

· 创刊 30 周年纪念 ·

中国 1980—2010 年心血管疾病 流行病学研究回顾

胡东生 顾东风

【关键词】 心血管疾病; 流行病学

Epidemiological studies for cardiovascular diseases in China from 1980 to 2010 HU Dong-sheng¹, GU Dong-feng². 1 Department of Preventive Medicine, Shenzhen University School of Medicine, Shenzhen 518060, China; 2 Fuwai Hospital, National Center of Cardiovascular Diseases, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College
Corresponding author: GU Dong-feng, Email: gudongfeng@vip.sina.com

【Key words】 Cardiovascular disease; Epidemiology

慢性非传染性疾病(慢病)是全球的主要疾病负担,有63%的死亡是由慢病造成的,其中48%的死亡归因于心血管疾病。慢病的疾病负担将持续增长且这种增长将主要发生在中、低经济收入水平国家^[1]。我国位于世界银行的中、低收入国家分类行列^[2],随着社会经济的发展,人口老龄化、膳食模式改变、体力活动减少、男性高吸烟率和传染病的有效控制,我国在相对较短时间内疾病谱就从传染病为主转化为慢病为主^[3]。回顾我国1980—2010年30年来心血管流行病学的研究进展,总结防治经验、成就,再次认识我国面临的心血管疾病负担,对促进今后心血管流行病学研究和预防控制工作具有重要意义。

一、疾病负担与流行趋势

我国数项流行病学研究结果提供了人群心血管疾病发病率水平和变化趋势。中国MONICA人群(25~74岁)1984—2004年首次脑卒中事件的年龄标化发病率呈上升趋势,即从1984年的130.2/10万上升到2004年的180/10万^[4]。1992年11省市26 787人(35~64岁)随访3年冠心病和脑卒中的发病率分别为57.4/10万人年和172.2/10万人年^[5]。1991—1994年我国14组人群(25~74岁)男性冠心病事件和脑卒中的标化发病率分别在1/10万人年~183/10万人年和71/10万人年~595/10万人年,而女性则在0/10万人年~113/10万人年和26/10万人年~288/10万人年^[6]。北京地区急性冠心病事件的标化发病率在1984—1993年间的年平均增长率为2.3%,

1984—1997年部分监测人群其标化发病率的变化趋势与1984—1993年的整个人群趋势基本相同,年平均增长率为1.7%^[7]。

2002—2009年全国监测数据显示循环系统疾病非年龄调整的死亡率呈显著增长趋势,城市从2002年的178.84/10万^[8]增长到2009年的266.69/10万^[9](增加了49.12%),而农村从2002年的183.53/10万^[8]增长到2009年的276.51/10万(增加了50.66%)^[9]。自2006(农村)和2007(城市)年以来,冠心病、脑卒中和心血管疾病的年龄标化死亡率均呈上升趋势,农村尤为明显。局部地区例如北京市1984—1998年脑血管疾病及心脏病的标化死亡率已呈下降趋势,但死亡率仍处于较高水平,仅冠心病死亡率表现为上升趋势^[10]。中国MONICA的监测数据也显示1984—2004年的21年间脑卒中的标化死亡率呈下降趋势^[4]。

在过去30年中,心脏病和脑血管病始终是我国城乡居民首位死因。1985—2009年度城市居民心血管病占总死因构成均超过34%^[11]。WHO的数据显示,年龄标化后,2002年与2004年中国因心血管疾病每千人损失17.46和19.48个伤残调整寿命年(DALY)^[12, 13]。我国一些地区性研究数据表明,1998—2002年心血管疾病均居DALY和潜在寿命损失年(PYLL)疾病分类中的首位^[14-16],成为人类寿命损失最为严重的疾病。

二、危险因素的病因学研究

过去30年中我国流行病学工作者通过病例对照研究和队列研究,找出我国人群的主要心血管疾病危险因素,建立了基于危险因素预测心血管疾病发病风险的工具,并将危险因素的研究成果应用于

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.11.001

作者单位: 518060 深圳大学医学院(胡东生); 中国医学科学院北京协和医学院阜外医院 国家心血管病中心(顾东风)

通信作者: 顾东风, Email: gudongfeng@vip.sina.com

人群干预研究。

1. 吸烟:吸烟显著增加缺血性心血管病的发病危险,其与脑卒中发病的危险存在剂量-反应关系^[17,18],吸烟对女性心血管系统的危害更为明显^[19],被动吸烟已成为我国女性心血管病的重要危险因素^[20]。平均随访 8.2 年的队列研究显示,吸烟是女性高血压的独立危险因素,多因素调整的 RR 值(95% CI)为 1.48(1.30~1.68)^[21]。同时吸烟还可以导致总死亡风险增高,吸烟人群相对死亡危险的 RR 及人群归因危险度百分比($PARP$)值分别是 1.23(95% CI :1.18~1.27)和 7.9%^[22,23]。吸烟主要引起肿瘤、心血管疾病和呼吸系统疾病的死亡,三者吸烟引起的死亡人群中分别占 40%、22%和 10%^[23]。

2. 过量饮酒:过量饮酒会明显增加心血管事件的发生率和总死亡率^[24],研究证实大量饮酒者(每周约 438 g 纯乙醇,或每天 ≥ 125 g 50 度白酒)脑卒中的发病率和死亡率为 253.4/10 万和 328.5/10 万,多因素调整后,分别比不饮酒者(发病率和死亡率为 154.0/10 万和 172.8/10 万)增加 22%和 30%^[24]。

3. 体力活动过少:成年人体力活动水平不仅与总死亡的风险呈显著负相关,且与心血管病死亡密切相关^[25]。1997—2004 年平均随访 5.7 年的“上海女性健康研究”显示,大运动量的体力活动有可能降低 34%的心血管疾病和 39%的总死亡风险^[25]。

4. 膳食与营养:摄入过量食盐以及膳食中脂肪摄入比例增加,能够导致心血管病发病风险的明显上升^[26,27],而摄入充足水果、蔬菜可降低女性总死亡和心血管病死亡风险^[28]。与每日食盐摄入量 < 6 g 者相比,每日食盐摄入量 ≥ 12 g 者患高血压的风险增高 14%,每日食盐摄入量 ≥ 18 g 者患高血压的风险增高 27%^[29],与 GenSalt 研究的低盐摄入(3 g/d)血压明显降低,高盐摄入(18 g/d)血压明显升高的结果一致^[30]。此外,纵向调查显示人群蔬菜的摄入量与收缩压呈负相关,平均每人每日蔬菜摄入增加 100 g,收缩压可以降低 0.6 mm Hg^[31]。

5. 肥胖:超重和肥胖已成为心血管病死亡及总死亡的危险因素之一^[32,33]。向心性肥胖程度与心血管病危险因素升高及聚集关系更为密切^[34],2000—2001 年我国中年人群向心性肥胖患病率已达到 33.97%^[35],心血管病危险因素的聚集率均随腰围的增大而逐步上升^[34],体重指数(BMI)对心血管疾病发病有独立作用,其水平升高可明显增加脑卒中的发病率和死亡率^[36]。

6. 血压升高:血压水平和心血管疾病发生密切

相关,独立于其他危险因素,血压升高与心血管疾病的相对危险是连续的,并呈对数线性关系^[37,38]。高血压成为我国 ≥ 40 岁人群总死亡的主要危险因素, $RR=1.48$, $PARP=11.7%$ ^[22]。我国人群的 Meta 分析(12 项原始研究)表明,高血压对脑卒中死亡的 RR 值(95% CI)为 5.34(4.62~6.39), $PARP$ 值为 49.5%^[22]。2005 年调查显示,我国有 233 万人(211 万高血压患者及 22 万高血压前期患者)由于血压升高导致心血管病死亡,高血压不但导致心血管病死亡和总死亡率增加,而且导致我国每年 127 万人(115 万高血压患者及 12 万高血压前期患者)过早死亡^[39]。

7. 血脂异常:2002 年全国居民营养与健康状况调查显示,我国成年人血脂异常患病率已达到 18.6%^[40]。中美队列和多省市队列前瞻性研究显示,多因素调整后,与血清总胆固醇 < 200 mg/dl 相比,200~219 mg/dl、220~239 mg/dl 和 ≥ 240 mg/dl 各组分人群的缺血性心血管病的相对危险分别为 1.34、1.61 和 1.70。血脂异常显著增加缺血性心血管病发病的危险,是心血管病重要的危险因素^[17]。

8. 血糖升高与糖尿病:糖尿病是冠心病独立的重要危险因素,同时近年来也证实了糖代谢异常“胰岛素抵抗”可增加心血管疾病发病危险^[41]。队列研究显示糖尿病显著增加女性人群冠心病($RR=3.78$)和脑卒中($RR=4.20$)事件的发病风险^[41]。我国 11 省市队列研究显示空腹血糖超过 7.76 mmol/L 比低于 6.10 mmol/L 发生脑卒中的危险高 1.48 倍,心肌梗死增加 1.63 倍^[42]。

三、危险因素水平与变化趋势

近 30 年来,我国人群吸烟率和饮酒率较高,体力活动减少,高血压、糖尿病、超重或肥胖的暴露率明显上升,多种危险因素的个体聚集普遍存在^[3,5,43,44]。上述危险因素水平的变化已成为我国心血管病发病率和死亡率居高不下的主要原因^[3,17,45]。

1. 吸烟:1984 年第一次全国吸烟行为流行病学调查结果显示,我国人群平均吸烟率为 33.9%^[44]。1996、2002、2010 年三次调查显示我国 15 岁以上人群吸烟率分别为 37.6%、35.8%、28.1%^[44,46]。戒烟比例从 1996 年的 9.4% 上升至 2002 年的 11.5%^[47],到 2010 年上升至 16.9%^[46]。目前我国人群的总吸烟率呈下降趋势,但控烟任务依然艰巨:有 3 亿 15 岁以上人口在吸烟,吸烟率仍处在较高水平,男性达到 52.9%^[46],年轻女性吸烟率呈上升趋势。

2. 饮酒:1982—1984、1992—1994、1998 年三次调查显示,我国 35~59 岁男性人群的饮酒率(饮酒

的定义为每周至少饮酒1次)分别为45.9%、50.4%和50.3%,女性分别为2.3%、5.3%和5.1%^[43]。1991年全国高血压流行病学调查的饮酒率为17.94%^[48],2002年全国居民营养与健康状况调查数据显示全人群饮酒率为21.0%^[49]。2007年全国15~69岁有代表性的49 527人群的研究数据显示总饮酒率(饮酒的定义为过去12个月中饮用过任何一种含酒精饮料)已达到35.7%,男性高达55.6%,女性为15.0%;在饮酒人群中,过量饮酒、频繁饮酒和醉酒的比例在男性分别为62.7%、26.3%和57.3%,女性饮酒者分别为51.0%、7.8%和26.6%^[50]。

3. 体力活动不足:近30年来,我国居民体力活动水平呈明显下降趋势。调查显示,1991—2006年我国18~55岁成年人群平均每周体力活动下降了32%,1997年和2006年平均每天30 min以上积极运动比例分别为46%~51%和28%~33%^[51],呈明显下降趋势^[52]。

4. 超重和肥胖:我国九省区调查显示,BMI均值由1997年的(22.3±3.0) kg/m²上升到2009年的(23.4±3.4) kg/m²^[53],另一队列的BMI在1991—2000年间增长趋势类似^[54]。2002年全国居民第四次营养调查显示,我国全人群超重率、肥胖率以及超重肥胖合并率分别为17.6%、5.6%和23.2%,较1992年全国居民第三次营养调查结果(12.8%、3.3%和16.1%)有所上升^[55]。

5. 血压升高或高血压:1979、1991和2002年我国15岁以上人群高血压估计患病率(标化率)分别为7.73%(7.5%)、13.58%(9.4%)和17.65%(12.3%),呈明显上升趋势^[56]。1991—1994年和1982—1984年14省市队列研究结果比较显示收缩压、舒张压均值上升幅度分别为1.8~8.2 mm Hg和1.3~6.7 mm Hg^[6]。1992—2002年北京地区的数据说明男、女性收缩压分别增加了8.6 mm Hg和10.2 mm Hg,同期舒张压分别增加了2.9 mm Hg和4.8 mm Hg^[57]。

6. 血脂异常:1982—1984、1992—1994和1998年期间,我国35~59岁人群高胆固醇血症患病率男性为17.6%、24.0%和33.1%,女性为19.2%、27.1%和31.7%,呈明显增高趋势^[43]。2002年我国18岁以上成年人血脂异常患病率为18.6%,其中高胆固醇血症为2.9%,高甘油三酯血症为11.9%,低高密度脂蛋白血症为3.9%^[40]。2001年调查显示我国35~74岁人群血清总胆固醇年龄标化平均水平已达到186.1 mg/dl,高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、甘油三酯年龄标化平均水平分别为51.7 mg/dl、109.5 mg/dl和128.1 mg/dl^[58]。

7. 糖尿病:近30年来,糖尿病患病增长速度较快,2000年我国人群(35~74岁)糖尿病患病率为5.49%^[59],较1994年(25~64岁)有明显增长(2.51%)^[60]。2002年我国18岁以上居民糖尿病患病率已达到2.6%,大城市患病率达6.1%^[61]。2008年14省市同时采用了空腹血糖与口服葡萄糖耐量试验(OGTT)指标的调查研究显示,20岁以上人群糖尿病患病率已增至9.7%^[62]。

四、风险评估的研究状况

心血管病危险不仅取决于某一个危险因素,而是多个危险因素共同作用的结果,取决于个体同时具有危险因素的数目和程度。我国成年人群中心血管病危险因素聚集现象普遍^[63],危险因素间的交互作用可使心血管病的总体危险显著增加。应用主要危险因素预测总体发病风险,有助于早期识别高危人群,采取干预措施,对提高一级预防的效果具有重要意义。

欧美多个国家分别建立了心血管病总体危险预测模型及评估工具^[64],但均不宜直接应用于我国人群^[65]。国人缺血性心血管病发病危险评估方法及简易评估工具是采用Cox比例风险模型建立的^[66,67]。该模型以缺血性心血管病事件作为因变量,以年龄、收缩压、BMI、血清总胆固醇、是否糖尿病和是否吸烟6个主要危险因素为自变量,拟合出适合我国人群的心血管病综合危险度简易评估工具。对我国“八五”期间建立的另一队列研究人群资料进行验证,显示该预测工具对我国中年人群缺血性心脑血管病10年发病危险有较好的预测准确度^[68]。根据我国两项大型队列研究的结果^[33,34,69],进一步建立了中国人群心血管病总体危险评估工具^[69],该工具应用于对个体进行危险分层,是筛选高危人群的重要手段。

五、干预研究的进展

近30年来,针对主要危险因素,开展了以社区为基础、全人群和高危人群策略相结合的人群干预研究,并取得了良好的干预效果。

我国的“八五”和“九五”国家科技攻关项目支持了在北京、上海和长沙三城市约40万城乡人群的社区综合性预防研究。干预措施主要为开展健康教育和健康促进,鼓励戒烟、控酒、加强体力活动,提倡低盐、减少脂肪饮食,对高血压和糖尿病进行筛查和管理。以北京地区1991—2000年的干预项目为例,城乡干预社区人群的血压水平、盐摄入量、吸烟和饮酒率显著低于对照;在农村干预区冠心病的发病和死亡率分别降低了4.9%和4.3%,而脑卒中发病和死亡

率则分别降低了 18.7% 和 17.7%^[70]。

1974—1998 年中国医学科学院阜外心血管病医院与首钢医院对首都钢铁公司人群进行了长达 24 年的心血管病综合防治, 该人群 1974、1982 和 1998 年的脑卒中标准化发病率(/10 万)分别为 147.9、104.2 和 67.0, 脑卒中死亡率(/10 万)则分别为 61.9、15.1 和 15.9, 干预对象脑卒中发病率和死亡率随着干预时间延长呈明显的下降趋势^[71]。Meta 分析结果显示, 针对多危险因素开展的高血压社区综合干预可在干预组人群中减少 54.39% 的脑卒中发病^[72]。

除了大样本社区人群的综合干预研究外, 我国学者也在血压偏高者(正常高限或 1 级高血压)中开展了针对膳食危险因素干预的探索。例如 GenSalt 对 1858 名我国农村居民膳食钠、钾摄入量进行干预, 首先对研究对象进行低盐膳食(3 g/d)干预 7 d, 可使研究对象收缩压和舒张压分别降低 8.0 和 4.2 mm Hg, 而在高盐摄入(18 g/d)同时补钾(氯化钾 2.3 g/d)干预 7 d, 可使收缩压和舒张压分别下降 4.4 和 1.6 mm Hg, 降压幅度小于单纯低盐膳食^[30]。对 150 名 35~64 岁的研究对象进行 12 周的适当补钾(氯化钾 60 mmol/d)可使收缩压降低 5.0 mm Hg^[73]。还有研究显示, 通过对 248 名 50~80 岁研究对象 6 个月的低钠离子复合盐干预, 可使收缩压和舒张压分别下降 9.6 和 5.3 mm Hg^[74]。随机对照补充大豆蛋白(40 g/d)的临床试验, 12 周后可使 302 名 35~64 岁血压偏高者的收缩压和舒张压分别降低 4.3 和 2.8 mm Hg^[75]。在首都钢铁公司人群长达 8 年的研究表明, 干预人群食盐摄入从每人每天 16 g 降低到 10.6 g, 与对照人群比较, 包括高血压患者在内的干预人群, 其收缩压/舒张压平均净下降 1.9/2.2 mm Hg, 正常血压人群平均净下降 2.5/2.2 mm Hg ($P < 0.05$)^[76]。一项 600 多名心血管病高风险者中采用随机双盲对照方法进行减钠补钾(65% 氯化钠和 25% 氯化钾)研究表明, 含钾代用盐不仅使外周和中心收缩压显著降低(收缩压均值下降 5.4 mm Hg), 而且还能明显缓解动脉硬化^[77]。

六、结语

我国过去 30 年间虽然心血管流行病学研究成果丰硕, 但研究结果显示我国心血管病的发病率和疾病负担依然呈上升趋势。我国人群主要心血管病行为危险因素是吸烟、过量饮酒、体力活动不足和不合理膳食, 这些危险因素的暴露进一步引起超重与肥胖、血压升高和脂质及糖代谢异常, 从而导致心血管病发病风险增高。与西方国家不同, 我国的主要

心血管疾病危险因素水平呈增长趋势或维持较高的暴露水平。既往开展的人群干预研究说明心血管病的一级预防(主要措施是健康教育、减少危险因素的暴露水平)和二级预防(建立疾病监测网络、医务人员培训、加强病例管理等措施)效果良好。展望未来, 我国仍面临心血管病负担持续增长的严峻挑战。为此还应加强心血管流行病学基础研究工作, 特别要重视队列研究和社区干预研究, 建立高质量长期稳定的心血管病危险因素及其发病和死亡的监测系统, 继续提供优良研究证据, 加大全人群策略的干预力度, 为降低我国心血管病的发病率而不懈努力。

参 考 文 献

- [1] WHO. Global status report on noncommunicable diseases, 2010. http://www.who.int/about/licensing/copyright_form/en/index.html.
- [2] WHO. List of countries by 2008 World Bank Income Groups. http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_annex2.pdf.
- [3] Yang G, Kong L, Zhao W, et al. Emergence of chronic non-communicable diseases in China. *Lancet*, 2008, 372 (9650): 1697-1705.
- [4] Zhao D, Liu J, Wang W, et al. Epidemiological transition of stroke in China: twenty one year observational study from the Sino-MONICA-Beijing Project. *Stroke*, 2008, 39(6): 1668-1674.
- [5] Wu ZS, Yao CH, Zhao D, et al. A prospective cohort study on cardiovascular disease incidence in 11 provinces, China. II. Associations between individual risk factor aggregation and cardiovascular disease incidence. *Chin J Cardiol*, 2001, 29(4): 246-250. (in Chinese)
吴兆苏, 姚崇华, 赵冬, 等. 11 省市队列人群心血管病发病前瞻性研究 II. 个体危险因素聚集与心血管发病的关系. *中华心血管病杂志*, 2001, 29(4): 246-250.
- [6] Zhou BF. Prevalence status and characteristics of cardiovascular diseases in China in early 1990s. *Chin J Prev Contr Chron Non-communicable Dis*, 1996, 4(4): 145-149. (in Chinese)
周北凡. 90 年代初期我国心血管病的总体形势和特点. *中国慢性病预防与控制*, 1996, 4(4): 145-149.
- [7] Zhao D, Wu ZS, Wang W, et al. The trend of incidence rate of acute coronary events from 1984 to 1997 in Beijing area: Sino-MONICA Project. *Chin J Cardiol*, 2000, 28(1): 14-17. (in Chinese)
赵冬, 吴兆苏, 王薇, 等. 北京地区 1984—1997 年急性冠脉事件发病率变化趋势(中国 MONICA 方案的研究). *中华心血管病杂志*, 2000, 28(1): 14-17.
- [8] Ministry of Health of the People's Republic of China. *China Health Statistical Yearbook (2003)*. Beijing: Peking Union Medical College Press, 2003. (in Chinese)
中华人民共和国卫生部. *中国卫生统计年鉴(2003)*. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2003.
- [9] Ministry of Health of the People's Republic of China. *China Health Statistical Yearbook (2010)*. Beijing: Peking Union Medical College Press, 2010. (in Chinese)
中华人民共和国卫生部. *中国卫生统计年鉴(2010)*. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2010.
- [10] Wu GX, Wu ZS, Liu J, et al. Trend of changes in mortality of cardiovascular diseases in some area of Beijing during 1984 to 1998. *Chin J Prev Med*, 2001, 35(2): 98-101. (in Chinese)
吴桂贤, 吴兆苏, 刘军, 等. 北京部分地区 15 年心脑血管病死亡率变化趋势. *中华预防医学杂志*, 2001, 35(2): 98-101.
- [11] National Bureau of Statistics of the People's Republic of China. *China Statistical Yearbook 1986-2010*. Beijing: China Statistics Press, 1986-2010. (in Chinese)
中华人民共和国国家统计局. *中国统计年鉴 1986—2010*. 北京: 中国统计出版社, 1986-2010.
- [12] WHO. Previous estimates: 2000-2002. <http://www.who.int/healthinfo/>

- global_burden_disease/estimates_2000_2002/en/index.html.
- [13] WHO. Disease and injury country estimates. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html.
- [14] Zhang CD, Huang DL. Analysis of causes of death and potential years of life lost (PYLL) for urban residents in last three years in Jining city. *Chin Health Serv Manage*, 2004, (5): 304-306. (in Chinese)
张传东, 黄德苓. 济宁市市区居民近三年死亡谱及潜在寿命损失分析. *中国卫生事业管理*, 2004, (5): 304-306.
- [15] Liu XY, Wei ZH, Lei HC, et al. Diseases burden research for diabetes and other diseases in Beijing. *Chin Health Econ*, 2005, 24(12): 14-16. (in Chinese)
刘秀颖, 韦再华, 雷海潮, 等. 北京市糖尿病等17种疾病的疾病负担研究. *中国卫生经济*, 2005, 24(12): 14-16.
- [16] Wang XW, Fang JQ. Quantity effectiveness relationship among health, handicap and death of dwellers in Guangdong province. *Chin J Gerontol*, 2006, 26(4): 445-447. (in Chinese)
王心旺, 方积乾. 广东省居民健康、伤残、死亡三者间的量效关系研究. *中国老年学杂志*, 2006, 26(4): 445-447.
- [17] Tao SQ, Wu XG, Zhou BF. Characteristics for effects of cardiovascular risk factors in Chinese population: a prospective study. *Chin J Epidemiol*, 2005, 26(1): 58-61. (in Chinese)
陶寿淇, 吴锡桂, 周北凡. 中国人群心血管病危险因素作用特点的前瞻性研究. *中华流行病学杂志*, 2005, 26(1): 58-61.
- [18] Kelly TN, Gu D, Chen J, et al. Cigarette smoking and risk of stroke in the Chinese adult population. *Stroke*, 2008, 39(6): 1688-1693.
- [19] Hu D, Yu D. Epidemiology of cardiovascular disease in Asian women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2010, 20(6): 394-404.
- [20] He Y, Lam TH, Jiang B, et al. Passive smoking and risk of peripheral arterial disease and ischemic stroke in Chinese women who never smoked. *Circulation*, 2008, 118(15): 1535-1540.
- [21] Gu D, Wildman RP, Wu X, et al. Incidence and predictors of hypertension over 8 years among Chinese men and women. *J Hypertens*, 2007, 25(3): 517-523.
- [22] He J, Gu D, Wu X, et al. Major causes of death among men and women in China. *N Engl J Med*, 2005, 353(11): 1124-1134.
- [23] Gu D, Kelly TN, Wu X, et al. Mortality attributable to smoking in China. *N Engl J Med*, 2009, 360(2): 150-159.
- [24] Bazzano LA, Gu DF, Reynolds K, et al. Alcohol consumption and risk of stroke among Chinese men. *Ann Neurol*, 2007, 62(6): 569-578.
- [25] Matthews CE, Jurj AL, Shu XO, et al. Influence of exercise, walking, cycling, and overall non-exercise physical activity on mortality in Chinese women. *Am J Epidemiol*, 2007, 165(12): 1343-1350.
- [26] Zhai FY, Yang XG. China Health and Nutrition Survey 2002-Report. II. Diet and intake of nutrients. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006. (in Chinese)
翟凤英 杨晓光. 2002年中国居民营养与健康状况调查报告之二: 膳食与营养素摄入情况. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [27] Chen CM, Zhao W, Yang Z, et al. The role of dietary factors in chronic disease control in China. *Obes Rev*, 2008, 9 Suppl 1: S100-103.
- [28] Cai H, Shu XO, Gao YT, et al. A prospective study of dietary patterns and mortality in Chinese women. *Epidemiology*, 2007, 18(3): 393-401.
- [29] Liu LS, Wang W, Yao CH, et al. Guidelines for prevention and treatment of hypertension in China (2009 basic version). *Chin J Hypertens*, 2010, 18(1): 11-29. (in Chinese)
刘力生, 王文, 姚崇华, 等. 中国高血压防治指南(2009基层版). *中华高血压杂志*, 2010, 18(1): 11-29.
- [30] Gu D, Rice T, Wang S, et al. Heritability of blood pressure responses to dietary sodium and potassium intake in a Chinese population. *Hypertens*, 2007, 50(1): 116-122.
- [31] Chen Y, Lv J, Li LM, et al. Effects of diet and physical activity factors on blood pressure in nine provinces of China: a longitudinal analysis. *Chin J Epidemiol*, 2010, 31(5): 500-505. (in Chinese)
陈勇, 吕筠, 李立明, 等. 中国九省居民膳食、体力活动与血压水平关系的纵向分析研究. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(5): 500-505.
- [32] Zhou BF, Wu YF, Yang J, et al. Overweight is an independent risk factor for cardiovascular disease in Chinese population. *Obes Rev*, 2002, 3(3): 147-156.
- [33] Gu D, He J, Duan X, et al. Body weight and mortality among men and women in China. *JAMA*, 2006, 295(7): 776-783.
- [34] Zhou BF, Wu YF, Zhao LC, et al. Relationship of central obesity to cardiovascular risk factors and their clustering in middle aged Chinese. *Chin J Cardiol*, 2001, 29(2): 70-73. (in Chinese)
周北凡, 武阳丰, 赵连成, 等. 我国中年人群向心性肥胖和心血管病危险因素及其聚集性. *中华心血管病杂志*, 2001, 29(2): 70-73.
- [35] Hu D, Xie J, Fu P, et al. Central rather than overall obesity is related to diabetes in the Chinese population: the Inter ASIA Study. *Obesity (Silver Spring)*, 2007, 15(11): 2809-2816.
- [36] Bazzano LA, Gu D, Whelton MR, et al. Body mass index and risk of stroke among Chinese men and women. *Ann Neurol*, 2010, 67(1): 11-20.
- [37] National Center for Cardiovascular Diseases, China. Report on cardiovascular diseases in China (2008-2009). Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2010. (in Chinese)
卫生部心血管病防治研究中心. 中国心血管病报告(2008-2009). 北京: 中国大百科全书出版社, 2010.
- [38] Gu D, Kelly TN, Wu X, et al. Blood pressure and risk of cardiovascular disease in Chinese men and women. *Am J Hypertens*, 2008, 21(3): 265-272.
- [39] He J, Gu D, Chen J, et al. Premature deaths attributable to blood pressure in China: a prospective cohort study. *Lancet*, 2009, 374(9703): 1765-1772.
- [40] Zhao WH, Zhang J, You Y, et al. Epidemiologic characteristics of dyslipidemia in people aged 18 years and over in China. *Chin J Prev Med*, 2005, 39(5): 306-310. (in Chinese)
赵文华, 张坚, 由悦, 等. 中国18岁以上人群血脂异常流行特点研究. *中华预防医学杂志*, 2005, 39(5): 306-310.
- [41] Zhou BF, Liu XQ, Wu YF, et al. Predictive value of diabetes and impaired fasting glucose to incidence of cardiovascular disease in middle-aged Chinese. *Chin J Cardiol*, 2003, 31(3): 226-230. (in Chinese)
周北凡, 刘小清, 武阳丰, 等. 我国中年人群糖尿病和空腹血糖异常对心血管病发病的预测价值. *中华心血管病杂志*, 2003, 31(3): 226-230.
- [42] Wu ZS, Yao CH, Zhao D, et al. A prospective cohort study on cardiovascular disease incidence in 11 provinces in China. I. Associations between risk factor level and cardiovascular disease incidence. *Chin J Cardiol*, 1999, 27(1): 5-8. (in Chinese)
吴兆苏, 姚崇华, 赵冬, 等. 11省市队列人群心血管病发病前瞻性研究 I. 危险因素水平与心血管病发病的关系. *中华心血管病杂志*, 1999, 27(1): 5-8.
- [43] Consortium for National Key Technology Research and Development Program of the National 9th Five-Year Plan. Current status of major cardiovascular risk factors in Chinese populations and their trends in the past two decades. *Chin J Cardiol*, 2001, 29(2): 74-79. (in Chinese)
国家“九五”科技攻关课题协作组. 我国中年人群心血管病主要危险因素流行现状及从80年代初至90年代末的变化趋势. *中华心血管病杂志*, 2001, 29(2): 74-79.
- [44] National Center for Cardiovascular Diseases, China. Report on cardiovascular diseases in China (2008-2009). Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2010: 40-42. (in Chinese)
卫生部心血管病防治研究中心. 中国心血管病报告(2008-2009). 2010: 40-42.
- [45] Gu DF. Current situation and prospects of prevention for cardiovascular diseases. *Chin J Prev Med*, 2003, 37(2): 75-76. (in Chinese)
顾东风. 心血管病预防的现状和展望. *中华预防医学杂志*, 2003, 37(2): 75-76.
- [46] Li Q, Hsia J, Yang G. Prevalence of smoking in China in 2010. *N*

- Engl J Med, 2011, 364(25):2469-2470.
- [47] Yang GF. Smoking and passive smoking in Chinese, 2002. Chin J Epidemiol, 2005, 26(2):77-83. (in Chinese)
杨功焕. 中国人群 2002 年吸烟与被动吸烟的现状调查. 中华流行病学杂志, 2005, 26(2):77-83.
- [48] PRC National Blood Pressure Survey Cooperative Group. Alcohol consumption and blood pressure: a nation-wide survey of in 1991 in China. Chin J Hypertens, 1995, 3 Suppl 1: S50-54. (in Chinese)
全国血压抽样调查协作组. 饮酒与血压: 1991 年抽样调查结果. 高血压杂志, 1995, 3 增刊: 50-54.
- [49] Ma GS, Zhu DH, Hu XQ, et al. The drinking practice of people in China. Acta Nutrimenta Sinica, 2005, 27(5):362-365. (in Chinese)
马冠生, 朱丹红, 胡小琪, 等. 中国居民饮酒行为现况. 营养学报, 2005, 27(5):362-365.
- [50] Li Y, Jiang Y, Zhang M, et al. Drinking behaviour among men and women in China: the 2007 China Chronic Disease and Risk Factor Surveillance. Addiction, 2011.
- [51] Shu WN, Norton EC, Popkin BM. Why have physical activity levels declined among Chinese adults? Findings from the 1991-2006 China Health and Nutrition Surveys. Soc Sci Med, 2009, 68(7):1305-1314.
- [52] Monda KL, Adair LS, Zhai F, et al. Longitudinal relationships between occupational and domestic physical activity patterns and body weight in China. Eur J Clin Nutr, 2008, 62(11):1318-1325.
- [53] Liu AD, Zhang B, Wang HJ, et al. Distribution of body mass index and its changing trends among Chinese adults in nine provinces from 1997 to 2009. Chin J Health Educat, 2011, 27(3):167-170. (in Chinese)
刘爱东, 张兵, 王惠君, 等. 1997-2009 年中国九省区成人人体质量指数分布及变化趋势研究. 中国健康教育, 2011, 27(3):167-170.
- [54] Wildman RP, Gu D, Muntner P, et al. Trends in overweight and obesity in Chinese adults: between 1991 and 1999-2000. Obesity, 2008, 16(6):1448-1453.
- [55] Ma GS, Li YP, Wu YF, et al. The prevalence of body overweight and obesity and its changes among Chinese people during 1992 to 2002. Chin J Prev Med, 2005, 39(5):311-315. (in Chinese)
马冠生, 李艳平, 武阳丰, 等. 1992-2002 年间中国居民超重率和肥胖率的变化. 中华预防医学杂志, 2005, 39(5):311-315.
- [56] National Center for Cardiovascular Diseases, China. Report on cardiovascular diseases in China (2005). Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 2006. (in Chinese)
卫生部心血管病防治研究中心. 中国心血管病报告 2005. 北京: 中国大百科全书出版社, 2006.
- [57] Sun JY, Zhao D, Wang W, et al. The change of blood pressure level during ten years (1999-2002) for individuals in 2740 subjects years in Beijing. Chin J Hypertens, 2005, 13(2):115-119. (in Chinese)
孙佳艺, 赵冬, 王薇, 等. 北京地区 2740 人的血压水平 10 年 (1992-2002) 变化情况. 高血压杂志, 2005, 13(2):115-119.
- [58] He J, Gu D, Reynolds K, et al. Serum total and lipoprotein cholesterol levels and awareness, treatment, and control of hypercholesterolemia in China. Circulation, 2004, 110(4):405-411.
- [59] Hu D, Sun L, Fu P, et al. Prevalence and risk factors for type 2 diabetes mellitus in the Chinese adult population: The Inter ASIA Study. Diab Res Clin Pract, 2009, 84(3):288-295.
- [60] Pan XR, Yang WY, Li GW, et al. Prevalence of diabetes and its risk factors in China, 1994. National Diabetes Prevention and Control Cooperative Group. Diabetes Care, 1997, 20(11):1664-1669.
- [61] Wang LD. China Health and Nutrition Survey-Report I: 2002 Consolidated Report. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005. (in Chinese)
王陇德. 中国居民营养与健康状况调查报告之一——2002 综合报告. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
- [62] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China. N Eng J Med, 2010, 362(12):1090-1101.
- [63] Gu D, Gupta A, Munmer P, et al. Prevalence of cardiovascular disease risk factor clustering among the adult population of China: results from the international collaborative study of cardiovascular disease in Asia (InterAsia). Circulation, 2005, 112:658-665.
- [64] Bitton A, Gaziano TA. The Framingham Heart Study's Impact on Global Risk Assessment. Prog Cardiovasc Dis, 2010, 53(1):68-78.
- [65] Liu J, Hong Y, D'Agostino RB Sr, et al. Predictive value for the Chinese population of the Framingham CHD risk assessment tool compared with the Chinese Multi-Provincial Cohort Study. JAMA, 2004, 291(21):2591-2599.
- [66] The Collaborative Research Group of the National 10th Five-Year Plan Project: A Study on Evaluation and Intervention of the Coronary Heart Disease and Stroke Integrated Risk. A study on evaluation of the risk of ischemic cardiovascular diseases in Chinese and the development of simplified tools for the evaluation. Chin J Cardiol, 2003, 31(12):893-901. (in Chinese)
国家“十五”攻关“冠心病、脑卒中综合危险度评估及干预方案的研究”课题组. 国人缺血性心血管病发病危险的评估方法及简易评估工具的开发研究. 中华心血管病杂志, 2003, 31(12):893-901.
- [67] Wu Y, Liu X, Li Xian, et al. Estimation of 10-year risk of fatal and nonfatal ischemic cardiovascular diseases in Chinese adults. Circulation, 2006, 114(21):2217-2225.
- [68] Li X, Zhao LC, Li Y, et al. Validation and generalizability of the predictive model of ischemic cardiovascular diseases in Chinese. Chin J Cardiol, 2007, 35(8):761-764. (in Chinese)
李贤, 赵连成, 李莹, 等. 缺血性心脑血管病 10 年发病预测模型的验证. 中华心血管病杂志, 2007, 35(8):761-764.
- [69] Chinese Society of Cardiology, Editorial board of Chinese Journal of Cardiology. Guidelines for Cardiovascular Diseases Prevention in China. Chin J Cardiol, 2011, 39(1):3-22. (in Chinese)
中华医学会心血管病分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心血管病预防指南. 中华心血管病杂志, 2011, 39(1):3-22.
- [70] Chen J, Wu X, Gu D. Hypertension and cardiovascular diseases intervention in the capital steel and iron company and Beijing Fangshan community. Obes Rev, 2008, 9 Suppl 1:142-145.
- [71] Wu XG, Gu DF, Wu YF, et al. An evaluation on effectiveness of worksite-based intervention for cardiovascular disease during 1974-1998 in capital iron and steel company of Beijing. Chin J Prev Med, 2003, 37(2):93-97. (in Chinese)
吴锡桂, 顾东风, 武阳丰, 等. 首都钢铁公司人群心血管病 24 年干预效果评价. 中华预防医学杂志, 2003, 37(2):93-97.
- [72] Guo Y, Li LM. Meta-analysis on the effectiveness of community-based multiple risk factor interventions for hypertension prevention. Chin J Epidemiol, 2000, 21(3):171-176. (in Chinese)
郭彧, 李立明. 高血压社区综合防治效果的荟萃分析. 中华流行病学杂志, 2000, 21(3):171-176.
- [73] Gu D, He J, Wu X, et al. Effect of potassium supplementation on blood pressure in Chinese: a randomized, placebo-controlled trial. J Hypertens, 2001, 19(7):1325-1331.
- [74] Zhou X, Liu JX, Shi R, et al. Efficacy and safety of a novel low sodium compound ion salt on blood pressure control in a community based population trial. Chin J Hypertens, 2009, 17(6):546-552. (in Chinese)
周欣, 刘军翔, 石蕊, 等. 新型低钠复合离子盐降压作用的社区人群干预研究. 中华高血压杂志, 2009, 17(6):546-552.
- [75] He J, Gu D, Wu X, et al. Effect of soybean protein on blood pressure: a randomized, controlled trial. Ann Intern Med, 2005, 143(1):1-9.
- [76] Wu XG, Cao TX, Zhu Y, et al. Effects of dietary pattern modification on blood pressure over in a work site intervention program. Chin J Cardiol, 1999, 27(1):22-25. (in Chinese)
吴锡桂, 曹天秀, 朱燕, 等. 人群膳食结构干预对血压均值的影响. 中华心血管病杂志, 1999, 27(1):22-25.
- [77] China Salt Substitute Study Collaborative Group. Salt substitution: a low-cost strategy for blood pressure control among rural Chinese. A randomized, controlled trial. Hypertension, 2007, 25(10):2011-2018.

(收稿日期: 2011-09-20)

(本文编辑: 张林东)