

• 论 著 •

运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压的关系

方 凯

(广州市荔湾区中医医院检验科, 广东广州 510160)

摘要:目的 探讨运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平的变化及其与白大衣性高血压的关系。方法 选取 2014 年 1 月至 2016 年 8 月该院收治的白大衣性高血压患者 48 例作为研究组, 选取同期普通高血压患者 30 例作为普通组和 30 例健康体检者作为对照组。3 组均在空腹状态, 在功率 200 W 的自行车上以蹬车 2 min 后间歇 5 min 再重复运动直至极度疲劳, 完成运动应激试验。检测比较 3 组运动前、运动后即刻及运动后 3 h 的血清皮质醇和 IL-6 水平及平均动脉压(MAP), 分析血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值及其与患者 MAP 的关系。结果 与对照组比较, 研究组和普通组运动前后的血清皮质醇和 IL-6 水平及 MAP 均升高; 与普通组比较, 研究组运动前后的血清皮质醇和 IL-6 水平及 MAP 均升高($P < 0.05$)。研究组运动后即刻及运动后 3 h 的血清皮质醇和 IL-6 水平及 MAP 均较运动前升高($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值良好, 其中以运动后即刻血清皮质醇和 IL-6 水平联合诊断白大衣性高血压的价值最优。Pearson 线性相关分析结果显示, 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压 MAP 均呈正相关(r 分别为 0.844、0.802, $P < 0.05$)。结论 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值良好且与其血压水平相关, 可能作为白大衣性高血压诊断和病情评估的参考指标。

关键词:运动应激试验; 皮质醇; IL-6; 白大衣性高血压

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.20.022

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)20-2857-04

Changes of serum cortisol and IL-6 levels before and after exercise stress test and their relationship with white coat hypertension

FANG Kai

(Department of Clinical Laboratory, Liwan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong 510160, China)

Abstract: **Objective** To investigate the changes of serum cortisol and IL-6 levels before and after exercise stress test and their relationship with white coat hypertension. **Methods** A total of 48 patients with white coat hypertension in Liwan Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2014 to August 2016 were selected as the study group, 30 cases of patients with common hypertension in the same period were selected as common group, 30 cases of healthy volunteers in the same period were selected as control group. All the objects in the three groups completed exercise stress test on an empty stomach, sat on the power bicycle and pedaling 2 min with 200 W, and after intermittent 5 min repeated exercise until extreme fatigue. Serum cortisol and IL-6 levels, mean arterial pressure(MAP) of 3 groups before exercise, immediately after exercise and 3 h after exercise were detected and compared. Value of serum cortisol and IL-6 on diagnosing white coat hypertension and its relationship with MAP were analyzed. **Results** Compared with the control group, serum cortisol, IL-6 levels and MAP of the study group and common group before and after exercise were increased. Compared with the common group, serum cortisol and IL-6 levels and MAP of the study group were significantly increased immediately after exercise and 3 h after exercise ($P < 0.05$). Compared with before exercise, serum cortisol and IL-6 levels and MAP of the study group immediately after exercise and 3 h after exercise were increased ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that it's value to detecting serum cortisol and IL-6 levels before and after exercise stress test for diagnosing white coat hypertension, in which the value of combined detection of serum cortisol and IL-6 immediately after exercise for diagnosing white coat hypertension was the best. Pearson linear correlation analysis showed that serum cortisol and IL-6 levels before and after exercise stress test were positively correlated with MAP of patients with white coat hypertension ($r = 0.844, 0.802, P < 0.05$). **Conclusion** It's value to detecting serum cortisol and IL-6 levels before and after exercise stress test for diagnosing white coat hypertension, which are related with blood pressure, and could be used as reference indexes for the diagnosis and illness severity evaluation of white coat hypertension.

Key words: exercise stress test; cortisol; IL-6; white coat hypertension

白大衣性高血压是指在诊室内测得血压升高而诊室外测得的血压水平正常的现象, 又称诊室高血压, 其在高血压人群中并不少见, 若无及时有效的干预, 可发展为持续性高血压, 并导致高血压相关靶器官损伤而严重危及患者的健康和生命安全^[1-2]。因此, 对白大衣性高血压进行及时有效地诊治十分重要。然而白大衣性高血压的发生隐匿, 临床特征不明显, 其诊治尚未得到充分重视。已有多项研究表明, 皮质醇和 IL-6 在

高血压的发生和发展中具有重要作用^[3-4]。而运动应激可影响皮质醇和 IL-6 的浓度^[5]。因此, 皮质醇和 IL-6 亦可能参与白大衣性高血压的发生、发展, 而通过运动应激观察皮质醇和 IL-6 血清浓度变化可能用于白大衣性高血压的诊治。因此, 本研究采用放射免疫分析法检测了白大衣性高血压患者、普通高血压患者和健康人群运动应激试验前后的皮质醇和 IL-6 血清浓度, 分析了血清皮质醇和 IL-6 水平对于白大衣性高血压的诊

断价值及其与白大衣性高血压平均脉压(MAP)的关系,旨在为白大衣性高血压的诊治提供依据,具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 1 月至 2016 年 8 月本院收治的 48 例白大衣性高血压患者作为研究组,选取同期普通高血压患者 30 例作为普通组。纳入标准:研究组均符合白大衣性高血压诊断标准^[6],普通组符合 2004 年中国高血压防治指南原发性高血压诊断标准^[7]。排除标准:排除合并其他心脑血管系统疾病患者,以及甲状腺功能亢进、糖尿病、严重肝肾功能障碍、感染、肿瘤疾病、残疾或精神障碍等疾病患者。并选取同期 30 例健康体检者作为对照组。试验经本院伦理学委员会审核批准,且所有入选者均已签署了知情同意书。各组基线资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 各组基线资料比较

组别	n	性别比 (男/女, n/n)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	体质量指数 (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)
研究组	48	28/20	46.68±9.75	21.31±3.75
普通组	30	17/13	47.02±8.44	21.52±3.69
对照组	30	16/14	46.85±9.26	21.39±3.82
χ^2/F		0.008	0.126	0.221
P		>0.05	>0.05	>0.05

1.2 方法

1.2.1 运动应激试验 各组均在空腹状态下,在功率 200 W 的自行车上蹬车 2 min 后,间歇 5 min,再重复运动直至极度疲劳,完成运动应激试验,试验在相关医生陪伴下进行,并准备好急救物品以便随时对不适者进行救治,试验中若有明显不适者暂停试验,待患者不适症状消失且经医生判定可进行该项试验时再次在空腹状态下完成试验。3 组均完成运动应激试验。

1.2.2 观察指标和检测方法 分别在 3 组运动前、运动后即刻及运动后 3 h 以无菌针管取静脉血 3 mL,常规离心冷冻保存待测。血清皮质醇和 IL-6 水平检测均采用放射免疫法,检测采用贝克曼 Dxl 免疫分析仪及其配套试剂盒,操作严格按照仪器和试剂盒说明书进行。并采用欧姆龙 hem8102a 电子血压计对 3 组同期血压进行检测,根据公式以下公式计算 MAP: MAP=(收缩压+舒张压×2)/3。

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 软件录入数据并进行数据统计学分析,其中计数资料的比较采用 χ^2 检验,多组间计量资料的比较采用方差分析,并采用 q 检验进行进一步的组间比较。采用 ROC 曲线分析血清皮质醇和 IL-6 水平诊断白大衣性高血压的价值,并采用 Pearson 线性相关分析法分析运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压 MAP 的关系,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组运动前后的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 比较 与对照组比较,研究组和普通组运动前后的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 均升高;与普通组比较,研究组运动前后的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 均升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。与运动前比较,研究组运动后即刻及运动后 3 h 的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 均升高,差异有统计学意义($P<0.05$);普通组运动后即刻及运动后 3 h 的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 升高,但与运动前比较差异无统计学意义($P>0.05$);对照组运动前后的血清皮质醇、IL-6 水平及 MAP 比较无明显差异($P>0.05$),见表 2。

表 2 各组运动前后的血清皮质醇和 IL-6 水平及 MAP 比较($\bar{x}\pm s$)

组别	运动前		
	皮质醇(nmol/L)	IL-6(pg/mL)	MAP(mmHg)
研究组(n=48)	486.36±23.58*#	46.62±5.63*#	118.52±15.52*#
普通组(n=30)	215.48±18.62	26.85±5.11	105.44±10.78
对照组(n=30)	125.22±17.11*	14.13±4.25	79.85±8.65*
F	67.574	22.712	9.749
P	<0.05	<0.05	<0.05
组别	运动后即刻		
	皮质醇(nmol/L)	IL-6(pg/mL)	MAP(mmHg)
研究组(n=48)	895.36±42.08*#△	126.62±13.18*#△	129.85±13.77*#△
普通组(n=30)	223.58±18.62	28.12±6.55	110.22±12.05
对照组(n=30)	128.77±17.51*	15.44±4.08*	82.44±9.11*
F	62.961	39.768	12.926
P	<0.05	<0.05	<0.05
组别	运动后 3 h		
	皮质醇(nmol/L)	IL-6(pg/mL)	MAP(mmHg)
研究组(n=48)	684.43±45.77*#△	82.15±10.44*#△	122.58±12.96*#△
普通组(n=30)	218.55±16.48	27.18±5.36	108.77±10.66
对照组(n=30)	126.15±18.52*	15.06±4.37*	81.05±8.77*
F	60.745	28.762	9.628
P	<0.05	<0.05	<0.05

注:与普通组比较,* $P<0.05$;与对照组比较,# $P<0.05$;与同组运动前比较,△ $P<0.05$ 。

2.2 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值分析 ROC 曲线分析结果显示,运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值良好,其中以运动后即刻血清皮质醇和 IL-6 水平联合诊断白大衣性高血压的价值最优,见表 3 及图 1~3。

表 3 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值

时间	指标	临界值	敏感度(%)	特异度(%)	准确性(%)
运动前	皮质醇	496.65 nmol/L	83.33	86.67	85.19
	IL-6	48.65 pg/mL	79.17	76.67	77.78
	皮质醇+IL-6	498.77 nmol/L+47.18 pg/mL	87.50	83.33	85.19
运动后即刻	皮质醇	905.56 nmol/L	93.75	84.85	88.60
	IL-6	129.44 pg/mL	87.50	88.33	87.96
	皮质醇+IL-6	913.36 nmol/L+131.05 pg/mL	95.83	93.33	94.44
运动后 3 h	皮质醇	693.78 nmol/L	89.58	91.67	90.74

续表 3 运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平对白衣性高血压的诊断价值

时间	指标	临界值	敏感度(%)	特异度(%)	准确性(%)
	IL-6	85.11 pg/mL	83.33	81.67	82.41
	皮质醇+IL-6	689.75 nmol/L+84.62 pg/mL	91.67	86.67	88.89

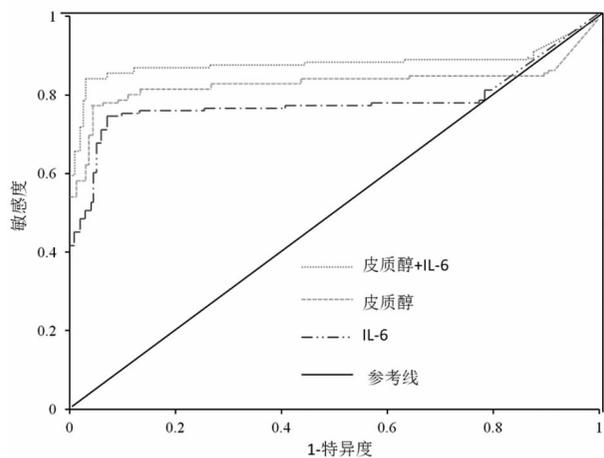


图 1 运动应激试验运动前血清皮质醇和 IL-6 水平诊断白衣性高血压的 ROC 曲线

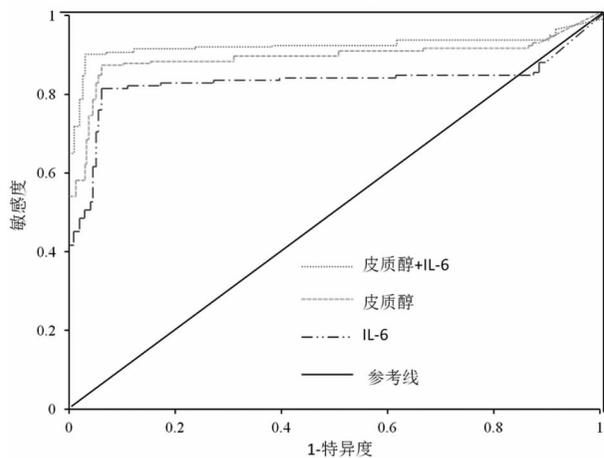


图 2 运动应激试验运动后即刻血清皮质醇和 IL-6 水平诊断白衣性高血压的 ROC 曲线

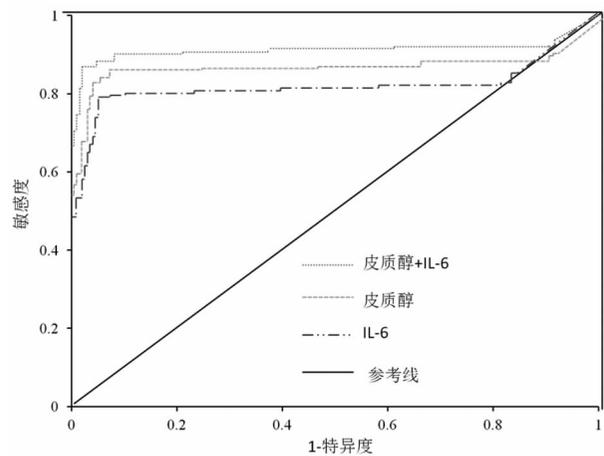


图 3 运动应激试验运动后 3 h 血清皮质醇和 IL-6 水平诊断白衣性高血压的 ROC 曲线

2.3 运动应激试验前后血清皮质醇、IL-6 水平与白衣性高

血压 MAP 的关系分析 Pearson 线性相关分析结果显示,运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白衣性高血压 MAP 均呈正相关 (r 分别为 0.844、0.802, $P < 0.05$), 见图 4~5。

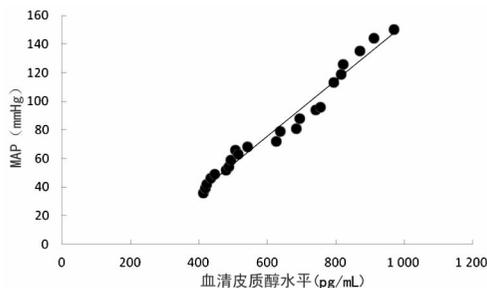


图 4 运动应激试验前后血清皮质醇水平与白衣性高血压 MAP 的关系

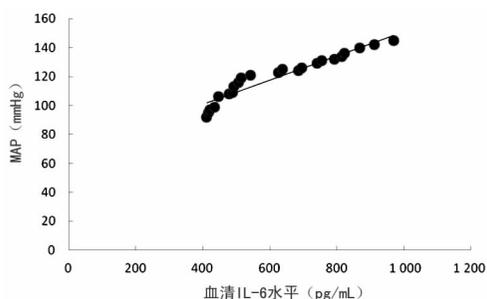


图 5 运动应激试验前后血清 IL-6 水平与白衣性高血压 MAP 的关系

3 讨 论

近年来,随着人们生活水平的提高,生活方式的改变,以及人口老龄化的不断发展,高血压等疾病的发生率不断上升。白衣性高血压被认为是高血压的初期表现,若无及时、有效的干预,可进一步导致高血压形成,患者可出现高血压靶器官损害,甚至出现心脑血管疾病等,从而危及患者身心健康^[8-9]。因此,对白衣性高血压进行及时有效地诊治,防止其进一步发展成高血压,从而预防高血压对患者健康具有重要意义。目前关于高血压诊治的研究较多,然而关于白衣性高血压的防治研究仍较少。本研究中的白衣性高血压患者在诊室中测得的血压较高,且高于普通高血压患者,而出诊室后其血压降低至正常,其血压波动明显。

高血压的发生涉及多个因子,其中皮质醇和 IL-6 在高血压的发生、发展中的作用已被研究认可,高血压患者中主要的应激反应是下丘脑-垂体-肾上腺轴的激活,皮质醇分泌增加,而高血压对血管内皮功能等的损伤可引发机体免疫调节,IL-6 等免疫相关细胞因子水平随之出现明显变化^[10]。有研究表明,白衣性高血压与肾素-血管紧张素-醛固酮的高度活动相关^[11],且运动应激可影响皮质醇和 IL-6 水平,下丘脑-垂体-肾上腺轴等内分泌轴的激活会导致皮质醇浓度增加,而运动造成的机械损伤和代谢紊乱可导致 IL-6 水平升高,而在运动后

内分泌轴受到抑制,皮质醇和 IL-6 水平逐渐降低^[12]。因此,皮质醇和 IL-6 亦可能与白大衣性高血压相关。目前,通过运动应激试验观察皮质醇和 IL-6 血清水平变化的相关研究较少,需进一步研究探讨。因此,本研究分析了白大衣性高血压患者运动应激试验前后的皮质醇和 IL-6 血清水平变化,以及血清皮质醇和 IL-6 水平对白大衣性高血压的诊断价值及其与白大衣性高血压 MAP 的关系。结果显示,白大衣性高血压患者应激运动试验前后的血清皮质醇和 IL-6 水平及 MAP 均较高,高于健康人群甚至普通高血压患者,提示血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压的发生相关,且白大衣性高血压患者应激运动试验后即刻及运动后 3 h 的血清皮质醇和 IL-6 水平均明显升高,提示其可能与白大衣性高血压的发生、发展相关,且均可随着患者血压的变化而变化。因此,血清皮质醇和 IL-6 可能用于白大衣性高血压的诊断和病情评估。普通高血压患者和健康人运动前后的血清皮质醇和 IL-6 水平无明显变化,提示血清皮质醇和 IL-6 水平可能用于白大衣性高血压的鉴别诊断。进一步的 ROC 曲线分析结果显示,运动应激试验期间血清皮质醇和 IL-6 水平用于白大衣性高血压的诊断价值良好,其中以运动后即刻血清皮质醇和 IL-6 水平联合诊断白大衣性高血压的价值最优,运动应激试验可在一定程度上模拟高血压对下丘脑-垂体-肾上腺轴等的影响及其机体微损伤作用,联合观察运动应激试验血清皮质醇和 IL-6 水平可达到初步筛查白大衣性高血压的目的,早期发现白大衣性高血压风险并及时进行防治,可以避免白大衣性高血压进一步发展为高血压,造成相关靶器官损害。而 Pearson 线性相关分析结果显示,运动应激试验前后血清皮质醇和 IL-6 水平与白大衣性高血压 MAP 均呈正相关,运动应激试验中血清皮质醇和 IL-6 水平的监测亦有助于了解病情,从而指导临床干预,提高疗效,减少疾病对患者身心健康的损伤。

综上所述,运动应激试验期间血清皮质醇和 IL-6 水平联合诊断白大衣性高血压的价值良好,且血清皮质醇和 IL-6 水平变化与血压水平相关,可能用于白大衣性高血压鉴别诊断和病情评估,从而指导临床进行白大衣性高血压的诊治,改善疗效,减少疾病对患者身心健康的损害。

参考文献

[1] Mancia G, Grassi G. The heterogeneous nature of white-coat hypertension[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 68(19):

2044-2046.

- [2] 杨天伦,夏珂,李玲芳.白大衣高血压的临床特点、处理与争议[J].岭南心血管病杂志,2014,20(1):12-14.
- [3] 谭昕,刘新文,魏文娟.厄贝沙坦氢氯噻嗪与坎地沙坦西酯对高血压患者炎症因子及临床疗效的比较[J].中国生化药物杂志,2016,36(6):100-102.
- [4] Martinez-Aguayo A, Campino C, Baudrand R, et al. Cortisol/cortisone ratio and matrix metalloproteinase-9 activity are associated with pediatric primary hypertension[J]. J Hypertens, 2016, 34(9):1808-1814.
- [5] Cabral-Santos C, Gerosa-Neto J, Inoue S, et al. Similar Anti-Inflammatory acute responses from Moderate-Intensity continuous and High-Intensity intermittent exercise [J]. J Sports Sci Med, 2015, 14(4):849-856.
- [6] 毛庆录,徐梅.白大衣高血压患者血清 TC、hs-CRP、renin 和 IMT 变化的临床研究[J].吉林医学,2016,37(5):1069-1070.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会.2004 年中国高血压防治指南(实用本)[J].高血压杂志,2004,12(6):483-486.
- [8] Franklin S, Thijs L, Asayama K, et al. The cardiovascular risk of White-Coat hypertension[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 68(19):2033-2043.
- [9] Manios E, Michas F, Stamatielopoulou K, et al. White-Coat isolated systolic hypertension is a risk factor for carotid atherosclerosis[J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2016, 18(11):1095-1102.
- [10] 张华,刘利祥,刘智.糖尿病合并高血压患者血清 IL-6、IL-10、TNF- α 水平变化及意义[J].山东医药,2015,55(19):79-80.
- [11] Li X, Xiang X, Hu J, et al. Association Between Serum Cortisol and Chronic Kidney Disease in Patients with Essential Hypertension[J]. Kidney Blood Press Res, 2016, 41(4):384-391.
- [12] Mangine T, Hoffman R, Gonzalez M, et al. Exercise-Induced hormone elevations are related to muscle growth [J]. J Strength Cond Res, 2017, 31(1):45-53.

(收稿日期:2017-03-24 修回日期:2017-05-28)

(上接第 2856 页)

- [11] Serão NV, Matika O, Kemp RA, et al. Genetic analysis of reproductive traits and antibody response in a PRRS outbreak herd[J]. J Animal Sci, 2014, 92(7):2905-2921.
- [12] Thornton YS, Smarkola C, Kopacz SM, et al. Perinatal

outcomes in nutritionally monitored obese pregnant women: a randomized clinical trial. [J]. J Natl Med Assoc, 2009, 101(6):569-577.

(收稿日期:2017-03-26 修回日期:2017-05-30)