

· 基础研究 ·

有氧运动对超重或肥胖儿童炎症因子、胰岛素抵抗及内皮功能的影响

郑凯

郑州大学体育学院, 郑州 450044

通信作者: 郑凯, Email: zhengkaizz@sina.com

【摘要】 目的 观察 24 周有氧运动对超重/肥胖儿童炎症因子、胰岛素抵抗及内皮功能的影响。**方法** 采用随机数字表法将 80 例超重/肥胖儿童分为对照组及运动组, 对照组仅参加学校组织的体育课(2 次/周, 45 min/次), 运动组在对照组基础上进行 24 周有氧运动干预(包括跑步、游泳、蹬车、游戏等)。于实验前、后分别测定 2 组受试者血压、心率、体重、体重指数(BMI)、身体成分、肱动脉血流介导的血管舒张反应(FMD)以及血清 C-反应蛋白(CRP)、血脂、血糖和胰岛素含量, 利用稳态模型评估法(HOMA)计算胰岛素抵抗指数(IRI)。采用 *t* 检验对所得数据进行统计学分析。**结果** 实验前受试者血清 CRP 与 IRI($r=0.670, P=0.002$)呈正相关, 在校正基线变量后, 该关联仍具有统计学意义($r=0.513, P=0.031$)。实验后与组内实验前比较, 发现运动组 FMD[实验前为 $(5.96 \pm 1.02)\%$, 实验后为 $(7.45 \pm 2.54)\%$, $t=-3.743, P=0.001$]明显升高, 对照组 FMD 变化无统计学意义[实验前为 $(6.10 \pm 1.03)\%$, 实验后为 $(5.92 \pm 0.94)\%$, $t=0.809, P=0.424$]; 两组受试者身体形态学(体重、BMI 和身体成分)、血液动力学(血压和心率)及其他血清生化(血脂、血糖和胰岛素)参数的变化均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 超重/肥胖儿童的血清 CRP 与 IRI 具有独立正相关性, 24 周有氧运动可改善超重/肥胖儿的血管内皮功能。

【关键词】 有氧运动; 超重/肥胖; 儿童; 炎症因子; 胰岛素抵抗; 内皮细胞功能

基金项目: 河南省重大科技攻关项目(152102310117)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.03.001

The effects of aerobic exercise on inflammatory factors, insulin resistance and endothelial function in overweight or obese children

Zheng Kai

Physical Education College of Zhengzhou University, Zhengzhou 450044, China

Corresponding author: Zheng Kai, Email: zhengkaizz@sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of 24 weeks of aerobic exercise on inflammatory factors, insulin resistance and endothelial function among overweight or obese children. **Methods** Eighty overweight or obese children were randomly divided into a control group and an exercise group, each of 40. Both groups took part in physical activity organized by a school (twice/week, 45 min/time), while the exercise group performed an additional 24-week aerobic exercise program. Blood pressure, heart rate, body weight, body mass index (BMI), body composition, flow-mediated dilation (FMD) of the brachial artery, serum C-reactive protein (CRP), lipids, glucose and insulin were monitored. Insulin resistance indices (IRIs) were estimated from a homeostatic model assessment. **Results** A baseline positive correlation was found between serum CRP and IRI which remained significant after adjusting the baseline variables. After the intervention, the average FMD of the exercise group had increased significantly while no significant improvement was found in the control group. However, after the intervention, no significant differences were found between the two groups in terms of the other measurements. **Conclusions** The serum CRP of overweight/obese children is independently associated with IRI. Twenty-four weeks of aerobic exercise can improve vascular endothelial function.

【Key words】 Aerobic exercise; Overweight; Obesity; Children; Inflammatory factors; Insulin resistance; Endothelium function

Funding: A Henan Province Key Science and Technology Project (152102310117)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.03.001

近年来儿童超重和肥胖[超重:85%百分位点<身体质量指数(body mass index, BMI)<95%百分位点, 肥

胖;BMI $\geq$ 95%百分位点]以及引发的代谢综合征发生率呈逐年升高趋势^[1]。相关证据显示^[2-3],心血管疾病最早可能始发于儿童时期,而肥胖则能加速该进程。肥胖、炎症和胰岛素抵抗常同时发生,炎症和胰岛素抵抗与肥胖具有独立相关性^[4]。针对健康成年人的相关研究发现^[5],炎症因子标志物 C 反应蛋白(C-reactive protein,CRP)与空腹胰岛素以及胰岛素抵抗水平显著相关,在校正相关变量后,上述关联依然存在;然而这一关联在儿童人群中是否存在尚未确定。炎症和胰岛素抵抗均可诱导内皮功能障碍^[6];Tounian 等^[7]发现,与正常体重儿童比较,肥胖儿童多伴有内皮功能失调及动脉硬化增加,提示其患心血管系统疾病的风险较高^[8]。

久坐少动的生活方式是肥胖、炎症、胰岛素抵抗以及内皮功能紊乱的重要危险因素^[9]。一项针对成年人的研究结果证实^[10],有氧运动能改善机体内皮功能,但目前鲜有研究关注儿童人群。基于此,本研究拟探讨有氧运动对超重/肥胖儿童血清炎症因子、空腹胰岛素以及内皮功能的影响,为控制代谢综合征的发生提供参考资料。

对象与方法

一、研究对象

2017 年 4 月至 11 月期间,根据国际生命科学学会中国肥胖问题工作组 2004 年颁布的“中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准^[11]”,选取河南省郑州市中原区育红小学 80 名 7~11 周岁单纯性超重/肥胖儿童(均排除继发性肥胖、药物性肥胖)作为研究对象,本研究经郑州大学体育学院伦理委员会批准(ZZC-2017015),实验前由学生家长(监护人)签订知情同意书。采用随机数字表法将入选对象分为对照组及运动组,每组 40 例。

二、研究方法

1. 身体测量学及血液动力学指标测定:利用常规方法测量身高、体重并计算 BMI;选用韩国产 Inbody 530 型身体成分分析仪测定身体成分,计算体脂百分比(percentage of body fat,PBF);随后采用水银柱血压计测量右上臂肱动脉血压,记录收缩压(systolic blood pressure,SBP)及舒张压(diastolic blood pressure,DBP);利用芬兰产 Polar FT1 型心率系统监测安静心率(heart rate,HR)。

2. 血清生化指标测定:于空腹状态下从肘正中静脉取血 5 ml,离心取血清,选用日本产日立 7020 型生化分析仪,通过比色法测定空腹血糖(fasting glucose,FG)及血脂水平,后者包括甘油三酯(triglyceride,TG)、总胆固醇(total cholesterol,TC)、高密度脂蛋白胆

固醇(high-density lipoprotein cholesterol,HDL-C)及低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol,LDL-C);选用国产 GC1200 型全自动 γ 放射免疫分析仪及放免法测定空腹胰岛素(fasting insulin,FI)水平,利用稳态模型评估法(homeostatic model assessment,HOMA)计算胰岛素抵抗指数(insulin resistance index,IRI),即 $HOMA-IRI = BG \times Ins / 22.5$;选用美国产 BIO-RAD 680 型酶标仪及酶联免疫吸附法检测血清 CRP 含量。上述试剂盒均购自武汉博士德生物工程有限公司,所有指标均在河南省人民医院检验科完成检测,测试前对相关仪器设备进行校正,测试时严格按照试剂盒说明书进行操作,每次测试均设置双管取均值,批间及批内变异系数均低于 5%。

3. 血管内皮功能测定:选用美国产 GE Vivid7 型彩色多普勒超声显像仪并参照杨海波等^[12]介绍的方法测定血管内皮功能,具体测定方法如下:受试者取仰卧位,左上肢外展 15°,将超声仪探头固定于肘关节上方 3~5 cm 肱动脉处,扫描肱动脉纵切面并测定血管舒张末期内径(D0),共测定 3 个心动周期取均值;随后进行反应性充血试验,即在检测部位上方用血压计袖带包裹并充气至 200 mmHg 持续 5 min,随后迅速减压至 0 mmHg。袖带放气后 90 s 重复测量反应性充血后的肱动脉内径(D1)。依据下列公式计算血流介导的血管扩张反应(flow mediated dilation,FMD),即 $FMD(\%) = (D1 - D0) / D0 \times 100\%$ 。整个测定过程中超声探头均固定于同一位置,由同一人测定数据。据相关研究证实^[13],用 FMD 表征血管内皮功能具有较高的信度及效度。

4. 训练方案:所有受试者除参加由学校组织的体育课(2 次/周,45 min/次)外,运动组受试者还需在课题组所在单位运动生理实验室内进行为期 24 周(3 次/周)的有氧运动干预,具体训练方案包括:(1)热身阶段——以 5~10 min 柔韧性练习和 5~10 min 慢跑为主;(2)正式训练阶段——运动方式包括跑步、游泳、蹬车、游戏等,运动强度为 50%~70% 心率储备(heart rate reserve,HRR),采用循序渐进训练方式,即前 6 周运动强度为 50%~60% HRR,后 6 周运动强度为 60%~70% HRR。靶心率(运动中应达到的心率范围)计算公式 = %HRR + 安静心率,其中 HRR = 最大心率 - 安静心率,最大心率 = 220 - 年龄。采用芬兰产 Polar FT1 型心率监测系统对靶心率进行连续监测及实时调整,受试者运动持续时间前 12 周为 30 min,后 12 周为 40 min。(3)冷身阶段——主要包括 5~10 min 慢跑和 5~10 min 拉伸训练。运动干预期间,运动组受试者在家长陪同下由体育教师、健身指导员及科研人员对其训练过程进行严格监控,每次记录训练

日志并通过健康教育提高其依从性。干预期间 2 组受试者均在家长监督下保持日常生活习惯及饮食习惯不变。

三、统计学分析

本研究所得数据以 (均数 $\pm$ 标准差) 表示, 选用 SPSS 20.0 版统计学软件包进行数据分析处理, 组间连续型变量比较采用独立样本 t 检验, 率的比较采用卡方检验; 实验前、后组内比较采用配对 t 检验; 选择性对某些参数进行 Pearson 相关以及偏相关分析 (校正其他相关变量), $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义或具有显著相关性。

结 果

一、样本量分析

实验过程中由于感染、外伤、家长拒绝继续、无故失联等原因共有 5 例受试者失访, 最终样本量为 75 例, 其中对照组 39 例, 运动组 36 例, 所有受试者在测试以及训练过程中均未发生明显不良反应。

二、两组对象基线变量比较

实验前组间比较发现, 两组受试者基线变量即年龄、性别、身高、体重和 BMI 组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具体数据见表 1。

三、实验前、后身体测量学及血液动力学指标分析

实验前组间比较发现, 两组受试者身体测量学 (体重、BMI 和 PBF) 及血液动力学指标 (HR、SBP 和 DBP) 组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 实验后组内及组间比较, 发现上述指标变化均无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体数据见表 2。

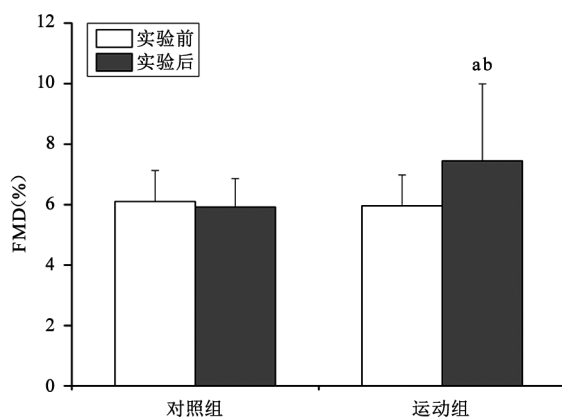
四、实验前后血清生化指标分析

实验前组间比较发现, 两组受试者各项血清生化指标组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。实验后组

内及组间比较, 发现各项血清生化指标 (TC、TG、LDL、HDL、FG、FI、IRI 和 CRP) 变化均无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体数据见表 3。

五、实验前、后血管内皮功能变化分析

实验前组间比较发现, 两组受试者 FMD 组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。实验后组内比较, 发现运动组 FMD 显著升高 ($P < 0.05$), 对照组 FMD 变化无统计学意义 ($P > 0.05$); 组间比较发现运动组 FMD 明显高于对照组水平 ($P < 0.05$)。具体情况见图 1。



注: 与组内实验前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组相同时间点比较, ^b $P < 0.05$

图 1 实验前、后 2 组受试者 FMD 变化分析

六、相关性分析

通过相关性分析发现, 实验前 (基线水平) IRI 与 PBF ($r = 0.411, P = 0.032$)、CRP 与 PBF ($r = 0.582, P = 0.010$)、CRP 与 IRI ($r = 0.670, P = 0.002$) 均具有正相关性, 在校正年龄、性别、体重、BMI、PBF、血脂 (TC、TG、LDL 和 HDL)、FG、FI 和血压 (SBP 和 DBP) 等相关变量后, 发现 CRP 与 IRI ($r = 0.513, P = 0.031$) 的关联仍具有统计学意义; 实验后 CRP 与 IRI ($r = 0.172, P = 0.850$) 的关联无统计学意义。

表 1 入选时两组受试者基线变量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	性别 (男/女)	身高 (m)	体重 (kg)	BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)
对照组	39	9.6 $\pm$ 0.9	25/14	1.41 $\pm$ 0.02	54.3 $\pm$ 6.0	27.2 $\pm$ 3.1
运动组	36	9.5 $\pm$ 1.3	21/15	1.42 $\pm$ 0.02	56.4 $\pm$ 5.1	28.1 $\pm$ 2.5

表 2 实验前、后 2 组受试者身体测量学及血液动力学指标变化分析 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	体重 (kg)	BMI ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	PBF (%)	HR ($\text{b} \cdot \text{min}^{-1}$)	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
对照组							
实验前	39	54.3 $\pm$ 6.0	27.2 $\pm$ 3.1	23.2 $\pm$ 3.6	64.7 $\pm$ 5.0	114.5 $\pm$ 8.6	68.1 $\pm$ 5.0
实验后	39	55.5 $\pm$ 5.3	27.9 $\pm$ 2.7	22.8 $\pm$ 3.9	65.2 $\pm$ 5.4	116.1 $\pm$ 7.0	69.4 $\pm$ 5.7
运动组							
实验前	36	56.4 $\pm$ 5.1	28.1 $\pm$ 2.5	23.2 $\pm$ 3.7	63.8 $\pm$ 4.2	113.7 $\pm$ 8.2	69.4 $\pm$ 5.7
实验后	36	57.2 $\pm$ 5.7	28.6 $\pm$ 2.9	23.0 $\pm$ 3.4	65.0 $\pm$ 3.7	113.7 $\pm$ 8.5	67.9 $\pm$ 5.4

表 3 实验前、后 2 组受试者血清生化指标变化分析($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	TC (mmol·L ⁻¹)	TG (mmol·L ⁻¹)	LDL (mmol·L ⁻¹)	HDL (mmol·L ⁻¹)
对照组					
实验前	39	4.01±0.92	1.15±0.33	2.26±0.51	1.06±0.19
实验后	39	4.16±1.09	1.21±0.27	2.23±0.63	1.04±0.16
运动组					
实验前	36	3.99±1.11	1.15±0.25	2.40±0.54	1.06±0.23
实验后	36	4.17±0.92	1.24±0.24	2.19±0.59	1.09±0.20

组别	例数	FG (mmol·L ⁻¹)	FI (μU·L ⁻¹)	IRI	CRP (mg·L ⁻¹)
对照组					
实验前	39	4.93±1.03	14.9±1.9	3.27±0.90	4.22±1.06
实验后	39	4.62±0.81	14.5±2.0	2.98±0.71	4.45±1.39
运动组					
实验前	36	4.63±0.80	15.1±2.1	3.12±0.75	4.36±1.27
实验后	36	4.43±0.82	14.6±2.3	2.89±0.74	4.26±1.14

讨 论

本研究发现,实验前超重/肥胖儿童血清 CRP 与空腹胰岛素含量具有显著正相关性($r=0.670, P=0.002$),与前期针对成年人的研究结果基本一致^[5];经过校正各基线变量后,发现两者关联仍具有统计学意义($r=0.513, P=0.031$),提示在超重/肥胖人群人生早期阶段,炎症反应可能参与了胰岛素抵抗的病理生理过程。脂肪组织作为能量储存器官外还具有内分泌功能,能合成并分泌多种炎症细胞因子^[14],这也是肥胖患者发生胰岛素抵抗的重要机制。

血管内皮功能失调是诸多心血管疾患的独立危险因素^[15],故改善内皮功能是治疗超重/肥胖患者的重要靶点。本研究并未纳入正常体重者,Tounian 等^[7]发现,超重儿童 FMD 低于正常体重者,而本研究中运动组及对照组 FMD 峰值与 Tounian 等^[7]研究结果类似,提示本研究受试者存在内皮功能紊乱。规律性体力活动是防治多种慢性非传染性疾病的重要手段;本研究发现,运动组受试者经有氧运动干预后其 FMD 明显升高,而对照组 FMD 变化无统计学意义,表明有氧运动作为超重/肥胖儿童的康复治疗手段能改善其血管内皮功能。Siasos 等^[16]研究发现,持续训练和间歇训练同样能纠正血管内皮紊乱,可见多种康复方式均可对动脉健康产生有益作用。值得注意的是,本研究采用下肢运动方式,而受试者上肢内皮功能亦能得到改善,提示局部运动能提升全身血管健康水平。由于肱动脉 FMD 可作为冠状动脉内皮功能的替代标志物^[17],因此提示规律有氧运动对预防冠心病具有潜在作用。

本研究结果还显示,尽管有氧运动能改善内皮功能,但受试者其他心血管危险因素(体重、PBF、血脂、血糖、胰岛素)水平均无显著变化,提示运动可直接作

用于血管组织并产生益处,该推论在 Green 等^[18]针对不同人群的荟萃分析中亦得到证实。同时有研究指出,运动时机体血流加速,血管壁剪应力增加,内皮细胞中一氧化氮合酶表达上调,一氧化氮合成增加,后者具有强烈舒血管作用^[19]。本研究中运动组 IRI 及 CRP 变化均无统计学意义;由于干预前两者具有独立正相关性,故推测运动后两变量理应下降,但实际运动后两者间并无相关性,可能与体重、体脂百分比变化不明显、不足以抑制脂肪分泌炎症因子有关。此外运动方式、持续时间以及运动强度也是影响 CRP 变化的重要因素^[20],本研究采用的康复方案未能改善受试者炎症因子水平。

综上所述,本研究结果表明,入选超重/肥胖儿童血清 CRP 与 IRI 具有独立正相关性,24 周有氧运动能改善其血管内皮功能,其确切作用机制还有待进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] Zhu Z, Yang Y, Kong ZX, et al. Prevalence of physical fitness in Chinese school-aged children: findings from the 2016 physical activity and fitness in China: the youth study[J]. J Sport Health Sci, 2017, 4(6): 395-403. DOI: 10.1016/j.jshs.2017.09.003.
- [2] Lovren F, Teoh H, Verma S. Obesity and atherosclerosis: mechanistic insights[J]. Can J Cardiol, 2015, 31(2): 177-183. DOI: 10.1016/j.cjca.2014.11.031.
- [3] Manco M, Nobili V, Alisi A, et al. Arterial stiffness, thickness and association to suitable novel markers of risk at the origin of cardiovascular disease in obese children[J]. Int J Med Sci, 2017, 14(8): 711-720. DOI: 10.7150/ijms.20126.
- [4] Matulewicz N, Karczewska-Kupczewska M. Insulin resistance and chronic inflammation[J]. Postepy Hig Med Dosw, 2016, 70: 1245-1258. DOI: 10.5604/01.3001.0009.6902.
- [5] Salaroli LB, Cattafesta M, MdcB M, et al. Insulin resistance and associated factors: a cross-sectional study of bank employees[J]. Clinics, 2017, 72(4): 224-230. DOI: 10.6061/clinics/2017(04)06.
- [6] Zand H, Morshedzadeh N, Naghashian F. Signaling pathways linking inflammation to insulin resistance[J]. Diabetes Metab Syndr, 2017, 11(S1): 307-309. DOI: 10.1016/j.dsx.2017.03.006.
- [7] Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, et al. Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study[J]. Lancet, 2001, 358(9291): 1400-1404. DOI: 10.1016/S0140-6736(01)06525-06524.
- [8] Incalza MA, D'Oria R, Natalicchio A, et al. Oxidative stress and reactive oxygen species in endothelial dysfunction associated with cardiovascular and metabolic diseases[J]. Vascu Pharmacol, 2018, 100: 1-19. DOI: 10.1016/j.vph.2017.05.005.
- [9] SJH B, García BE, Pedisic Z, et al. Screen time, other sedentary behaviours, and obesity risk in adults: a review of reviews[J]. Curr Obes Rep, 2017, 6(2): 134-147. DOI: 10.1007/s13679-13017-0256-9.
- [10] Farah C, Nascimento A, Bolea G, et al. Key role of endothelium in the eNOS-dependent cardioprotection with exercise training[J]. J Mol Cell Cardiol, 2017, 102: 26-30. DOI: 10.1016/j.yjmcc.2016.11.008.

[11] 中国肥胖问题工作组.中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J].中华流行病学杂志,2004,25(2):97-102. DOI:10.3760/j.issn:0254-6450.2004.02.003.

[12] 杨海波,王英,董明敏.扁桃体腺样体切除术对中、重度 OSAS 患儿血流介导的血管扩张功能的影响[J].现代中西医结合杂志,2012,21(17):1834-1835. DOI:10.3969/j.issn.1008-8849.2012.17.005.

[13] Thijssen DH,Black MA,Pyke KE,et al.Assessment of flow-mediated dilation in humans;a methodological and physiological guideline[J].Am J Physiol Heart Circ Physiol,2011,300(1):H2-H12. DOI:10.1152/ajpheart.00471.2010.

[14] Stolarczyk E.Adipose tissue inflammation in obesity;a metabolic or immune response? [J].Curr Opin Pharmacol,2017,37:35-40. DOI:10.1016/j.coph.2017.08.006.

[15] 刘欢,刘润冬.血管内皮功能的评价及其临床价值[J].心血管病学进展,2016,37(4):426-430. DOI:10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2016.04.026.

[16] Siasos G,Athanasios D,Terzis G,et al.Acute effects of different types of aerobic exercise on endothelial function and arterial stiffness[J].Eur J Prev Cardiol,2016,23(14):1565-1572. DOI:10.1177/2047487316647185.

[17] Hashimoto J.Central hemodynamics for management of arteriosclerotic diseases[J].J Atheroscler Thromb,2017,24(8):765-778. DOI:10.5551/jat.40717.

[18] Green DJ,Walsh JH,Maiorana A,et al.Exercise-induced improvement in endothelial dysfunction is not mediated by changes in CV risk factors;pooled analysis of diverse patient populations[J].Am J Physiol Heart Circ Physiol,2003,285(6):2679-2687. DOI:10.1152/ajp-heart.00519.2003.

[19] Green DJ,Maiorana A,O'Driscoll G,et al.Effect of exercise training on endothelium-derived nitric oxide function in humans[J].J Physiol,2004,561(1):1-25. DOI:10.1113/jphysiol.2004.068197.

[20] Fedewa MV,Hathaway ED,Ward-Ritacco CL. Effect of exercise training on C reactive protein;a systematic review and Meta-analysis of randomised and non-randomised controlled trials[J].Br J Sports Med,2017,51(8):670-676. DOI:10.1136/bjsports-2016-095999.

(修回日期:2020-02-10)
(本文编辑:易 浩)

· 短篇论著 ·

康复训练联合间歇充气加压对急性脑梗死患者运动功能的影响

胡雪 赵颖 潘虹 杨光 赵连东 张新勇 沈军 韩秋
徐州医科大学附属淮安医院神经内科 223002
通信作者:韩秋, Email:108704880@qq.com
DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.03.002

脑梗死是神经内科常见、多发病,其患者数量约占全部脑卒中患者总量的 60%~80%,具有起病急、致死率及致残率高等特点,是目前威胁中老年人健康的重要疾病之一。脑梗死患者常遗留不同程度后遗症,其中运动功能障碍已成为影响患者生活质量的重要因素^[1]。脑梗死患者运动功能恢复受多种因素影响,除药物治疗外,早期积极康复干预对改善预后也具有重要意义。以往研究证实间歇充气加压(intermittent pneumatic compression,IPC)治疗可降低卒中后残疾患者深静脉血栓风险,并改善患者生存状态^[2],但 IPC 能否改善运动功能缺损目前尚缺乏有力依据。IPC 与“肌肉泵”作用原理类似,可增强瘫痪肢体血液循环及淋巴液循环,促进细胞新陈代谢,对改善患肢肌力具有重要作用^[3]。基于此,本研究联合采用 IPC 及康复训练对急性脑梗死后瘫痪患者进行早期干预,并评价该疗法的有效性、安全性及对短期生存质量的影响。

一、对象与方法

选取 2014 年 1 月至 2016 年 8 月期间在本科治疗的急性脑梗死伴偏瘫患者 72 例作为研究对象,均符合全国第 4 次脑血管病学术会议制订的脑梗死诊断标准^[4],并经颅脑 CT 或 MRI 检查确诊;患者纳入标准还包括:年龄 18~80 岁;卒中病

程不超过 72 h;伴有运动功能缺损,美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale,NIHSS)评分 5~22 分;经头颅 CT 或 MRI 检查排除颅内出血或其它颅内疾患等;患者对本研究知情同意,同时本研究经徐州医科大学附属淮安医院伦理委员会审核批准。患者排除标准包括:肢体重度感染未得到有效控制;近期有下肢深静脉血栓形成;有大面积溃疡性皮炎;有出血倾向;患者一般情况差,体质弱,有心、肺、肝、肾等重要脏器衰竭等。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 36 例。2 组患者一般资料情况(详见表 1)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。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	性别(例)		NIHSS 评分 (中位数)
			男	女	
观察组	36	68.9±10.5	23	13	10(6-22)
对照组	36	70.2±9.8	24	12	9(5-20)
组别	例数	构音障碍 (例)	单侧肢体 无力(例)	高血压 (例)	糖尿病 (例)
观察组	36	12	29	26	15
对照组	36	14	31	24	13