

体质指数和腰围对浙江地区成年人糖尿病发生影响的前瞻性研究

王浩 胡如英 钱一建 王春梅 谢开婧 陈玲俐 潘东霞 张益丹 卞铮
郭彧 Fiona Bragg 俞敏 李立明 陈铮鸣

310051 杭州,浙江省疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制所(王浩、胡如英、俞敏); 314500 桐乡市疾病预防控制中心慢病科(钱一建、王春梅、谢开婧、陈玲俐、潘东霞、张益丹); 102308 北京,中国医学科学院慢性病前瞻性研究项目办公室(卞铮、郭彧); OX12JD 英国牛津大学临床与流行病学研究中心纳菲尔德人群健康系(Fiona Bragg、陈铮鸣); 100191 北京大学公共卫生学院(李立明)

通信作者:俞敏, Email:myu@cdc.zj.cn; 李立明, Email:lmlee@pumc.edu.cn; 陈铮鸣, Email:zhengming.chen@ctsu.ox.ac.uk

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.06.022

【摘要】 目的 探讨BMI和腰围对成年人糖尿病发病的影响。方法 使用“中国慢性病前瞻性研究”(CKB)浙江省桐乡市数据,剔除基线时自报患有恶性肿瘤、心脏病、脑卒中和糖尿病患者后,纳入分析30~79岁53 916人。采用Cox比例风险模型计算糖尿病发病风险比(HR)。结果 调查对象累计随访391 512人年(平均随访7.26年)。随访期间,男性944人和女性1 643人被新诊断为糖尿病。多因素调整后,与BMI正常组的人群相比,男性超重和肥胖组糖尿病发病的HR值(95%CI)分别为2.72(95%CI:2.47~2.99)和6.27(95%CI:5.33~7.36)。女性超重和肥胖组HR值(95%CI)分别为2.19(95%CI:2.04~2.36)和3.78(95%CI:3.36~4.26);与腰围正常组的人群相比,男性I级(85.0~89.9)和II级中心性肥胖(≥ 90.0)组糖尿病发病的HR值(95%CI)分别为2.56(2.22~2.95)和4.66(4.14~5.24)。女性I级(80.0~84.9)和II级中心性肥胖(≥ 85.0)组HR值(95%CI)分别为1.99(1.80~2.21)和3.16(2.90~3.44)。结论 超重/肥胖以及中心性肥胖人群糖尿病发病风险均会升高。在开展控制体重预防糖尿病的同时,更应控制腰围。

【关键词】 糖尿病; 体质指数; 腰围; 前瞻性研究

基金项目:国家重点研发计划精准医学研究重点专项(2016YFC0900500, 2016YFC0900501, 2016YFC0900502, 2016YFC0900504); 中国香港Kadoorie Charitable基金; 英国 Wellcome Trust (202922/Z/16/Z, 088158/Z/09/Z, 104085/Z/14/Z)

Prospective study on the effect of BMI and waist circumference on diabetes of adults in Zhejiang province

Wang Hao, Hu Ruying, Qian Yijian, Wang Chunmei, Xie Kaixu, Chen Lingli, Pan Dongxia, Zhang Yidan, Bian Zheng, Guo Yu, Fiona Bragg, Yu Min, Li Liming, Chen Zhengming
Department of Non-communicable Diseases Control and Prevention, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou 310051, China (Wang H, Hu RY, Yu M); Department of Non-communicable Diseases Control and Prevention, Tongxiang City Center for Disease Control and Prevention, Tongxiang 314500, China (Qian YJ, Wang CM, Xie KX, Chen LL, Pan DX, Zhang YD); Department of China Kadoorie Biobank, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 102308, China (Bian Z, Guo Y); Clinical Trial Service and Epidemiological Studies Unit (CTSU), University of Oxford, Oxford OX12JD, UK (Fiona B, Chen ZM); School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China (Li LM)

Corresponding authors: Yu Min, Email: myu@cdc.zj.cn; Li Liming, Email: lmlee@pumc.edu.cn; Chen Zhengming, Email: zhengming.chen@ctsu.ox.ac.uk

【Abstract】 **Objective** To explore the effect of BMI and waist circumference on diabetes of adults. **Methods** After excluding participants with heart disease, stroke, cancer and diabetes at baseline study, 53 916 people aged 30-79 in the China Kadoorie Biobank (CKB) study from Tongxiang city of Zhejiang province were recruited. Cox regression model was used to estimate the

hazards ratios (*HR*) for the associations of baseline BMI and waist circumference with incident diabetes. **Results** Among 391 512 person-years of the follow-up program between 2004 and 2013 (median 7.26 years), a total of 944 men and 1 643 women were diagnosed as having diabetes. Compared to those with normal weight, after adjusting for known or potential factors, *HR* of both overweight and obesity in men for incident diabetes appeared as 2.72 (95% *CI*: 2.47–2.99) and 6.27 (95% *CI*: 5.33–7.36), respectively. The corresponding figures in women were 2.19 (95% *CI*: 2.04–2.36) and 3.78 (95% *CI*: 3.36–4.26). Compared to those with normal waist circumference, after adjusting for known or potential factors, *HR* of I grade and II grade in men for diabetes were 2.56 (95% *CI*: 2.22–2.95) and 4.66 (95% *CI*: 4.14–5.24), respectively. The corresponding figures in women were 1.99 (95% *CI*: 1.80–2.21) and 3.16 (95% *CI*: 2.90–3.44), respectively. **Conclusions** Overweight, obesity and central obesity were all associated with the increased incident of diabetes. Strategies on diabetes prevention should include not only losing weight, but reducing waist circumference as well.

【Key words】 Diabetes; Body mass index; Waist circumference; Prospective study

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2016YFC0900500, 2016YFC0900501, 2016YFC0900502, 2016YFC0900504); Kadoorie Charitable Foundation in Hong Kong of China; Wellcome Trust in the UK (202922/Z/16/Z, 088158/Z/09/Z, 104085/Z/14/Z)

据国际糖尿病联盟统计,目前全球共有糖尿病患者4.15亿,2040年该数字可能达到6.42亿^[1]。中国有1.13亿成年糖尿病患者和4.93亿糖尿病前期人群,是糖尿病流行重灾区^[2]。肥胖是影响2型糖尿病的重要危险因素^[3-4]。在BMI相同情况下,中国人比西方人更容易腹部脂肪沉积而导致中心性肥胖^[5]。浙江省肥胖患病率低于全国平均水平^[6]。本研究利用中国慢性病前瞻性研究(CKB)项目浙江省桐乡点5.4万名社区人群数据,探索BMI和腰围与成年糖尿病的相关关系,为糖尿病的预防提供流行病学依据。

对象与方法

1. 研究对象:CKB调查对象的人选标准和排除标准以及有关项目其他情况见文献[7-9]。桐乡市从2004年8月至2008年5月间募集30~79岁的调查对象进行基线调查,最终共招募57 704例合格的调查对象。个体完成基线调查后随即开始对其进行发病和死亡结局的长期随访。本研究分析时剔除基线时自报患有恶性肿瘤(163人)、心脏病(464人)、脑卒中(349人)和糖尿病(1 380人)以及基线时根据随机血糖判定为糖尿病者(1 432人),最终纳入分析53 916人。

2. 研究内容:

(1) 身体测量及肥胖的判定标准:身高(身高仪)、体重(TANITA TBF-300GS体质构成分析仪)和腰围(标准皮尺)由经过统一培训的调查员测量获取。腰围采用软皮尺置于髂前上嵴和第12肋下缘连线的中点水平环绕腹部获得。BMI定义为体重(kg)除以身高的平方(m²)。超重/肥胖以及中心性肥胖的诊断标准参考2006年《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》^[10],BMI<18.5 kg/m²为体重过轻,18.5 kg/m²≤BMI<24.0 kg/m²为体重正常,24.0 kg/m²≤

BMI<28.0 kg/m²为超重,BMI≥28.0 kg/m²为肥胖;男性腰围≥85 cm、女性腰围≥80 cm为中心性肥胖。其中男性85 cm≤腰围<90 cm、女性80 cm≤腰围<85 cm为I级中心性肥胖;男性腰围≥90 cm、女性腰围≥85 cm为II级中心性肥胖。

(2) 协变量评价:本研究中涉及的人口社会学信息、生活方式特征、个人和家庭健康状况等通过基线时采用电子问卷由调查员面对面询问获得。根据吸烟状况调查对象被分为从不吸、现在偶尔吸、曾经吸和现在吸烟4类^[11]。根据饮酒状况分为从不饮、现在偶尔饮、曾经饮和现在饮酒4类。体力活动包括来自于工作、交通出行、体育锻炼和家务活动等,汇总为1天总的运动代谢当量小时(MET-h/d)^[12]。糖尿病家族史指调查对象生父、生母、亲兄弟姐妹和亲生子女中至少1人或多人曾被诊断为糖尿病。

(3) 发病结局确定:糖尿病的诊断标准参考《中国2型糖尿病防治指南(2010年版)》^[13]。发病事件主要通过医疗机构医生填报《糖尿病发病报告卡》,收集随访对象糖尿病发病信息;同时通过桐乡市居民医保信息系统(匹配姓名/性别/出生年月日/身份证号等信息),收集随访对象发病信息(随访对象2013年医保参保率为96.79%);此外社区医生每年开展定向监测,主动掌握随访对象糖尿病发病以及迁移/失访情况。《居民死亡医学证明(推断)书》中报告糖尿病发病信息时,也作为收集途径之一,以减少漏报。疾病分类采用国际疾病分类第10版。本研究糖尿病编码包括E10~E14。截至2013年12月31日,全部随访对象共有2 218人(3.84%)死亡,52人(0.09%)失访。

3. 统计学分析:使用SAS 9.4软件进行统计学分析。所有分析按不同性别分别进行。比较不同BMI分组调查对象的基线特征,并将BMI分组情况以连续性变量形式进行趋势性检验。连续性变量采用

General linear model 模型,分类变量采用 logistic 回归模型,报告调整后的均数或构成比。随访人年的计算从基线调查开始到死亡、失访或 2013 年 12 月 31 日为止。采用 Cox 比例风险回归模型分析 BMI 和腰围与糖尿病发病之间的关联,计算风险比(HR)。采用浮动绝对危险(Floating absolute risk)方法计算 HR 值的 95%CI^[14]。做图采用 R 3.4.1 软件。调整发病率采用年龄(5 岁 1 组)进行调整。HR 值计算采用年龄分层并调整文化程度、家庭年收入、职业、吸烟、饮酒、体力活动和糖尿病家族史等因素。所有检验均采用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 研究对象:年龄为(51.98 ± 9.88)岁,男性占 41.87%,农林牧渔劳动者占 49.61%,家庭年收入 ≥ 3.5 万者占 37.76%,高中及以上文化程度者占 3.86%,有糖尿病家族史者占 3.44%,现在经常吸烟和饮酒者分别占 28.03%和 17.11%,体力活动为(30.63 ± 15.25)MET-h/d,SBP 和 DBP 分别为(135.26 ± 21.20)和(80.37 ± 10.71) mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。BMI 为(22.89 ± 3.13) kg/m²,腰围为(76.54 ± 9.07) cm。不同 BMI 水平下研究对象的基线特征见表 1。无论男性或女性,BMI 越大,有糖尿病家族史比例越多,SBP 和 DBP 越大。

2. BMI 与腰围和糖尿病发病风险关联:累计随访 391 512 人年,平均随访 7.26 年。随访期间,2 587 人被新确诊为糖尿病患者,其中男性 944 人,女性

1 643 人。不同性别不同 BMI 和腰围与糖尿病发病风险关联分析结果见表 2。Cox 回归分析在调整了多种危险因素后,与体重正常人群相比,超重和肥胖人群糖尿病发病风险升高,男性 HR 值(95%CI)分别为 2.72(2.47 ~ 2.99)和 6.27(5.33 ~ 7.36),女性分别为 2.19(2.04 ~ 2.36)和 3.78(3.36 ~ 4.26),男性和女性趋势性检验均有统计学意义($P < 0.001$);与腰围正常人群相比,男性 I 级和 II 级中心性肥胖人群糖尿病发病的 HR 值(95%CI)分别为 2.56(2.22 ~ 2.95)和 4.66(4.14 ~ 5.24),女性 I 级和 II 级中心性肥胖人群糖尿病发病的 HR 值分别为 1.99(1.80 ~ 2.21)和 3.16(2.90 ~ 3.44),男性和女性趋势性检验均有统计学意义($P < 0.001$)。见表 2。

3. BMI 或腰围每增加 1 个 s 导致 HR 情况:糖尿病发病 HR 值与基线 BMI 和腰围存在对数线性剂量反应关系。男性和女性 BMI 每增加 1 个 s,糖尿病发病风险比为 1.91(1.80 ~ 2.02)和 1.60(1.53 ~ 1.67),男、女性差异有统计学意义($P < 0.001$)。在调整腰围之后,HR 值有所下降,分别为 1.27(1.13 ~ 1.44)和 1.19(1.10 ~ 1.29)。男性和女性腰围每增加 1 个 s,糖尿病发病 HR 值为 2.01(1.89 ~ 2.14)和 1.69(1.61 ~ 1.77),男性和女性差异有统计学意义($P < 0.001$)。在调整 BMI 之后,HR 值有所下降,分别为 1.62(1.43 ~ 1.84)和 1.45(1.34 ~ 1.58)。见图 1。

4. 不同 BMI 和腰围组合糖尿病 HR 值:按照 BMI 和腰围不同组合,分别计算各组糖尿病风险。BMI 正常 + II 级中心性肥胖的男性和女性糖尿病发病 HR 值分别为 4.27(2.04 ~ 8.97)和 2.01(1.33 ~

表 1 不同 BMI 水平调查对象基本情况

变量	男性(n=22 573)				女性(n=31 343)			
	<18.5	18.5 ~	24.0 ~	≥28.0	<18.5	18.5 ~	24.0 ~	≥28.0
样本量	1 278	14 023	6 160	1 112	2 007	17 819	9 331	2 186
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	59.64 ± 10.84	53.49 ± 10.05	50.63 ± 9.44	48.57 ± 8.90	56.68 ± 10.63	51.18 ± 9.82	50.65 ± 8.86	51.17 ± 8.91
农林牧渔劳动者(%)	55.21	52.63	42.65	39.35	54.14	50.97	46.33	45.16
家庭年收入 ≥ 3.5 万(%)	32.49	37.64	44.82	49.74	31.37	35.36	37.91	36.13
高中及以上文化程度(%)	7.01	5.43	6.24	8.39	3.16	2.75	2.23	1.36
糖尿病家族史(%)	2.24	2.81	4.04	4.52	2.96	3.20	3.93	5.27
现在经常吸烟(%)	71.33	67.80	59.19	57.08	2.18	0.98	0.83	0.93
现在经常饮酒(%)	30.66	39.39	38.36	38.62	1.30	1.41	1.63	1.36
体力活动(MET-h/d, $\bar{x} \pm s$)	31.24 ± 15.46	31.97 ± 15.46	29.50 ± 15.41	27.80 ± 15.28	30.68 ± 14.56	30.56 ± 14.97	30.08 ± 15.17	29.15 ± 15.66
SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	126.40 ± 21.89	134.15 ± 20.37	142.02 ± 19.46	146.96 ± 19.71	123.68 ± 21.34	131.68 ± 20.89	139.25 ± 21.45	145.25 ± 22.00
DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	77.15 ± 10.71	80.17 ± 10.70	84.61 ± 10.73	87.44 ± 11.09	75.26 ± 10.20	78.20 ± 10.10	81.57 ± 10.15	83.81 ± 10.52
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	17.68 ± 0.80	21.37 ± 1.49	25.55 ± 1.09	29.49 ± 1.48	17.44 ± 0.95	21.53 ± 1.47	25.55 ± 1.09	29.83 ± 1.83
腰围(cm, $\bar{x} \pm s$)	65.26 ± 4.66	74.14 ± 6.08	86.08 ± 5.45	95.66 ± 5.99	62.14 ± 4.69	72.12 ± 5.78	81.56 ± 5.49	90.57 ± 6.51

注:定量资料描述采用 $\bar{x} \pm s$; MET-h/d 为代谢当量-小时/d;除年龄组外,其他各组均调整年龄;对所有变量进行趋势性检验,女性现在经常饮酒: $P = 0.75$;男性现在经常饮酒: $P = 0.02$,其他变量趋势检验均 $P < 0.001$

表2 不同性别BMI和腰围人群糖尿病发病风险

变量	男性			女性		
	例数	调整发病率(/10万) ^a	HR值(95%CI)	例数	调整发病率(/10万) ^a	HR值(95%CI)
BMI(kg/m ²)						
体重过低	23	227.8(119.2~336.3)	0.63(0.42~0.96)	66	398.6(289.8~507.5)	0.86(0.67~1.09)
正常	359	353.6(316.9~390.2)	1.00(0.90~1.12)	610	470.5(433.1~507.9)	1.00(0.92~1.08)
超重	407	999.6(897.8~1 101.4)	2.72(2.47~2.99)	686	1 044.3(964.2~1 124.3)	2.19(2.04~2.36)
肥胖	155	2 359.4(1 929.3~2 789.5)	6.27(5.33~7.36)	281	2 282.5(1 433.5~3 131.5)	3.78(3.36~4.26)
腰围(cm)						
正常	466	376.7(342.4~410.9)	1.00(0.91~1.10)	760	484.6(450.1~519.1)	1.00(0.93~1.08)
I级中心性肥胖	187	986.2(839.6~1 132.9)	2.56(2.22~2.95)	351	971.9(869.7~1 074.2)	1.99(1.80~2.21)
II级中心性肥胖	291	1 854.2(1 626.0~2 082.3)	4.66(4.14~5.24)	532	1 968.8(1 138.4~2 799.2)	3.16(2.90~3.44)

注:发病率计算调整年龄构成; HR值计算采用年龄分层并调整文化程度、收入、职业、吸烟、饮酒、体力活动和家族史等因素

3.03)。肥胖+II级中心性肥胖的男性和女性糖尿病发病HR值分别为6.89(5.79~8.19)和4.44(3.92~5.02)。见表3。

讨 论

本研究利用CKB桐乡项目点数据探讨基线BMI和腰围水平与糖尿病发病的前瞻性关联。结果显示,糖尿病发病风险均随基线BMI或腰围增加而增加,这与国内外其他研究报道一致^[15-17]。同时本研究显示,无论男性或女性每增加1个s,腰围与糖尿病的HR值均略高于BMI,提示腰围对于中国人糖尿病发病比BMI更为敏感^[15,18]。亚洲人和其他种族人群相比,虽然BMI水平低,但糖尿病发病风险却高。可能与在糖尿病发病过程中,体脂分布情况比体脂含量本身更重要^[19]。

最近一项Meta研究对收集的来自美国等9个国家21项前瞻性研究近15.5万人随访数据进行分析,共随访1 522 130人年,新发糖尿病9 342例^[17],研究发现在调整年龄、家族史和吸烟等因素后,腰围和BMI分别每增加1个s,男性HR值(95%CI)分别为1.82(1.74~1.90)和1.66(1.48~1.86)。女性HR值(95%CI)分别为1.71(1.51~1.94)和1.58(1.37~1.82)。与本研究结果相近。同时该Meta研究比较BMI和腰围2项指标预测未来5年糖尿病风险,发现两者并无差异。此外,本研究分组分析显示,以BMI为标准判定的肥胖人群糖尿病HR值大于以腰围为标准判定的II级中心性肥胖组糖尿病

HR值,提示在人群糖尿病预测方面,BMI可能比腰围更有优势。有学者建议采用人体测量指标计算糖

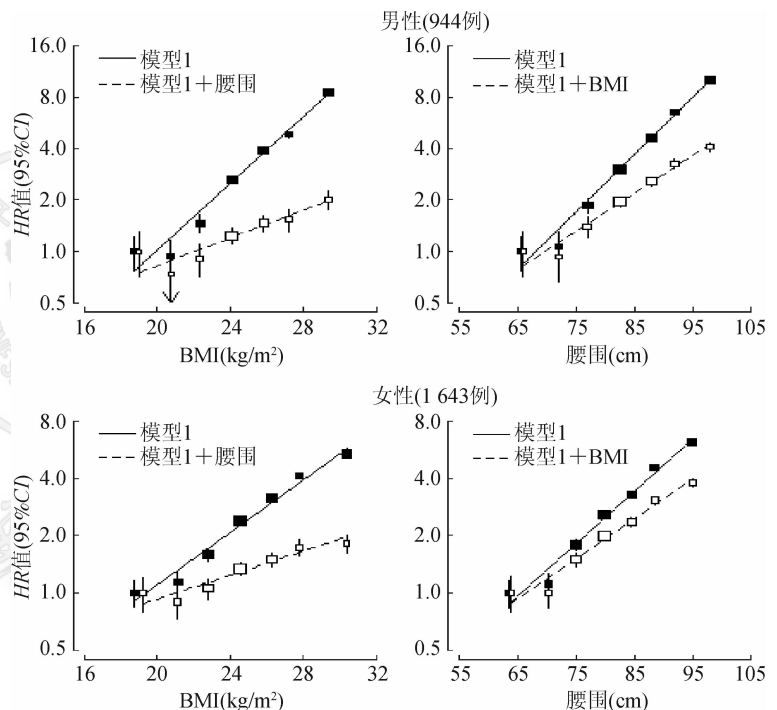


图1 不同性别人群BMI与腰围和糖尿病发病风险的关联

表3 不同BMI和腰围组合情况下糖尿病发病风险

组合	男性		女性	
	例数	HR值(95%CI)	例数	HR值(95%CI)
体重过低+腰围正常	22	0.64(0.42~0.98)	65	0.92(0.72~1.18)
BMI正常+腰围正常	327	1.00(0.89~1.12)	508	1.00(0.92~1.09)
BMI正常+I级中心性肥胖	25	2.09(1.41~3.09)	79	1.63(1.31~2.04)
BMI正常+II级中心性肥胖	7	4.27(2.04~8.97)	23	2.01(1.33~3.03)
超重+腰围正常	116	2.03(1.70~2.44)	184	1.73(1.49~2.00)
超重+I级中心性肥胖	141	2.85(2.42~3.37)	246	2.44(2.16~2.77)
超重+II级中心性肥胖	150	4.42(3.76~5.20)	256	3.04(2.69~3.44)
肥胖+腰围正常	1	1.61(0.23~11.44)	3	1.25(0.40~3.88)
肥胖+I级中心性肥胖	21	6.87(4.47~10.55)	25	2.60(1.75~3.85)
肥胖+II级中心性肥胖	133	6.89(5.79~8.19)	253	4.44(3.92~5.02)

注:HR值计算采用年龄分层并调整文化程度、收入、职业、吸烟、饮酒、体力活动和家族史;以BMI正常+腰围正常组为参照组;体重过低+I级中心性肥胖和体重过低+II级中心性肥胖组例数为0

糖尿病风险时,应多种指标联合使用,避免采用单一指标^[20]。故本研究计算BMI和腰围不同组合下的糖尿病发病风险。研究发现,增加腰围这个指标后,虽然肥胖+II级中心性肥胖组预测糖尿病发病风险比单纯肥胖组预测发病风险略有提高,但BMI正常+II级中心性肥胖组男性和女性糖尿病HR值分别为4.27和2.01,提示在社区糖尿病筛查工作中,BMI指标正常但腰围超标人群也是重点关注人群。

本研究优势在于前瞻性设计,样本量相对较大,采用统一研究方法和评价方案。分析时剔除了基线自报肿瘤、脑卒中和心脏病患者,减少可能导致因果倒置的因素。同时控制其他已知和可能的混杂因素。研究对象身高、体重和腰围等指标是通过统一培训的专业人员按照统一的操作流程测量获得,而非自报获得,因此更好地控制了BMI与腰围相关的信息偏倚。此外,糖尿病发病早期,往往无症状或症状不明显。除非就诊或筛查,否则不易发现。因此本研究可能低估BMI和腰围对糖尿病发病的影响。综上所述,本研究显示糖尿病发病风险随BMI或腰围增加而增加。

志谢 感谢项目管理委员会、国家项目办公室、牛津协作中心和浙江省项目地区办公室的工作人员
利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas- 7th edition [EB/OL]. (2015-06-04) [2017-09-10]. <http://www.diabetesatlas.org>.
- [2] Xu Y, Wang LM, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults [J]. JAMA, 2013, 310 (9) : 948-959. DOI: 10.1001/jama.2013.168118.
- [3] Chang SH, Stoll CRT, Song J, et al. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012 [J]. JAMA Surg, 2014, 149 (3) : 275-287. DOI:10.1001/jamasurg.2013.3654.
- [4] Dale CE, Fatemifar G, Palmer TM, et al. Causal associations of adiposity and body fat distribution with coronary heart disease, stroke subtypes, and type 2 diabetes mellitus [J]. Circulation, 2017, 135 (24) : 2373-2388. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026560.
- [5] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies [J]. Lancet, 2004, 363 (9403) : 157-163. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)15268-3.
- [6] 武阳丰, 马冠生, 胡永华, 等. 中国居民的超重和肥胖流行现状 [J]. 中华预防医学杂志, 2005, 39(5) : 316-320. DOI: 10.3760/j.issn:0253-9624.2005.05.006.
Wu YF, Ma GS, Hu YH, et al. The current prevalence status of body overweight and obesity in China: data from the China National Nutrition and Health Survey [J]. Chin J Prev Med, 2005, 39 (5) : 316-320. DOI: 10.3760/j.issn:0253-9624.2005.05.006.
- [7] Chen ZM, Lee L, Chen JS, et al. Cohort profile: the Kadoorie study of chronic disease in China (KSCDC) [J]. Int J Epidemiol, 2005, 34(6) : 1243-1249. DOI: 10.1093/ije/dyi174.
- [8] Chen ZM, Chen JS, Collins R, et al. China Kadoorie Biobank of 0.5 million people: survey methods, baseline characteristics and long-term follow-up [J]. Int J Epidemiol, 2011, 40 (6) : 1652-1666. DOI: 10.1093/ije/dyr120.
- [9] 李立明, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 研究方法和调查对象的基线特征 [J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33 (3) : 249-255. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
Li LM, Lyu J, Guo Y, et al. The China Kadoorie Biobank: related methodology and baseline characteristics of the participants [J]. Chin J Epidemiol, 2012, 33 (3) : 249-255. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- [10] 陈春明, 孔灵芝. 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
Chen CM, Kong LZ. Division of Disease Control, Ministry of Health of the People's Republic of China. The guideline for prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [11] 王昕, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10个项目地区成年人群吸烟行为特征差异分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36 (11) : 1200-1204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.004.
Wang X, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences in adults' smoking pattern: findings from China Kadoorie Biobank study in 10 areas in China [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36 (11) : 1200-1204. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.11.004.
- [12] 樊萌语, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究: 10个项目地区成人体力活动和休闲静坐时间特征差异的分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36 (8) : 779-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.002.
Fan MY, Lyu J, Guo Y, et al. Regional differences on patterns of physical activity and leisure sedentary time: findings from the China Kadoorie Biobank study, including a million people from 10 regions [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36 (8) : 779-785. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.08.002.
- [13] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2010年版) [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2011: 5.
The Diabetes Branch of Chinese Medical Association. Chinese guidelines on prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus (2010) [M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2011: 5.
- [14] Easton DF, Peto J, Babiker AG. Floating absolute risk: an alternative to relative risk in survival and case-control analysis avoiding an arbitrary reference group [J]. Stat Med, 1991, 10(7) : 1025-1035. DOI: 10.1002/sim.4780100703.

[15] 杨香玉,张明,罗新萍,等. BMI、腰围和腰身比与2型糖尿病发病关系的队列研究[J]. 中华预防医学杂志, 2016, 50(4): 328-333. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.04.009.
Yang XY, Zhang M, Luo XP, et al. Body mass index, waist circumference and waist-to-height ratio associated with the incidence of type 2 diabetes mellitus: a cohort study [J]. Chin J Prev Med, 2016, 50(4): 328-333. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.04.009.

[16] Kivimäki M, Kuosma E, Ferrie JE, et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe[J]. Lancet Public Health, 2017, 2(6): e277-285. DOI:10.1016/S2468-2667(17)30074-9.

[17] Lee CMY, Woodward M, Pandeya N, et al. Comparison of relationships between four common anthropometric measures and incident diabetes [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2017, 132: 36-44. DOI:10.1016/j.diabres.2017.07.022.

[18] Schulze MB, Heidemann C, Schienkiewitz A, et al. Comparison of anthropometric characteristics in predicting the incidence of type 2 diabetes in the EPIC—Potsdam study [J]. Diabetes Care, 2006, 29(8): 1921-1923. DOI:10.2337/dc06-0895.

[19] Yoon KH, Lee JH, Kim JW, et al. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia [J]. Lancet, 2006, 368(9548): 1681-1688. DOI: 10.1016/s0140-6736(06)69703-1.

[20] Feller S, Boeing H, Pischon T. Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus [J]. Dtsch Arztebl Int, 2010, 107(26): 470-476. DOI: 10.3238/arztebl.2010.0470.

(收稿日期:2017-10-18)
(本文编辑:万玉立)

读者·作者·编者

本刊常用缩略语

本刊对以下较为熟悉的一些常用医学词汇将允许直接用缩写,即在文章中第一次出现时,可以不标注中文和英文全称。

OR	比值比	HBcAg	乙型肝炎核心抗原
RR	相对危险度	HBeAg	乙型肝炎e抗原
CI	可信区间	HBsAg	乙型肝炎表面抗原
P_n	第n百分位数	抗-HBs	乙型肝炎表面抗体
AIDS	艾滋病	抗-HBc	乙型肝炎核心抗体
HIV	艾滋病病毒	抗-HBe	乙型肝炎e抗体
MSM	男男性行为者	ALT	丙氨酸氨基转移酶
STD	性传播疾病	AST	天冬氨酸氨基转移酶
DNA	脱氧核糖核酸	HPV	人乳头瘤病毒
RNA	核糖核酸	DBP	舒张压
PCR	聚合酶链式反应	SBP	收缩压
RT-PCR	反转录聚合酶链式反应	BMI	体质指数
Ct值	每个反应管内荧光信号达到设定的阈值时所经历的循环数	MS	代谢综合征
PAGE	聚丙烯酰胺凝胶电泳	FPG	空腹血糖
PFGE	脉冲场凝胶电泳	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇
ELISA	酶联免疫吸附试验	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇
A值	吸光度值	TC	总胆固醇
GMT	几何平均滴度	TG	甘油三酯
HBV	乙型肝炎病毒	COPD	慢性阻塞性肺疾病
HCV	丙型肝炎病毒	CDC	疾病预防控制中心
HEV	戊型肝炎病毒	WHO	世界卫生组织