

# 不同劳动者类型脂代谢相关表型的差异分析 \*

林烂芳<sup>1</sup> 胡 斌<sup>1△</sup> 李淑元<sup>1</sup> 吕 明<sup>2,3</sup> 杨亚军<sup>1,4</sup> 袁子宇<sup>4</sup> 王笑峰<sup>1,4</sup>

(1 复旦大学生命科学学院现代人类学教育部重点实验室 上海 200433 2 山东大学公共卫生学院 山东 济南 250000 ;  
3 山东大学齐鲁医院临床流行病学研究室 山东 济南 250000 4 复旦大学泰州健康科学研究院 江苏 泰州 225300)

**摘要** 目的 :比较体力劳动者与脑力劳动者在脂代谢相关表型方面是否有差异。方法 :随机抽取泰州市 30-75 岁个体 127 例(体力劳动者 63 例 ,脑力劳动者 64 例) ,进行体力活动日记、身高、体重、腰围、臀围、收缩压、舒张压体格指标测量。取静脉血测量血清空腹血糖(Glu)、总胆固醇(TC)和甘油三酯(TG) ,使用酶联免疫吸附法测量血清中脂代谢生物标志物低密度脂蛋白受体(LDLR)、载脂蛋白 A5(Apo A5)、载脂蛋白 B100(Apo B100)、微粒体甘油三酯转运蛋白(MTTP)。采用 T 检验和卡方检验统计方法比较体力劳动者与脑力劳动者脂代谢相关表型是否有统计学差异。结果 :脑力劳动者组的体力活动能量消耗显著低于体力劳动者组(P<0.05) ,且随着能量消耗等级递增而比例递减(P<0.05)。脑力劳动者组 BMI 水平显著高于体力劳动者组(P<0.05)。另外 ,脑力劳动者组在 LDLR、Apo A5、Apo B100 分子水平都显著低于体力劳动者组(P<0.05)。结论 :不同劳动类型影响脂代谢相关表型水平的高低。

**关键词** :体力劳动者 ;脑力劳动者 ;脂代谢相关表型

中图分类号 :Q54 ,Q3-3 ,R1 文献标识码 :A 文章编号 :1673-6273(2012)16-3098-04

## Comparison of Lipid Metabolism Related Phenotypes between Two Job Types\*

LIN Lan-fang<sup>1</sup>, HU Bin<sup>1△</sup>, LI Shu-yuan<sup>1</sup>, LV Ming<sup>2,3</sup>, YANG Ya-jun<sup>1,4</sup>, YUAN Zi-yu<sup>4</sup>, WANG Xiao-feng<sup>1,4</sup>

(1 Fudan University, School of Life Sciences and Institutes of Biomedical Sciences, 200433, China; 2 Institute of Public Health, Shandong University, Jinan, 250000, China; 3 Clinical Epidemiology Unit, Qilu Hospital of Shandong University, Jinan, 250000, China; 4 CMC Institute of Health Sciences, Taizhou, 225300, China)

**ABSTRACT Objective:** To explore the relationship between job types (brain workers versus manual workers) and metabolic related phenotypes. **Methods:** 127 participants (30-75 years) were randomly selected from Taizhou city. The participants received a physical examination by trained investigators, including measurement of height, weight, waist and hip circumferences and blood pressure. In addition, we measured the level of 4 lipid metabolism related markers (LDLR, MTTP, Apo A5, Apo B100) using Elisa. The relationship between job types (brain workers versus manual workers) and metabolic related phenotypes were tested by T test and  $\chi^2$  test. **Results:** There was statistical difference on energy expenditure and BMI between two groups (P<0.05), and energy expenditure in brain workers diminished with increasing energy consumption level. The level of three biological markers (LDLR, Apo A5, Apo B100) between two groups had statistical significance(P<0.05). **Conclusions:** Job types influence the levels of metabolism related phenotypes.

**Key words:** Manual worker; Brain worker; Lipid metabolism related phenotypes

**Chinese Library Classification(CLC):** Q54, Q3-3, R1 **Document code:** A

**Article ID:**1673-6273(2012)16-3098-04

### 前言

不同劳动类型的人群可能有着不同的社会经济状况、行为和工作模式 ,如脑力劳动者人群常从事静坐或中度以下体力活动 ,体力活动相对少 ,能量消耗量也相对少。而体力劳动者由于工作性质主要从事以体力活动为主的活动 ,体力活动能量消耗较大。不同劳动类型的人群也可能与不同的血压、体脂、血脂等代谢相关表型水平相关<sup>[1-4]</sup>。另外 ,不同劳动类型的个体在脂代谢生物标志物 (如低密度脂蛋白受体 (LDLR)、载脂蛋白 A5

(Apo A5)、载脂蛋白 B100(Apo B100)、微粒体甘油三酯转运蛋白(MTTP))方面也可能存在差异。本研究拟比较脑力劳动者与体力劳动者在上述脂代谢相关表型上是否存在差异 ,为低水平体力活动能量消耗及其高代谢性相关表型水平人群的疾病预防提供线索。

### 1 对象与方法

#### 1.1 对象

随机抽取江苏省泰州市的 30-75 岁之间居民 127 人(年龄

\* 基金项目 国家科技支撑项目(2008BAI52B03) 国家自然科学基金(30890034)

作者简介 林烂芳(1985-) ,女 ,硕士研究生 ,研究方向 :分子流行病学。电话 :021-65643714 ,E-mail :llf9020@126.com

△通讯作者 胡斌 ,电话 :021-65643714 ,E-mail: wulaihu@yahoo.com.cn

(收稿日期 :2012-01-16 接受日期 :2012-02-10)

51.71± 10.26 岁), 进行体力活动日记调查和脂代谢相关指标的测量。根据劳动强度量化分析<sup>[5]</sup>和社会劳动分工<sup>[6]</sup>将劳动者分为体力劳动者和脑力劳动者, 年龄分别为 51.25± 10.12, 51.34± 10.43 岁。本研究获得复旦大学生命科学学院伦理委员会的批准, 所有的研究对象都签署了知情同意书。

1.2 体力活动水平评价

体力活动水平的测量采用常用的体力活动测量工具 - 体力活动日记, 其根据 Schmidt 研究中使用的日记<sup>[7]</sup>改编而成, 采用 24 小时制记录方式。体力活动日记要求研究对象在晚上睡觉之前记录当天从早上起床到晚上睡觉之间的所有超过 10 分钟的活动内容及每一项活动的持续时间(小时或分钟)和强度(心跳明显加快、心跳加快、没有变化等), 连续记录 7 天。该日记按照体力活动问卷<sup>[8]</sup>的九个等级(A、B、C、D、E、F、G、H、I)强度进行整理。第一级是睡觉和躺椅, 对应的运动量是 0.9 METs, 第二级静坐是 1 METs, 其后每一等级的 METs 值依次分别为 1.5、2、3、4、5、6, 为便于计算能量消耗, 将原问卷中最高一级体力活动(METs >6)对应的代谢当量值设为 8 METs。按照三等分原则将体力活动能量消耗划分为低中高三个等级。

1.3 调查的其他内容

签署知情同意书, 抽取空腹血, 同时对每一对象的身高(cm)、体重(kg)、腰围(cm)、臀围(cm)、血压(mmHg)进行测量, 并且发放体力活动日记。根据公式体重指数(BMI)= 体重 / 身高<sup>2</sup> 计算体重指数(BMI), 根据公式腰臀比(WHR)= 腰围 / 臀围计算腰臀比。

1.4 血液分子标志物的测量

空腹抽取 3 ml 静脉血, 分离血清, 分装数管, 置于 -80 ℃ 冰箱。采用上海蓝基生物科技有限公司生产的 ELISA 试剂盒, 进行脂代谢相关代谢标志物(LDLR、MTTP、APOA5、APOB100)的检测。

1.5 统计学方法

采用 Epidata 3.5 录入数据, 采用 SPSS16.0 统计软件包进行 t 检验、卡方检验统计分析, P<0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

本研究共有 127 名泰州居民(男 47, 女 80)进入分析, 研究对象的基本信息如表 1。研究对象平均年龄(51.50± 10.24)岁, 教育程度 9 年以上占 46.50 %, 农民或工人占 49.60 %。腰臀比的应答率为 99.21 %, 其余指标均为 100 %。

Table 1 Baseline characteristics of n=127 survey respondents

Characteristics	Subject
Male %	37.8
Age( years)	51.50± 10.24
Height(cm)	160.98± 7.61
Weight(kg)	63.15± 11.68
Body mass index(kg/m <sup>2</sup> )	24.32± 3.73
Waist hip rate	0.89± 0.08
Systolic pressure(mmHg)	121(114,138)
Diastolic pressure(mmHg)	80(76,88)
Education≥ 9 years %	46.50
Manual workers %	49.60

表 2 显示不同职业者体力活动能量消耗量分别为 175.76± 9.89, 143.00± 7.42 MET.h/week。不同职业分类结果比较

较有统计学差异(t=2.66, P=0.009)。

Table 2 Comparison of Energy Expenditure Between Two Job Types

Job Types	Energy Expenditure		t	P
	Mean	S.E.		
Manual worker;(n=63)	175.76	9.89	2.66	0.009
Brain worker (n=64)	143.00	7.42		

表 3 显示不同劳动类型与不同体力活动能量消耗等级比较的结果, 体力劳动者组能量消耗等级高的人数占多数, 脑力劳动者能量消耗等级低的人占多数, 不同职业劳动者在体力活动能量消耗等级分布上有统计学差异(x<sup>2</sup>=14.712, P=0.001)。

表 4 数据显示不同效应指标的比较结果。脑力劳动者 BMI 水平高于体力劳动者, 且有统计学意义(x<sup>2</sup>=-2.74, P=0.007)。WHR、SBP、DBP、血糖(Glu)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)等

方面显示无统计学差异。

从表 5 可以看出, 体力劳动者测得的 Apo A5 值高于脑力劳动者中测得的值, 且有统计学意义(x<sup>2</sup>=7.931, P=0.005)。LDLR 和 Apo B100 在体力劳动者中测得的值也高于脑力劳动者测得的值, 有统计学差异(P<0.05)。MTTP 在不同职业者之间没有统计学差异。

Table 3 Comparison of Energy Expenditure Degree Between Two Job Types

Job Types	Energy Expenditure Degree			x <sup>2</sup>	P
	Low(%)	Moderate(%)	High(%)		
Manual workers(n=63)	16(25.4)	16(25.4)	31(49.2)	14.712	0.001
Brain workers (n=64)	26(40.6)	27(42.2)	11(17.2)		

Table 4 Comparison of BMI,WHR,Blood Pressure and Serum Indexes Between Two Job Types

Phenotypes	Job Types		t	P
	Manual workers(n=63)	Brain workers (n=64)		
BMI(Kg/m <sup>2</sup> )	23.43± 2.99	25.20± 4.18	-2.74	0.007
WHR	0.89± 0.07	0.90± 0.09	-0.35	0.730
SBP(mm Hg)	128.38± 19.90	125.38± 17.45	0.91	0.367
DBP(mm Hg)	82.60± 10.35	82.86± 10.74	-0.14	0.891
Glu(mmol/L)	5.25± 0.99	5.18± 1.00	0.39	0.698
TC(mmol/L)	4.96± 0.79	4.71± 0.84	1.67	0.097
TG(mmol/L)	1.69± 1.01	1.66± 1.12	0.14	0.893

Table 5 Comparison of Biological Markers(LDLR, Apo A5, Apo B100 ,MTTP) Between Two Job Types

Job Types	LDLR(ng/mL)	Apo A5(pg/mL)	Apo B100(ng/mL)	MTTP(ng/mL)
Manual workers(n=63)	6.21	210.09	1085.71	1.29
	(4.88,7.54)	(102.81,490.31)	(838.30,1426.05)	(1.07,1.88)
Brain workers (n=64)	4.92	119.06	849.71	1.25
	(4.01,6.05)	(74.56,273.12)	(694.99,1174.41)	(0.93,1.90)
x <sup>2</sup>	16.231	7.931	11.688	0.276
P	0.000	0.005	0.001	0.599

3 讨论

泰州属于中国的中小城市 ,其人群的体力活动量(包括本研究中观察到的消耗较少的泰州脑力劳动者)明显高于中国大都市(如上海<sup>[9]</sup>、广州<sup>[10]</sup>)人群的体力消耗量。但是 ,泰州不同职业类型人群的体力活动能量消耗量存在显著差异 ,其脑力劳动者的消耗量不但显著低于体力劳动者组 ,且随体力活动能量消耗等级递增而构成比例递减。可能由于职业性质不同 ,从事的活动类型不同 ,脑力劳动者组多数从事静坐或轻度体力活动 ,体力劳动者组主要从事中度以上体力活动 ,因此脑力劳动者组的能量消耗低于体力劳动者组。

在代谢相关表型方面 ,脑力劳动者组 BMI 指标表现为超重 ,显著高于体力劳动者组正常值。体力劳动者组体力活动能量消耗多 ,在一定程度上可减轻体重 ,而脑力劳动者体力活动能量消耗少 ,可能会蓄积更多的体脂。除 BMI 外 ,其他代谢相关表型指标测量值(如 WHR、血压等)在劳动类型分组上却没有发现显著差异 ,可能因为观察例数较少 ,统计效率相对不足所致。

虽然在血糖、血脂方面不同劳动类型分组无差异 ,但脑力劳动者组在脂代谢相关的分子水平上 (LDLR、Apo A5 和 Apo B100)却显著低于体力劳动者组。Apo A5 是对心血管疾病具有保护因素的高密度脂蛋白(HDL)的载体之一 ,具有降低 TG 和促进 HDL 成熟的独特作用<sup>[11]</sup>。高 Apo A5 浓度有益于清除血浆

甘油三酯 ,保护心脑血管系统正常功能。LDLR<sup>[12]</sup>主要是用于清除血浆 LDL 水平 ,在保持胆固醇体内平衡和调节血浆总胆固醇浓度中起关键性作用 ,因此 LDLR 高表达水平有益于心脑血管系统的保护。Apo B100 是 VLDL 的结构蛋白和主要的载脂蛋白 ,在脂类的转运和代谢过程中起着重要的作用 ,当肝脏 Apo B100 合成减少时 ,可致肝脏脂类运输和代谢障碍 ,引起相应的脂类代谢紊乱的发生<sup>[13,14]</sup>。体力劳动者组三种分子血清中浓度高于脑力劳动者组 ,从一定程度上反映了高体力活动能量消耗对脂类代谢可能有促进的作用 ,但本研究由于未对 TC 进行分类测量 LDL 和 HDL 水平 ,所以不能评价这些分子标志物同 LDL 及 HDL 的关系 ,需要后续进一步研究。

本研究中不同劳动类型影响脂代谢相关表型水平的高低 ,脑力劳动组表现为低水平体力活动能量消耗和相应的代谢相关分子水平低。因此 ,我们建议从事脑力劳动的人在一定程度上应加强锻炼 ,弥补工作中体力活动少的缺陷 ,尽可能降低代谢性异常乃至心脑血管病发生的风险。

参 考 文 献(References)

[1] 金烨,廖夏荫,杜卓芳,等.我国城乡居民体质和生活方式现状调查[J]. 体育学刊 2009,09:55-59  
Jin Ye, Liao Xia-yin, Du Zhuo-fang, et al. Investigation of the current state of the constitution and lifestyle of urban and rural residents in China[J]. Journal of Physical Education, 2009,09:55-59(In Chinese)  
[2] 邬雪山,孙桂平,张晓艳.超重肥胖与生活方式关系的分析[J].现代预

- 防医学,2011,15:3031-3033
- Wu Xue-shan, Sun Gui-ping, Zhang Xiao-ya. Research on the relationship between overweight, obesity and life style [J]. Modern Preventive Medicine, 2011,15:3031-3033(In Chinese)
- [3] Robert A. Hegele. Plasma lipoproteins: genetic influences and clinical implications[J]. Genetics, 2009,(10):110
- [4] 赵华昌,张倩,王菲. 脑力和体力者血糖血脂的对比研究[J]. 现代预防医学,2011,03:511-513
- Zhao Hua-chang, Zhang Qian, Wang Fei. Comparison of metabolism indexes between brain workers and manual Workers [J]. Modern Preventive Medicine, 2011,03:511-513(In Chinese)
- [5] 刘昌用. 劳动强度的量化分析初探[J]. 生产力研究, 2009, 01 24-25
- Liu Chang-yong. The quantitative analysis of the labor intensity[J]. Productivity research, 2009, 01:24-25(In Chinese)
- [6] 杨芳. 论马克思关于社会分工与人的发展相互关系思想[J]. 中南民族大学学报,2010,01:94-98
- Yang Fang. Relationship of Marxist theory of social division of labor and human development thought[J]. Journal of South Central University of Nationalities (Humanities and Social Sciences), 2010,01:94-98 (In Chinese)
- [7] Schmidt MD, Freedson PS, Chasan-taber L. Estimating physical activity using the CSA accelerometer and a physical activity log[J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2003, 35(9):1605
- [8] Lagerros YT, Mucci LA, Belloc R, et al. Validity and reliability of self-reported total energy expenditure using a novel instrument [J]. European journal of epidemiology, 2006, 21(3):227-236
- [9] Tricia M. Peters, Shu Xiao-ou, Steven C. Moore, et al. Validity of a Physical Activity Questionnaire in Shanghai [J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2010, 42(12):2225
- [10] Han Bing Deng, Duncan J. Macfarlane, G. Neil Thomas. Reliability and Validity of the IPAQ-Chinese: The Guangzhou Biobank Cohort Study[J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2008, 40(2):303
- [11] 陈武哲,龙石银,田英. ApoA5 和 HDL 与心血管疾病关系的研究进展[J]. 微量元素与健康研究,2011,28(3):60-62
- Chen Wu-zhe, Long Shi-yin, Tian Ying. The relationship of ApoA5, HDL and cardiovascular disease research progress[J]. Studies of Trace Elements and Health, 2011,28(3):60-62(In Chinese)
- [12] 胡箭, 李元. 低密度脂蛋白受体研究进展 [J]. 国外医学药学分册, 2000,27(6):325-328
- Hu Jian, Li Yuan. Research progress of low density lipoprotein receptor [J]. Foreign Medical Sciences Section on Pharmacy, 2000,27(6): 325-328(In Chinese)
- [13] 叶平,陈保生. 载脂蛋白 B100 的结构功能及其与动脉粥样硬化的关系[J]. 国外医学老年医学分册,1992,13(6) 241-245
- Ye Ping, Chen Bao-sheng. The structure of the apolipoprotein function and its relationship with atherosclerosis[J]. Foreign Medical Sciences Section on geriatrics, 1992,13(6):241-245(In Chinese)
- [14] 曹华斌,郭小权,张彩英. 高能低蛋白饲料对蛋鸡肝脏 apoB2100 基因 mRNA 表达的影响[J]. 中国兽医学报,2010,30(3):393-397
- Cao Hua-bin, Guo Xiao-quan, Zhang Cai-ying, et al. Effect of high energy low protein diet on expression of apolipoprotein B100 mRNA in liver of laying hens[J]. Chin J Vet Sci, 2010,30(3):393-397
- 
- (上接第 3094 页)
- Liu Jun-qi. Overview of the Second Session of the Postgraduate's Educational Academic Forum in China [J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2007,(12):71-72
- [12] 黄璐,刘剑,陆艳婕.对学术论坛中国化的现实批判及愿景展望[J]. 成都理工大学学报(社会科学版),2007,15(2):85-90
- Huang Lu, Liu Jian, Lu Yan-jie. Comment and Prospect of Sinicizing Academic Forum [J]. Journal of Chengdu University of Technology (Social Sciences), 2007,15(2):85-90
- [13] 李海滨,黄孙庆.高校研究生创新能力的影响因素分析[J]. 高教论坛,2010,(4):108-110
- Li Hai-bin, Huang Sun-qing. Influence Factors Studies of Postgraduates Innovation Ability [J]. Higher Education Forum, 2010, (4): 108-110
- [14] 王章豹, 唐书圣. 制约研究生创新能力培养的障碍因素及对策[J]. 江淮论坛,2008,(1):127-132
- Wang Zhang-bao, Tang Shu-sheng. The Restricted Barriers and Countermeasures with Training of Innovative Ability of Postgraduate [J]. Jianghuai Tribune, 2008,(1):127-132
- [15] 陈红,杨凌霄. 高等院校研究生创新能力培养:探索与实践[J]. 当代教育论坛, 2009,(15):99-102
- Chen Hong, Yang Lingxiao. Creative Ability of Postgraduate's Training in Colleges and Universities: Research and Practice [J]. Forum on Contemporary Education, 2009,(15):99-102
- [16] 靳凤丹. 创造浓厚的学术氛围努力培养创新人才[J]. 教育教学论坛, 2011,(9):14-15
- Jin Fengdan. Create a Strong Academic Atmosphere and Strive to Cultivate Innovative Talents[J]. Education Teaching Forum, 2011,(9): 14-15
- [17] 杜靖. 研究生培养的改革创新探析[J]. 教育教学论坛, 2011,(21): 37-38
- Du Jing. Analysis of the Reform and Innovation in Postgraduate Education [J]. Education Teaching Forum, 2011,(21):37-38
- [18] 刘涛,姜红,刘旭明. 谈研究生创新能力的培养途径[J]. 中国医药导报, 2011,08(11):114-115
- Liu Tao, Jiang Hong, Liu Xuming. Discuss the Ways of Innovative Ability Training to Postgraduate [J]. China Medical Herald, 2011,08 (11):114-115
- [19] 蒋凯. 前沿讲座在研究生学术成长中的作用[J]. 学位与研究生教育, 2011, (3):36-40
- Jiang Kai. The Role of Forefront Lectures in the Academic Development of Graduate Students[J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2011,(3):36-40
- [20] 徐亚清,王怡然. 我国研究生创新能力培养研究述评[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2009,34(2):98-101
- Xu Yaqing, Wang Yiran. Summary and Review on the Innovation Ability in Cultivating Postgraduates [J]. Journal of Hebei University (Philosophy and Social Science), 2009,34(2):98-101