

# 有氧运动对急性 ST 段抬高心肌梗死患者心功能及代谢功能的影响

周大亮 于熙滢 郝丹 张天舒 魏林

随着心血管疾病诊治水平的不断提高,许多心肌梗死患者得以存活,但心肌梗死后心肌已出现不同程度的坏死,即使开通了梗死相关动脉,也仍有部分患者出现胸闷、气短、心功能不全等并发症,极大影响了心肌梗死患者的生活质量及预后。心肌梗死后,心脏收缩能力下降,常伴有通气功能的改变,影响氧摄取,从而加重心肌缺血缺氧。本研究探讨有氧运动对急性心肌梗死的治疗作用,重点关注患者心肌梗死后的心室结构改变、心功能变化及代谢能力、通气功能变化等,旨在为临床上应用有氧运动治疗心肌梗死患者提供更多理论依据。

## 一、资料及方法

### (一) 研究对象与分组

纳入标准:①符合 WHO 急性心肌梗死诊断标准<sup>[1-2]</sup>;②持续不缓解的胸痛>30 min;③心电图相应导联(至少连续 2 个相关导联)ST 段抬高 $\geq 0.12$  mV;④血清肌酸激酶同工酶或肌钙蛋白升高,持续性胸痛开始时间至入选时间<12 h;⑤患者年龄 50~70 岁;⑥临床状况稳定,无影响运动试验的疾病,未参加过任何专业医学康复或运动训练;⑦患者均签署知情同意书,完成了出院前的心肺运动测试(cardiopulmonary exercise testing, CPET)和 12 周的运动康复计划。

排除标准:①非 ST 段抬高心肌梗死及存在美国纽约心脏病联合会严格规定的 CPET 绝对禁忌证<sup>[3]</sup>;②不稳定性心绞痛;③下肢动脉硬化闭塞症;④肝、肾及肺部、胸部疾病;⑤感染性疾病、肿瘤、血液系统疾病者;⑥严重的心律失常;⑦不能耐受运动试验(肢体障碍者);⑧尚未得到控制的高血压或糖尿病患者。

选择 2013 年 6 月至 2014 年 12 月在哈尔滨市第一医院住院行急诊介入治疗(发病 6 h 内行支架植入治疗)且无并发症的急性 ST 段抬高心肌梗死患者 50 例,采用随机数字表法将其分为运动组及对照组,每组 25 例。2 组患者年龄、性别、吸烟人数、高血压人数、糖尿病人数、总胆固醇水平、低密度脂蛋白水平、甘油三酯水平等一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),详见表 1。

### (二) 治疗方法

运动组患者介入手术后 1~2 d,卧床期间手术部位采取肢体制动,非手术肢体关节给予被动运动(由康复师做上、下肢关节屈伸训练),踝关节、膝关节、肘关节每次 1 h,每次 3 个动作(上、下肢关节屈伸训练及肌肉韧带适度牵拉训练),共 6 次。解除手术部位制动后,床上坐位进行被动运动 4 次,床边站立

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	性别(例)		吸烟 人数 (例)	高血压 人数 (例)	糖尿病 人数 (例)
			女	男			
运动组	25	54.82 $\pm$ 8.37	9	16	4	10	3
对照组	25	59.60 $\pm$ 8.71	6	19	3	15	5
组别	例数	总胆固醇 (mmol/L)	低密度脂蛋白 (mmol/L)		甘油三酯 (mmol/L)		
运动组	25	170.69 $\pm$ 30.92	85.23 $\pm$ 20.42		142.66 $\pm$ 52.41		
对照组	25	171.08 $\pm$ 31.50	86.72 $\pm$ 21.83		144.16 $\pm$ 60.53		

位进行被动运动 2 次,每次 5 min。介入手术后 3 d,床边坐位进行被动运动 4 次,每次 30 min,每日散步 2 次,每次 50 min。介入手术后 4 d,床边坐位进行被动运动 4 次,每日 2~3 次散步,每次 70 m。介入手术后 5~7 d,每日散步 3 次,每次 100 m。介入手术后第 8 天进行 CPET。检测完毕后,运动组患者出院坚持有氧运动康复治疗,运动方式为快步行走或慢跑,以比患者无氧阈值(anaerobic threshold, AT)负荷低  $10 \text{ J} \cdot \text{S}^{-1}$  的负荷作为患者的运动强度,每次运动时间 20 min,每次均有 5 min 的热身和整理活动,每周 4 次。患者出院后 1 周内进行随访,考察运动处方的执行情况,保证运动的安全性。每月进行门诊随访,包括体格检查、药物治疗及运动疗法的执行情况。

对照组患者进行被动运动,介入术后 1~2 d,手术部位肢体制动,卧床,协助其非手术侧肢体进行被动运动。解除手术部位制动后,嘱其可适当在床上进行被动运动。介入术后 3~4 d,进行被动运动,可床旁站立,床上洗漱。介入术后 5~7 d,可在护工照看下离开床边如厕,活动。介入术后第 8 天进行 CPET,检测完毕后,患者出院。出院后,对照组患者可根据自身需要进行日常活动,每月进行门诊随访,包括体格检查、药物治疗。

### (三) 评定方法

1. CEPT:所有患者在入院后 8 d 及 84 d 进行 CEPT,包括心电图负荷试验和运动时气体代谢分析 2 项内容。采用的仪器包括丹麦 Innovision 公司生产的气体再呼吸系统、Variobike 500 电力自行车。具体操作方法如下:①心电图负荷试验,最低运动负荷为  $20 \text{ J} \cdot \text{S}^{-1}$ ,采用的运动方案是分级递增运动负荷试验中的修订 Ramp10 方案<sup>[4]</sup>,即踏车上休息 3 min,无负荷状态下踏车 3 min,然后从  $20 \text{ J} \cdot \text{S}^{-1}$  开始,踏车 2 min 后每 30 s 增加  $5 \text{ J} \cdot \text{S}^{-1}$ ,直至患者出现运动峰值或运动终点。踏车时保持均匀转速 60 r/min,运动过程中监测患者的心电图、血压以及全身反应,出现下列情况之一则终止试验:胸闷、气短、心悸或感到疲劳要求终止;心率达到年龄标准化最大心率(年龄标准化最大心率 =  $220 - \text{年龄}$ )的 90% 以上;心电图缺血型 ST 段压低  $\geq 0.2$  mV 或较安静时下降  $\geq 0.1$  mV;②运动时气体代谢分析,患者面罩呼吸,试验开始后的每次呼出的气体均被气体再呼吸系统连续监测。呼吸参数包括氧耗量( $\text{VO}_2$ )、二氧化碳排出量

( $\text{VCO}_2$ )、每分钟通气量 (VE), 记录无氧代谢阈值 (AT) 由 V slope 方法判定<sup>[5]</sup>、峰值氧耗量 (peak  $\text{VO}_2$ )、二氧化碳通气当量 ( $\text{VE}/\text{VCO}_2$ )。

2. 心脏功能: 患者入院后 8 d 及 84 d, 检测左心室收缩末期内径 (left ventricular remodeling end diastolic pressure, LVESD)、左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、N 末端 B 型脑钠肽水平。

#### (四) 统计学方法

采用 SPSS 22.0 版统计学软件进行数据处理, 计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 形式表示, 两组间均数比较采用 *t* 检验, 计数资料比较采用  $\chi^2$  检验。  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

### 二、结果

#### (一) 2 组患者不同时间点 CPET 指标比较

入院后 8 d, 2 组患者 AT、peak  $\text{VO}_2$ 、 $\text{VE}/\text{VCO}_2$  比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。2 组患者入院后 84 d AT、peak  $\text{VO}_2$ 、 $\text{VE}/\text{VCO}_2$  均较组内入院后 8 d 改善, 且运动组改善较为显著, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。详见表 2。

表 2 2 组患者不同时间点 CEPT 指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	AT (ml/kg/min)	peak $\text{VO}_2$ (ml/kg/min)	$\text{VE}/\text{VCO}_2$
运动组				
入院后 8 d	25	13.19±1.58	15.70±1.89	37.10±5.89
入院后 84 d	25	15.05±5.80 <sup>ab</sup>	22.31±2.50 <sup>ab</sup>	25.54±2.47 <sup>ab</sup>
对照组				
入院后 8 d	25	13.07±2.09	15.25±2.53	37.29±7.79
入院后 84 d	25	14.78±1.5 <sup>a</sup>	19.50±2.52 <sup>a</sup>	28.67±2.12 <sup>a</sup>

注: 与组内入院后 8 d 比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与对照组入院后 84 d 比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

#### (二) 2 组患者不同时间点心脏功能比较

入院后 8 d, 2 组患者 LVESD、LVEF、N 末端 B 型脑钠肽水平比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。2 组患者入院后 84 d N 末端 B 型脑钠肽水平较组内入院后 8 d 降低 ( $P < 0.05$ )。与对照组入院后 84 d 比较, 运动组 LVEF 较大, N 末端 B 型脑钠肽水平较低, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。详见表 3。

表 3 2 组患者不同时间点心脏功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	LVESD (mm)	LVEF (%)	N 末端 B 型 脑钠肽 (ng/ml)
运动组				
入院后 8 d	25	50.92±2.20	50.91±2.82	56.61±12.64
入院后 84 d	25	51.92±3.32	55.83±2.82 <sup>b</sup>	21.71±10.14 <sup>ab</sup>
对照组				
入院后 8 d	25	49.55±2.72	49.10±4.93	57.02±15.65
入院后 84 d	25	53.25±3.61	53.25±5.09	29.22±13.42 <sup>a</sup>

注: 与组内入院后 8 d 比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与对照组入院后 84 d 比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

### 三、讨论

N 末端 B 型脑钠肽是判断急性心肌梗死患者预后的敏感标志物之一, 其长期增高常提示心功能减退<sup>[6-7]</sup>。本研究通过 84 d 的有氧运动治疗, 运动组较对照组 LVEF 明显升高, 且 N 末端 B 型脑钠肽水平明显低于对照组, 提示有氧运动可明显改善心肌梗死患者的心功能, 这与 Zheng 等<sup>[8]</sup> 研究结果一致。衡量人体供氧能力常用  $\text{VO}_2$  表示,  $\text{VO}_2\text{max}$  表示人体供氧能力

的极限水平, 能间接反映出人体极量运动时的最大心排量, 该项指标是评价氧代谢能力及心肺适应能力的金标准<sup>[9]</sup>。当运动负荷增加到一定量后, 组织对氧的需求超过了循环所能提供的供氧量, 因而机体必须通过无氧代谢以提供更多的氧, 有氧代谢到无氧代谢的转变点即 AT, 常用于评价心脏功能<sup>[10]</sup>。 $\text{VE}/\text{VCO}_2$  是近年来应用较多的心力衰竭评估参数之一, 并且是评估心力衰竭预后的指标之一<sup>[11]</sup>。 $\text{VE}/\text{VCO}_2$  斜率与肺死腔、肺血流及肌肉动力感受器有关, 肺死腔增大、肺血流减少及肌肉动力感受器激活是导致心肌缺血缺氧、加重心力衰竭的重要因素。

本研究中, 所有患者均在急性心肌梗死发生后 8 d 及 84 d 时行 CPET, 8 d 时根据 AT 值制订运动处方, 84 d 内无患者出现严重并发症或死亡。经 84 d 的有氧运动训练, 运动组患者的峰值负荷和 peak  $\text{VO}_2$  均明显增加, 说明经过运动康复治疗, 患者的运动容量和有氧运动能力明显改善。在此阶段内, 患者 LVEF 也明显改善, 亦提示有氧运动不但能增加患者的运动耐力, 还能改善心脏功能。对照组患者虽未经规范性的有氧运动指导, 但其心肺功能也会在日常生活中得到一定程度的提高, 与运动组比较, 对照组患者的运动容量及射血功能的改善较为有限, 说明在基础治疗的同时进行有氧运动训练, 能更好地提高心肌梗死患者的有氧运动能力及心功能。此外, 本研究还发现有氧运动可减低心肌梗死患者的二氧化碳通气量, 提示有氧运动可以改善肺死腔通气、增加肺血流, 从而间接促进患者的心功能恢复。

综上所述, 有氧运动治疗可以明显提高心肌梗死患者的 peak  $\text{VO}_2$ 、增加 AT、改善肺通气, 从而提高患者的心功能及运动能力, 降低心肌梗死患者不良预后的发生, 值得临床应用、推广, 但其机制仍需深入研究。

### 参 考 文 献

- [1] Tanaka F, Makita S, Ito T, et al. Relationship between the seismic scale of the 2011 northeast Japan earthquake and the incidence of acute myocardial infarction: A population-based study [J]. Am Heart J, 2015, 169(6): 861-869. DOI: 10.1016/j.ahj.2015.02.007.
- [2] 徐鸿华. 运动疗法对老年陈旧性心肌梗死患者心率变异性影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25(9): 558-559.
- [3] Maiorana AJ, Naylor LH, Exterkate A, et al. The impact of exercise training on conduit artery wall thickness and remodeling in chronic heart failure patients [J]. Hypertension, 2011, 57(1): 56-62. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.163022.
- [4] Myers J, Buchanan N, Walsh D, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols [J]. J Am Coll Cardiol, 1991, 17(6): 1334-1342.
- [5] Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange [J]. J Appl Physiol, 1986, 60(6): 2020-2027.
- [6] Morrow DA, Braunwald E. Future of biomarkers in acute coronary syndromes: moving toward a multimarker strategy [J]. Circulation, 2003, 108(3): 250-252.
- [7] Jernberg T, James S, Lindahl B, et al. NT-pro BNP in unstable coronary artery disease--experiences from the FAST, GUSTO IV and FRISC II trials [J]. Eur J Heart Fail, 2004, 6(3): 319-325.

- [8] Zheng H, Luo M, Shen Y, et al. Effects of 6 months exercise training on ventricular remodelling and autonomic tone in patients with acute myocardial infarction and percutaneous coronary intervention [J]. J Rehabil Med, 2008, 40(9): 776-779. DOI: 10.2340/16501977-0254.
- [9] Hansen J, Rassouli F, Brutsche MH. Cardiopulmonary exercise testing (CPET)-indication and clinical impact [J]. Ther Umsch, 2015, 72(5): 321-326. DOI: 10.1024/0040-5930/a000682.

- [10] Khan AM, Paridon SM, Kim YY. Cardiopulmonary exercise testing in adults with congenital heart disease [J]. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2014, 12(7): 863-872. DOI: 10.1586/14779072.2014.919223.
- [11] 刘杰, 李寿霖. 左室功能不全所致的慢性心力衰竭患者心肺运动试验声明实施和解释建议 [J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(7): 690-695. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2010.07.036.

(修回日期: 2016-12-03)

(本文编辑: 凌琛)

## 微波联合尼莫地平治疗特发性面肌痉挛微血管减压术后听力下降的疗效观察

黄旭 杜海斌 王涛 张英俊 高峰

特发性面肌痉挛是神经系统常见疾病, 目前较公认的病因是神经根出脑干区 (root exit zone, REZ) 受周围血管压迫所致<sup>[1]</sup>。微血管减压术 (microvascular decompression, MVD) 采用垫棉将责任血管推离神经根部, 从而达到治疗目的, 因该疗法可保留血管及神经功能, 且疗效确切, 目前已成为治疗特发性面肌痉挛的首选方法<sup>[2]</sup>。但 MVD 术后部分患者可能出现听力下降并发症, 在一定程度上影响了手术疗效。本研究联合采用微波及尼莫地平治疗 MVD 术后听神经功能损伤患者, 发现临床疗效满意。

### 一、对象与方法

选取 2008 年 5 月至 2013 年 5 月期间在我科行 MVD 手术治疗的特发性面肌痉挛患者 510 例, 所有患者术前均无耳聋、面瘫及全身严重疾病, 并经头颅 MRI 检查排除小脑桥脑角区占位性病变引起继发性面肌痉挛。术前常规行耳科检查及纯音听阈 (pure-tone audiometry, PTA) 检查了解其听力情况。术后 1 周内患者主诉听力下降时再次行 PTA 检查, 同时通过耳镜检查并结合气导及骨导结果, 排除传导性听力丧失情况。

参照中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会标准, 如患者术后 PTA 均值升高 > 15 dB, 确定为听力明显下降<sup>[3]</sup>。本研究中听力明显下降者共有 48 例 (占 9%), 采用随机数字表法将其分为治疗组及对照组, 每组 24 例。治疗组共有男 11 例, 女 13 例; 年龄 26~72 岁, 平均 (47.9±5.6) 岁; 特发性面肌痉挛病程 0.4~15 年, 平均 (5.93±1.21) 年; 术前 PTA 为 (16.05±6.17) dB; 术后听力下降出现时间为 0~5 d, 平均 (1.25±0.27) d。对照组共有男 12 例, 女 12 例; 年龄 27~74 岁, 平均 (46.3±6.0) 岁; 特发性面肌痉挛病程 0.5~16 年, 平均 (6.12±1.17) 年; 术前 PTA 为 (15.82±5.64) dB; 术后听力下降出现时间为 0~6 d, 平均 (1.15±0.33) d。2 组患者上述一般资料情况经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有

可比性。

2 组患者术后均去枕平卧 3 d, 同时给予补液治疗, 以减少因术中脑脊液流失导致术后低颅压头痛及恶心等症状。对照组患者术后出现听力下降症状当日即开始口服尼莫地平片剂, 30 mg/次, 3 次/日, 疗程 2 周。治疗组患者术后出现听力下降症状当日亦口服尼莫地平片剂 (剂量及疗程同对照组), 并在此基础上辅以微波治疗, 采用日本产 PM-800S 型微波治疗机, 微波照射区域以手术切口为中心, 微波探头距离皮肤表面 10 cm, 微波频率 2450 MHz, 波长 12 cm, 微波功率 10 W, 每次照射 15 min, 每天照射 1 次, 连续治疗 7 d 为 1 个疗程, 共治疗 2 个疗程。

于术后 1 个月复查 2 组患者 PTA, 并对 2 组患者 PTA 检查结果进行对比分析; 本研究疗效判断标准如下: 痊愈为患者 PTA 均值恢复至正常或达到术前水平; 显效为患者 PTA 均值较治疗前下降 > 15 dB; 无效为患者 PTA 均值较治疗前下降 < 15 dB<sup>[3]</sup>。

本研究所得计量资料以 ( $\bar{x}\pm s$ ) 表示, 计数资料以率表示, 采用 SPSS 13.0 版统计学软件包进行数据分析, 计量资料比较采用  $t$  检验, 计数资料比较采用  $\chi^2$  检验,  $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

### 二、结果

治疗后 2 组患者 PTA 均值较治疗前明显下降, 差异均具有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 并且治疗组 PTA 值亦显著低于对照组水平 ( $P<0.05$ ), 具体结果见表 1。治疗后对照组总有效率为 79.2%, 治疗组总有效率为 87.5%, 组间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 对照组痊愈 5 例 (20.8%), 治疗组痊愈 13 例 (54.2%), 治疗组痊愈率显著高于对照组水平 ( $P<0.05$ ), 见表 2。

表 1 治疗前、后 2 组患者 PTA 均值比较 (dB,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	24	39.27±7.03	25.73±5.68 <sup>a</sup>
治疗组	24	40.97±6.16	19.81±7.13 <sup>ab</sup>

注: 与治疗前比较, <sup>a</sup> $P<0.05$ ; 与对照组比较, <sup>b</sup> $P<0.05$