

吸烟对老年男性冠心病患者自主神经功能康复的影响*

王一春¹ 刘 洵^{1,3} 刘博森¹ 谭思洁¹ 石晓明²

摘要

目的:探索吸烟对老年冠心病患者自主神经功能康复的影响。

方法:33例男性冠心病患者,根据吸烟情况分为吸烟组、不吸烟组,为了能针对吸烟对冠心病患者自主神经功能影响进行定量的分析,本研究又进一步根据吸烟的数量将吸烟组分为轻度亚组(≤ 20 支/日)和重度亚组(> 20 支/日)^[1]。在心脏康复程序前后对他们进行了运动前(安静时)和递增负荷运动实验后(运动后)的心率变异性(HRV)指标以及辅助指标的测定,其中包括低频功率(LF)、高频功率(HF)、低高频功率比值(LF/HF)、总功率(TP)、心肌缺血(ST段)和心率收缩压双乘积(RPP)。

结果:①康复程序前安静时两组患者间的LF、HF、LF/HF、TP、ST段、RPP未显示出显著性差异;②康复程序前运动后两组患者LF、LF/HF、RPP有升高的趋势,HF、TP、ST段有降低的趋势;③康复程序后安静时,与康复前相比两组患者HF和TP有显著性增高($P < 0.05$, $P < 0.01$),但吸烟组HF、TP的改善程度小于不吸烟组,二者间有显著性差异($P < 0.05$),吸烟组的重度亚组HF、TP的改善小于轻度亚组,亚组间有显著性差异($P < 0.05$);④康复程序后运动后,与康复前相比两组患者HF有显著性增高($P < 0.05$, $P < 0.01$),ST段降低显著减少($P < 0.05$),LF/HF、RPP有显著性下降($P < 0.05$, $P < 0.01$),吸烟组HF、RPP的改善程度小于不吸烟组,二者间有显著性差异($P < 0.05$),吸烟组的亚组间HF有显著性差异($P < 0.05$)。

结论:12周运动心脏康复能提高冠心病患者自主神经的调节功能,但是吸烟将降低心脏自主神经功能的恢复效果。

关键词 吸烟;冠心病;运动心脏康复程序;心率变异性;自主神经功能

中图分类号:R541.4, R454 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-07-0667-05

Effects of smoking on rehabilitation of autonomic nerve function in older male patients with coronary heart disease/WANG Yichun, LIU Xun, LIU Bomiao, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(7): 667—671

Abstract

Objective: To explore the effects of smoking on rehabilitation of autonomic nerve function in older male patients with coronary heart disease.

Method: Thirty-three male patients with coronary heart disease based on smoking or not were divided into two groups. According to number of cigarettes smoking, the smoking group was further divided into two subgroups, relatively mild (≤ 20 /day) and severe (> 20 /day) smoking. Then, the subjects undertook a graded exercise test both pre and post the cardiac rehabilitation program, during which time variables of heart rate variability, including low-frequency power (LF), high frequency (HF), low power high frequency power ratios (LF/HF) and total power (TP), ST segment (ST) and rate pressure product (RPP) were measured before and after the tests.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.07.007

*基金项目:天津市科技支撑计划项目(14ZCDGSF00040)

1 天津体育学院健康与运动科学系,天津,300381; 2 北京军区天津疗养院; 3 通讯作者

作者简介:王一春,女,硕士研究生; 收稿日期:2015-02-09

Result: ①A non significant difference existed between the two groups for any variables measured at rest pre the program. ②The LF, LF/HF and RPP showed a increasing tendency for both groups after the exercise test pre the program, whereas the HF, TP and ST segment depression demonstrated a decreasing tendency at the same time. ③The HF and TP of the two groups increased significantly ($P<0.05$, $P<0.01$) at rest post the program compared with those measured pre the program, however the positive effect of this change in smoking group was inferior to that of non smoking group ($P<0.05$). This tendency was also showed between the severe smoking subgroup mild smoking subgroup ($P<0.05$). ④Compared with values measured pre the program, the HF increased significantly, the LF/HF, RPP and ST depression decreased significantly ($P<0.05$, $P<0.01$) after the exercise test for both groups post the program. Again, smoking compromised the positive effect of HF and RPP changing during the cardiac rehabilitation program, and a significant difference in HF was observed between the two smoking subgroups ($P<0.05$).

Conclusion: The function of autonomic nervous in patients with coronary heart disease can be improved through a 12-week exercise based cardiac rehabilitation program, but the recovery effects will be compromised by continuing smoking.

Author's address Dept. of Health and Movement Science, Tianjin University of Sport, 300381

Key word smoking; coronary heart disease; exercise-based cardiac rehabilitation program; heart rate variability; autonomic nerve function

在2014年10月11日召开的首届海峡两岸控烟与肺癌防治研讨会上,世界卫生组织(world health organization, WHO)代表施贺德在开幕式致辞中称,在中国减少肺癌死亡和相关疾病最重要的措施是执行强有力的烟草控制政策。WHO十分重视烟草对人类健康的严重威胁,并为全球控烟做了大量工作。据估计,全球每年死于吸烟的人数多达250万。而每年因吸烟而死亡的美国人约有43.5万,可见吸烟是全球最大的公共卫生损害之一^[2]。近年来,冠心病的发病率、死亡率逐年上升,冠心病已引起社会各界的广泛关注。冠心病的病因比较复杂,长期以来吸烟一直被认为是其发病的危险因子之一。

心脏受自主神经的支配,心率变异性(heart rate variability, HRV)是通过测量连续正常R-R间期变化的变异性,反映心脏节律随机体状况和昼夜时间变化的规律,是定量评估心脏自主神经系统活性的无创性指标,目前已被广泛地应用于临床实践中^[3-4]。研究表明,冠心病、急性心肌梗死、充血性心力衰竭等心脏疾病患者的HRV均低于健康人的水

平,HRV是能够定量反映心脏自主神经系统活性及其调节功能唯一的指标^[5],而且还能够预测心源性猝死^[6]。目前已知,心脏康复可以降低冠心病风险,提高患者的心脏康复能力^[7-8],但是吸烟对冠心病患者自主神经康复影响的报道则不多见。本实验拟通过对老年男性冠心病患者康复程序前后心率变异性指标的测定,探讨吸烟对冠心病患者心脏自主神经功能的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

根据患者的吸烟状况,将33例由天津市三甲医院确诊的老年男性冠心病患者分为吸烟组、不吸烟组。吸烟组15例,不吸烟组18例。他们均处于冠心病的稳定期。实验前,患者已被告知本实验的目的、内容和程序,并自愿签署知情同意书参加测试及康复程序。患者的一般情况见表1。

1.2 仪器

德国Cosmos Pulsar 4.0活动跑台、Oxycon

表1 患者的一般情况 ($\bar{x}\pm s$)

组别	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	康复程序前峰值METs	康复程序后峰值METs
吸烟组	61.2±2.1	174.6±3.8	85.2±3.1	5.1±0.2 ^④	5.6±0.2 ^{①②}
不吸烟组	60.6±8.6	170.6±7.9	78.6±6.4	5.7±0.5	6.3±0.6 ^③

康复程序后吸烟组和不吸烟组进行组间比较:① $P<0.05$;吸烟组康复程序前后组内比较:② $P<0.05$;不吸烟组康复程序前后组内比较:③ $P<0.01$;康复程序前吸烟组与不吸烟组组间比较:④ $P<0.05$

Champion心肺功能测定仪,美国Mortara 12导联遥测心电图仪,芬兰Polar表(RS800CX)及Polar Pro-Trainer5™心率变异性自动分析软件,美国Tango电子血压计。

1.3 实验方法

1.3.1 递增负荷运动实验:全部患者按照改良Bruce跑台方案在活动跑台上进行递增负荷运动实验。实验过程中对患者进行带有12导联的心电监测,测定每一级负荷最后1min的心率、血压和主观用力感觉(ratings of perceived exertion, RPE),每30s时提取一次患者的摄氧量和肺通气量,每3min打印一次心电图,包括心率和ST段的变化。记录患者的运动时间^[9]。

1.3.2 实验控制:递增负荷运动实验的终止标准依美国运动医学学会指南(American college of sports medicine guidelines)^[10],出现下列症状:不正常的心电图、达到个人年龄预测最大心率、不正常血压、RPE达到17、呼吸商>1.15等时即停止实验。同时在实验过程中不断询问患者的感觉,患者在实验前已被明确告知只要出现身体不适,他们可随时要求终止实验。

1.3.3 运动康复程序:在康复中心对冠心病患者进行为期12周,每周3次,每次45min的运动康复程序,并根据运动实验结果为其制定个体化的运动处方,康复活动的内容包括蹬固定自行车训练、活动跑台上走跑训练、踏步机上蹬踏训练、划船器上臂和腿部力量训练、老年健身操、健步走,以及八段锦、太极拳和五禽戏等。在康复程序结束后,对接受康复的患者再次进行递增负荷运动实验,测试的指标和实验的控制与康复程序前一致。

1.3.4 心率变异性指标的测定:利用Polar表提取患

者运动前安静坐位5min和运动后恢复期5min R-R间期数据,然后将其导入心率变异性自动分析软件,经过快速傅立叶转换法,将连续R-R数据转化成以频率为横坐标(Hz),功率能量(ms^2)为纵坐标的心率功率谱。频域指标包括:低频功率(LF, 0.04—0.15Hz)、高频功率(HF, 0.15—0.4Hz)、低高频比值(LF/HF)和总功率(TP, 0—0.4Hz)。

1.3.5 用ST段和心率收缩压双乘积(RPP)作为辅助指标。随着运动中负荷的增加,当冠状动脉的供血能力不能满足心肌本身的需求时,可能出现心肌缺血的情况,表现为心电图ST段水平出现下降^[11]。在J点后80ms,当ST段下降1mm时就表示心肌缺血的程度已经超过了心肌缺血阈^[12]。 $\text{RPP}=\text{心率} \times \text{收缩压}/100$ ^[13]。

1.4 统计学分析

所有数据通过统计学软件SPSS 17.0和EXCEL软件进行处理,以平均数±标准差进行表示,各指标比较组内采用配对样本 t 检验,组间采用独立样本 t 检验。

2 结果

2.1 康复前后两组患者LF和HF的测定结果

与康复前相比,康复后安静时和运动后的LF吸烟组有增高的趋势,不吸烟组有降低的趋势,但均未达到显著性水平。两组间的HF,在康复后的安静时和运动后均有显著性差异($P < 0.05$)。与康复前相比,康复后两组安静时和运动后的HF均有显著性增高($P < 0.05$, $P < 0.01$),见表2。

2.2 康复前后两组患者LF/HF和TP的测定结果

与康复前相比,康复后两组安静时的TP有非常显著性升高($P < 0.01$),运动后的LF/HF有显著性下

表2 低频功率和高频功率的测定

($\bar{x} \pm s, \text{ms}^2$)

组别	LF		HF	
	安静时	运动后	安静时	运动后
吸烟组				
康复前	111.68±82.52	112.14±96.08	74.02±21.54	52.13±10.60
康复后	112.54±27.77	83.00±54.03	95.30±21.63 ^②	76.56±14.93 ^⑤
不吸烟组				
康复前	103.33±52.14	106.38±39.48	75.71±28.95	52.12±16.73
康复后	123.71±89.00	79.70±20.73	137.63±18.20 ^{①③}	100.12±7.61 ^{④⑥}

康复前后安静时不吸烟组HF的比较:① $P < 0.01$;康复前后安静时吸烟组HF的比较:② $P < 0.05$;康复后安静时不吸烟组与吸烟组HF的比较:③ $P < 0.05$;康复前后运动后不吸烟组HF的比较:④ $P < 0.01$;康复前后运动后吸烟组HF的比较:⑤ $P < 0.05$;康复后运动后不吸烟组与吸烟组HF的比较:⑥ $P < 0.05$

降($P < 0.05$)。两组间的TP,在康复后的安静时有显著性差异($P < 0.05$),见表3。

2.3 康复前后两组患者ST段和RPP的测定结果

与康复前相比,康复后两组运动后的ST段降低显著减少($P < 0.05, P < 0.01$),RPP有显著性下降($P < 0.05, P < 0.01$),两组间的RPP,在康复后的运动后有显著性差异($P < 0.05$),见表4。

2.4 康复前后轻度亚组和重度亚组患者实验指标

的测定结果

为了能针对吸烟对冠心病患者自主神经功能影响进行定量的分析,本研究又进一步根据吸烟的数量将吸烟组分为轻度亚组(≤ 20 支/日)和重度亚组(> 20 支/日)。康复程序前两亚组各项实验指标均无差异性。康复程序后,两亚组在安静时HF和TP有显著性差异($P < 0.05$),在运动后HF有显著性差异($P < 0.05$),见表5。

表3 低高频比值和总功率的测定 ($\bar{x} \pm s, ms^2$)

组别	LF/HF		TP	
	安静时	运动后	安静时	运动后
吸烟组				
康复前	1.09±0.23	3.21±1.69	560.76±158.70	350.87±50.89
康复后	0.93±0.39	0.50±0.09 ^①	738.15±151.12 ^③	404.21±97.25
不吸烟组				
康复前	1.54±0.88	1.97±1.14	604.25±167.53	351.45±103.68
康复后	0.81±0.71	0.39±0.09 ^②	919.11±86.92 ^{④⑤}	509.63±94.92

康复前后运动后吸烟组LF/HF的比较:① $P < 0.05$;康复前后运动后不吸烟组LF/HF的比较:② $P < 0.05$;康复前后运动后吸烟组TP的比较:③ $P < 0.01$;康复前后运动后不吸烟组TP的比较:④ $P < 0.01$;康复后安静时不吸烟组与吸烟组TP比较:⑤ $P < 0.05$

表4 ST和RPP的测定 ($\bar{x} \pm s$)

组别	ST(mm)		RPP(beats·mmHg/100)	
	安静时	运动后	安静时	运动后
吸烟组				
康复前	0.10±0.25	-1.00±0.23	103.80±21.66	195.90±22.99
康复后	0.10±0.19	-0.60±0.21 ^②	104.86±20.68	190.88±22.67 ^③
不吸烟组				
康复前	0.10±0.20	-0.90±0.23	100.90±21.22	188.90±35.11
康复后	0.10±0.12	-0.40±0.29 ^①	101.74±21.06	173.70±29.10 ^{④⑤}

康复前后运动后不吸烟组ST段的比较:① $P < 0.01$;康复前后运动后吸烟组ST段的比较:② $P < 0.05$;康复前后运动后不吸烟组RPP的比较:③ $P < 0.01$;康复前后运动后吸烟组RPP的比较:④ $P < 0.05$;康复后运动后不吸烟组与吸烟组RPP比较:⑤ $P < 0.05$

表5 康复后实验指标的测定 ($\bar{x} \pm s$)

	轻度(≤ 20 支/日)	重度(> 20 支/日)
康复后安静时LF	109.76±10.03	115.38±23.77
康复后运动后LF	83.70±15.51	83.00±13.61
康复后安静时HF	105.93±17.55	84.66±8.61 ^①
康复后运动后HF	81.59±7.05	70.85±6.99 ^②
康复后安静时LF/HF	1.07±0.27	1.40±0.47
康复后运动后LF/HF	1.04±0.29	1.18±0.26
康复后安静时TP	808.79±96.41	668.29±91.38 ^③
康复后运动后TP	411.45±22.63	396.87±19.03
康复后安静时ST	0.10±0.12	0.10±0.17
康复后运动后ST	-0.58±0.20	-0.62±0.18
康复后安静时RPP	103.14±7.26	105.66±9.72
康复后运动后RPP	188.34±13.77	193.42±11.06

康复后安静时轻度亚组和重度亚组HF的比较:① $P < 0.05$;康复后运动后轻度亚组和重度亚组HF的比较:② $P < 0.05$;康复后安静时轻度亚组和重度亚组TP的比较:③ $P < 0.05$

3 讨论

冠心病的病因比较复杂,长期以来吸烟一直被

认为是其发病的危险因子。烟雾中一氧化碳和尼古丁的摄入会使心肌的氧供应减少,增加心脏的做功,使心肌耗氧量增加,最终导致心肌缺氧,从而使冠状动脉粥样硬化和心肌梗死的发病率大大增加。有研究表明,血中高半胱氨酸量升高与冠状动脉、脑动脉和外周动脉的动脉壁增厚及未成年人血管病发作有相关性。而吸烟会使血中高半胱氨酸显著升高,其升高的情况与吸烟量呈线性相关^[14]。心脏的自主神经功能主要是指交感神经和迷走神经,它们相互协调和相互拮抗,维持着自主神经系统的动态平衡。Dixon最早将心率变异性短时程分析应用于心脏自主神经功能的评价^[15],频域分析可以有效地对交感神经和迷走神经的功能状况进行分析。HF值反映迷走神经活性,LF值则反映交感和迷走的综合活动情况^[16]。LF/HF的比值可反映交感神经和迷走神经

的平衡性,此值升高说明交感神经活动占优势^[17]。TP代表一定时间内心率变异性的总和^[18],随年龄增长,心率变异性呈下降的趋势^[19]。当有多支状动脉病变,在迷走神经受损同时,交感神经也会受损,其时TP将有所降低^[20]。

有研究显示,从事规律的中、高强度的有氧活动(每周3次,持续12—16周)可以改善个体的自主神经均衡性^[21]。郑霞等^[22]的研究表明参加体育训练能够改善老年人的自主神经平衡状态,使自主神经(特别是迷走神经)的活动趋于正常水平,延缓自主神经功能随年龄增大而下降的过程。

本研究中,康复程序前,安静时两组间的LF、HF、LF/HF、TP、ST段、RPP未显示出显著性差异,其原因可能与此时疾病因素的影响要大于吸烟因素的影响有关;运动后两组的LF、LF/HF有升高趋势,HF、TP有降低趋势,这提示此时患者一次急性运动后,交感神经活性增强,迷走神经活性降低,自主神经调节功能相对较弱。

康复程序后,安静时吸烟组HF、TP的改善小于不吸烟组,组间有显著性差异($P < 0.05$);吸烟组的重度亚组HF、TP的改善小于轻度亚组,亚组间有显著性差异($P < 0.05$)。提示吸烟不利于冠心病患者自主神经功能的恢复,且吸烟患者的恢复情况与其吸烟数量有关。其原因可能是吸烟使迷走神经对心脏的保护作用减弱,使心脏交感神经兴奋,副交感神经活性降低,心率变异程度降低,打破了交感、副交感神经的平衡^[22]。运动后不吸烟组与吸烟组相比HF有显著性差异,吸烟组的亚组间HF有显著性差异($P < 0.05$)。表明吸烟会影响迷走神经功能的恢复^[23],且吸烟患者的恢复情况与其吸烟数量有关。迷走神经活性增高,可以使血清乙酰胆碱酯酶活性上升,促使血管内皮细胞合成和释放血管活性物质调节血管舒缩,从而扩张冠状动脉,增加冠状动脉血流量,降低血压,对心血管系统产生保护作用^[24]。

与康复程序前相比,康复程序后安静时两组的HF和TP有显著性增高,表明经过12周康复后患者整体心率变异性增高,迷走神经活动增高多于交感神经活动,二者在一个更高的状态达到平衡。Kligfield等^[25]也提出坚持运动可增强冠心病患者迷走神经的活性。产生这些变化的原因可能是自主神经系

统的循环血流增加^[26]。康复程序后运动后HF有显著性升高、LF/HF、RPP有显著性下降、ST段有显著改善。表明经过12周的康复训练,一次应急运动后,迷走神经张力增高,迷走神经活性提高使血管舒张,引起冠状动脉供血增多、体循环血压降低,心率减慢。

综上所述,12周运动心脏康复能提高冠心病患者自主神经的调节功能,但是吸烟将降低心脏自主神经功能的恢复的效果。本研究为冠心病患者在康复过程中戒烟提供了初步理论依据。

参考文献

- [1] 袁晓春,师常喜,陈洁.吸烟对男性无症状人群踝臂指数的影响[J].中国循证心血管医学杂志,2012,4(5):434—435.
- [2] Munteanu I, Didilescu C. Chemistry and toxicology of cigarette smoke in the lungs[J]. Pneumologia, 2007, 56(1): 41, 43—46.
- [3] Copie X, Lamaison D, Salvador M, et al. Heart rate variability before ventricular arrhythmias in patients with coronary artery disease and an implantable cardioverter defibrillator[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2003, 8(3):179—184.
- [4] McMillan DE. Interpreting heart rate variability sleep/wake patterns in cardiac patients[J]. J Cardiovasc Nurs, 2002, 17(1):69—81.
- [5] 许尚峰,左显明,胡伟,等.高血压病患者心率变异性分析[J].当代医学,2009,15(10):102.
- [6] 廖虹.老年人心率变异性减低与心脏性猝死[J].中华老年心血管病杂志,2006,8(8):571.
- [7] 刘洵,Brodie DA,冯晟,等.高血压、高胆固醇和吸烟对心脏康复早期心梗后患者运动负荷能力的影响[J].中国康复医学杂志,2011,26(5):433—437.
- [8] Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, et al. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial[J]. Arch Intern Med, 2005, 165(7):756—762.
- [9] 刘洵,Brodie DA,周凤,等.肥胖对心梗后患者峰值有氧工作能力的影响[J].中国康复医学杂志,2011,26(9):814—817.
- [10] Whaley MH, Brubaker PH, Otto RM. ACSMs Guideline for exercise testing and prescription[M]. 6th Ed. Philadelphia: Lippinott Williams & Wilkins,2000.106.
- [11] Botega Fde S, Cipriano Junior G, Lima FV, et al. Cardiovascular response [corrected] during rehabilitation after coronary artery bypass grafting[J]. Rev Bras Cir Cardiovasc, 2010, 25(4):527—533.
- [12] Juneau M, Roy N, Nigam A, et al. Exercise above the

(下转第683页)