

## 有氧运动对脑卒中后慢性偏瘫患者下肢运动功能、血趋化素及代谢危险因素的影响

李萍<sup>1</sup>, 孔海霞<sup>2</sup>, 李洪娟<sup>2</sup>

(天津市第五中心医院 1. 康复医学科, 2. 检验科, 天津市 300450)

[关键词] 有氧运动; 脑卒中; 趋化素; 6 min 步行距离; 下肢运动功能

[摘要] **目的** 探讨有氧运动对脑卒中后慢性偏瘫患者 6 min 步行距离、下肢运动功能及血趋化素水平等的影响。**方法** 将 108 例脑卒中后慢性偏瘫患者按随机数字表法分为药物组、运动组和药物+运动组。药物组进行常规药物治疗; 药物+运动组在药物治疗基础上, 进行规律有氧运动; 运动组仅进行有氧运动。采用功率自行车, 每周 3 次, 每次 30 min, 共治疗 3 个月。3 组患者治疗 3 个月前后记录 6 min 步行距离、简式 Fugl-Meyer 运动功能量表下肢评分(FMA)、血压、体质量及身高, 检测血趋化素、C 反应蛋白、同型半胱氨酸及其他血生化指标。分析 6 min 步行距离与血趋化素水平的相关性。**结果** 治疗 3 个月后, 药物+运动组和运动组 6 min 步行距离、下肢 FMA 评分较同组治疗前明显增加( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ), 血趋化素、C 反应蛋白、同型半胱氨酸、空腹血糖、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、收缩压、体质量较同组治疗前明显下降( $P<0.05$ )。药物+运动组治疗后 6 min 步行距离、下肢 FMA 评分明显高于治疗后药物组( $P<0.05$ ), 药物+运动组 C 反应蛋白、空腹血糖、收缩压明显低于治疗后药物组( $P<0.05$ )。治疗前血趋化素与 6 min 步行距离呈负相关( $r=-0.279$ ,  $P<0.01$ ), 多元逐步回归分析显示血趋化素下降与 6 min 步行距离的增加独立相关( $P<0.05$ )。**结论** 有氧运动可增加脑卒中后慢性偏瘫患者 6 min 步行距离、下肢 FMA 评分, 提高下肢运动功能, 并降低趋化素、C 反应蛋白、同型半胱氨酸、空腹血糖、血脂及血压, 从而改善生存质量、炎症状态及心脑血管代谢性危险因素。

[中图分类号] R493

[文献标识码] A

### Effects of aerobic exercise on lower limb motor function, serum chemerin and metabolic risk factors in patients with chronic hemiplegia after stroke

LI Ping<sup>1</sup>, KONG Hai-Xia<sup>2</sup>, LI Hong-Juan<sup>2</sup>

(1. Department of Rehabilitation Medicine, 2. Department of Clinical Laboratory, the 5th Central Hospital of Tianjin, Tianjin 300450, China)

[KEY WORDS] Aerobic exercise; Stroke; Chemerin; 6-minutes walk distances; Lower limb motor function

[ABSTRACT] **Aim** To explore the effects of aerobic exercise on 6-minute walk distances (6MWD), the lower limb motor function and serum chemerin in patients with chronic hemiparesis after stroke. **Methods** 108 patients with chronic hemiparesis after stroke were randomly divided into three groups: drug treatment group, drug treatment combined with aerobic exercise treatment group and aerobic exercise treatment group. Drug treatment group and drug treatment combined with aerobic exercise treatment group were given conventional medical therapy. The patients in drug treatment combined with aerobic exercise treatment group and aerobic exercise treatment group received regular aerobic exercise using power bicycle each for 30 min, 3 times a week in 3 months. 6MWD, simplified Fugl-Meyer lower limb motor function assessment (FMA), blood pressure, body mass and height were recorded, serum chemerin, C-reactive protein (CRP), homocysteine, biochemistry were determined before and after the 3 months therapies. **Results** There were no significant difference among the three groups before treatment for 6MWD, FMA scores, serum chemerin, CRP, homocysteine, fasting blood glucose, blood lipids, blood pressure, body mass and body mass index ( $P>0.05$ ). After 3 months treatment, 6MWD, FMA scores in drug treatment combined with aerobic exercise treatment group were significantly increased ( $P<0.01$ ), serum chemerin, CRP, homocysteine, fasting blood glucose, total cholesterol, low density lipoprotein cholesterol

[收稿日期] 2016-07-19

[修回日期] 2016-10-15

[作者简介] 李萍, 副主任医师, 研究方向为慢性疾病生存质量及康复, E-mail 为 lipingmedmail@126.com。

(LDLC), systolic blood pressure and body mass in drug treatment combined with aerobic exercise treatment group were significantly decreased ( $P<0.05$ ), 6MWD, FMA scores in aerobic exercise treatment group were significantly increased ( $P<0.01$ ), serum chemerin, CRP, homocysteine, fasting blood glucose, total cholesterol, LDLC, systolic blood pressure and body mass in aerobic exercise treatment group were significantly decreased ( $P<0.05$ ), 6MWD, FMA scores in drug treatment combined with aerobic exercise treatment group were significantly increased than those in drug treatment group after treatment, and CRP, fasting blood glucose and systolic blood pressure in drug treatment combined with aerobic exercise treatment group were significantly decreased than those in drug treatment group after treatment ( $P<0.05$ ). Before treatment, chemerin was negatively related with 6MWD ( $r=-0.279$ ,  $P<0.01$ ). Multiple stepwise regression analysis revealed that chemerin levels was independently associated with 6MWD ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Aerobic exercise significantly increase 6MWD, FMA scores, reduce serum chemerin, CRP, homocysteine, fasting blood glucose, blood lipids and blood pressure in patients with chronic hemiparesis after stroke, thereby improve quality of life, inflammatory state and the risk factors related to cardiocerebral vascular diseases in patients with chronic hemiparesis after stroke.

脑卒中目前已成为中国常见病、多发病,脑卒中后偏瘫患者步行能力下降,严重影响卒中后患者的生活质量。动脉粥样硬化是一种慢性炎症过程<sup>[1]</sup>,趋化素影响炎症反应,与内皮功能障碍、动脉粥样硬化有关<sup>[2-3]</sup>。有氧运动可以增强血管功能,延缓心血管疾病的发生,运动具有抗炎作用,耐力运动降低血趋化素水平<sup>[4-5]</sup>,而有氧运动对脑卒中后慢性偏瘫患者趋化素水平的影响,鲜有报道,本文探讨有氧运动对脑卒中后慢性偏瘫患者步行能力、血趋化素水平及心脑血管代谢危险因素的影响。现报道如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

选取2014年1月至2015年3月本院108例脑梗死患者,其中男性71例,女性37例,年龄 $55.1\pm 7.7$ 岁(30~79岁)。随机数字表法将患者分为药物组36例、药物+运动组36例、运动组36例。患者入选标准:①符合第4次全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准<sup>[6]</sup>,并经头颅CT或MRI检查证实;②初次发病;③年龄30~79岁;④病程3月~1年;⑤患者能够独立行走,患肢肌力Ⅲ级以上。排除标准:意识障碍、心力衰竭、恶性肿瘤、严重肺功能并发症、严重骨关节病变患者。该实验方案经本院批准,所有入选患者均签署知情同意书。

### 1.2 治疗方法

药物组、药物+运动组患者均给予抗血小板聚集(阿司匹林肠溶片100 mg/d)、钙拮抗剂类降压药物(非洛地平5 mg/d)、降血脂药物(阿托伐他汀钙片10 mg/d)等常规治疗,药物组患者自行运动,不采取运动干预,药物+运动组在此基础上进行有氧运动,运动组仅进行有氧运动,采用功率自行车(天

津乾博科技发展有限公司)训练,每周3次,每次30 min,共3个月,靶心率=(运动实验终止心率-安静心率) $\times(50\%-60\%)+$ 安静心率。

### 1.3 观察指标

分别于治疗前和治疗3个月后记录6 min步行距离(6-minute walk distances, 6MWD)、血压、体质量及身高,采用简式Fugl-Meyer运动功能量表下肢部分(simplified Fugl-Meyer lower limb motor function assessment, FMA)评定下肢功能,均空腹采血10 mL,常规检测C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、同型半胱氨酸、空腹血糖、血脂,其中5 mL置于非抗凝真空采血管中,室温静置30 min后, $4\pm 2^\circ\text{C}$ 、2000~3000 $\times g$ 离心15 min,留取血清 $-70^\circ\text{C}$ 保存。分离血清 $-70^\circ\text{C}$ 保存,ELISA法检测血趋化素,试剂盒购自美国R&D System公司。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 19.0统计软件进行分析,服从正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验或配对 $t$ 检验,多组样本均数比较采用单因素方差分析;非正态分布的计量资料用中位数(四分位数间距)表示,组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料以率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,血趋化素相关因素采用Pearson相关性检验和多元逐步回归进行分析。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般临床资料比较

三组患者临床资料经统计学分析比较,差异无统计学意义(表1)。

### 2.2 三组患者治疗前各项指标比较

药物组中途退出1例,药物+运动组中途退出4例,运动组中途退出6例。三组患者治疗前6MWD、

下肢 FMA 评分、血趋化素、CRP、同型半胱氨酸、空腹血糖、血脂、血压、体质量及体质指数组间差异无统计学意义( $P>0.05$ ;表 2)。

### 2.3 三组患者治疗前后各项指标比较

治疗 3 个月后发现药物+运动组 6MWD、下肢 FMA 评分较组内治疗前明显增加( $P<0.01$ ),血趋化素、CRP、同型半胱氨酸、空腹血糖、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、收缩压、体质量较组内治疗前明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

运动组 6MWD、下肢 FMA 评分较组内治疗前明显增加( $P<0.01$ ),血趋化素、CRP、同型半胱氨酸、空腹血糖、总胆固醇、LDLC、收缩压、体质量较组内

治疗前明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

药物+运动组与药物组治疗后比较,6MWD、下肢 FMA 评分明显增加,血 CRP、空腹血糖、收缩压明显下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ ;表 2)。

### 2.4 脑卒中后慢性偏瘫患者 log[血趋化素]相关因素分析

脑卒中后慢性偏瘫患者 log[血趋化素]与收缩压( $r=0.222, P<0.05$ )、CRP( $r=0.331, P<0.01$ )呈正相关,与 6MWD 呈负相关( $r=-0.279, P<0.01$ )。以脑卒中后慢性偏瘫患者 log[血趋化素]为因变量,以收缩压、CRP、6MWD 为自变量进行多元逐步回归分析,结果显示 CRP、6MWD 进入回归方程(表 3)。

表 1. 三组患者临床资料的比较

Table 1. Clinical characteristics in three groups

分组	n	性别[例(%)]		年龄(岁)	偏瘫侧别[例(%)]		体质指数(kg/m <sup>2</sup> )	平均病程(月)
		男	女		左侧	右侧		
药物组	36	24(66.67)	12(33.33)	56.2±8.2	21(58.33)	15(41.67)	25.4±3.7	6.4±1.8
药物+运动组	36	22(61.11)	14(38.89)	55.4±8.0	20(55.56)	16(44.44)	25.1±3.4	6.1±1.6
运动组	36	25(69.44)	11(30.56)	53.5±7.2	23(63.89)	13(36.11)	25.5±4.1	6.6±1.9

表 2. 治疗前、后三组患者 6MWD、下肢 FMA 评分、血趋化素、CRP、同型半胱氨酸等比较

Table 2. Comparison of 6MWD, FMA scores, serum chemerin, CRP, homocysteine, fasting blood glucose, blood lipids, blood pressure, body mass and body mass index before and after treatment in the three groups

项目	药物组(n=35)		药物+运动组(n=32)		运动组(n=30)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
6MWD(m)	82.8±9.2	86.9±10.5 <sup>a</sup>	81.4±8.5	93.4±9.5 <sup>bc</sup>	83.0±8.4	90.3±11.2 <sup>b</sup>
下肢 FMA 评分(分)	23.8±4.4	26.9±3.2 <sup>a</sup>	22.4±3.1	28.4±2.2 <sup>bc</sup>	23.7±5.0	27.3±2.1 <sup>b</sup>
血趋化素(μg/L)	35.14 (13.03-46.72)	34.24 (9.37-45.82)	35.72 (9.73-45.15)	31.62 (7.41-38.26) <sup>a</sup>	35.26 (11.16-50.97)	33.07 (7.74-42.45) <sup>a</sup>
CRP(mg/L)	3.23±1.18	2.91±1.00	3.08±1.02	2.49±0.58 <sup>ac</sup>	3.16±1.21	2.76±0.81 <sup>a</sup>
同型半胱氨酸(μmol/L)	13.38±5.29	13.06±4.05	13.14±5.11	11.63±3.76 <sup>a</sup>	13.21±5.29	12.02±4.10 <sup>a</sup>
空腹血糖(mmol/L)	6.57±2.58	6.46±2.32	6.21±2.48	5.27±2.27 <sup>ac</sup>	6.48±2.46	5.98±2.54 <sup>a</sup>
甘油三酯(mmol/L)	1.61±0.79	1.61±0.76	1.60±0.85	1.56±0.80	1.64±0.86	1.62±0.81
总胆固醇(mmol/L)	4.53±0.93	4.36±0.94	4.49±0.80	4.13±0.58 <sup>a</sup>	4.50±0.90	4.25±0.83 <sup>a</sup>
HDLC(mmol/L)	1.19±0.36	1.19±0.37	1.10±0.45	1.11±0.46	1.22±0.42	1.23±0.43
LDLC(mmol/L)	2.89±0.76	2.78±0.64	2.88±0.61	2.70±0.41 <sup>a</sup>	2.93±0.71	2.78±0.68 <sup>a</sup>
收缩压(mmHg)	143.2±13.0	139.9±10.5	142.3±11.8	134.5±10.4 <sup>ac</sup>	143.0±12.9	137.7±11.6 <sup>a</sup>
舒张压(mmHg)	80.7±10.0	79.0±10.1	80.4±10.2	78.0±10.5	81.3±9.3	79.4±9.3
体质量(kg)	71.7±11.6	71.3±10.1	71.5±12.3	70.9±11.5 <sup>a</sup>	71.8±12.4	71.3±12.3 <sup>a</sup>
体质指数(kg/m <sup>2</sup> )	25.3±3.8	25.1±3.3	25.1±3.5	24.8±3.2	25.3±3.9	25.3±2.7

a 为  $P<0.05$ , b 为  $P<0.01$ , 与同组治疗前较; c 为  $P<0.05$ , 与药物组治疗后比较。

表 3. 血趋化素与 CRP、6MWD 的多元逐步回归分析

Table 3. Multiple stepwise regression analysis between chemerin and CRP, 6MWD

变量	非标准化回归系数		标准化回归系数 $\beta$	$t$	$P$
	$\beta$	标准误			
常量	3.018	0.373	-	8.106	0.000
CRP	0.103	0.032	0.305	3.210	0.002
6MWD	-0.011	0.004	-0.247	-2.603	0.011

### 3 讨论

卒中后患者步行能力较健康对照者下降,同样力量情况下,卒中后患者步速较低,行走距离较短。国外研究显示短距离步行能力与平衡、心血管适应性及患侧下肢力量相关,逐步回归分析显示心血管适应性、平衡、患侧下肢的力量与长距离步行独立相关<sup>[7-9]</sup>。卒中后 10 m 速度和 6MWD 显著下降,不能维持 6 min 舒适的步行速度<sup>[10]</sup>,并且卒中后有氧耐力降低,脑卒中后运动功能障碍、有氧耐力降低会严重影响卒中后患者生活质量。研究表明加强肌肉力量的治疗措施,能够提高步行能力<sup>[9]</sup>。适应体育能够改善慢性轻偏瘫患者 6MWD<sup>[11]</sup>。有氧运动可应用脑卒中后早期和慢性期,通过增强人体心肺耐力、提高肌肉强度,从而改善患者肢体功能,提高日常生活活动能力。踏车有氧运动不加重下肢肌肉痉挛,增加下肢肌肉力量,还改善患者下肢髋、膝、踝关节的协调性和稳定性,而关节协调性和稳定性的改善与患侧下肢肌力的提高均有利于患者步行能力的恢复,运动疗法促进下肢运动功能恢复<sup>[12-13]</sup>。同样,本研究药物+运动组及运动组经 3 个月有氧运动训练后,6MWD、下肢 FMA 评分较治疗前显著增加,并且药物+运动组 6MWD、下肢 FMA 评分较药物组治疗后显著增加,表明有氧运动能增加脑卒中后慢性偏瘫患者 6MWD,改善患者下肢运动功能,提高步行能力,从而提高日常生活活动能力。

动脉粥样硬化为脑卒中最常见病因<sup>[14]</sup>。趋化素与原发高血压内皮功能障碍、动脉僵硬度和早期动脉粥样硬化有关<sup>[14]</sup>。趋化素和动脉粥样硬化发展的关系如下:①粥样硬化病变聚集的趋化素吸引促进血管壁重塑的免疫细胞;②趋化素调整脂肪细胞和骨骼肌细胞胰岛素敏感性和葡萄糖摄取,从而促进动脉粥样硬化发展;③趋化素通过激活 PI3K/Akt/eNOS 通路增加一氧化氮产生而直接影

响血管内皮细胞炎症状态<sup>[15]</sup>。

趋化素影响炎症反应,运动具有抗炎作用,6 周耐力运动可使血趋化素降低<sup>[5]</sup>,还有研究显示久坐、超重或肥胖、非糖尿病个体经 6 个月力量和耐力训练后血趋化素显著下降<sup>[16]</sup>。本研究结果显示脑卒中后慢性偏瘫患者经 3 个月有氧踏车运动后,血趋化素水平明显下降,表明脑卒中后慢性偏瘫患者通过有氧运动可降低血趋化素,进而调节血管炎症,改善内皮功能障碍和动脉粥样硬化。

运动降低成人高敏 CRP<sup>[17]</sup>,Gondim 等<sup>[18]</sup>发现运动降低肥胖者同型半胱氨酸。Mathunjwa 等<sup>[19]</sup>发现 10 周有氧运动使超重或肥胖非洲大学生血糖、总胆固醇、LDLC、收缩压、体重显著降低。本研究药物+运动组及运动组患者经 3 个月有氧踏车运动后,发现 CRP、同型半胱氨酸、空腹血糖、总胆固醇、LDLC、收缩压、体重较治疗前显著降低,并且药物+运动组血 CRP、空腹血糖、收缩压较药物组治疗后明显下降,表明有氧运动可改善脑卒中后慢性偏瘫患者炎症状态、高同型半胱氨酸血症、糖脂代谢及血压。

炎症反应是促进脑卒中发生发展的重要因素,趋化素影响炎症反应,并且升高的趋化素通过调节致动脉粥样硬化因子产生,参与缺血性脑血管病发生<sup>[20-21]</sup>,趋化素可能促进脑卒中发生发展。相关分析显示脑卒中后慢性偏瘫患者血趋化素与呈 6MWD 负相关,多元逐步回归分析进一步提示血趋化素下降与 6MWD 的增加独立相关,趋化素水平下降可能有助于改善运动功能,但目前国内外相关的研究较少,尚需进一步研究予以证实。

综上所述,在常规康复训练基础上,有氧运动可增加慢性偏瘫患者 6MWD、下肢 FMA 评分,提高步行能力,并降低趋化素、CRP、同型半胱氨酸、血脂、空腹血糖、体重和血压,从而提高日常生活活动能力,改善生存质量、炎症状态及心脑血管代谢性危险因素,康复有效,可降低复发风险,因此,有必要对脑卒中后慢性偏瘫患者进行有氧运动训练。

#### [参考文献]

- [1] 王本孝,王俊珺,赵学敏,等. 急性脑梗死患者血清 PAPP-A 水平与颈动脉粥样硬化斑块的相关性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2015, 23(2): 156-160.
- [2] Blaszk J, Szolkiewicz M, Sucaszys-Szulc E, et al. High serum chemerin level in CKD patients is related to kidney function, but not to its adipose tissue overproduction[J]. Ren Fail, 2015, 37(6): 1 033-038.



- [3] Gu P, Cheng M, Hui X, et al. Elevating circulation chemerin level is associated with endothelial dysfunction and early atherosclerotic changes in essential hypertensive patients[J]. *J Hypertens*, 2015, 33(8): 1 624-632.
- [4] 刘雨佳, 李娜, 石丽君. 有氧运动抑制衰老大鼠脑动脉平滑肌 STOC/BKCa 功能下调[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2015, 23(7): 649-656.
- [5] Aghapour A, Farzanegi P. Effect of six-week aerobic exercise on chemerin and resistin concentration in hypertensive postmenopausal women[J]. *Electron Physician*, 2013, 5(1): 623-630.
- [6] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病分类诊断要点[J]. *中华神经杂志*, 1996, 29(6): 379.
- [7] Awad LN, Reisman DS, Binder-Macleod SA. Do improvements in balance relate to improvements in long-distance walking function after stroke [J]? *Stroke Res Treat*, 2014; 646230.
- [8] Carvalho C, Sunnerhagen KS, Willén C. Walking performance and muscle strength in the later stage poststroke: a nonlinear relationship[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(5): 845-850.
- [9] Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2007, 88(1): 115-119.
- [10] Macko RF, Benvenuti F, Stanhope S, et al. Adaptive physical activity improves mobility function and quality of life in chronic hemiparesis [J]. *J Rehabil Res Dev*, 2008, 45(2): 323-328.
- [11] Dean CM, Richards CL, Malouin F. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke [J]. *Clin Rehabil*, 2001, 15(4): 415-421.
- [12] 崔贵祥, 宋成忠, 岳寿伟. 功率自行车运动对亚急性期脑卒中偏瘫患者步行能力和日常生活活动能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2009, (6): 530-532.
- [13] 邹东华, 何世安, 雷斌, 等. 运动疗法促进脑梗死患者下肢运动功能恢复与 PDGF-BB 的相关性研究[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2014, 31(4): 335-337.
- [14] 钟怡, 许宏伟. 脑梗死患者颈动脉内膜中层增厚的影响因素分析[J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2014, 41(2): 102-105.
- [15] Eun-Jung Rhee. Chemerin: A Novel Link between Inflammation and Atherosclerosis [J]? *Diabetes Metab J*, 2011, 35(3): 216-218.
- [16] Stefanov T, Blüher M, Vekova A, et al. Circulating chemerin decreases in response to a combined strength and endurance training[J]. *Endocrine*, 2014, 45(3): 382-391.
- [17] Hammonds TL, Gathright EC, Goldstein CM, et al. Effects of exercise on c-reactive protein in healthy patients and in patients with heart disease: a meta-analysis[J]. *Heart Lung*, 2016, 45(3): 273-282.
- [18] Gondim OS, de Camargo VT, Gutierrez FA, et al. Benefits of regular exercise on inflammatory and cardiovascular risk markers in normal weight, overweight and obese adults[J]. *PLoS One*. 2015, 10(10): e0140596.
- [19] Mathunjwa ML, Semple SJ, du Preez C, et al. A 10-week aerobic exercise program reduces cardiometabolic disease risk in overweight/obese female African university students[J]. *Ethn Dis*, 2013, 23(2): 143-148.
- [20] 高巍, 韩志君, 杜永胜, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与急性缺血性脑梗塞预后的关系[J]. *临床与病理杂志*, 2014, 34(5): 509-513.
- [21] Dessein PH, Tsang L, Woodiwiss AJ, et al. Circulating concentrations of the novel adipokine Chemerin are associated with cardiovascular disease risk in rheumatoid arthritis[J]. *J Rheumatol*, 2014, 41(9): 1 746.

(此文编辑 朱雯霞)