

三种适合中国人群代谢综合征诊断标准 在江苏省社区人群中应用的比较

周慧 胡晓抒 郭志荣 史祖民 武鸣 张均 孙国祥 周正元 姚才良

【摘要】 目的 比较 IDF(2005)、ATPⅢ(2005)和 CDS(2004)三个既便于操作又有中国人肥胖指标的代谢综合征(MS)诊断标准在江苏省社区人群中应用的异同。方法 采用“江苏省多代谢异常和 MS 综合防治研究”资料,对具有 MS 组分测量值的社区人群(5888 人),分别采用 IDF(2005)、ATPⅢ(2005)和 CDS(2004)诊断 MS,并比较 MS 的患病率及诊断的一致性。结果 IDF(2005)、ATPⅢ(2005)和 CDS(2004)诊断出的 MS 患病率分别为 17.48%、21.95% 和 9.59%。ATPⅢ(2005)与 CDS(2004)、IDF(2005)与 CDS(2004)和 IDF(2005)与 ATPⅢ(2005)标准分别同时诊断 85.11%、87.35% 和 95.14% 的个体为 MS 或非 MS 者。IDF(2005)与 ATPⅢ(2005)标准诊断 MS 相比,仍有 4.5% 仅被 ATPⅢ(2005)诊断为 MS。ATPⅢ(2005)标准诊断出的 MS 是 IDF 标准的 1.26 倍。女性与男性高腰围(男 ≥ 90 cm,女 ≥ 80 cm)、MS_IDF(2005)和 MS_ATPⅢ(2005)患病率比值分别为 2.17、1.99 和 1.54。结论 IDF(2005)与 ATPⅢ(2005)标准的诊断一致性高于 IDF(2005)、ATPⅢ(2005)与 CDS(2004)的一致性,但前两者之间仍存在不一致。IDF(2005)和 ATPⅢ(2005)标准对中国人群腰围的取值可能不恰当。

【关键词】 代谢综合征;腰围;诊断

Study on the comparison of three diagnostic criteria of metabolic syndrome in Jiangsu population
ZHOU Hui*, HU Xiao-shu, GUO Zhi-rong, SHI Zu-min, WU Ming, ZHANG Jun, SUN Guo-xiang,
ZHOU Zheng-yuan, YAO Cai-liang. *School of Radiological Medicine and Public Health, Soochow
University, Suzhou 215123, China

Corresponding author: GUO Zhi-rong, Email: guozhirong28@163.com

【Abstract】 **Objective** To compare the significance of the application in Jiangsu population using the diagnostic criteria for metabolic syndrome(MS) proposed by the IDF in 2005, ATPⅢ in 2005 and CDS in 2004. **Methods** Based on the populations in Jiangsu province from a project of Multiple Metabolic Disorders and MS, the study was conducted including 5888 cases, with data of plasma glucose, lipid profile, blood pressure, serum insulin etc. MS was diagnosed and compared according to these three definitions respectively. **Results** The age-adjusted MS prevalence rates were 17.48%, 21.95% and 9.59% according to the IDF(2005), ATPⅢ(2005) and CDS(2004) respectively. The agreement in the diagnosis of MS using ATPⅢ(2005) and CDS(2004) definitions was 85.11%, and the agreement in the diagnosis of MS using IDF(2005) and CDS definitions was 87.35%. The agreement in the diagnosis of MS using IDF(2005) and ATPⅢ(2005) definitions was 95.14%. The MS subjects diagnosed by the ATPⅢ(2005) was 1.26 higher than subjects diagnosed by the IDF(2005) definition. The ratios of prevalence rates of high waist circumference(WC), MS_IDF(2005) and MS_ATPⅢ(2005) was 2.17, 1.99 and 1.54 in sex ratio (woman to man). **Conclusion** The agreement in the diagnosis of MS using the IDF(2005) and ATPⅢ(2005) definition was higher than using CDS(2004) and other two definitions. For diagnosing MS, the cut off of WC in IDF(2005) and ATPⅢ(2005) seemed not appropriate and the diagnostic criteria used for ATPⅢ(2005)(waist circumference of man 85 cm, woman 80 cm) could identify more MS.

【Key words】 Metabolic syndrome; Waist circumference; Diagnostic

基金项目:卫生部科学研究基金资助项目(WKJ2004-2-014)

作者单位:215123 苏州大学放射医学与公共卫生学院(周慧、郭志荣);江苏省疾病预防控制中心(胡晓抒、史祖民、武鸣);苏州市疾病预防控制中心(张均);常熟市疾病预防控制中心(孙国祥、周正元);南京医科大学公共卫生学院(姚才良)

第一作者现工作单位:215021 苏州工业园区疾病防治中心

通讯作者:郭志荣, Email: guozhirong28@163.com

在现有的代谢综合征(MS)诊断标准中,世界卫生组织(WHO)和美国国家胆固醇教育计划成人治疗指南Ⅲ(ATPⅢ)所定义的标准应用较广泛^[1,2]。2005年4月国际糖尿病联盟(IDF)为了统一自1998年来提出的各种MS标准,发表了一个适用于全球的新标准^[3]。该标准放弃了WHO定义中比较难操作的糖钳夹法测定胰岛素抵抗和微量白蛋白尿测定,采用了ATPⅢ定义中的五个组分,但在腰围(WC)、血糖的取值与ATPⅢ有所不同。2005年末,美国心脏协会(AHA)分析研究了美洲人群的MS流行现状及病理机制,对ATPⅢ的MS标准进行了修订^[4]。在这期间,中华医学会糖尿病学分会(CDS)2004年也提出了关于中国人MS诊断建议^[5]。但便于应用又有以中国人肥胖指标的MS诊断标准进行MS比较的文献未见报道。本研究以“江苏省多代谢异常和MS综合防治研究”基线资料为基础,运用以上三种MS标准,了解MS流行病学情况,比较三个标准对江苏省社区人群MS诊断的一致性,探讨适合于江苏省社区人群的MS标准。

资料与方法

一、调查资料

1. 调查对象:研究资料来自“江苏省多代谢异常和MS综合防治研究”的队列,采用多级分层整群抽样流行病学调查的方法,包括城市点南京市建邺区、徐州市九里区、苏州市沧浪区各一个社区和农村点常熟市、金坛市、江阴市、太仓市、海门市、句容市、睢宁县、泗洪县、赣榆县各一个自然村。这些社区人口按性别、年龄(35~74岁,10岁为一年龄组)分层,调查样本量为6400人,有效调查人数为5888人,应答率为92%。

2. 调查内容:按统一设计调查表,对各调查点的预防和医疗单位的医务人员进行培训并考核合格后进行调查。流行病学调查内容包括一般人口学特征、血压、血脂、血糖、吸烟、饮酒、体力活动状况以及相关疾病情况(包括高血压、冠心病、脑卒中和糖尿病病史及其家族史、个人用药、诊断治疗史等)。所有研究对象填写调查问卷,并参加人体测量和采血(用于检测和建立血清库)。①人体测量:包括身高(HT)、体重(WT)、WC、臀围,按照体重(kg)/身高(m)²计算体重指数(BMI)。②高血压测量:血压测量采用汞柱式标准袖带血压计,根据调查对象的上臂围选择适当袖带(成人小号、成人号、大号、特大

号),取坐位至少休息5 min以上测量右上臂收缩压(SBP)与舒张压(DBP),取3次测定(间隔30 s)平均值。③实验室检测:对象空腹8 h以上采取静脉双份血清测定空腹血糖(FPG)采用葡萄糖氧化酶法、总胆固醇(TC)采用CHOD-PAP法、甘油三酯(TG)采用GPO-PAP法、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)采用磷钨酸沉淀法、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)采用过氧化氢酶清除法。所有对象都完成了以上指标的检测。

二、调查方法

1. MS的诊断:

(1)IDF(2005)标准^[3]:以中心性肥胖(WC男性 ≥ 90 cm,女性 ≥ 80 cm)为基本条件,合并以下4项指标中任意2项:①TG水平升高: >150 mg/dl(1.7 mmol/L),或已接受相应治疗;②HDL-C水平降低:男性 < 40 mg/dl(1.03 mmol/L),女性 < 50 mg/dl(1.29 mmol/L),或已接受相应治疗;③血压升高:SBP ≥ 130 mm Hg或DBP ≥ 85 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),或已接受相应治疗或此前已诊断为高血压;④空腹血糖升高:FPG ≥ 100 mg/dl(5.6 mmol/L),或已接受相应治疗或此前已诊断为2型糖尿病。

(2)ATPⅢ标准^[4]:ATPⅢ(2001)标准^[2],符合下列3项以上改变者:①腹型肥胖:WC > 102 cm(男性)、WC > 88 cm(女性);②高TG血症: TG > 150 mg/dl;③血HDL-C降低:HDL-C < 40 mg/dl(男性)、HDL-C < 50 mg/dl(女性);④高血压: $> 130/85$ mm Hg;⑤高血糖:FPG ≥ 6.1 mmol/L。

2005年,AHA对ATPⅢ(2001)MS诊断标准修订为符合下列3项以上改变者^[4]:①腹型肥胖:WC > 102 cm(男性)、WC > 88 cm(女性),而对于亚裔美洲人,采用WC > 90 cm(男性)、WC > 80 cm(女性);②高TG血症: TG > 150 mg/dl;③血HDL-C降低:HDL-C < 40 mg/dl(男性)、HDL-C < 50 mg/dl(女性);④高血压: $> 130/85$ mm Hg;⑤高血糖:FPG ≥ 100 mg/dl(5.6 mmol/L)。

(3)CDS标准^[5]:符合下列3项以上改变者:①超重或肥胖: BMI ≥ 25.0 kg/m²;②高TG血症: TG > 150 mg/dl和(或)血HDL-C降低: HDL-C < 35 mg/dl(男性)、HDL-C < 39 mg/dl(女性);③高血糖: FPG ≥ 6.1 mmol/L和(或)2 hPG ≥ 7.8 mmol/L和(或)确诊为糖尿病并治疗者;④高血压: SBP/DBP $> 140/90$ mm Hg和(或)已确诊为高血压。

2. 相关危险因素的标准: ①高血压: SBP \geq 140 mm Hg或DBP \geq 90 mm Hg或者正在服用降压药。②现时吸烟者: 在生期间 \geq 100支烟且现在还在吸烟。③曾吸烟者: 在生期间 \geq 100支烟但目前已戒烟。④在生期间吸烟 $<$ 100支烟的参加者被归为从未吸烟者。⑤高胆固醇血症: 血胆固醇浓度 \geq 200 mg/dl或现在服用降脂药。⑥糖尿病: 血糖浓度 \geq 126 mg/dl或现在服用降糖药。

三、统计学分析

所有现场流行病学调查资料及相关监测数据均使用 Epi Data 3.0 软件输入计算机。数据经整理后用 SPSS 11.5 软件进行相应的统计学分析与处理。以全国第五次人口普查的年龄构成标化疾病患病率。计量资料采用 F 检验, 计数资料采用 χ^2 检验、趋势分析。

结 果

1. 三种标准诊断 MS 和各组分患病情况: MS [IDF(2005)] 标化患病率为 17.48%, 女性显著高于男性 (22.86% vs. 11.49%, $P < 0.01$)。MS

[ATPⅢ(2005)] 标化患病率为 21.95%, 女性显著高于男性 (26.35% vs. 17.12%, $P < 0.01$)。MS (CDS) 标化患病率为 9.59%, 性别间差异无统计学意义 (9.75% vs. 9.71%, $P > 0.05$)。

高 WC(男 \geq 90 cm, 女 \geq 80 cm) 患病率为 31.79%, 超重肥胖_CDS(BMI \geq 25 kg/m²) 31.07%, 高 TG 血症 (TG \geq 1.7 mmol/L) 29.69%, 低 HDL-C 血症 (HDL-C: 男 $<$ 1.03 mmol/L, 女 $<$ 1.29 mmol/L) 28.98%, 血压升高 (BP \geq 130/85 mm Hg) 39.75%, 高血压 (BP \geq 140/90 mm Hg) 25.05%, 高血糖_IDF (FPG \geq 5.6 mmol/L) 21.40%, 高血糖_CDS (FPG \geq 6.1 mmol/L) 11.31%。性别间比较可见: 女性高 WC、高 TG 血症、低 HDL-C 血症、高血糖_IDF、高血糖_CDS 患病率显著高于男性, 而男性血压升高、高血压患病率显著高于男性 ($P < 0.01$)。女性与男性高 WC(男 \geq 90 cm, 女 \geq 80 cm)、超重或肥胖_CDS、MS_IDF(2005)、MS_ATPⅢ(2005) 和 MS_CDS 患病率比值分别为 2.17、1.11、1.99、1.54 和 1.01 (表 1)。

2. IDF(2005)、ATPⅢ(2005) 与 CDS(2004) 一致性比较: 见表 2。

表1 IDF、ATPⅢ、CDS 三种标准不同性别 MS 及组成成分患病率比较

项 目	调查人数	患病例数	患病率(粗率%)	标化后患病率(%)	女/男 [#]
中心性肥胖(WC 男 \geq 90 cm, 女 \geq 80 cm)					
男	2676	499	18.65	19.46	
女	3212	1438	44.77	42.24	2.17*
合计	5888	1937	32.90	31.79	
超重或肥胖_CDS(BMI \geq 25 cm)					
男	2676	749	27.99	29.45	
女	3212	1089	33.90	32.69	1.11*
合计	5888	1838	31.21	31.07	
高血糖_IDF/ATPⅢ (FPG \geq 5.6 mmol/L)					
男	2676	584	21.82	19.31	
女	3212	823	25.62	23.20	1.20*
合计	5888	1407	23.90	21.40	
高血糖_CDS (FPG \geq 6.1 mmol/L)					
男	2676	294	10.99	9.42	
女	3212	468	14.57	12.95	1.37*
合计	5888	762	12.94	11.31	
血压升高_IDF/ATPⅢ (BP \geq 130/85 mm Hg)					
男	2676	1262	47.16	43.70	
女	3212	1305	40.63	36.87	0.84*
合计	5888	2567	43.60	39.75	
高血压_CDS (BP \geq 140/90 mm Hg)					
男	2676	826	30.86	28.00	
女	3212	840	26.15	22.87	0.82*
合计	5888	1666	28.29	25.05	
MS_IDF					
男	2676	297	11.10	11.49	
女	3212	826	25.72	22.86	1.99*
合计	5888	1123	19.07	17.48	
MS_ATPⅢ					
男	2676	458	17.12	17.12	
女	3212	951	29.61	26.35	1.54*
合计	5888	1409	23.93	21.95	
MS_CDS					
男	2676	267	9.98	9.71	
女	3212	371	11.55	9.75	1.01
合计	5888	638	10.84	9.59	

* 性别间比较 $P < 0.01$; # 为女性与男性患病率比值

表2 35~74 岁患者使用 IDF、ATPⅢ和 CDS 标准诊断 MS 患病率(%)的一致性比较

项 目	男(n=2676)			女(n=3212)			合计(n=5888)		
	例数	患病率(%)	Kappa 值	例数	患病率(%)	Kappa 值	例数	患病率(%)	Kappa 值
IDF 和 ATPⅢ			0.754			0.903			0.857
判断一致性	2515	93.98		3087	96.11		5602	95.14	
IDF(+),ATPⅢ(-)	0	0.00		0	0.00		0	0.00	
IDF(-),ATPⅢ(+)	161	6.02		125	3.89		286	4.86	
CDS 和 ATPⅢ			0.553			0.461			0.496
判断一致性	2393	89.42		2618	81.51		5011	85.11	
CDS(+),ATPⅢ(-)	46	1.72		7	0.22		53	0.90	
CDS(-),ATPⅢ(+)	237	8.86		587	18.28		824	13.99	
CDS 和 IDF			0.521			0.500			0.496
判断一致性	2434	90.96		2709	84.34		5143	87.35	
CDS(+),IDF(-)	106	3.96		24	0.75		130	2.21	
CDS(-),IDF(+)	136	5.08		479	14.91		615	10.44	

(1) IDF(2005)与 ATPⅢ(2005):调查人群中 95.14%的个体能被两种标准同时诊断为 MS 或非 MS 者,一致性检验的 Kappa 值为 0.857 ($P < 0.01$),视为有高度联系。其中两标准判断男性为 MS 的一致性为高度联系(Kappa 值为 0.754),而女性为最强联系(Kappa 值为 0.903)。

(2) ATPⅢ(2005)与 CDS(2004):调查人群中 85.11%的个体能被两种标准同时诊断为 MS 或非 MS 者,一致性检验的 Kappa 值为 0.496 ($P < 0.01$),视为有中度联系。

(3) IDF(2005)与 CDS(2004):调查人群中 87.35%的个体能被两种标准同时诊断为 MS 或非 MS 者,一致性检验的 Kappa 值为 0.496 ($P < 0.01$),视为有中度联系。

3. IDF(2005)、ATPⅢ(2005)诊断 MS 的一致性分析:ATPⅢ(2005)标准诊断出的 MS 是 IDF 标准的 1.26 倍(表 1)。在 IDF 或 ATPⅢ(2005)标准条件下,诊断为 MS 共 1409 例,其中 1123 例(19.07%)由两种标准共同诊断,一致率 79.70%;另有 286 例(4.86%)仅符合 ATPⅢ(2005)标准,而不符合 IDF 诊断条件(表 2)。不一致的原因为无高 WC,但有其他代谢异常(高 TG 血症、低 HDL-C 血症、高血压、高血糖四项)中三项及以上。此种组合不符合 IDF 标准中心性肥胖这个必要条件。

讨 论

IDF(2005)、ATPⅢ(2005)与 CDS(2004)三种 MS 标准的共同点为简单、易行且都适合人群研究。IDF(2005)与 ATPⅢ(2005)标准选取了 5 个相同的组分(高 WC、高 TG 血症、血 HDL-C 降低、高血压、高血糖),其中指标的截断值取值也一致,不同的是

WC 在 MS 中的重要性,IDF(2005)强调中心性肥胖(高 WC)为必要条件,而 ATPⅢ(2005)认为仅仅是组分之一。然而,CDS(2004)标准与上述两个标准的区别比较大,超重或肥胖没有选用 WC,而选用了 BMI,另外,空腹血糖和血压升高的截断值都与上述两标准不同。本研究选择这三种适合中国人群的 MS 标准,对江苏省社区人群的分析表明:由三种标准诊断 MS 和多代谢异常集聚的程度有一定差异,尽管 IDF(2005)与 ATPⅢ(2005)标准对诊断 MS 的一致性较好,但仍然存在不一致。CDS(2004)标准与其他两个定义诊断 MS 的一致性相对较低,其原因在于空腹血糖和血压升高的截断值都高于另外两标准,且对于肥胖的指标选择的是 BMI 而非 WC。

三种标准共同诊断出 83.80% MS 或非 MS 者。IDF(2005)和 ATPⅢ(2005)选择了 5 个相同的组分,中心性肥胖的指标均选择了 WC。这两个标准共同诊断出 95.14%的 MS 与非 MS 者,但仍然有不一致。主要差异在于 WC 在 MS 病理机制中的地位是必要条件还是充分条件。1988 年,Reaven 提出胰岛素抵抗和代偿性高胰岛素血症患者易患高血压、高脂血症和糖尿病,并将其作为心血管疾病的根本原因^[6]。虽然,当时肥胖没有被包括在胰岛素抵抗综合征中^[6],但始终认为肥胖与胰岛素抵抗(高胰岛素血症)存在着关联。IDF 标准把 WC 作为必要条件,意味着 MS 是以中心性肥胖为中心的病理机制;而 ATPⅢ标准只不过把 WC 作为五个组分之一,这样假设的 MS 病理机制则从单一的胰岛素抵抗扩展到包括肥胖和脂肪组织代谢紊乱等组成的群^[7]。我们发现若用 ATPⅢ(2005)修订标准,MS 患病率由 17.48%(IDF 标准)增加为 21.95%,这 4.5%表现为无中心性肥胖,但有其他代谢异常(高 TG 血症、低

HDL-C血症、高血压、高血糖四项)中三项及以上,这些代谢异常有些可能与胰岛素抵抗为中心的病理机制有关,也有可能存在其他的机制,由于这四项代谢异常都属于心血管病的危险因素,因此,ATP III (2005)的MS诊断标准能包含更多的心血管危险因素的聚集对象。

WC的截断值经历了几次改变。大量的研究证实认为WC较BMI、腰臀比更能反映内脏脂肪的含量,故IDF和ATP III标准都选用了WC作为中心性肥胖的指标。2004年WHO发表了2002年专家咨询组会议关于亚洲人群适宜BMI的报告^[8],指出“在相同年龄、性别和BMI时,亚洲人通常比白种人体脂量更高”,并指出“建议的切点对亚洲人群不足以防治超重肥胖的危害”。MONICA研究提示^[9],欧洲人群男性WC平均为83~98 cm,女性为78~91 cm。上海市社区人群的流行病学调查发现^[10],男性的平均WC为80.8 cm,女性为76.0 cm。本研究发现,男性的平均WC是81.14 cm,女性为79.26 cm,男性仅比女性平均多2 cm左右。IDF和ATP III (2005)明确了WC的种族差异和性别差异^[3,4],但是IDF和ATP III对中国人WC截断值选择了香港、上海的资料[90 cm(男性)及80 cm(女性)],男性比女性多10 cm,在这样的标准下,女性高WC和MS的患病率分别为男性的2.17倍和1.99倍。ATP III (2005)与IDF标准组分和取值相同,不过由IDF的必要条件改为充分条件时,女性与男性MS患病率的比值由1.99下降为1.54;如果按翟屹等^[11]最近验证的中国成年人腰围切点(WC:男85 cm,女性80 cm)时,女性和男性的MS患病率的比值缩减为1.32;美国NHANES III资料运用ATP III标准显示^[12],美国成年人MS患病率男女接近;本文以CDS标准,女性与男性的MS患病率比为1.01。因此,MS在本资料中的性别差异与WC的取值有关,假定男女性MS患病率不应有一倍之差,那么,不论是IDF还是ATP III (2005)对中国人群WC的截断值的选择可能并不恰当,当然WC取值、不同MS标准的适用性及价值需要通过队列研究对心脑血管疾病的预测效应予以评估。

参 考 文 献

- 1 Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation: European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med*, 1999, 16: 442-443.
- 2 Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection. Evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*, 2001, 285: 2486-2497.
- 3 International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Available from http://www.idf.org/webdata/docs/Metabolic_syn_drome_definition.pdf. Accessed 2 September 2005 Chinese population. *Diabetes Res Clin Pract*, 2005, 67: 251-257.
- 4 Scott MG, James IC, Stephen RD, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*, 2005, 112: 2735-2752.
- 5 中华医学会糖尿病学分会. 中华医学会糖尿病学分会《关于中国人MS诊断建议》介绍. 国外医学心血管疾病分册, 2004, 31: 310-311.
- 6 Liese AD, Mayer-Davis EJ, Haffner SM. Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective. *Epidemiol Rev*, 1998, 20: 157-172.
- 7 Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, et al. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation*, 2004, 109: 433-438.
- 8 WHO. Consultation appropriate body mass index for Asian population and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 2004, 363: 157-161.
- 9 Molarius A, Seidell JC, Sans S, et al. Waist and hip circumferences, and waist hip ratio in 19 populations of the WHO MONICA Project. *Int J Obes Relat Metab Discord*, 1999, 23: 116-125.
- 10 陈蕾, 贾伟平, 陆俊茜, 等. 上海市成人MS流行调查. *中华心血管病杂志*, 2003, 31: 909-912.
- 11 翟屹, 赵文华, 周北凡, 等. 中国成年人中心性肥胖腰围切点值的进一步验证. *中华流行病学杂志*, 2006, 27: 560-565.
- 12 Earl SF, Wayne HG, William HD. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults. Findings from the third national health and nutrition examination survey. *JAMA*, 2002, 287: 356-359.

(收稿日期: 2006-06-02)

(本文编辑: 张林东)