

新疆维吾尔族、汉族人群体重指数、身体脂肪组织、非脂肪组织、骨矿物质含量的差异性研究

常冰岩 宋丽俊 白山·军斯汗 郭璇 徐建民 姜广礼

中图分类号: R18 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2012)06-0530-05

摘要: **目的** 通过对维吾尔族、汉族不同民族人群 BMI、Bone、Fat 及 Lean 的测定比较,了解新疆维、汉两族人群 Bone、Fat、Lean 的分布特征,BMI 的流行趋势以及有无明显的种族差异。探讨 BMI 与 Bone、Fat 及 Lean 之间的变化规律。**方法** 利用双能 X 线骨密度仪(DMS LEXXOS 外星人)全身身体成分分析软件,对新疆维吾尔族、汉族人群的 BMI 以及 3 个测量指数(Bone、Lean、Fat)进行分析和多元回归分析。**结果** 无论男女或任何年龄段维吾尔族超重者均多于汉族人群;这与此前多篇相关报道一致^[1-3]。在同等 BMI 条件下,汉族男、女性 Bone、Lean 的百分比均大于维族男、女性。而维族男、女性 Fat 的百分比均大于汉族男、女性。维、汉人群的身体构建差异不大;从遗传理论的角度来说应该有一定的影响,但是经过近几十年各族人民在文化、饮食等方面的交流,后天因素有了很大的发展空间。**结论** 新疆维、汉族人群的膳食结构不平衡和身体活动不足是导致超重和肥胖率上升的最主要的原因,也是影响新疆汉族人群与维吾尔族人群身体健康的主要因素。

关键词: 体重指数; 身体脂肪组织; 非脂肪组织; 骨矿物质

Study on the differences of body mass index, body fat tissue, lean tissue, and bone mineral content between Uygur and Han nationality Xinjiang CHANG Bingyan, SONG Lijun, BAISHAN Junsihan, et al. Xinjiang Medical University Affiliated TCM Hospital, Urumqi 830000, China

Corresponding author: BAISHAN Junsihan, Email: frdcbs612@126.com

Abstract: Objective We want to further understand the distribution characteristics of BMI, bone, fat and lean by analyzing these factors in groups of Uygur and Han, in order to improve the national health level, prevent disease and provide better medical treatment. **Methods** Using dual energy X-ray absorptiometry (DMS LEXXOS) body component analysis software, analyze BMI and 3 measuring index (Bone, Lean, Fat) of Uygur and Han groups and make a multiple regression analysis. **Results** Uygur has a larger number of people who are overweight than Han nationality considering both gender and age, consistent with the previous reports. With the same BMI, the percentages of bone and lean of both male and female in Han nationality are greater than those of Uygur. But the percentage of fat of both male and female in Uygur is greater than that of Han nationality. There is little difference on the body construction between Uygur and Han groups, though the genetic theory elucidates some differences. After decades of interaction in culture, diet and other aspects, acquired factors have a great development space in remodeling our body. **Conclusion** Dietary structure imbalance and inadequate physical activity are the main reasons for overweight and increasing obesity rate, which also influence the physical health of Han and Uygur nationalities.

Key words: BMI; Fat; Lean; Bone

体重指数(BMI)是人体测量学的最主要指标,它反映身体整体的肥胖程度,预示一些疾病的发生和死亡的危险性,但是 BMI 不能很好的反映脂肪与

非脂肪在人体的分布情况^[4]。有文章报道:由于不同人群的身体构建和能量消耗水平不同,他们的身体脂肪分布存在有明显的种族差异^[5-7]。新疆是多民族聚居地,维吾尔族是新疆少数民族中人群占比例最多的民族,同时新疆各少数民族生活及饮食习惯也大径相同;笔者希望通过维吾尔族、汉族不同民

作者单位: 830000 新疆 乌鲁木齐,新疆医科大学附属中医医院
(常冰岩、宋丽俊、郭璇、徐建民、姜广礼);第二附属医院(白山·军斯汗)
通讯作者: 白山·军斯汗, Email: frdcbs612@126.com

族人群 BMI、Bone、Fat 及 Lean 的测定比较,进一步深入了解新疆维、汉两族人群 Bone、Fat、Lean 的分布特征,BMI 的流行趋势以及有无明显的种族差异。更细致的探讨 BMI 与 Bone、Fat 及 Lean 之间的变化规律,为提高各民族的身体健康水平以及防病、治病提供线索。

随着科学技术的进步,近年 DXA 已不仅仅为单纯的各部位骨质疏松的检测与诊断,DXA 还开发出许多相关软件。其中通过双能 X 线骨密度测定的全身身体成分分析软件能客观地检测出身体脂肪组织、非脂肪组织和骨矿物质含量等多种参数,进而为我们的研究提供客观依据。

1 材料和方法

1.1 骨量、肌肉、脂肪含量测定

采用双能 X 线骨密度测定仪(DXA),选取其全身骨密度测定、全身组织成分分析软件进行测量。此项检测,可以精确测定出全身各部位的脂肪、肌肉及骨骼含量。测量时被检者不能佩带任何金属物品及其他高密度物体,如钮扣、硬币、挂钩、拉锁、胸衣等;怀孕妇女不宜做此类检查。被检者只需平卧于检查床上,进行 2~3min 的扫描测定即可结束。通过相关软件分析计算,可得到被检者年龄、BMD、BMI 及全身各部位的脂肪、肌肉及骨骼等指标。本研究排除一些有严重疾病的患者,如:严重的心脑血管疾病、糖尿病、肾病、甲亢、甲减等其他慢性疾病及代谢性疾病。纳入 20~79 岁之间健康人群 3610 例,其中汉族男性 683 例,汉族女性 1397 例,维吾尔族男性 505 例,维吾尔族女性 1025 例;每 10 年分 1 组。共分 5 组。

1.2 体重指数测定

全部对象均清晨空腹在同一台秤上量身高称体重;体重指数(BMI)=体重(kg)/身高²(m²)。按中华医学会糖尿病分会提出的肥胖标准^[8],以 BMI 为 18.5~25 为正常体重组,BMI≥25 为肥胖组。

1.3 有效区域选择

目前人们已经逐渐认识到脂肪分布是多种疾病的独立危险因素。由于躯干脂肪与许多慢性代谢性疾病有着密切的关系,因而躯干脂肪量((Fat)的早期测量对于评估躯干脂肪分布和预测它所带来的健康风险有很重要的意义。故选择以中心躯干为主的区域(Selected sites),即除去双上肢与头颅之后所产生的身体脂肪组织(Fat)、非脂肪组织(Lean)、骨矿物质含量(Bone),而并非全身(All sites)所产生的

身体脂肪组织、非脂肪组织、骨矿物质含量。变异系数为 0.58%。

1.4 统计学处理

所有数据经本院医学统计咨询室采用 SPSS17.0 进行统计处理。各组数据在年龄、BMI 构成上差别无统计学意义,(P>0.05),具有可比性。

2 结果

2.1 新疆汉族与维族成年女性在不同年龄段的 BMI 分布

从表 1 的数据来看:新疆汉族女性无论在任何年龄段,BMI 正常体重组的比例均大于维族女性;而肥胖的比例远低于维族女性。20~29 岁年龄段汉、维女性以正常体重为主,肥胖人群所占比例不高。30~39 岁年龄段汉、维女性发生肥胖的比例逐渐上升,60~69 岁年龄段达到肥胖的峰值;70~79 岁年龄段肥胖比例逐渐下降,维族女性下降幅度较大。

表 1 新疆汉族女性、维族女性人群 BMI 的情况(%)

BMI	n	18.5~25.0	≥25	n	18.5~25.0	≥25.0
(kg/m ²)	汉族	正常体重	肥胖	维族	正常体重	肥胖
20~29	29	75.86	13.79	35	60.00	22.57
30~39	63	74.60	22.22	84	70.24	23.81
40~49	324	67.59	29.32	285	43.16	55.79
50~59	434	63.83	34.79	277	23.83	74.01
60~69	330	48.79	47.57	214	22.90	75.70
70~79	217	53.67	39.45	130	49.23	47.69

2.2 新疆汉族与维族男性在不同年龄段的 BMI 分布

从表 2 的数据来看:30 岁以上各年龄段,BMI 正常体重组汉族男性比例大于维族男性;而肥胖人群的比例均低于维族男性。20~29 岁年龄段,新疆汉族与维族男性均以正常体重组为主,肥胖人群比例相差不多,汉族男性略高于维族男性。30~39 岁年龄段,新疆汉族与维族男性均呈现出肥胖组人群比例迅速增高。50~59 岁年龄段,汉、维男性肥胖比例均达到峰值,维族男性肥胖比例远高于汉族男性。69 岁以后年龄段汉、维男性肥胖比例逐渐下降。

表 2 新疆汉族男性、维族男性人群 BMI 的情况(%)

BMI	n	18.5~25.0	≥25	n	18.5~25.0	≥25.0
(kg/m ²)	汉族	正常体重	肥胖	维族	正常体重	肥胖
20~29	36	58.33	33.34	39	51.28	30.25
30~39	53	41.51	58.49	52	36.54	61.53
40~49	204	27.45	72.06	122	23.77	75.41
50~59	135	39.26	60.74	112	15.18	83.93
60~69	142	47.89	52.11	106	22.64	76.42
70~79	113	63.72	31.86	74	51.35	41.89

2.3 新疆汉、维女性 BMI 分别与 Bone、Lean、Fat 的关系

从表 3~5 可以看出,在相同 BMI 分级下,均为 $P>0.05$,汉族与维族女性全身身体成分中 Bone、Lean、Fat 没有差异性。

表 3 汉、维女性 BMI 与 Bone 的关系

BMI	Bone(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	3.16 ± 0.40	3.10 ± 0.39	1.34	0.181
25.0 ~ 29.9	2.83 ± 0.35	2.76 ± 0.31	1.95	0.52
30.0 ~ 34.9	2.56 ± 0.28	2.57 ± 0.38	-0.19	0.85

表 4 汉、维女性 BMI 与 Lean 的关系

BMI	Lean(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	57.12 ± 6.81	56.88 ± 8.31	0.30	0.760
25.0 ~ 29.9	51.40 ± 6.80	49.38 ± 7.04	2.78	0.006
30.0 ~ 34.9	46.17 ± 6.37	47.01 ± 7.22	-0.68	0.500

表 5 汉、维女性 BMI 与 Fat 的关系

BMI	Fat(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	39.72 ± 7.06	40.04 ± 8.43	-0.04	0.693
25.0 ~ 29.9	45.78 ± 6.98	47.87 ± 7.20	-2.79	0.005
30.0 ~ 34.9	51.27 ± 6.51	50.41 ± 7.42	0.67	0.500

2.4 新疆汉、维男性 BMI 分别与 Bone、Lean、Fat 的关系

表 6 可以看出,在正常体重和 I 度肥胖组 $P<0.05$,汉族男性和维族男性全身身体成分中 Bone 有显著差异。而在 II 度肥胖、III 度及以上肥胖组, $P>0.05$,汉族男性与维族男性 Bone 含量无显著差异。

表 6 汉、维男性 BMI 与 Bone 的关系

BMI	Bone(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	3.48 ± 0.35	3.66 ± 0.52	-2.92	0.004
25.0 ~ 29.9	3.19 ± 0.30	3.10 ± 0.29	2.14	0.030
30.0 ~ 34.9	3.03 ± 0.29	2.93 ± 0.33	1.52	0.130

注: $P<0.05$

表 7 可以看出,在 I 度肥胖组 $P<0.05$,提示汉族男性和维族男性全身身体成分中 Lean 有显著差异。而正常体重组和 II 度及以上肥胖组, $P>0.05$,汉族男性与维族男性 Lean 含量无显著差异。

表 7 汉、维男性 BMI 与 Lean 的关系

BMI	Lean(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	70.20 ± 7.04	68.89 ± 10.22	1.048	0.295
25.0 ~ 29.9	65.15 ± 6.06	62.13 ± 7.11	3.660	0.000
30.0 ~ 34.9	65.41 ± 6.41	59.70 ± 7.14	0.995	0.320

表 8 可以看出,在 I 度肥胖组 $P<0.05$,提示汉族男性和维族男性全身身体成分中 Fat 有显著差异。而正常体重组和 II 度及以上肥胖组, $P>0.05$,汉族男性与维族男性 Fat 含量无显著差异。

表 8 汉、维男性 BMI 与 Fat 的关系

BMI	Fat(%)		t 值	P 值
	汉族	维族		
18.5 ~ 24.9	26.06 ± 6.59	25.98 ± 7.98	0.064	0.949
25.0 ~ 29.9	31.61 ± 6.14	34.77 ± 7.21	-3.790	0.000
30.0 ~ 34.9	35.97 ± 6.63	37.37 ± 7.34	-0.960	0.340

3 讨论

肥胖与疾病的危险性不仅与体内脂肪的数量有关,也与体内脂肪的分布相关。笔者通过双能 X 线骨密度测量仪的全身身体成分分析软件,客观地检测出身体脂肪组织(Fat)、非脂肪组织(Lean)和骨矿物质含量(Bone)等多种参数,对比分析汉族成年男、女性与维族成年男、女性的 Fat、Lean、Bone 分布特征及有无差异性,探讨其所带来的健康风险。DXA 全身身体成分测定实际上是将人体成分分为 3 部份。即肌肉组织、脂肪、骨矿物质,并以百分比形式呈现。

体重 = 肌肉组织重(Lean) + 体脂(Fat) + 骨矿物含量(Bone);

瘦体重 = 肌肉组织重(Lean) + 骨矿物含量(Bone);

体脂百分比(%) = 体脂(kg) / 体重(kg)

也有报道^[9]提出,体质量(kg) = 脂肪质量(kg) + 瘦组织质量(kg) + 骨矿盐质量(kg),这与我们的观点基本一致。但须说明一点,以上所说“骨矿物质含量”与我们通常说的骨矿物质含量(BMD、BMC)是完全不同的两个概念。这两者的意义、范围、目的和单位均不同。BMD、BMC 是我们在诊断骨质疏松症的过程中所需要的局部小范围易骨折区域的骨矿含量,是一个测量值,其值的大小与骨质疏松的程度有直接的关系,单位为密度单位(g/cm²)。而本文中所指的“骨矿物质含量”,是指身体成分中与脂肪组织(Fat)、非脂肪组织(Lean)同时存在的骨矿物质含量百分比,计算出的是一个比值;其单位为%。

即: Selecte sites% = Bone% + Lean% + Fat% = 100% ;

Bone%、Lean%、Fat% 的高低与骨质疏松及骨折的发生并无直接关系。BMI 与脂肪(Fat%) 的含量一般来说呈正相关。这点从表 5~8 上也可以看

出。人们理想的状态应该为在 BMI 正常范围内, $\text{Lean}\% > \text{Fat}\%$ 。但是 $\text{Lean}\%$ 与 $\text{Fat}\%$ 应有个合理的比值,约大于为 2:1;同时它也是区分假性肥胖与真性肥胖的有力依据。身高体重在正常范围,还可能

存在其他形态上的健康危险因素。有研究证明, BMI 正常但有中心性肥胖,男、女均表现出较大的代谢性健康风险^[10]。也就是说部分人群 BMI 在正常范围,不一定是 $\text{Lean}\% > \text{Fat}\%$ 。笔者常遇见 BMI 在正常范围, $\text{Fat}\% > \text{Lean}\%$,这类患者大多有高脂血症,具体原因及所占的比例,笔者尚在进一步探讨中。若 $\text{Lean}\% > \text{Fat}\%$ 过多, $\text{Fat}\%$ 过低常见于营养不良、恶病质等疾病。相反, BMI 超重的人群也并不是全都是 $\text{Fat}\% > \text{Lean}\%$,有相当一部分人群 $\text{Lean}\% > \text{Fat}\%$ 。这种情况多见于运动员及平时注重运动的人; DXA 全身组织成分分析软件在这方面有着绝对的优势。从表 1、2、6、7、8 数据表明:无论从 BMI 的发展趋势还是脂肪、肌肉分布情况的合理性来看,汉族人群均优于维吾尔族人群。尽管如此新疆汉族人群的健康状况仍不容乐观。2011 年 7 月 30 日在乌鲁木齐召开的首届中国长城高血压西部论坛表明:新疆 30 岁以上人群 50% 患有高血压。新疆汉族人群的体重指数也远远超过内地的其他省份。从表 3、4、5 可以看出,在相同 BMI 分级下汉族女性与维族女性全身身体成分中 $\text{Bone}\%$ 、 $\text{Lean}\%$ 、 $\text{Fat}\%$ 没有差异性。表 6、7、8 的数据表明:新疆汉族男性与维族男性在相同 BMI 情况下, I 度肥胖组有明显的差异;但是一旦超过 I 度肥胖,其肌肉、脂肪的分布均无显著差异。这点充分说明有多种因素可能导致人体组成成分的变化。究其原因大致可以归纳为 5 类:地理因素、物理因素、化学因素、生物因素、行为因素。(1)地理因素:新疆地处西部,海拔较高。一年之中将近有半年在 0℃ 以下,寒冷的天气让人们出门及运动的愿望降低,同时也愿意多食一些温热肉食来补充热量抵御寒冷;特别是老年人整个冬季大多选择在家中,以防出门跌倒骨折。(2)物理因素:因近半年的冬天,自然阳光照射较少, VitD 合成较少。(3)化学因素:人体赖以维持生存的蛋白质、脂肪、糖类、矿物质以及各种维生素对人体成分的影响最为明显,某种营养素无论缺失或过量均可使人体组成成分发生变化。新疆维、汉等各族人群喜食肉类,特别是维吾尔族喜食牛羊肉、黄油、炼乳、奶酪等高糖、高脂肪食物,饮食中,馕、面食、羊肉为三餐中的主要食物,从而导致三大营养素摄入比例失调,碳水化合物比例低,蛋白质和脂肪比

例高;脂肪热量远远超过内地省份居民膳食范围。从合理的膳食角度来说,每人每天食用盐量应为 6g,但实际上据不完全统计,新疆每人每天食用盐量在 18g 左右。(4)生物因素:从遗传理论的角度来说应该有一定的影响,但是经过各族人民在文化、饮食等方面的交流,后天因素有了很大发展空间。新疆汉族人群的与各少数民族经过长期的融合;特别是饮食习惯、口味基本趋于一致。(5)心理、行为因素:由于地理时差(晚于内地两小时)等因素使得新疆人比内地省份居民晚餐进食时间晚,餐后时间几近睡眠时间,无形中缩短了锻炼时间。尤其维吾尔族一日三餐中比较注重晚餐的质量,进食食量多,进食时间长,从而造成摄入的营养过剩,导致肥胖的发生。另外,从主观意愿来说,各族人民对体育锻炼及健康的重视程度不够,也是造成肥胖的重要原因之一。

4 结论

综上所述,新疆维、汉两族人群的膳食结构不平衡和身体活动不足是导致超重和肥胖率上升的最主要原因;也是影响新疆汉族人群与维吾尔族人群身体健康的主要因素。维吾尔族人群身体健康状况尤为担忧。据报道^[11,12],维吾尔族 2 型糖尿病患者颈动脉粥样硬化检出率显著高于汉族;维吾尔族颈动脉粥样硬化患者病程显著短于汉族,维吾尔族 2 型糖尿病患者可能有较早动脉粥样硬化的倾向。维吾尔族有较高的糖代谢紊乱、脂代谢紊乱、高血压、肥胖的患病率,尤以肥胖最明显。因此,我们应当积极采取干预措施来提前预防,降低由此带来的健康风险。具体措施如下:

建议政府部门在了解新疆各民族人民健康状况的前提下,把提高全疆各族人民健康水平纳入议事日程。在加强监督的基础上,实行宏观指导、创造条件、增加各项投入,切实解决实际问题。

宣传科学的饮食结构,普及营养知识,倡导健康、合理的生活习惯。

尽量使营养教育本土化、通俗化,促进其知;从而预防和控制肥胖率上升。

提倡低盐饮食,控制食盐的摄入。每人每天食用盐量尽量不超过 4~6g。

鼓励各族人民多吃蔬菜和水果,并在其膳食中增加豆类及其他制品的摄入。

应注重培养各族人民体育锻炼的兴趣和自觉性,树立保健意识,尽可能多的进行户外体育锻炼。

【 参 考 文 献 】

[1] 马依彤,刘成,马翔,等. 新疆地区维吾尔族与汉族冠心病患者经冠状动脉介入治疗术后Ⅱ级预防现状分析. 重庆医学, 2008,37(23):2561.

[2] 路庆丽,谢自敬,张宏武,等. 我国维吾尔族成人代谢综合征腰围适宜切点研究. 中国糖尿病杂志,2008,16(2):79-82.

[3] 朱红霞,朱筠,张明琛,等. 维吾尔族和汉族 2 型糖尿病合并非酒精性脂肪肝患者的代谢特征及相关危险因素探讨. 中国全科医学,2009,12(7A):1164-1167.

[4] 王欢,蔡睿,刘新华,等. 上海、东京成年人超重、肥胖状况的比较研究. 中国体育科技,2009,45(1):129-132.

[5] Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. Int J Obes Relat Metab Disord, 1998,22:1164-1171.

[6] Duncan E, Schofield G, Duncan S, et al. Ethnicity and body fatness in New Zealanders. N Z Med J, 2004,117:U913.

[7] Conway JM, Yanovski SZ, Avila NA, et al. Visceral adipose tissue

differences in black and white women. Am J Clin Nutr, 1995,61: 765-771.

[8] 中华医学会糖尿病分会关于代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病分会关于代谢综合征的建议. 中华糖尿病杂志, 2004,12:156-161.

[9] 严孙杰,冯霖,沈喜妹,等. 健康成人成分差异对不同年龄段人群骨密度的影响. 福建医科大学学报,2009,43(4):301-330.

[10] Cris AS, Brian D, Duscha MS. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity. Arch Intern Med, 2004,164:31-39.

[11] 张丽,李新岩,樊勇,等. 新疆维吾尔族、汉族 2 型糖尿病住院患者颈动脉粥样硬化及危险因素的对比研究. Chin J Prev Contr Chron Non-commun Dis, 2006,14(6):419.

[12] 王薇彬,李云,谢自敬,等. 乌鲁木齐市维吾尔族居民 1002 人糖、脂代谢紊乱与胰岛素抵抗的关系. 中国临床康复,2004, 8(33):7418.

(收稿日期:2012-02-17)

(上接第 578 页)

[9] 鞠大宏,吴萍,贾红伟,等. 左归丸对卵巢切除所致骨质疏松大鼠骨钙素和降钙素含量的影响. 中国中医药信息杂志, 2003,10(1):16-17.

[10] 赵宏艳,刘红,刘梅洁,等. 左归丸含药血清对成骨细胞增殖功能的影响. 中国中医基础医学杂志,2005,11(11):835-836.

[11] 赵宏艳,鞠大宏,刘梅洁,等. 左归丸含药血清对破骨细胞骨吸收功能的影响以及成骨细胞对其的介导作用. 中国中医基础医学杂志,2006,12(9):662-664.

[12] 刘梅洁,吕国红,邹军,等. 左归丸含药血清对成骨细胞分泌骨钙素的影响. 中国中医基础医学杂志,2007,13(8):581-582.

[13] 鞠大宏,吕爱平,张春英. 左归丸对卵巢切除所致骨质疏松大鼠 IL-1 和 IL-6 活性的影响. 中医杂志,2002,43(10):777-

779.

[14] 鞠大宏,赵宏艳,刘梅洁. 左归丸含药血清对成骨细胞 IL21 、 IL26 和 COX22 表达的影响. 中国实验动物学报,2006,14(2):96-99.

[15] 鞠大宏,张丽坤,赵红艳. 滋阴补肾法对卵巢切除所致骨质疏松大鼠骨髓基质细胞 IL-1 和成骨细胞 IL-6 表达的影响. 中国中医基础医学杂志,2005,11(7):495-498.

[16] 邹军,董苗森,张丽,等. 运动配合左归丸对去卵巢大鼠骨质疏松的偶联信号 IL-1、IL-6 及 COX-2 传递的影响. 中国骨质疏松杂志,2010,16(6):407-411.

[17] 鞠大宏,刘梅洁,赵宏艳,等. 左归丸含药血清对成骨细胞 OPG、RANKI mRNA 表达的影响. 北京中医药大学学报, 2008,31(5):312-315.

(收稿日期 2011-11-23, 修回日期:2012-03-12)