

成人多代谢异常与家族史的多重对应分析

刘莉 平智广 李琳琳 杨永利 李春阳 张梅喜

【摘要】 目的 探讨多种代谢异常症状的聚集情况及其与家族史的关系。方法 采用随机整群抽样方法,以河南省某县为研究现场对成年常住居民进行问卷调查、体格检查和生化检查,对高血压、高脂血症、糖尿病和冠心病等多种代谢性疾病的聚集情况及其与家族史的对应关系进行多重对应分析。结果 共调查 3901 人,其中男性 1428 人(36.6%)、女性 2473 人(63.4%),平均年龄(32.8±6.3)岁。父母亲代谢异常疾病的多重对应分析显示,第一维度和第二维度的 Cronbach's α 分别为 0.547、0.387,在两个维度的特征根分别为 1.971 和 1.535。调查对象与父母亲代谢异常疾病的多重对应分析显示,第一维度和第二维度的 Cronbach's α 分别为 0.598、0.457,在两个维度的特征根分别为 2.263 和 1.743。调查对象及其父母亲各自的多种代谢异常均存在聚集现象;多种代谢异常在调查对象与其父母之间及父母双方之间无明显的聚集状态,但 χ^2 检验提示部分类别之间可能存在微弱关联(父母之间多种代谢异常有统计学意义的列联系数分布范围为 0.04~0.11,父亲与调查对象之间为 0.04~0.08,母亲与调查对象之间为 0.04~0.11);与单纯性肥胖相比,中心性肥胖与其他代谢异常症状聚集出现的情况更明显。结论 调查对象及其父母亲均存在多种代谢症状伴随出现的现象,中心性肥胖与其他代谢异常症状聚集出现的情况更明显。家族史对后代是否患多代谢异常影响并不大。

【关键词】 多代谢异常;家族史;多重对应分析;代谢综合征

Multiple correspondence analysis on multiple metabolic abnormalities and family history in adults

LIU Li¹, PING Zhi-guang², LI Lin-lin², YANG Yong-li², LI Chun-yang³, ZHANG Mei-xi⁴.

1 Department of Histology and Embryology, Basic Medical College, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China; 2 Department of Health Statistics, College of Public Health; 3 Department of

Toxicology; 4 Department of Epidemiology

Corresponding author: PING Zhi-guang, Email: pingzhg@zzu.edu.cn

This work was supported by grants from the Doctoral Fund of Ministry of Education of China

(No. 20094101120011), National Natural Science Foundation of China (No. 81001280) and Key

Scientific and Technological Projects of Henan Province (No. 112102310198).

【Abstract】 **Objective** To investigate the relationship between phenomenon of aggregation on

multiple metabolic abnormalities and their family history. **Methods** A random cluster sampling was

carried out to study the phenomenon of multiple metabolic abnormalities among the adult inhabitants

in a county of Henan province. Questionnaire, physical examination and biochemical tests were

admitted. Multiple correspondence analyses were used to explore the aggregation of multiple

metabolic abnormalities among objects including hyperlipidemia, diabetes, coronary heart disease etc.

Corresponding relationships between objects and their parents on multiple metabolic abnormalities

were also analyzed. **Results** In total, 3901 people were investigated including 1428 (36.6%) males

and 2473 (63.4%) females. The mean age of them was 32.8±6.3. Data showed that the Cronbach's α

were 0.547 and 0.387 while Eigen values were 1.971 and 1.535 in two dimensions, regarding the

correspondence analysis on their parents' multiple metabolic abnormalities. Cronbach's α levels were

0.598 and 0.457 together with Eigen values as 2.263 and 1.743 in two dimensions on the

correspondence analysis of the objects' and their parents' multiple metabolic abnormalities. Results

from Multiple correspondence analysis diagrams showed that there was an aggregation of variety

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.003

基金项目:教育部高等学校博士学科点专项科研基金(20094101120011);国家自然科学基金(81001280);河南省科技攻关项目

(112102310198)

作者单位:450001 郑州大学基础医学院组织学与胚胎学教研室(刘莉),公共卫生学院卫生统计学教研室(平智广、李琳琳、杨永利),毒理学

教研室(李春阳),流行病学教研室(张梅喜)

通信作者:平智广, Email: pingzhg@zzu.edu.cn

metabolic abnormalities in both objects and their parents but not between objects and their parents or between fathers and mothers, though χ^2 test showed a weak correlation between some of the categories. The ranges of contingency coefficients between metabolic abnormalities were 0.04 to 0.11, 0.04 to 0.08 and 0.04 to 0.11 between parents, objects and fathers, objects and mothers, respectively. When compared with simple obesity, the central obesity aggregated appeared more obviously with other metabolic abnormalities. **Conclusion** Both objects and their parents showed an aggregation of variety metabolic abnormalities. Aggregation of central obesity showed more obvious on other metabolic abnormalities than the simple obesity. Family histories of metabolic abnormalities played a moderate role in the generations suffering from multiple metabolic abnormalities.

【Key words】 Multiple metabolic abnormalities; Family history; Multiple correspondence analysis; Metabolic syndrome

有关代谢综合征(MS)的研究多局限于某一组分,如糖尿病与其家族史有关,但是否与高血脂家族史有关的研究较少^[1,2]。代谢异常的组分及相应的家族史均为分类变量,常用的分析方法是采用列联表的 χ^2 检验或计算列联系数,但均无法明确说明变量的哪些类别之间存在关联^[3]。而多重对应分析方法可有效地解决此类问题。本研究拟对代谢异常组分及其家族史进行多重对应分析,旨在探讨多代谢异常之间及其与家族史的对应关系,从而为慢性病的预防提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象:以河南省某县为研究现场,采用随机整群抽样的方法对当地常住成年人进行问卷调查、体格检查和生化指标检测。考虑到年龄较大者的父母亲可能已经过世,为了避免回忆偏倚,从调查数据中仅选取年龄 18~40 岁的成年人进行研究。

2. 调查内容:问卷调查包括人口统计学指标、家族史、疾病史等;体格检查包括身高、体重、腰围、血压;并抽取空腹肘静脉血进行生化检测,包括血清总胆固醇(TC)、总甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)和空腹血糖(FPG)。

3. 方法:

(1) 各项分析指标定义:① 血压(mm Hg, 1 mm Hg=0.133 kPa, 测量 3 次后计算平均值):正常血压(SBP<130 且 DBP<85), 正常高值(130≤SBP<140 或 85≤DBP<90), 高血压(SBP≥140 或 DBP≥90);② 血脂(mmol/L):血脂正常[TG≤1.7 和 HDL-C≥1.04(男性)或≥1.3(女性)], 血脂异常[TG>1.7 和/或 HDL-C<1.04(男性)或<1.3(女性)];③ 血糖(mmol/L):血糖正常(FPG<6.1), 糖耐量异常(6.1≤FPG<7.0), 糖尿病(FPG≥7.0);④ 体重指数(BMI, kg/m²):体重正常(BMI<24), 超重(24≤BMI<28), 肥胖(BMI≥28);⑤ 腰围(cm, 测量 2 次后计算平均值):中心性肥胖[腰围>90(男性)

或>80(女性)], 无中心性肥胖[腰围≤90(男性)或≤80(女性)], 各指标赋值见表 1。

表 1 各项分析指标及赋值

指标	赋值
血压	非高血压=1; 正常血压=2; 高血压=3
血脂	血脂正常=1; 血脂异常=2
血糖	血糖正常=1; 糖耐量异常=2; 糖尿病=3
BMI	体重正常=1; 超重=2; 肥胖=3
腰围	中心性肥胖=1; 单纯性肥胖=2
家族史	有相应疾病家族史=1; 无相应疾病家族史=2

(2) 统计学分析:采用 Microsoft Access 2003 建立数据库,并用 EpiInfo 3.51 软件进行核查,然后利用 SPSS 13.0 软件进行多重对应分析,根据对应分析图对结果进行判断,基本原则:落在由原点(0,0)出发接近相同方位及图形相同区域的同一个变量不同类别具有类似性质、不同变量类别间可能有联系。计算列联系数并进行假设检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结果

1. 人口学特征:研究对象共 3901 人,其中男性 1428 人(36.6%)、女性 2473 人(63.4%),男女性别比为 1:1.73,年龄 18~40(32.8±6.3)岁,其中男性平均年龄为(32.1±6.6)岁,女性平均年龄为(33.2±6.0)岁。调查对象代谢异常分类及父母亲患病情况见表 2、3。

表 2 3901 名成年人代谢指标分类

指标	分类	人数	指标	分类	人数
血糖	血糖正常	3670	腰围	正常	2652
	糖耐量异常	164		中心性肥胖	1249
	糖尿病	67	血脂	血脂正常	1447
BMI	体重正常	2311		血脂异常	2454
	超重	1131	血压	非高血压	3243
	肥胖	459		正常高值	353
			高血压	305	

2. 父母亲代谢异常疾病患病的多重对应分析:第一维度和第二维度的 Cronbach's α 分别为 0.547、0.387,在两个维度的特征根分别为 1.971 和 1.535。

表 3 3901 名成年人的父母亲患病情况

疾病	状态	父亲人数	母亲人数
高血压	是	624	913
	否	3277	2988
高血脂	是	348	529
	否	3553	3372
糖尿病	是	110	220
	否	3791	3681
冠心病	是	172	252
	否	3729	3649
脑卒中	是	186	164
	否	3715	3737

除了父亲糖尿病在第一、第二维度的区分度稍差(分别为 0.061、0.077)外,父母亲高血压、高血脂、脑卒中在两个维度均有很好的区分度,如父亲高血脂在第一维度为 0.324,第二维度为 0.253,母亲高血压在第一维度为 0.336,第二维度为 0.230;父亲冠心病、母亲冠心病及糖尿病在第一维度有很好的区分度,如母亲冠心病在两个维度的区分度分别为 0.158、0.086(表 4)。父母亲的多种代谢性疾病各自存在一定的聚集性,两者之间的距离相对较远,见图 1。

表 4 3901 名成年人的父母亲所患代谢异常疾病在两个维度的区分度

父亲		母亲			
变量	第一维度	第二维度	变量	第一维度	第二维度
高血压	0.305	0.245	高血压	0.336	0.230
高血脂	0.324	0.253	高血脂	0.330	0.186
糖尿病	0.061	0.077	糖尿病	0.107	0.024
冠心病	0.106	0.045	冠心病	0.158	0.086
脑卒中	0.113	0.204	脑卒中	0.132	0.184

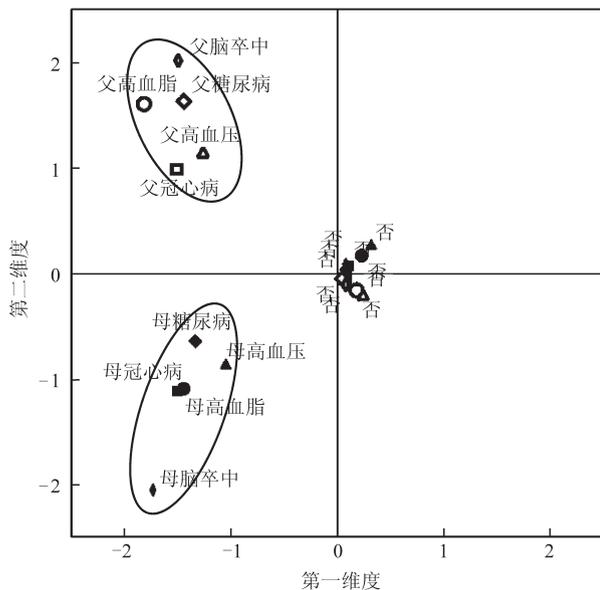


图 1 父母亲代谢性疾病患病多重对应分析

别为 0.598、0.457,在两个维度的特征根分别为 2.263 和 1.743。父亲高血压及高血脂症、母亲高血脂症、子女腰围及 BMI 在两个维度的区分度均好,特别是子女 BMI 和腰围(第一、第二维度的区分度分别为 0.462、0.296 和 0.441、0.294);母亲高血压、糖尿病、冠心病及子女血脂、血压在第一维度区分度较好,如子女血压在两个维度的区分度分别为 0.168、0.060;其余在第二维度区分度较好(表 5)。多重对应分析图显示,多种代谢异常存在聚集现象,且中心性肥胖与多种代谢异常的距离比单纯性肥胖要更近一些。而调查对象多代谢异常与父母亲代谢性疾病患病的距离较远,甚至位于不同象限。而父母亲患病的家族史在引入调查对象患病情况后,似乎存在了一定程度的联系,但是仍然以父亲多代谢异常分别聚集为特征,见图 2。

表 5 3901 名成年人及其父母亲所患代谢异常在两个维度的区分度

变量	第一维度	第二维度
父亲		
高血压	0.161	0.173
高血脂	0.121	0.252
糖尿病	0.028	0.040
冠心病	0.049	0.063
脑卒中	0.048	0.086
母亲		
高血压	0.215	0.099
高血脂	0.146	0.161
糖尿病	0.084	0.020
冠心病	0.097	0.049
脑卒中	0.083	0.037
子女		
腰围	0.441	0.294
血糖	0.060	0.043
BMI	0.462	0.296
血脂	0.101	0.069
血压	0.168	0.060

4. 调查对象多代谢症状与父母亲患慢性病家族史的关联分析:由于多重对应分析将等级资料亦作为无序资料处理,为了将关联计算结果与多重对应分析的结果相对应,此处仅计算列联系数来研究各变量间的关联程度。表 6 显示,父母亲及调查对象的多代谢异常之间分别存在关联,所有列联系数对应的 P 值均 < 0.05 。而父母亲、调查对象三者之间所患代谢性疾病的关联相对较小,有很大一部分的 $P > 0.05$ 。所以父母亲、调查对象 3 个群体中各自的多代谢异常多聚集出现,表现为父母亲、调查对象各自的代谢异常之间相关有统计学意义,而与其他群体之间虽然有统计学意义,但是列联系数与群体内相比却很低。

3. 调查对象与父母亲代谢异常疾病患病的多重对应分析:第一维度和第二维度的 Cronbach's α 分

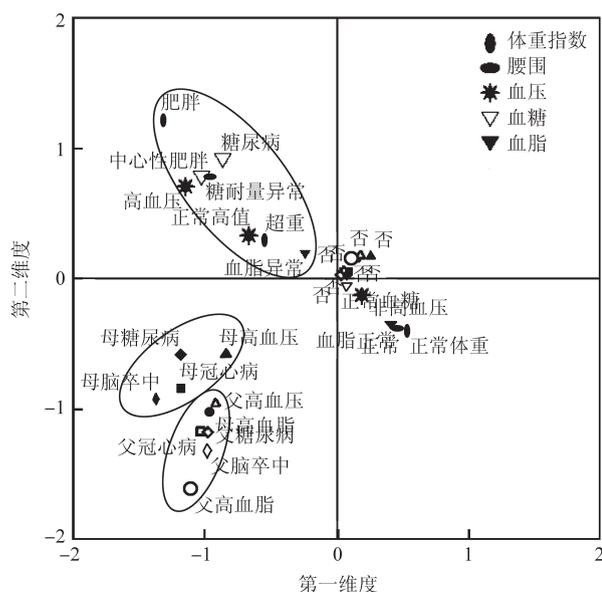


图2 3901名成年人多代谢异常与父母亲代谢性疾病的多重对应分析

讨论

多重对应分析主要用于处理分类变量之间的关系,尤其适用于变量种类或数量较多时,提供的对应分析图可以直观展现各变量及各类别之间的关系^[4]。本研究结果显示,父母亲与子女所患慢性病分别存在聚集现象。高血压、高脂血症、糖尿病和冠心病等多种代谢异常性疾病常常在发病机制方面存在复杂的网络关系,代谢异常往往通过多种生化病理途径导致多种紊乱的相继或同时发生。如肥胖为起因的高脂血症、糖尿病和冠心病等常并存,也可能通过一些途径导致高血压。而研究显示在纠正肥

胖后,多种代谢异常的现象往往有一至多项减轻的情况发生^[5]。另外,本研究发现调查对象中心性肥胖与代谢异常之间的联系比单纯性肥胖更紧密,这与许多相关研究结果相符,即中心性肥胖对身体的危害可能比单纯性肥胖更大^[6]。这也是近年来将腰围增大而不是BMI增大作为MS的一个诊断依据^[7]。

调查对象多代谢异常的聚集情况与父母亲位于不同象限,提示其多代谢异常与父母亲的慢性病家族史之间联系并不紧密。已知目前很多慢性疾病都是环境基因相互作用的结果,遗传因素可能仅仅是危险因素,如果有目的规避一些环境致病因素,那么某些疾病可能就会幸免,而即使没有遗传易感性,环境致病因素同样可以使一些人患病。遗传与环境因素在疾病发生发展中的促进力大小,对于不同疾病可能有所不同。就本研究而言,多代谢异常与自身行为特征的关系可能比遗传更明显^[8]。本研究中父母亲的代谢异常存在一定的聚集也进一步印证了这一点,夫妻双方长期生活养成的共同生活习惯使得疾病呈现聚集趋势。虽然调查对象多代谢异常的聚集情况与父母亲的慢性病家族史之间联系不够紧密,但计算列联系数却有统计学意义。这表明对于多代谢异常性疾病存在遗传易感性。也有可能是由于研究中样本含量较大,导致统计效力增加,使微弱的关联被检出。目前多数观点认为,在慢性病的发生、发展过程中,生活行为方式因素约占60%。采取改善生活方式等积极的预防措施,可降低发病率和病死率^[9]。

由于多重对应分析方法仅能对各变量间的相关

表6 3901名成年人各种代谢异常及父母亲代谢性疾病的列联系数

因素	父亲					母亲					子女				
	高血压	高脂血症	糖尿病	冠心病	脑卒中	高血压	高脂血症	糖尿病	冠心病	脑卒中	腰围	血糖	BMI	血脂	血压
父亲															
高血压	1.00														
高脂血症	0.38 ^b	1.00													
糖尿病	0.12 ^b	0.15 ^b	1.00												
冠心病	0.17 ^b	0.14 ^b	0.07 ^b	1.00											
脑卒中	0.21 ^b	0.25 ^b	0.06 ^b	0.05 ^b	1.00										
母亲															
高血压	0.11 ^b	0.06 ^b	0.02	0.05 ^b	0.00	1.00									
高脂血症	0.06 ^b	0.14 ^b	0.01	0.06 ^b	0.01	0.37 ^b	1.00								
糖尿病	0.08 ^b	0.05 ^b	0.06 ^b	0.03	0.02	0.14 ^b	0.12 ^b	1.00							
冠心病	0.06 ^b	0.04 ^a	0.02	0.08 ^b	0.03	0.19 ^b	0.18 ^b	0.09 ^b	1.00						
脑卒中	0.01	0.02	0.00	0.02	0.03	0.24 ^b	0.20 ^b	0.08 ^b	0.12 ^b	1.00					
子女															
腰围	0.06 ^b	0.03	0.03	0.03	0.02	0.09 ^b	0.02	0.06 ^b	0.07 ^b	0.05 ^b	1.00				
血糖	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.07 ^b	0.00	0.04 ^a	0.13 ^b	1.00			
BMI	0.08 ^b	0.04	0.05 ^a	0.05 ^b	0.03	0.07 ^b	0.04 ^a	0.07 ^b	0.06 ^b	0.07 ^b	0.58 ^b	0.15 ^b	1.00		
血脂	0.04 ^a	0.02	0.02	0.00	0.02	0.05 ^b	0.01	0.04 ^b	0.02	0.01	0.22 ^b	0.07 ^b	0.20 ^b	1.00	
血压	0.08 ^b	0.03	0.02	0.01	0.04 ^a	0.11 ^b	0.02	0.04 ^a	0.05 ^b	0.05 ^a	0.22 ^b	0.10 ^b	0.27 ^b	0.04 ^a	1.00

注: ^a P<0.05; ^b P<0.01

关系进行直观地表述,并不进行假设检验,因此本研究增加各变量之间列联系数的计算及检验。研究结果表明,不论父母亲还是子女均存在多种代谢症状伴随出现的现象,中心性肥胖与其他代谢异常症状聚集性更明显。代谢异常家族史对后代是否患多代谢异常影响并不大。

由于本研究仅针对个体的横断面调查,未涉及家庭关系,无从知晓各调查对象特别是年龄较大者的父母亲是否健在,家族史信息可能存在回忆偏倚,因此本文仅对 18~40 岁的人群进行研究。

参 考 文 献

- [1] WHO. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complication. Series, WHO/NCD/NCS, 1999:31-33.
- [2] Lou NJ, Du SY, Xin Y, et al. Contribution of diabetes family history to the morbidity rate of diabetes and other risk factors. J Shandong University (Med Edit), 2010, 48 (2): 4-6, 13. (in Chinese)
 娄能俊,杜书玉,辛颖,等. 糖尿病家族史对糖尿病发病及相关危险因素的影响. 山东大学学报(医学版), 2010, 48(2): 4-6, 13.
- [3] Li KJ, Shi SH, Shi XZ, et al. Hypothesis testing problem of application of correspondence analysis. Chin J Health Statistics, 2008, 25(2): 199-200, 203. (in Chinese)
 李克均,时松和,施学忠,等. 对应分析应用中的假设检验问题. 中国卫生统计, 2008, 25(2): 199-200, 203.
- [4] Du Q, Jia LY. SPSS stastical analysis from beginner to master. Beijing: People's Posts and Telecommunications Publish House, 2009:427-435. (in Chinese)
 杜强,贾丽艳. SPSS 统计分析从入门到精通. 北京:人民邮电出版社, 2009:427-435.
- [5] Wucheng YM, Yang YZ. Complications of obesity and effect of weight loss. Progr Japanese Med, 2004, 25(3): 107-108. (in Chinese)
 武城英明,杨友竹. 肥胖症的合并症和减肥效果. 日本医学介绍, 2004, 25(3): 107-108.
- [6] Lafortuna CL, Agosti F, Proietti M, et al. The combined effect of adiposity, fat distribution and age on cardiovascular risk factors and motor disability in a cohort of obese women (aged 18-83). J Endocrinol Invest, 2006, 29(10): 905-912.
- [7] Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation, 2009, 120(16): 1640-1645.
- [8] Tamashiro KL. Metabolic syndrome: links to social stress and socioeconomic status. Ann N Y Acad Sci, 2011, 1231(1): 46-55.
- [9] Meng QP. Chronic disease prevention and control need take "three-three" strategy. Health newspaper, 2009-06-19. (in Chinese)
 孟庆普. 慢性病防治要采取“三三”策略. 健康报, 2009-06-19.
 (收稿日期: 2011-07-09)
 (本文编辑: 万玉立)