

吸烟对左室射血分数正常心衰患者静息能量消耗的影响

杜桂婕

赤城县人民医院 河北张家口 075599

摘要: **目的:** 观察吸烟对左室射血分数正常心衰患者静息能量消耗 (REE) 的影响及与氧化应激和炎症反应之间的关系。**方法:** 对41例吸烟和40例非吸烟的左室射血分数正常心衰患者的临床特征、REE、REE与去脂组织 (FFM) 的比值、氧化应激及炎症反应标志物进行比较分析。**结果:** 吸烟组的REE/FFM比非吸烟组显著增高16.78%, 相关分析提示, REE/FFM的增高与吸烟有关 ($r=0.413$, $P=0.002$)。两组的氧化应激标志物丙二醛 (MDA)、超氧化物歧化酶 (SOD)、炎症反应标志物高敏C反应蛋白 (hs-CRP)、脂联素和TNF- α 比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$), REE/FFM的增高与MDA、SOD、hs-CRP、脂联素、TNF- α 均相关 ($P<0.05$)。**结论:** 吸烟可导致左室射血分数正常心衰患者REE增加, 引起氧化应激和炎症反应。

关键词: 吸烟; 左室射血分数; 心衰; 能量代谢

Effect of smoking on resting energy expenditure in heart failure patients with normal left ventricular ejection fraction

Guijie Du

Chicheng County People's Hospital, Hebei Zhangjiakou 075599, China

Abstract: **Objective:** To observe the effect of smoking on resting energy expenditure (REE) in heart failure patients with normal left ventricular ejection fraction and its relationship with oxidative stress and inflammatory response. **Methods:** The clinical characteristics, REE, the ratio of REE to fat-free tissue (FFM), oxidative stress and inflammatory markers of 41 smoking and 40 non-smoking patients with heart failure with normal left ventricular ejection fraction were compared and analyzed. **Results:** The REE/FFM of smoking group was significantly higher than that of non-smoking group by 16.78%. Correlation analysis showed that the increase of REE/FFM was related to smoking ($r=0.413$, $P=0.002$). There were significant differences in oxidative stress markers malondialdehyde (MDA), superoxide dismutase (SOD), inflammatory markers high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), adiponectin and TNF- α between the two groups ($P<0.05$). The increase of REE/FFM was significantly higher than that of MDA, SOD, hs-CRP, adiponectin and TNF- α ($P < 0.05$). **Conclusion:** Smoking can increase REE, oxidative stress and inflammation in heart failure patients with normal left ventricular ejection fraction.

Keywords: Cigarettes; Left ventricular ejection fraction; Heart failure; Energy metabolism

一、资料与方法

1. 一般资料

选取2009年2月-2010年11月期间在本院诊断为左室射血分数正常的男心衰患者, 吸烟组41例, 平均年龄 (61.3 ± 11.4) 岁, 平均体重 (67.5 ± 14.3) kg, BMI值 (24.5 ± 3.5) kg/m^2 ; 非吸烟组40例, 平均年龄 (58.9 ± 10.4) 岁, 平均体重 (68.7 ± 12.8) kg, BMI值 (25.1 ± 4.3) kg/m^2 , 两组的年龄、体重、BMI等一般资料比较差异均无统计学意义 ($t=0.802$ 、 -0.503 、 0.471 ,

$P=0.423$ 、 0.645 、 0.653)。

2. 诊断与排除标准

诊断标准: 参照修订的Framingham标准: 符合2项或2项以上主要标准: 夜间阵发性呼吸困难、端坐呼吸、肺部湿啰音、颈静脉充盈、第三心音、影像学肺淤血和/或心脏扩大表现者; 或符合1项主要标准加2项或2项以上次要标准: 劳力性呼吸困难、水肿、肝大、胸腔积液, 并且超声心动图检查示E/E' 比值 >15 , BNP $>600\text{pg/mL}$ 。**排除标准:** 存在重大身体疾病或精神疾病者; 极重度肥

胖。符合下列条件的为吸烟: (1) 吸烟时间 ≥ 6 个月; (2) 吸烟量 ≥ 10 支/d, 烟丝按每 14g 为 20 支香烟计算。

3. 方法

(1) 临床生化、氧化应激及炎症反应标志物检测

受测者晨空腹抽取静脉血测定各项指标, 炎症反应标志物如高敏 C 反应蛋白 (hs-CRP) 采用微粒子透视免疫吸附法测定。用于测定丙二醛 (MDA)、超氧化物歧化酶 (SOD)、脂联素 (adiponectin)、TNF- α 的血清分装保存于 -20°C 统一待测, 测定采用酶联免疫吸附法。

(2) 静息能量消耗测定

采用 COSMED 公司生产的呼吸间接能量代谢测定仪, 接受测定者要求在晨起空腹禁烟 12h 进行, 测定期间环境安静, 室温 $20\sim 26^{\circ}\text{C}$, 被测者精神放松, 平卧不能移动四肢, 以达到稳定状态, 即在一个 5min 的间期, 平均每分钟氧耗量 (VO_2)、二氧化碳产生量 (VCO_2) 变化 $<10\%$, 平均每分钟呼吸商 (RQ) 变化 $<5\%$, 测量由专人完成。

4. 统计学处理

使用 SPSS 14.0 软件进行统计学分析, 计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用 t 检验, 采用 Pearson 相关分析, 以 Pearson 相关系数 >0.3 同时 $P < 0.05$ 为有较高的相关性。

二、结果

1. 两组的各项生化指标比较

两组的 TC、TG 比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 吸烟组的 FFM 显著高于非吸烟组, 两组比较差异有统计学意义 ($P = 0.029$), 见表 1。

表 1 两组的各项生化指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	TC (mmol/L)	TG (mmol/L)	FFM (kg)
吸烟组 (n=41)	4.5 \pm 1.5	2.5 \pm 1.3	52.91 \pm 6.61
非吸烟组 (n=40)	5.1 \pm 2.3	2.3 \pm 1.1	46.24 \pm 7.30
t 值	-0.921	0.984	-2.176
P 值	0.341	0.473	0.029

2. 两组的 REE 比较

吸烟组的 REE、REE/体重明显高于非吸烟组, 两组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 校正 FFM 对 REE

的影响, 吸烟组 REE/FFM 较非吸烟组增加 16.78%, 两组比较差异有统计学意义 ($P = 0.001$), 见表 2。

表 2 两组的静息能量消耗 (REE) 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	REE (kcal/d)	REE/体重 kcal/(d·kg)	REE/FFM kcal/(d·kg)
吸烟组 (n=41)	1784.12 \pm 215.45	24.52 \pm 3.45	34.12 \pm 5.05
非吸烟组 (n=40)	1325.53 \pm 213.64	20.12 \pm 3.05	27.62 \pm 5.15
t 值	-4.423	-4.475	3.634
P 值	0.000	0.000	0.001

3. REE/FFM 与吸烟的相关分析

REE/FFM 与吸烟 (1 代表吸烟, 0 代表非吸烟) 作单变量 Pearson 相关分析, 结果提示 REE/FFM 的增高与吸烟相关 ($r = 0.413$, $P = 0.002$)。

4. 两组氧化应激和炎症反应标志物的比较

吸烟组的氧化应激标志物 MDA 明显高于非吸烟组, SOD 明显低于非吸烟组, hs-CRP 吸烟组显著高于非吸烟组, 脂联素吸烟组低于非吸烟组, TNF- α 吸烟组高于非吸烟组, 两组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见下表 3。

三、讨论

左室射血分数正常心衰患者是临床上最常见的心衰, 任何增加心脏负荷的因素, 均有可能加重心衰发展。REE 是指禁食 2h 以上, 在合适的温度、安静平卧或安坐 30min 以上所测得的人体能量消耗, 占每天能量消耗的 60%~75%。REE 的增高, 将导致每天能量消耗的增加, 引起或加重左室射血分数正常心衰的发展。影响 REE 的因素很多, 以性别、年龄、FFM 最为重要。本研究两组对象的基线特征剔除性别因素影响, BMI 差异无统计学意义, 吸烟组 FFM 高于非吸烟组, FFM 是 REE 的决定因素, 比较吸烟对 REE 的影响, 在年龄匹配时, 以 REE/FFM 来衡量。

吸烟产生的尼古丁可刺激交感神经兴奋引起 REE 的增高, 国外对健康试验者的流行病学研究发现, 长期吸烟者尽管已停止吸烟 12h, 其 REE 仍比非吸烟的对照组显著增高。吸烟对左室射血分数正常心衰患者 REE 是

表 3 两组的氧化应激和炎症反应标志物比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	MDA ($\mu\text{g/L}$)	SOD (mg/L)	hs-CRP (mg/L)	脂联素 (mg/L)	TNF- α (ng/L)
吸烟组 (n=41)	8.17 \pm 3.40	2.13 \pm 1.12	5.42 \pm 2.56	9.34 \pm 3.50	42.23 \pm 3.12
非吸烟组 (n=40)	5.90 \pm 2.40	3.31 \pm 1.21	3.11 \pm 2.31	14.13 \pm 2.30	42.43 \pm 1.17
t 值	-3.124	2.453	-3.721	-1.758	0.478
P 值	0.001	0.003	0.001	0.003	0.002

否有相似的影响, 本研究对长期吸烟的左室射血分数正常心衰患者, 要求停止吸烟至少12h, 应用代谢车测量REE, 发现吸烟组REE比非吸烟组显著增高, 以REE/FFM表示增加约16.84%。相关分析显示, REE增高与吸烟密切相关, 提示吸烟可引起左室射血分数正常心衰患者REE持续增高, 加重心脏负荷。既往有研究表明在临床心血管事件中, 交感神经的激活是最主要的始动因素。静息心率是临床判断交感神经兴奋的最主要指征。对于左心室射血分数正常心衰患者, 由于心肌肥厚, 心腔减少, 心室舒张期缩短, 静息心率的增快导致心室舒张期进一步缩短, 心肌血供不足, 心肌能量供应减少。再加上静息心率增快导致的心肌氧耗增加, 双重因素导致心肌负荷进一步减轻, 心衰发生率增加。吸烟引起REE增高的原因目前尚未明确。

本研究发现, 吸烟组的MDA、TNF- α 显著升高, SOD、脂联素显著下降, MDA、TNF- α 和SOD、脂联素是表示氧化应激的常用指标, 其变化反映机体的氧化应激, 提示吸烟可引起左室射血分数正常心衰患者氧化应激反应。hs-CRP是急性炎症时相最敏感的蛋白指标之一, 半衰期长, 在血清中稳定, 是反映机体炎症反应最常用的指标, 在吸烟组中显著升高, 提示吸烟可引起左室射血分数正常心衰患者炎症反应。既往有研究显示长期慢性吸烟对血管内皮功能具有明显损伤作用, 激活循环血液单核巨噬淋巴细胞系统, 导致细胞吸附、迁移血管内皮细胞下, 形成泡沫细胞, 直至粥样硬化斑块形成。

氧化应激和炎症反应参与血管内皮细胞损伤的全过程, 导致动脉粥样硬化斑块的形成和破裂, 是心衰发展的病理生理基础, 同时, 炎性细胞因子也可导致心肌细胞间质浸润增加, 心肌纤维化加重, 心肌收缩力减弱。

本研究结果提示吸烟通过氧化应激和炎症反应参与左室射血分数正常心衰患者REE的增高, 吸烟可能通过损伤呼吸道, 产生严重局部氧化应激和炎症反应, 导致气道阻力增加和肺组织弥散功能的下降, 在静息状态下增加了呼吸肌的做功, 从而增加REE。其次吸烟产生的气体和焦油微粒毒素, 长期作用于交感神经, 引起静息心率增快, 增加心肌做功并引起REE的增高。

综上所述, 吸烟产生氧化应激和炎症反应, 加重心肺功能负担引起静息能量消耗增高。长期静息能量消耗的增高, 加重心脏负荷, 促使心脏功能进一步减退。尽早戒烟, 有利于左室射血分数正常心衰患者心脏功能的改善。

参考文献:

- [1]任建安, 李宁, 黎介寿. 能量代谢监测与营养物质需要量[J]. 中国实用外科杂志, 2001, 21(10): 631-637.
- [2]黄元铸. 心率与冠心病关系的研究进展[J]. 中华心血管病杂志, 2006, 34(10): 574-576.
- [3]孙立伟, 刘玉华, 李国峰. 男性慢性心衰患者睾酮水平与左室射血分数的关系[J]. 中国医学创新, 2012, 9(20): 48-49.