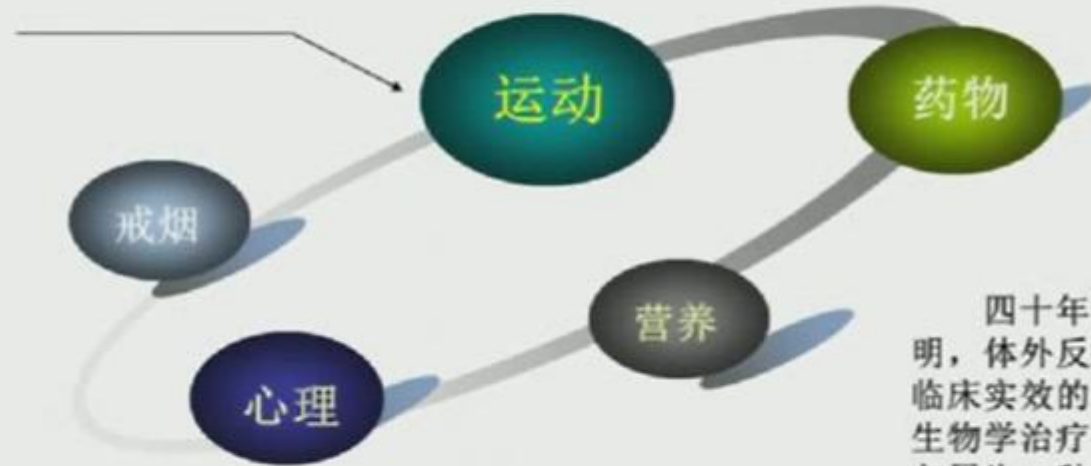
多脏器综合改善作用



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



EECP在心脏康复中的角色

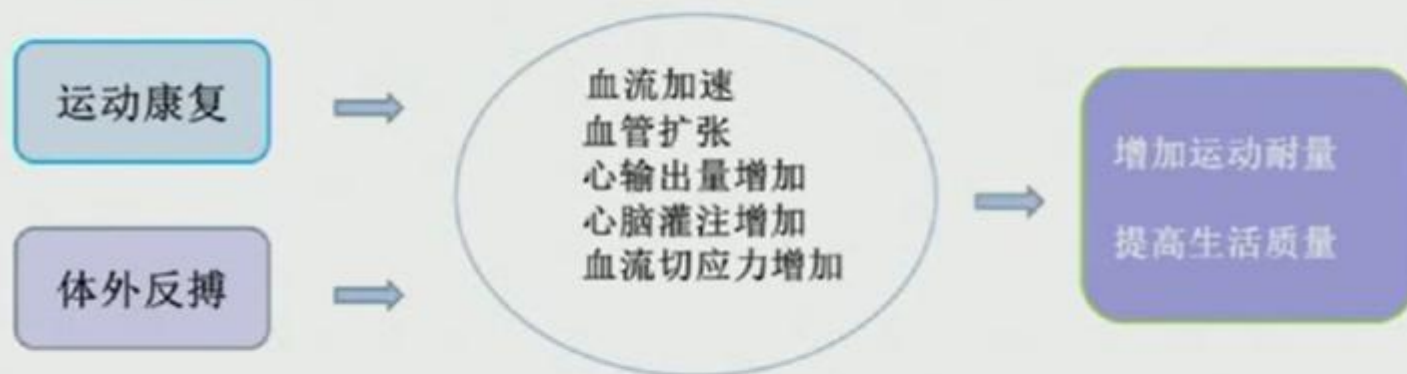


四十年的临床实践证明，体外反搏是一种具有临床实效的心脏康复物理生物学治疗手段；也可以归属为一种被动的有氧运动。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



EECP与运动康复功效相似



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



EECP: 被动的有氧运动

	心率	血压	心脏负荷
运动康复	增快	升高	增加
体外反搏	降低10bpm	降低10mmHg	无影响

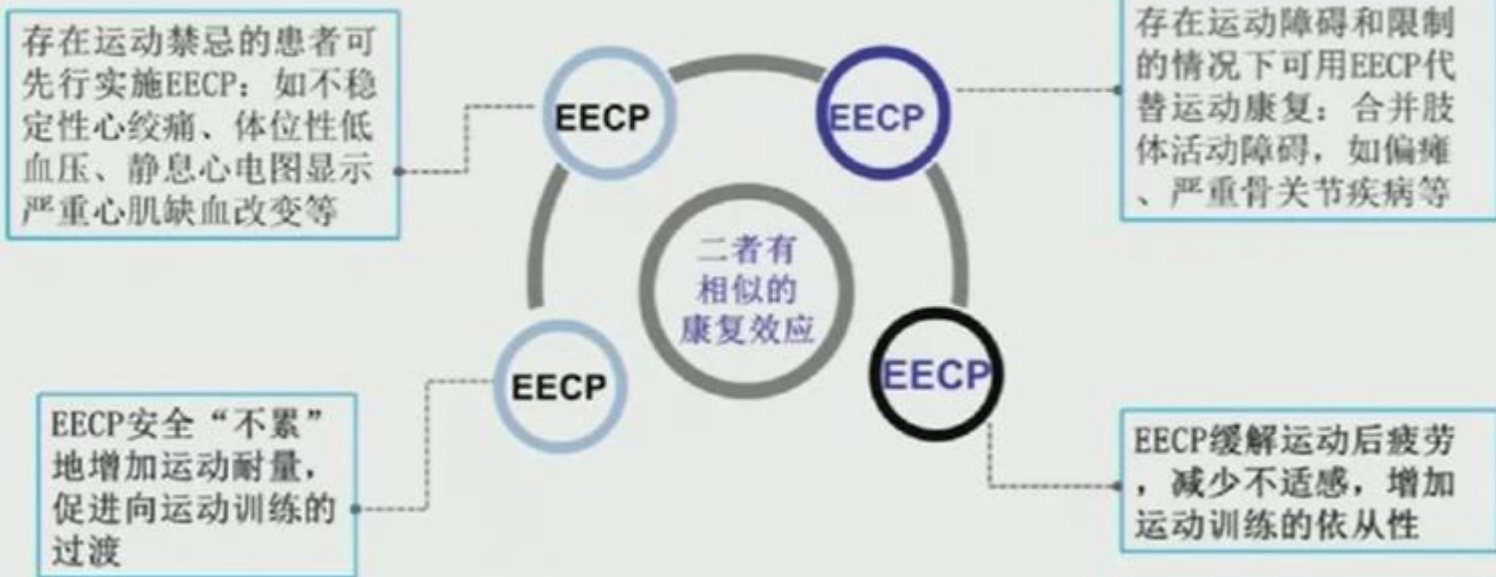
运动康复: No pain no gain

体外反搏: Gain without pain

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



EECP与运动康复相辅相成



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏在心脏康复各时期的应用

院内康复

1. 了解EECP及运动康复
2. 对心力衰竭患者可尝试在监护下给予30min的EECP治疗2-3次，如能耐受，可给予标准EECP疗程；
3. 高危患者可先行EECP治疗，待危险等级下降或运动耐量增加时，再行运动训练；
4. 对某些存在运动禁忌的患者可先予以EECP治疗，待情况好转再开始运动训练；
5. 对合并运动障碍和严重骨关节疾病的患者，EECP作为

院外早期康复

1. 每周3~5次1hEECP和个体化运动训练；
2. 低危组、有运动能力的患者运动训练与EECP疗法同步进行；
3. 中危组、运动能力较差的患者EECP治疗在14 d后患者体力、精力增加，此时可以在监护下进行运动训练，直至完成35-36 h的锻炼；
4. 高危组患：在EECP治疗后运动耐量有所改善时再开始运动训练

院外长期康复

1. 低中危组：中等强度以上的有氧运动训练及抗阻训练，必要时可再次接受EECP治疗，15~20 d，每天1 h，保持心脏功能在日常生活中处于更佳状态；
2. 高危组：1周接受1~2次EECP治疗

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



中国体外震波治疗学会
中国医学科学院
北京协和医学院

体外反搏禁忌证

1. 下肢深静脉血栓，活动性血栓性静脉炎；
2. 中-重度心脏瓣膜病变，尤其主动脉瓣关闭不全或/和狭窄；
3. 中-重度肺动脉高压(平均肺动脉压 $>50\text{mmHg}$)；
4. 主动脉瘤；脑动脉瘤；
5. 未控制的高血压 ($>180/110\text{mmHg}$) ；
6. 失代偿性心力衰竭；
7. 可能干扰EECP设备心电门控功能的心律失常；
8. 出血性疾病或明显出血倾向；
9. 反搏肢体有感染灶



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏安全评估

排除体外反搏的禁忌证，最大程度地降低治疗风险

1. **基础评估：**了解患者的一般情况（身高、体重、营养状态、血压、心律、心率等）；基础疾病和合并症；血液指标：血常规、凝血功能、血脂、血糖、肝肾功能；常规心电图、**心脏彩超、下肢血管超声**等检查。
2. **专项评估：**对于特殊临床情况，进行针对性地评估。例如：**心律失常行动态心电评估；高血压行动态血压评估；心力衰竭行无创血流动力学评估**等。

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



老年人体外反搏风险把控

高血压

- 合并高血压患者EECP治疗前应将其血压控制在150/90 mmHg以下
- 但对于急性缺血性脑卒中的患者，血压低于180/100 mmHg进行EECP治疗是安全的

心动过速

- 应将心率控制到100次/min以下

心房颤动

- 因心律绝对不齐导致气囊充排气无固定节奏，反搏治疗时舒适度可能下降
- 建议将心室率控制在50~90次/min

心房颤动合并心房血栓者不宜进行EECP治疗

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

心力衰竭

- 在EECP治疗期间注意监测心率、血氧饱和度、肺部啰音和呼吸频率，必要时进行无创血流动力学监测
- 有明确的失代偿、容量负荷增加的患者在病情稳定后再开始EECP治疗

合并室壁瘤

- 不是EECP治疗的绝对禁忌，但室壁瘤大、室壁薄、左室功能差，有附壁血栓的患者需谨慎使用

下肢动脉阻塞性 病变

- 可能耐受并从EECP治疗中获益。但反搏治疗宜从小压力、短时间开始，根据患者的耐受情况逐渐增加治疗压力和时间
- 治疗过程中应密切监测，若出现严重不良反应须停止治疗

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传

合并严重骨质疏松和髋部股骨头术后

- 进行反搏治疗应参考骨科医师及康复医师的建议
- 腰椎间盘突出症患者行EECP治疗时可能因为肢体震动加重腰痛，需谨慎使用

抗凝治疗

- 调整华法林用量使凝血酶原时间国际标准化比值 (PT-INR) < 2.5

起搏器植入

- 气囊充、排气过程中产生的躯体运动，有可能导致频率应答起搏器触发起搏器介导的心动过速，这种情况下应程控关闭频率应答功能。心脏电除颤器不需要重

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



心系生命 守护健康 共筑健康中国

糖尿病和低体重

- EECF治疗时易出现皮肤破损，为保护皮肤，建议下身穿着棉质的紧身弹力裤
- 体型消瘦者在骨突处加用垫衬

排尿问题

- EECF治疗可使排尿次数增加，EECF治疗前应嘱患者排尿，治疗过程中如需排尿及时停机；对于排尿次数过多者，可使用一次性纸尿裤

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



中国重症医学学会 中国急诊医学学会 中国危重病医学学会

体外反搏治疗方案制定

1. 治疗参数设定:

- 治疗压力宜从最小有效压力开始，治疗时间宜从20-30min开始，逐渐增加压力和时间，经3-5次治疗后达到标准治疗
- 充气压力0.025MPa-0.040MPa；设定治疗压力时需要考虑患者体重和耐受情况；调整D/S大于1.2、DP/SP为1.5-2.0可能获得更好的临床效果。但对于老年人充气压力0.020MPa-0.035MPa，推荐由于血管硬化、多支病变等因素，即使比值达不到标准，患者仍能从治疗中获益

 本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



体外反搏治疗方案制定

2.反搏疗程制定:

- 推荐体外反搏标准治疗方案为每次1h, qd或每次30min, bid; 每周6次, 为期6周, 1累计36h, 或每周5次, 为期7周, 累计35h。但10-12h的短疗程方案对缓解心绞痛也显示出一定的临床效果。冠脉病变严重者, 标准治疗方案后继续延长治疗10~12h可进一步获益
- 推荐每年两疗程的体外反搏治疗, 病情严重者可考虑增加1-2疗程。另外, 标准治疗后, 每周2-3次的维持治疗也是有益的选择

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



中国重症医学学会
中华医学会
中华急诊医学学会
中华危重病急救医学

指标监测

治疗中的指标监测尤为重要

1. **反搏装置指标**：充排气时间、充气压力、心电、血压、D/S和DP/SP等
2. **患者指标**：相关血流动力学指标，如每搏输出量、心输出量、心脏指数、心肌收缩力、前负荷、外周血管阻力等，同时对监测数据进行储存和追溯。对于心力衰竭患者，反搏治疗过程中的无创血流动力学监测优先推荐

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



心系老年 造福社会 共筑健康中国

疗效评价

1. **即时疗效评价**：可应用血流动力学指标变化来评价，同时应关注患者临床症状改善的情况
2. **中远期疗效评价**：动脉硬化检测、血管僵硬度及血管内皮功能检测等血管功能评价、超声心动图、无创心功能、运动心电图、6分钟步行试验，心肺运动试验、神经功能评价、日常生活能力评价、生活质量评价、老年综合评估等

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



小结

- EECF是一种无创、安全、有效的体外心血管辅助循环技术，是有血管生物学效应的物理治疗，也是被动的有氧运动，在心脏康复中发挥重要作用
- EECF和运动康复相得益彰，相辅相成；整合EECF的心脏康复模式，扩大了心脏康复的适应证，使更多患者能够参与心脏康复，使心脏康复方案更为充实丰满



- 把EECF纳入心脏康复整体方案，构建有中国特色的心脏康复模式，有助于提高心血管病患者的生活质量，促进心血管事件下降拐点早日到来

本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传



心连心 共成长 共发展 共繁荣



谢谢!

THANKS



本培训内容版权归属学会所有
未经允许不得录制外传