

糖尿病流行病学概述

糖尿病定义

- **ADA定义：糖尿病是一组由于胰岛素分泌，胰岛素作用或两者缺陷而发生的，以高血糖为特征的代谢性疾病**
(ADA: Diabetes a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both) (ADA. DIABETES CARE, 2012; 35, SUPPL 1)
- **WHO的定义：糖尿病是一组由于胰岛素分泌，胰岛素作用或两者缺陷而发生的，以慢性高血糖为特征，并有碳水化合物，脂肪和蛋白质代谢紊乱的多病因代谢性疾病**
(The term diabetes mellitus describes a metabolic disorder of multiple etiology characterized by chronic hyperglycemia with disturbances of carbohydrate, fat and protein metabolism resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both)
(WHO/NCD/NCS/99.2)

糖尿病的病因分型

- 1 型糖尿病 (Type 1 diabetes mellitus, T1DM) 5-10%
 - ∞ (1) 免疫介导性
 - ∞ (2) 特发性
- 2型糖尿病 (Type 2 diabetes mellitus, T2DM) 90-95%
- 其他特殊类型糖尿病
 - ∞ (1) Beta 细胞功能的遗传缺陷: MODY 1 to MODY 6 (年青的成年发病型糖尿病, maturity-onset diabetes of the young) 和其他
 - ∞ (2) 胰岛素作用的遗传缺陷: A 型胰岛素抵抗
 - ∞ (3) 胰腺外分泌病变: 胰腺炎
 - ∞ (4) 内分泌疾病: 肢端肥大症
 - ∞ (5) 药物或化学物诱导: VACOR
 - ∞ (6) 感染: 先天性风疹
 - ∞ (7) 免疫介导的罕见类型: “僵”人综合症
 - ∞ (8) 伴有糖尿病的其他遗传综合症: DOWN综合症
- 妊娠糖尿病 (Gestational diabetes mellitus, GDM)

糖尿病诊断

- 典型糖尿病症状，随机静脉血浆血糖 11.1 mmol/L 或以上；
- 空腹8小时，2-h 75-g oral glucose tolerance test (OGTT)
 - ∞ 流行病学研不要求重复OGTT确认
 - ∞ 临床诊断需要重复OGTT确认

糖尿病和其他类型高血糖的诊断值, WHO 1999

血糖浓度, mmol/L (mg/dL)			
	静脉全血	毛细血管全血	静脉血浆
糖尿病 (DM)			
空腹血糖 或	≥ 6.1 (≥ 110)	≥ 6.1 (≥ 110)	≥ 7.0 (≥ 126)
2-h 血糖	≥ 10.0 (≥ 180)	≥ 11.1 (≥ 200)	≥ 11.1 (≥ 200)
或两者			
IGT			
空腹血糖 和	< 6.1 (< 110)	< 6.1 (< 110)	< 7.0 (< 126)
2-h 血糖	≥ 6.7 (≥ 120) & < 10.0 (< 180)	≥ 7.8 (≥ 140) & < 11.1 (< 200)	≥ 7.8 (≥ 140) & < 11.1 (< 200)
IFG			
空腹血糖 和	≥ 5.6 (≥ 100) & < 6.1 (< 110)	≥ 5.6 (≥ 100) & < 6.1 (< 110)	≥ 6.1 (≥ 110) & < 7.0 (< 126)
2-h 血糖	< 6.7 (< 120)	< 7.8 (< 140)	< 7.8 (< 140)

糖尿病和其他类型高血糖的诊断值-ADA 2012

血糖浓度, mmol/L (mg/dL)		
		静脉血浆
糖尿病 (DM)		
HbA1c, 或	根据2009一个国际专家委员会的报告, ADA予以确认	$\geq 6.5\%$
空腹血糖, 或	根据RETINOPATHY, 1997 ADA专家委员会报告修订	$\geq 7.0 (\geq 126)$
2-h 血糖		$\geq 11.1 (\geq 200)$
糖尿病危险增加		
空腹血糖 (IFG)		$\geq 5.6 (\geq 100) \& \leq 6.9 (\leq 125)$
2-h 血糖 (IGT)		$\geq 7.8 (\geq 140) \& \leq 11.0 (\leq 199)$
HbA1c		5.7-6.4%

妊娠期糖尿病的诊断标准/值 (静脉血浆, 24-28 孕周)

	Glucose	Fasting, (mmol/L)	1-h, mmol/L	2-h, mmol/L	3-h, mmol/L	Diagnosis
WHO, 1999	75 g					
Diabetes		≥7.0		≥11.1		Any of them
IGT		<7.0		≥7.8<11.1		Both of them
IFG		≥6.1<7.0		<7.8		Both of them
The 5th International Workshop Conference on GDM and ADA's	100 g	5.3	10.0	8.6	7.8	Any two of them
	75 g	5.3	10.0	8.6		Any two of them
IADPSG, International Association of Diabetes and Pregnancy Study Group*, ADA's and WHO's	75 g	≥5.1	≥10.0	≥8.6		Any of them

*, Based on Metzger, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes (HAPO). NEJM 2008;358:1991–2002

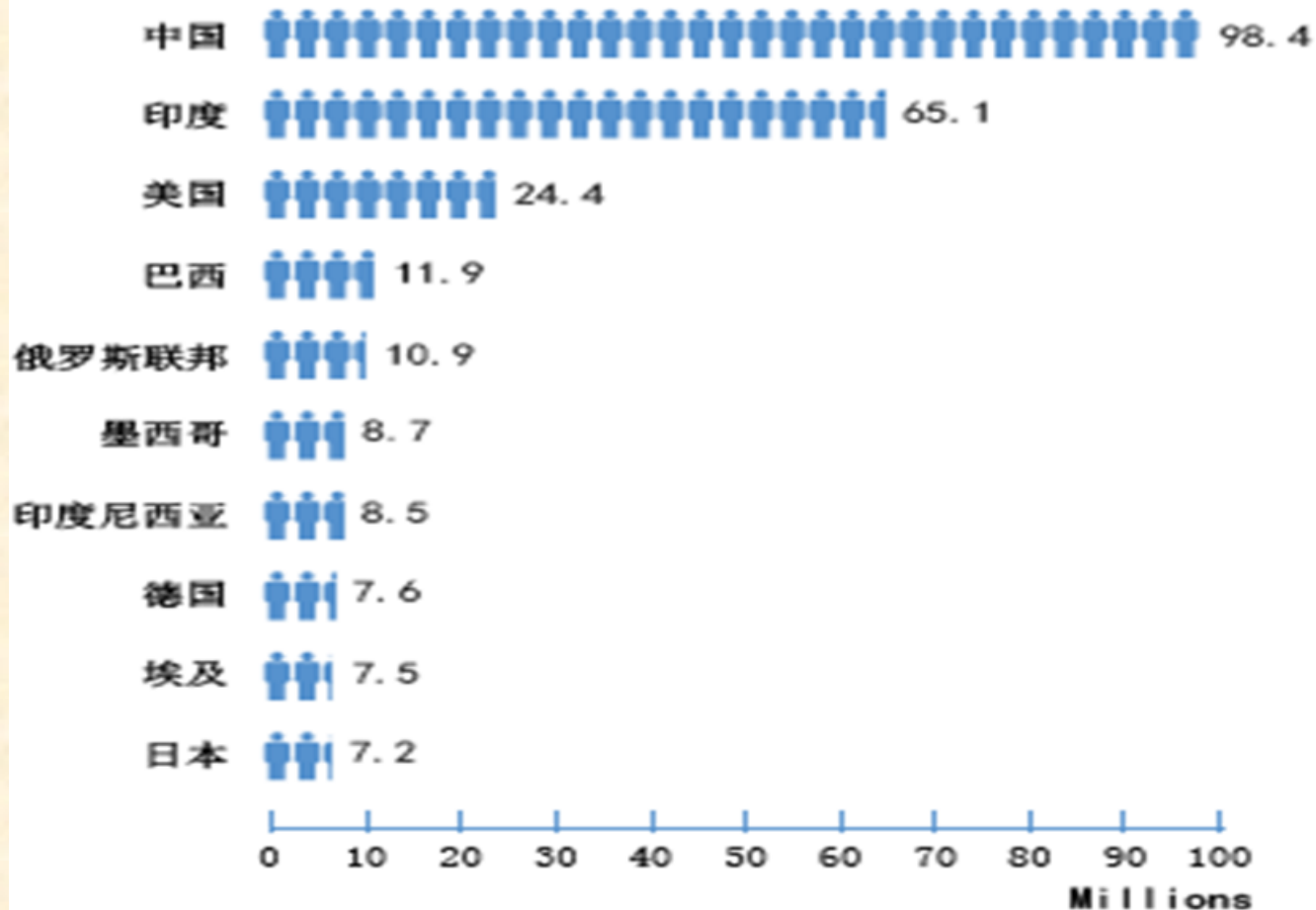
国际糖尿病联盟 (IDF) 糖尿病地图

第6版

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. *IDF DIABETES ATLAS, 6TH EDN.* BRUSSELS, BELGIUM:
INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2013. [HTTP://WWW.IDF.ORG/DIABETESATLAS](http://www.idf.org/diabetesatlas)

糖尿病人数位列世界前10的国家

2013年糖尿病（20-79岁）患者数量在前10位的国家/地区



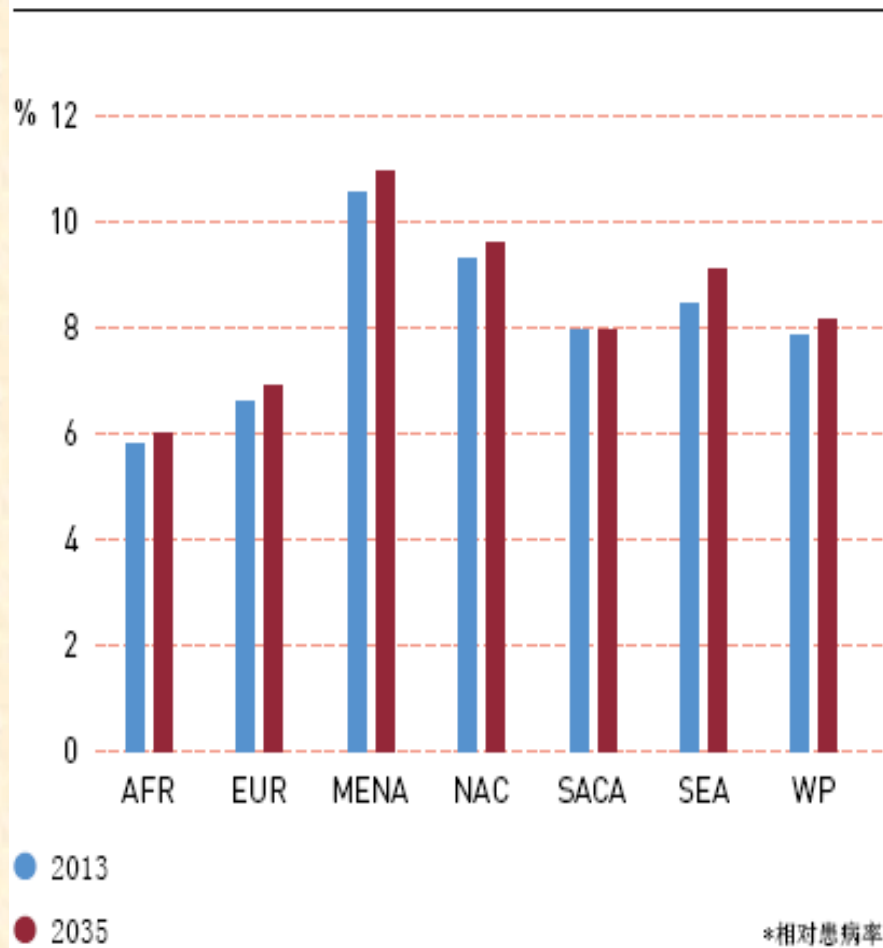
糖尿病患病率位列世界前10的国家

表 2.1 2013年和2035年，20-79岁人群糖尿病患病率* (%) 排名前10位的国家/地区

国家/地区	2013 (%)	国家/地区	2035 (%)
托克劳	37.5	托克劳	37.9
密克罗尼西亚联邦	35.0	密克罗尼西亚联邦	35.1
马绍尔群岛	34.9	马绍尔群岛	35.0
基里巴斯	28.8	基里巴斯	28.9
库克群岛	25.7	库克群岛	25.7
瓦努阿图	24.0	沙特阿拉伯	24.5
沙特阿拉伯	24.0	瓦努阿图	24.2
瑙鲁	23.3	瑙鲁	23.3
科威特	23.1	科威特	23.2
卡塔尔	22.9	卡塔尔	22.9

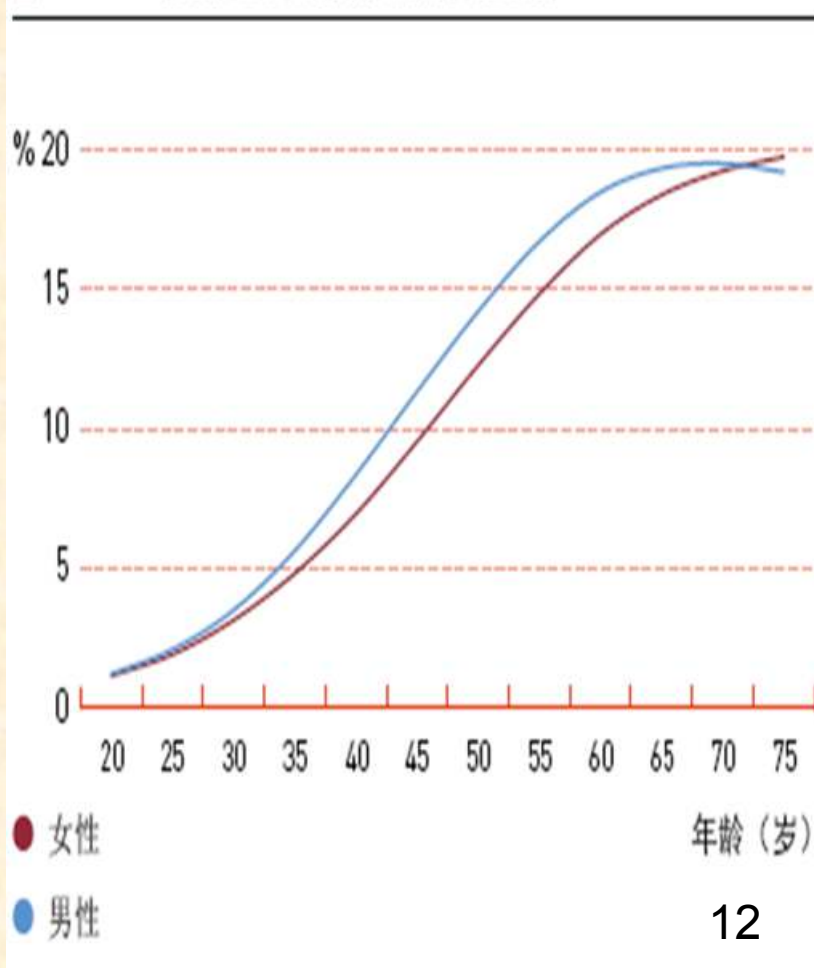
地区、年龄和性别别糖尿病患病率(%)

图 2.1 2013年和2035年按IDF地区列示的糖尿病（20-79岁）患病率* (%)

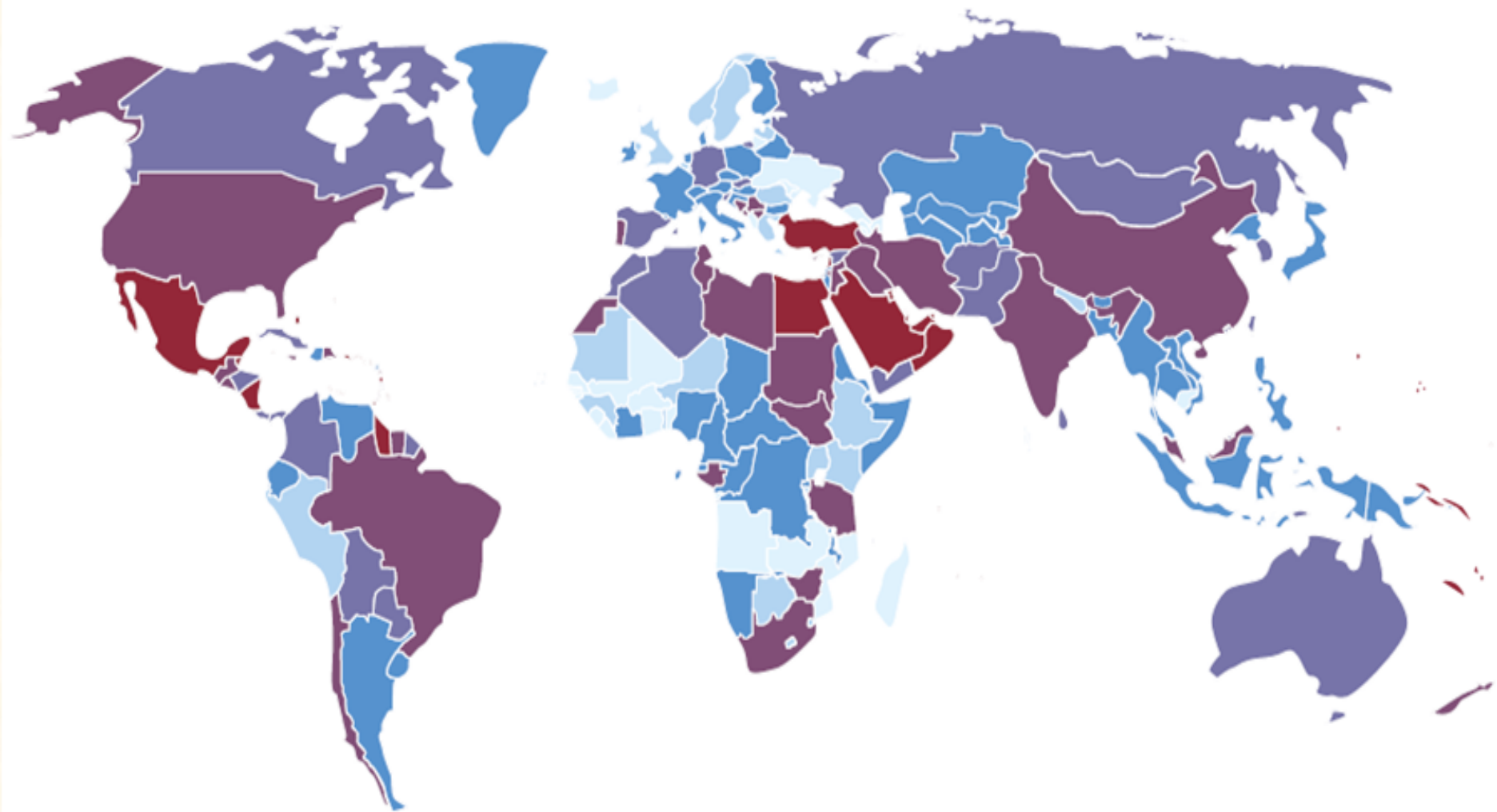


SACA: South & Central America; SEA: South East Asia; NAC: North America & Caribbean; MENA: Middle East & North Africa

图 2.2 2013年按年龄和性别列示的糖尿病患病率 (%)

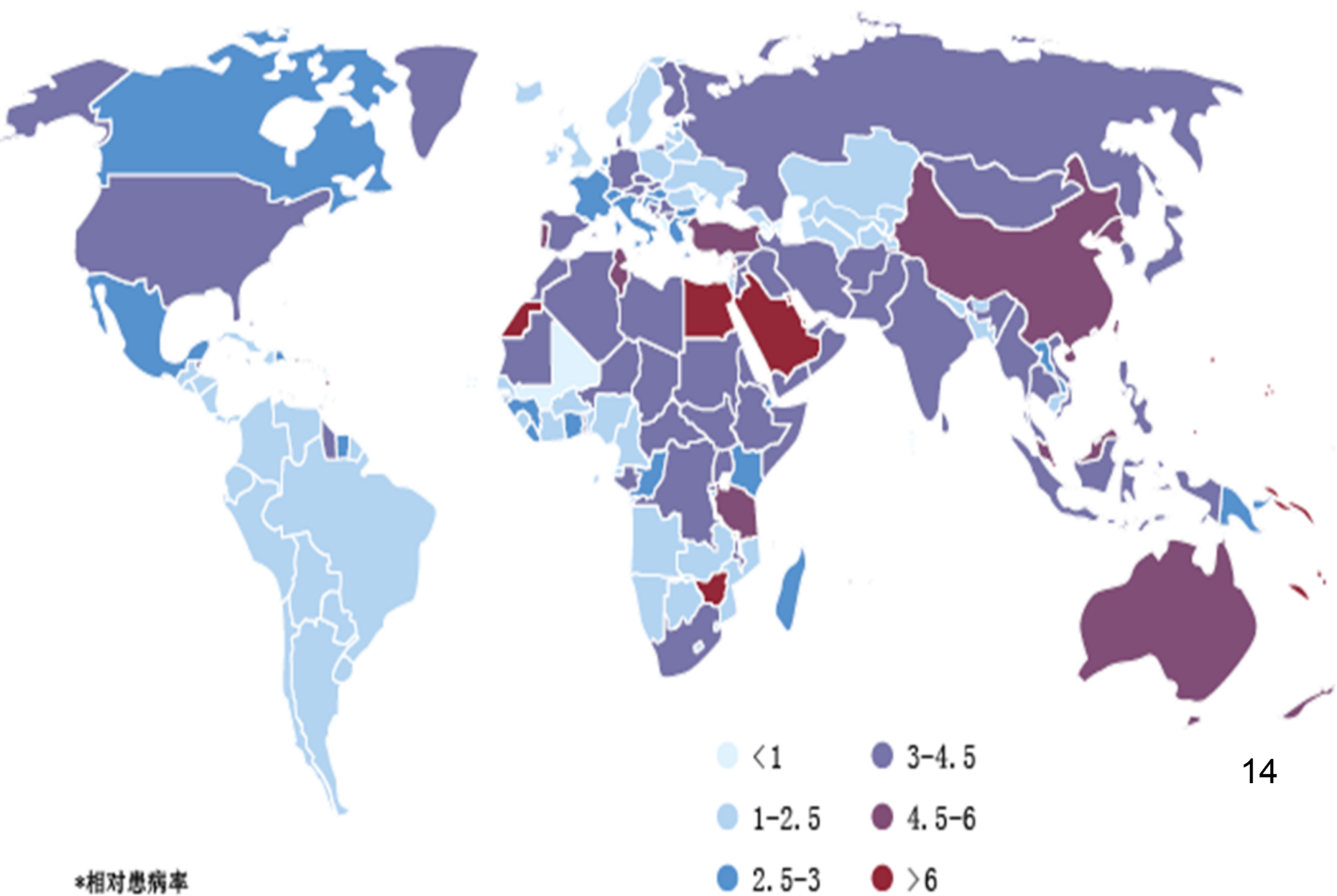


地图 2.1 2013年成人（20-79岁）糖尿病患病率*（%）

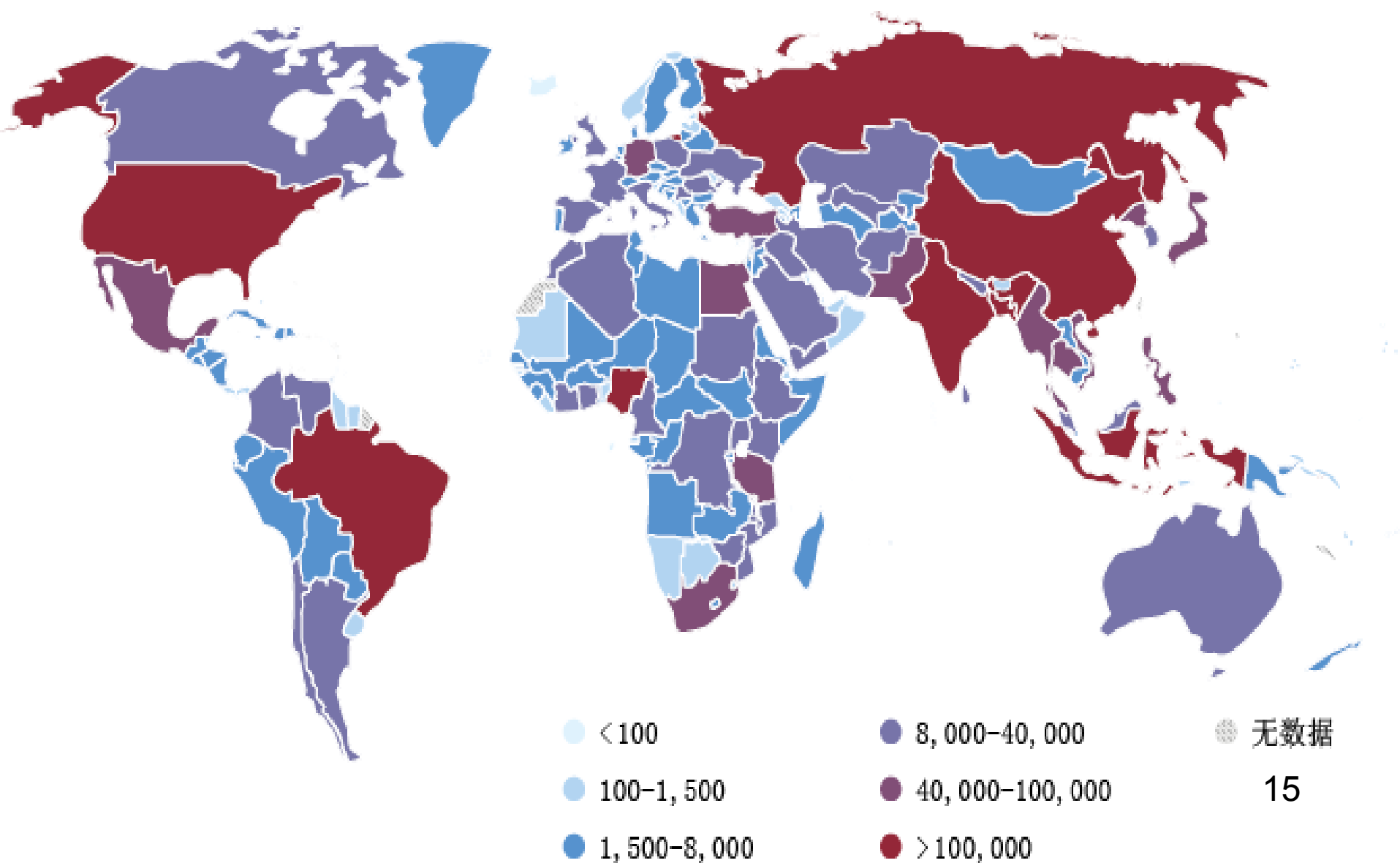


*相对患病率

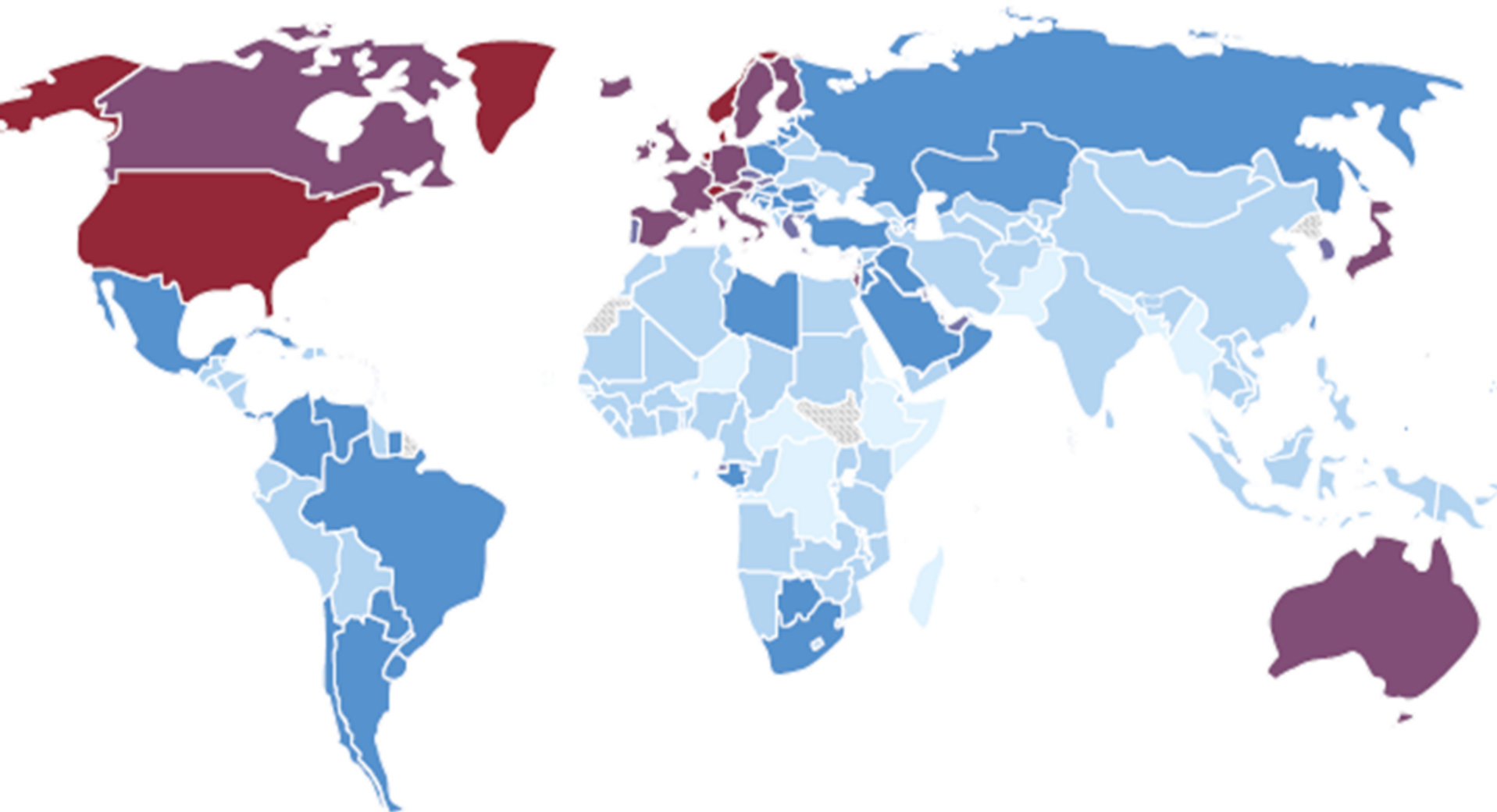
地图 2.3 2013年未诊断的糖尿病（20-79岁）患病率*（%）



地图 2.7 2013年因糖尿病（20-79岁）导致的死亡



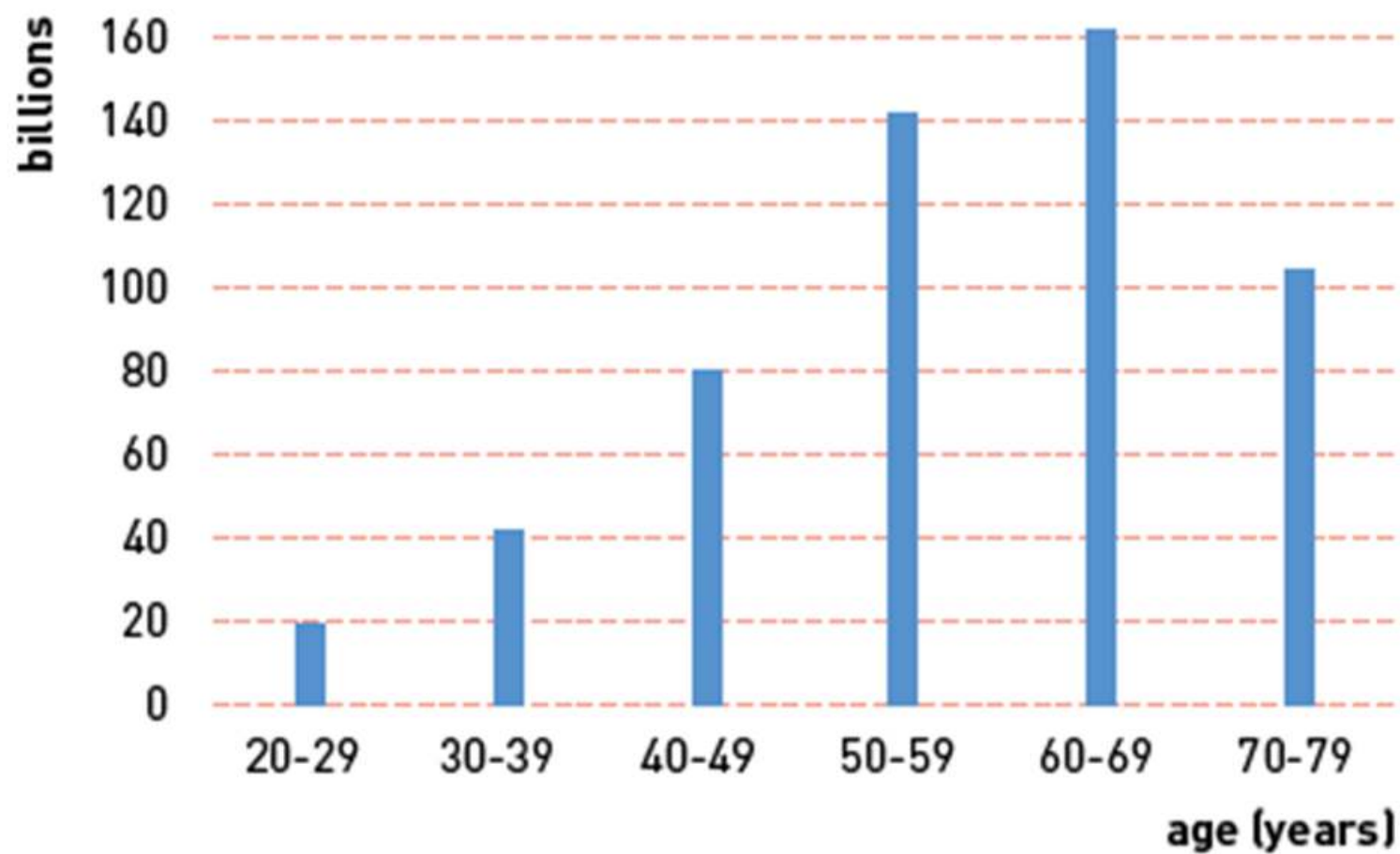
地图 2.8 2013年每名糖尿病患者（20-79岁）相关的平均医疗保健费用（美元），R=2*



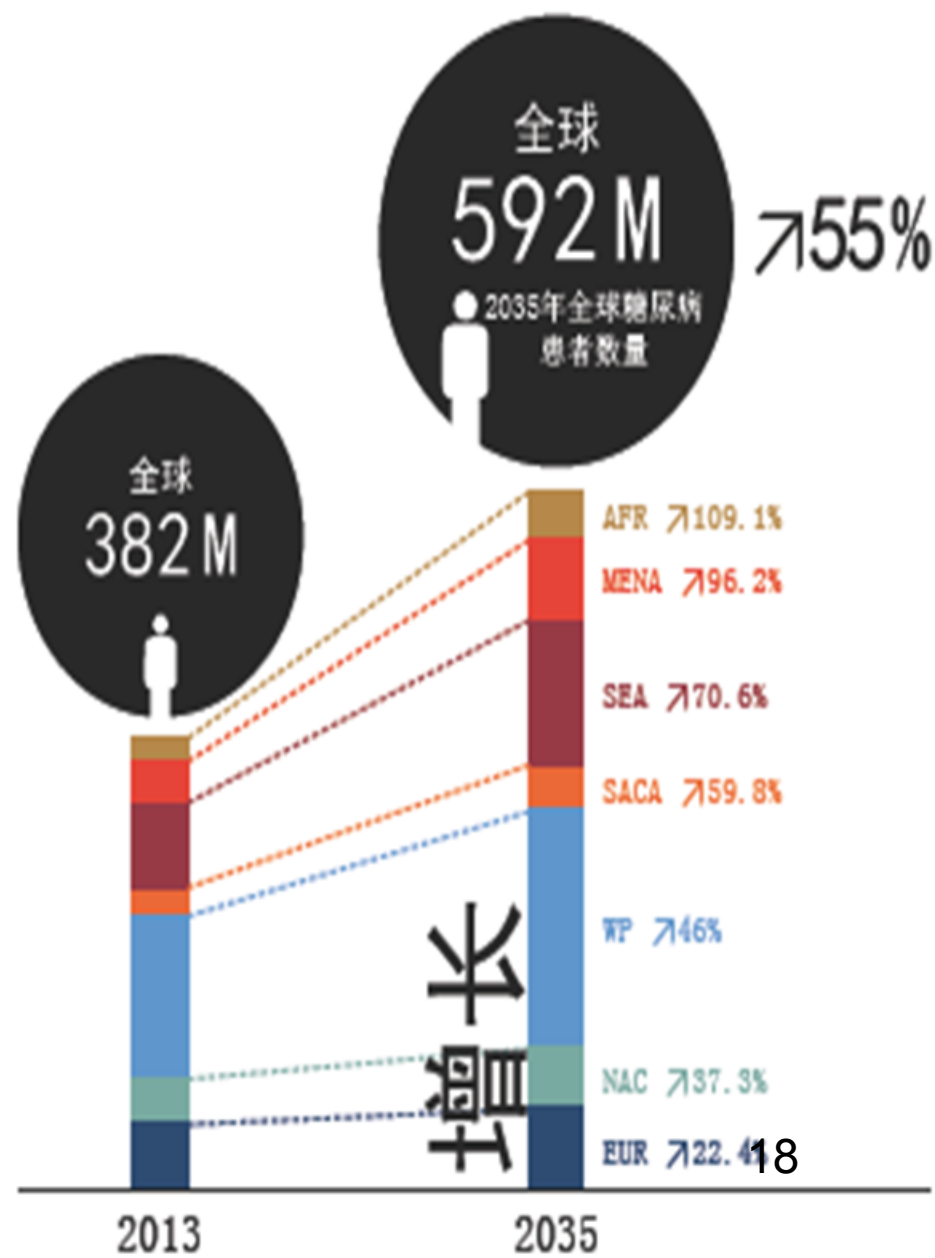
*参见词汇表

- < 50
- 50-500
- 500-1,500
- 1,500-3,000
- 3,000-6,500
- > 6,500
- 16 无数据

图 2.7 按年龄列示2013年糖尿病造成的医疗保健费用
(美元, R=2)



糖尿病是一个巨大且越来越突出的问题，它会带来很高的社会成本，且该成本还在持续上升



中国大陆不断升高的糖尿病患病率

Year	Area	N, Age	IGT (%)	Prevalence (%)
1980*	14 provinces	107, 954, ≥ 30	0.8	0.9
1986*	Da Qing	110, 660, >25	0.8	1.3
1994*	19 provinces	224, 251, >25	4.0	3.1
2007–08**	Mainland national	46, 239, ≥ 20	15.5†	9.7

*Pan, et al. Diabetes Care 1997;20:1664–9; **Yang, et al. NEJM 2010;362:1090–101; †including IFG.

中国男性和女性糖尿病患病率 2007-2008

Prevalence of Diabetes among Men and Women in China

Wenying Yang, M.D., Juming Lu, M.D., Jianping Weng, M.D., Weiping Jia, M.D.,
Linong Ji, M.D., Jianzhong Xiao, M.D., Ph.D., Zhongyan Shan, M.D.,
Jie Liu, M.D., Haoming Tian, M.D., Qiuhe Ji, M.D., Dalong Zhu, M.D.,
Jiapu Ge, M.D., Lixiang Lin, M.D., Li Chen, M.D., Xiaohui Guo, M.D.,
Zhigang Zhao, M.D., Qiang Li, M.D., Zhiguang Zhou, M.D.,
Guangliang Shan, M.D., Ph.D., and Jiang He, M.D., Ph.D.,
for the China National Diabetes and Metabolic Disorders Study Group*

N Engl J Med 2010;362:1090-101.

方法-研究人群

- 多级分层抽样方法用来选择全国一般人群中20岁或以上的代表性样本
- 分层：地理大区，城市化水平和经济发展水平
- 分级：
 - 大区中选择省， 从省选择市和县（非随机）
 - 从市选城市区， 从区街道
 - 或从县选择乡镇， 从乡镇选村
 - 按2006年数据， 年龄性别分布， 从在当地居住5年以上的人群的选择

This multistage stratified sampling process resulted in an oversampling of urban residents.

- 54, 240 被选并邀请， 47, 325（男 18, 976， 女 28, 349）完成研究
 - ∞ 总应答率 87.3%： 男： 81.0%， 女： 92.0%； 城市： 88.1%， 农村： 82.7%。
 - ∞ 排除 538 人口统计数据丢失， 548 OGTT数据丢失。
- 46, 239用于数据分析

方法-数据收集

○ 问卷调查

∞ 人口统计，个人和家族疾病史和生活方式

○ 包括吸烟， 饮酒和规律锻炼

∞ 体格检测： 血压， 身高， 体重和腹围

○ OGTT

○ 1999 WHO标准诊断定义未诊断糖尿病， IFG和IGT

○ 已诊断糖尿病由问卷获得 “你曾经被医生告知你有糖尿病”

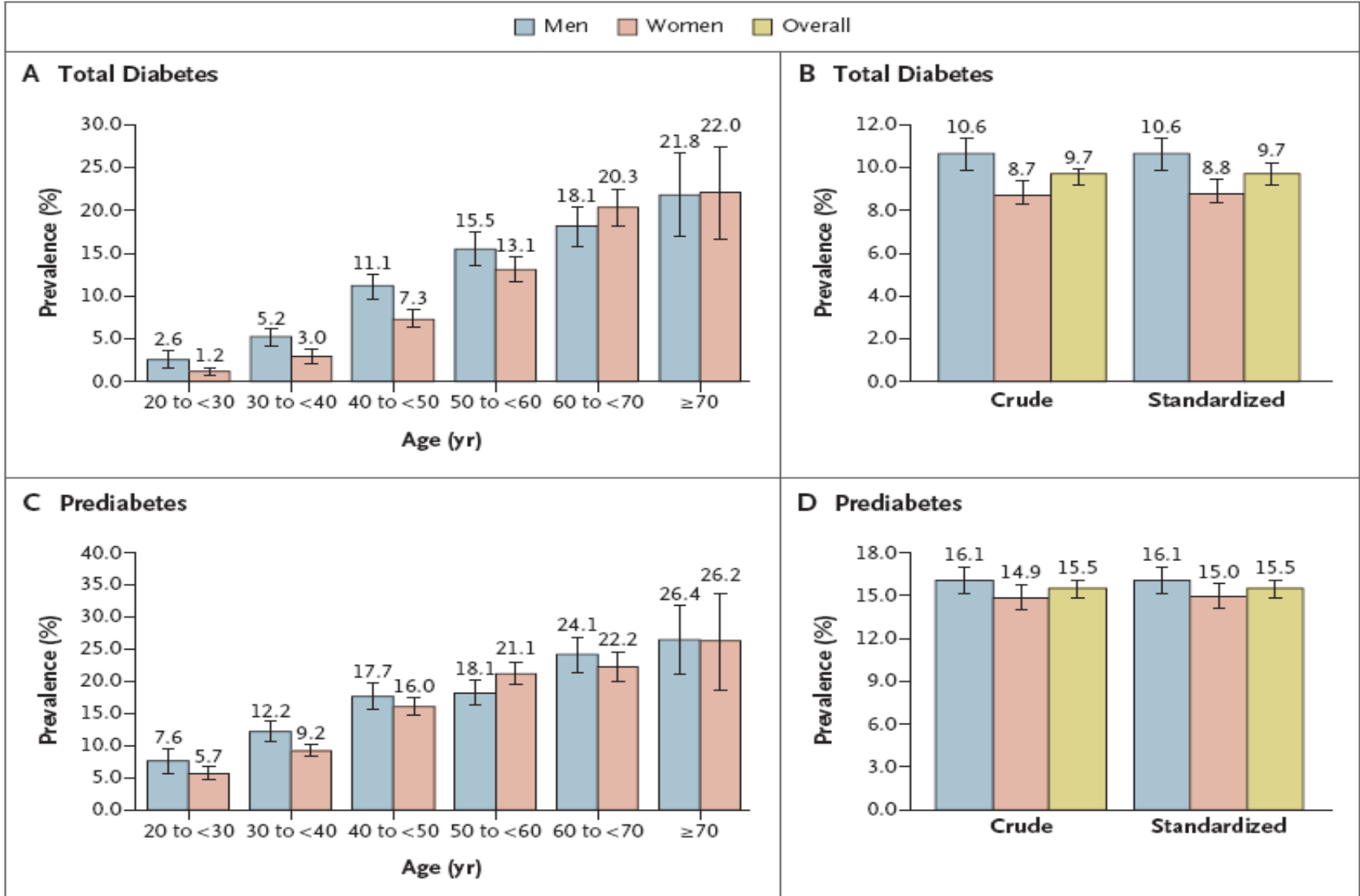
○ 糖尿病=诊断的糖尿病+未诊断的糖尿病

○ Prediabetes（前期糖尿病）=IGT 或 IFG

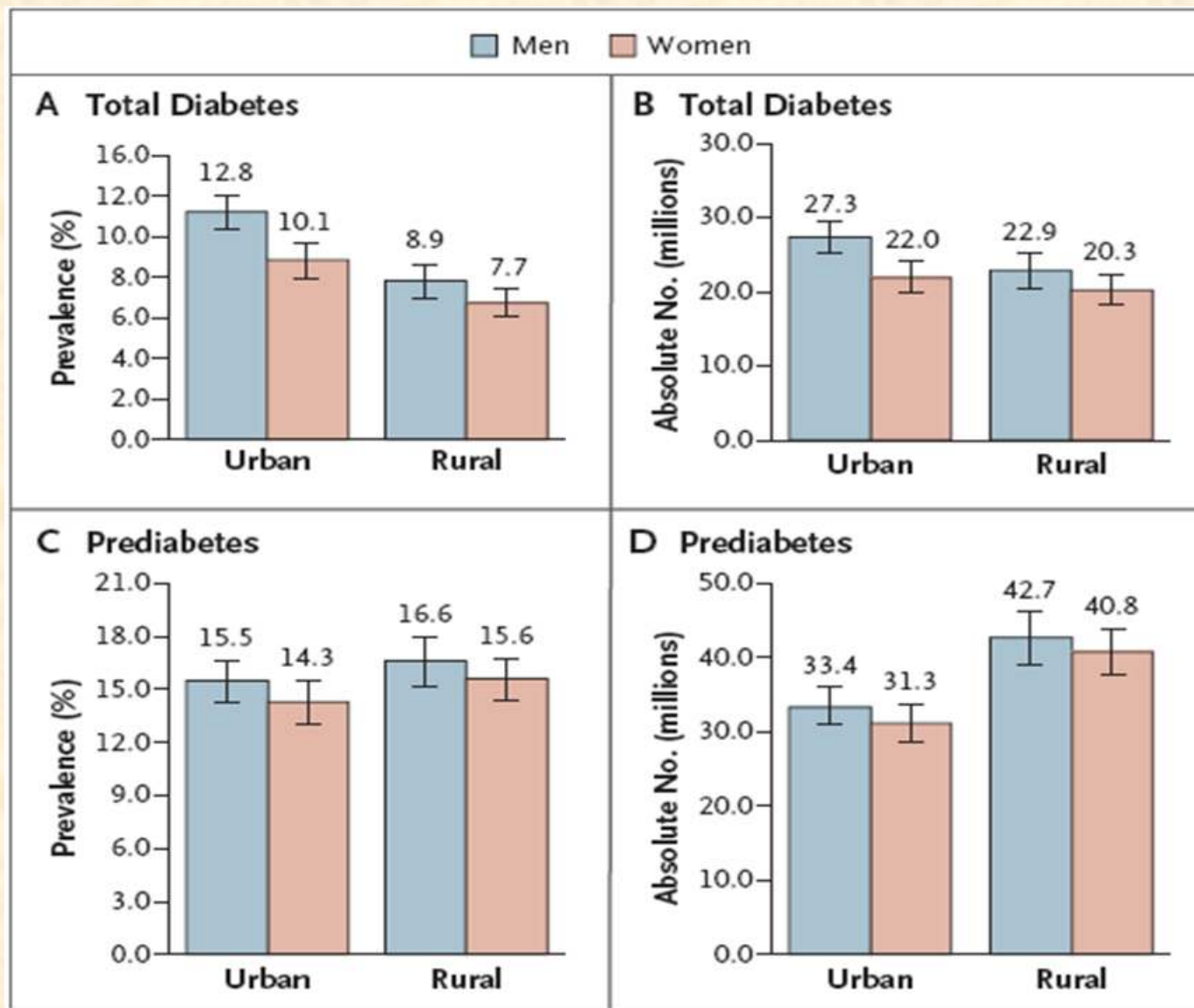
方法-数据分析

- 所有的计算都用权重调整，使其代表2006年中国成年人（20岁或以上人群）总体，调整了调查的几个特征包括过度抽样女性和城市人口，未应答，高度发展区域，和该调查与总体有差别的人口统计和区域差别。
- 年龄和性别调整患病率由直接调整法，以2006年全国人口普查数据调整。
- 糖尿病和前期糖尿病的人数按照年龄，性别，地理区域，城市或乡村居住，经济发展水平别的亚群特定患病率计算和2006年全国人口普查单个亚群人口大小计算。

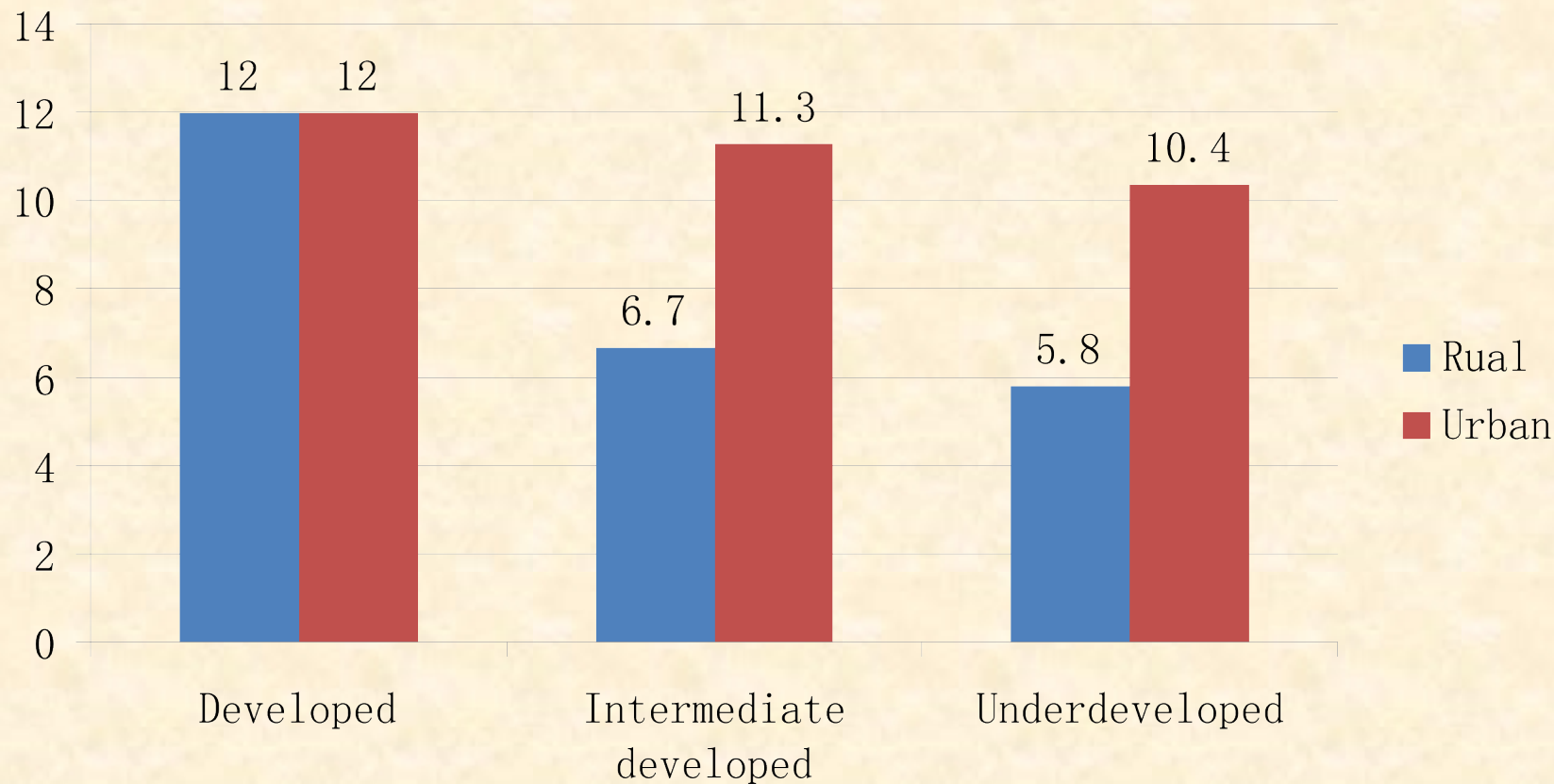
中国大陆年龄，性别别糖尿病患病率(%), 2007-



中国大陆城乡别糖尿病患病率(%), 2007-2008



中国地区发展水平别糖尿病患病率(%), 2007-2008



Development Status defined by the gross domestic product per capita in 2006, developed, 23663 to 65,473 Yuan; Intermediately developed, 13,123 to 19,363 Yuan, and underdeveloped, 6742 to 12,843. Yang, et al. NEJM 2010;362:1090-101

糖尿病和前期糖尿病的危險因素

Variable	Total Diabetes		Prediabetes	
	Odds Ratio (95% CI)	P Value	Odds Ratio (95% CI)	P Value
Male sex	1.26 (1.12–1.43)	<0.001	1.06 (0.95–1.17)	0.30
Age, per 10-yr increment	1.68 (1.60–1.77)	<0.001	1.37 (1.31–1.45)	<0.001
Family history of diabetes	3.14 (2.68–3.68)	<0.001	1.32 (1.12–1.56)	0.001
Less than college education	1.57 (1.34–1.84)	<0.001	1.17 (1.03–1.33)	0.02
Overweight†	1.43 (1.22–1.67)	<0.001	1.42 (1.25–1.62)	<0.001
Obesity‡	2.17 (1.68–2.81)	<0.001	2.05 (1.66–2.54)	<0.001
Central obesity§	1.39 (1.18–1.63)	<0.001	1.22 (1.06–1.40)	0.006
Heart rate, per increase of 10 beats/min	1.29 (1.21–1.36)	<0.001	1.15 (1.09–1.21)	<0.001
Systolic blood pressure, per increase of 10 mm Hg	1.17 (1.13–1.20)	<0.001	1.12 (1.09–1.15)	<0.001
Triglycerides, per increase of 50 mg/dl (0.56 mmol/liter)	1.28 (1.22–1.33)	<0.001	1.20 (1.16–1.25)	<0.001
Urban residence	1.22 (1.08–1.38)	0.002	0.90 (0.81–0.99)	0.04

* Odds ratios were calculated with the use of multinomial logit models. All covariables listed were included in the model simultaneously. Status with respect to cigarette smoking and alcohol consumption, level of leisure-time physical activity, serum cholesterol levels, and level of economic development were not significantly associated with the risk of diabetes and were not included in the final model. Total diabetes includes previously diagnosed and previously undiagnosed diabetes, as detected on the basis of the fasting glucose level or 2-hour glucose level in an oral glucose-tolerance test. Prediabetes was defined as impaired fasting glucose or impaired glucose tolerance.

† Overweight was defined as a body-mass index between 25.0 and 29.9.

‡ Obesity was defined as a body-mass index of 30.0 or more.

§ Central obesity was defined as a waist circumference of 90 cm or more in men and as 80 cm or more in women.

NEJM中国糖尿病论文小结

○ 糖尿病患病率

∞ 男：10.6%； 女：8.8%； 男+女：9.7%

○ 糖尿病危险因素：

∞ 年龄增加，糖尿病家族史，低教育水平，肥胖，心率快，收缩压增加，甘油三酯升高和城市居住

○ 前期糖尿病患病率

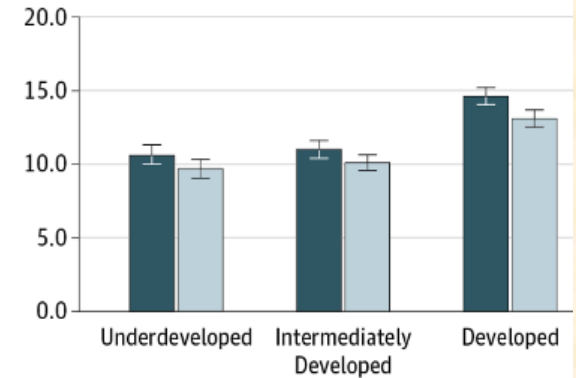
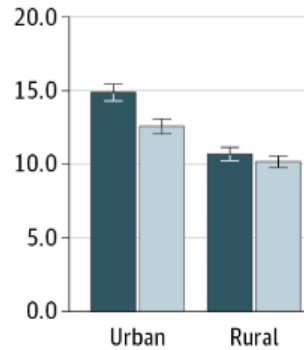
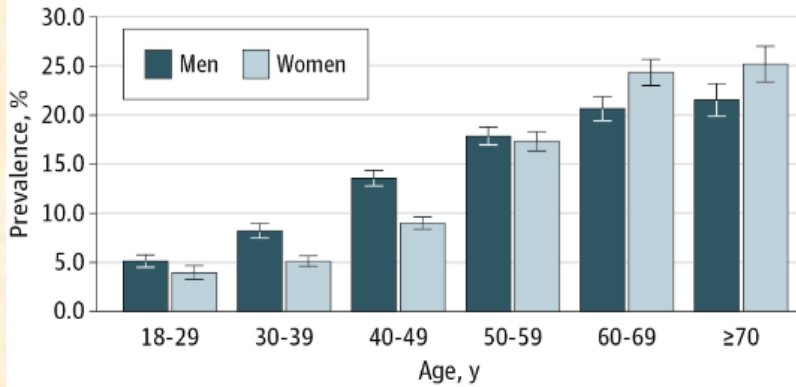
∞ 男：16.1% ； 女：15.0%； 男+女：15.5%

○ 前期糖尿病危险因素

○ 糖尿病家族史，低教育水平，肥胖，心率快，收缩压增加，甘油三酯升高和非城市居住

Age-Specific and Age-Standardized Prevalence of Diabetes and Prediabetes in Chinese Adults Aged 18 Years or Older in 2010

A Diabetes



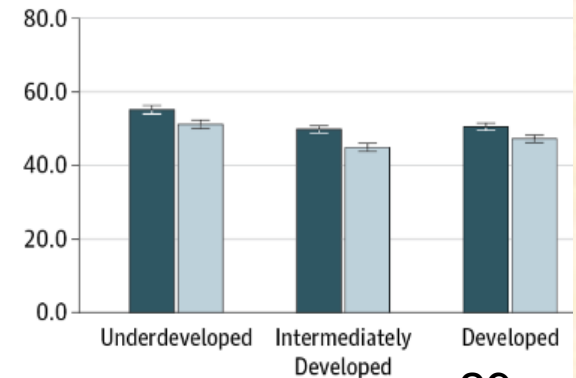
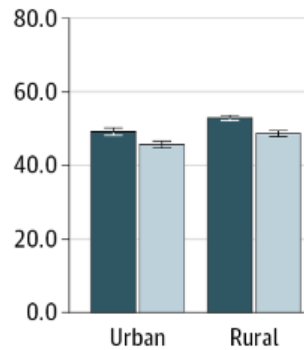
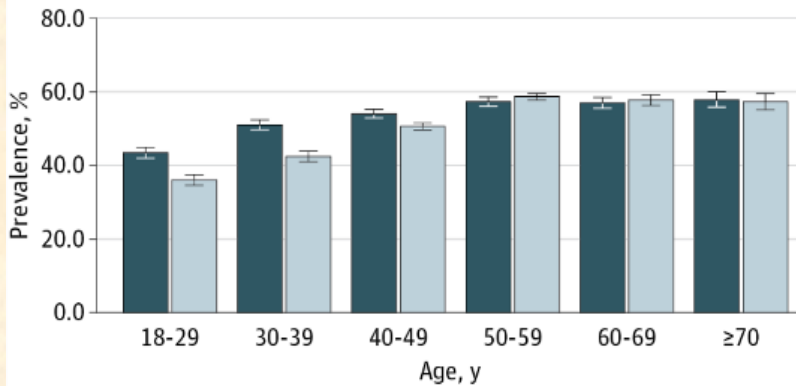
No. of participants

Men	7240	8056	10985	9340	6088	3434
Women	7470	9952	14005	11626	6721	3741

Urban	17281	21647
Rural	27862	31868

Underdeveloped	13373	15709
Intermediately Developed	16078	18664
Developed	15692	19142

B Prediabetes



No. of participants

Men	7240	8056	10985	9340	6088	3434
Women	7470	9952	14005	11626	6721	3741

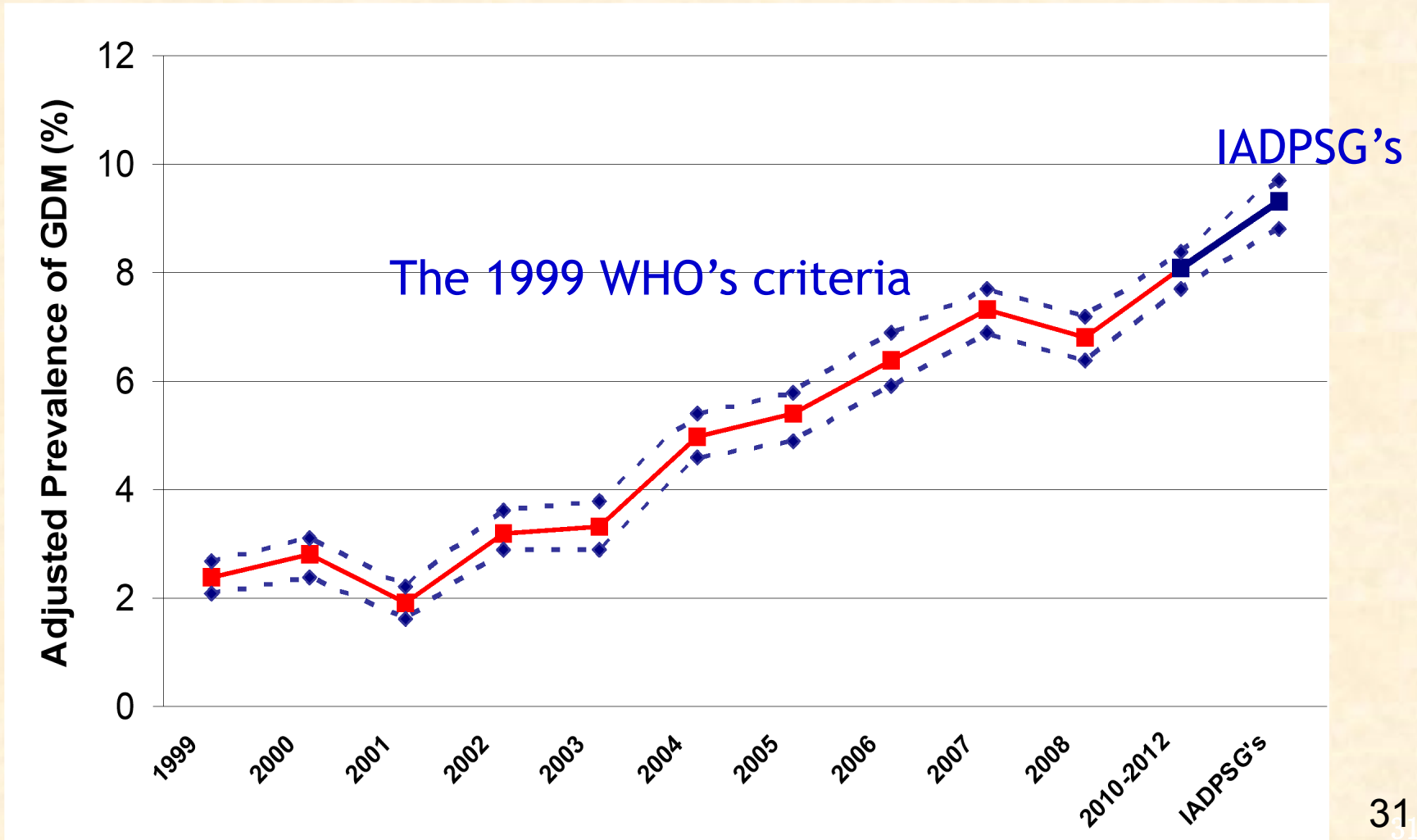
Urban	17281	21647
Rural	27862	31868

Underdeveloped	13373	15709
Intermediately Developed	16078	18664
Developed	15692	19142

PREVALENCE OF DIABETES IN CHINESE ADULTS IN 2010

- **The overall prevalence of diabetes in the Chinese adults: 11.6% (95% CI, 11.3%-11.8%)**
 - ✎ **12.1% (95% CI, 11.7%-12.5%) among men**
 - ✎ **11.0% (95% CI, 10.7%-11.4%) among women**
- **The prevalence of prediabetes in Chinese adults: 50.1% (95% CI, 49.7%-50.6%)**
 - ✎ **52.1% (95% CI, 51.5%-52.7%) in men**
 - ✎ **48.1% (95% CI, 47.6%-48.7%) in women.**

天津市6个中心城区年份别妊娠糖尿病患病率(%), 1999-2008



GDM is defined as IFG, IGT or DM by the 1999 WHO's criteria.

Zhang, et al. Diabet Med 2011;28:652-7. Leng et al. Plos One 2015; 2015;10(3):e0121029

妊娠糖尿病的风险因素

-TIANJIN STUDY OF DIABETES IN PREGNANCY

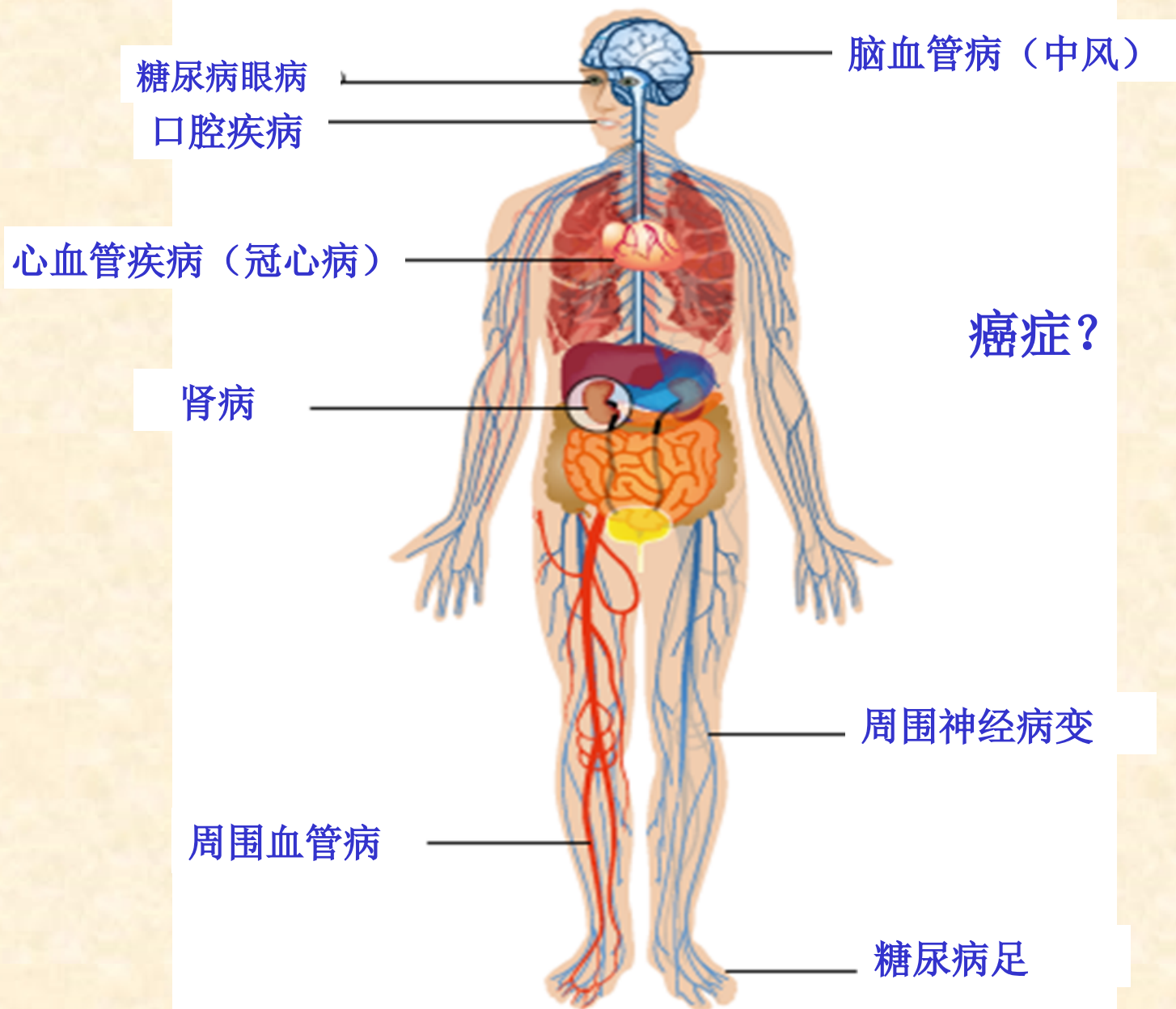
Table 3—Independent predictors for GDM

Variables*	OR	95% CI	P
Age (years)	1.07	1.03–1.11	0.0007
Stature (cm)	0.96	0.93–0.99	0.0077
Prepregnancy BMI (kg/m ²)	1.14	1.09–1.19	<0.0001
Pregnancy weight gain (kg)	1.05	1.01–1.08	0.0085
Diabetes in first-degree relatives (0 = “No”, 1 = “Yes”)	3.46	2.43–4.93	<0.0001
Smoking status (0 = none or occasional smokers, 1 = one or more cigarettes/day)	7.82	1.73–35.28	0.0075

*Multiple stepwise logistic analysis controlling for age, BMI, weight gain, education attainment, average household income, pregnancy-induced hypertension, gestational weeks at GCT, diabetes in first-degree relatives and in other relatives, maternal GDM, parity, abortion, and a history of serious pregnancy outcomes (birth defect, fetal death, and neonatal death), as well as smoking and alcohol drinking habit.

INCRASSATING PREVALENCE OF GDM RISK FACTORS FROM 1999 TO 2010–2015 IN TIANJIN

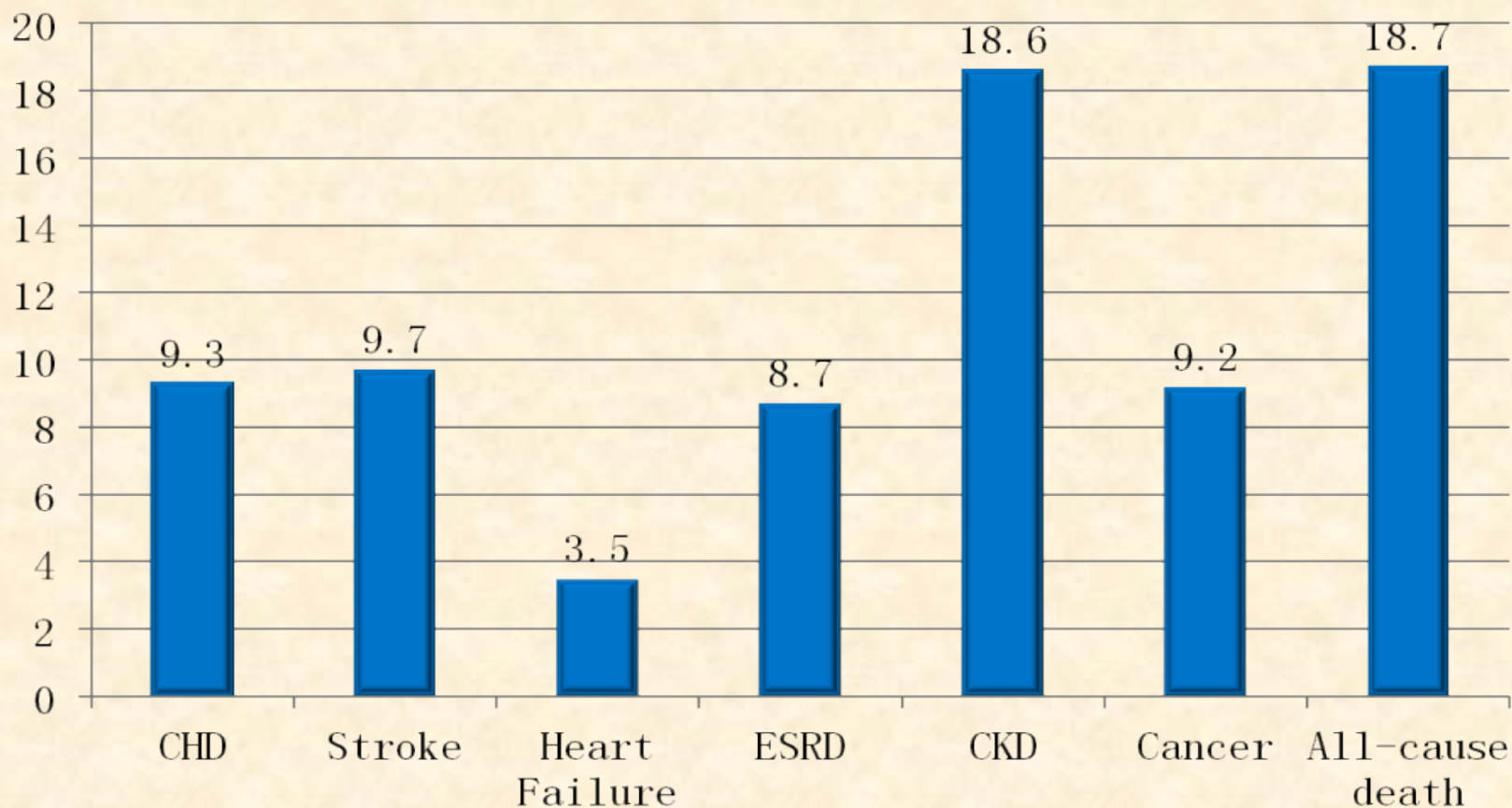
Survey year	1999	2010-2012	P value
N	9474	18589	
Age, y	26.3±3.2	28.3±2.9	<0.001
BMI, kg/m²	21.2±2.9	22.3±3.4	<0.001
SBP, mmHg	103.3±10.5	105.6±10.6	<0.001
Parity≥1	231(2.4%)	606(3.3%)	<0.001
Family history of diabetes	789(8.3%)	1527(8.2%)	0.744
Smoking in pregnancy	17(0.2%)	113(0.6%)	<0.001



糖尿病并发症

心血管疾病的发病率, 1/1,000人年数

— 香港糖尿病登记



几个根本问题

- 生活方式干预能减低糖尿病发病率吗？
- 在1型糖尿病，严格控制血糖可降低糖尿病的并发症吗？
 - ☞ 可减低小血管并发症吗？
 - ☞ 可降低大血管并发症吗？
- 在2型糖尿病，严格控制血糖可降低并发症的风险吗？
 - ☞ 可减低小血管并发症吗？
 - ☞ 可降低大血管并发症吗？
- 在妊娠糖尿病，严格控制血糖有任何益处吗？
 - ☞ 可改善分娩结局吗？
 - ☞ 可降低母亲长期的糖尿病危险吗？
 - ☞ 可降低妊娠糖尿病孩子的儿童期肥胖吗？

生活方式干预能降低糖尿病率

- 大庆糖尿病和IGT研究
 - ∞ Pan, et al. Diabetes Care 1997;20:537-44
- 芬兰糖尿病预防研究
 - ∞ Tuomilehto et al. NEJM 2001;344:1343-50
- 美国糖尿病预防项目
 - ∞ DIABETES PREVENTION PROGRAM RESEARCH GROUP. NEJM 2002; 346:393-403

大庆糖尿病和IGT研究-方法

- “随机” 分组临床试验
- 577例IGT入组，以诊所为单位分入4组：对照组，膳食干预组，运动干预组和膳食+运动干预组
- 每2年随访一次，共随访6年

- 研究终点：糖尿病
- 膳食干预：
 - ∞ BMI < 25 kg/m²: 多吃蔬菜，控制饮酒，减少摄入单糖
 - ∞ BMI ≥ 25 kg/m²: 低热量膳食，每月减0.5-1.0公斤，直到BMI 达到23 kg/m²
- 运动干预：至少1个单位；50岁以内且没有禁忌症，2个单位（运动单位：轻，30分钟；中，20分钟；重，10分钟；剧烈活动，5分钟）

大庆糖尿病和IGT研究-结果

- 第6年时，累积糖尿病发病率：
 - ☞ 对照组：67.7% (95%CI: 59.8%~75.2%)
 - ☞ 膳食干预组：43.8% (35.5%~52.3%)
 - ☞ 运动干预组：41.1% (33.4%~49.4%)
 - ☞ 膳食+运动干预组：46.0% (37.3%~54.7%)
- 调整后风险下降：
 - ☞ 膳食干预组：31% (P<0.03)
 - ☞ 运动干预组：46% (P<0.0005)
 - ☞ 膳食+运动干预组：42% (P<0.005)

芬兰糖尿病预防研究-方法

- 随机分组临床试验
- 522中年超重IGT试验者 (男172和女350,年龄均值: 55岁; BMI均值: 31 kg/m²), 随机分入干预组和对照组
- 干预组接受个体指导, 目标是降低体重, 降低脂肪和饱和脂肪摄入、增加膳食纤维摄入和增加运动。
- 每年OGTT, 随访3.2年
- 研究终点: 糖尿病

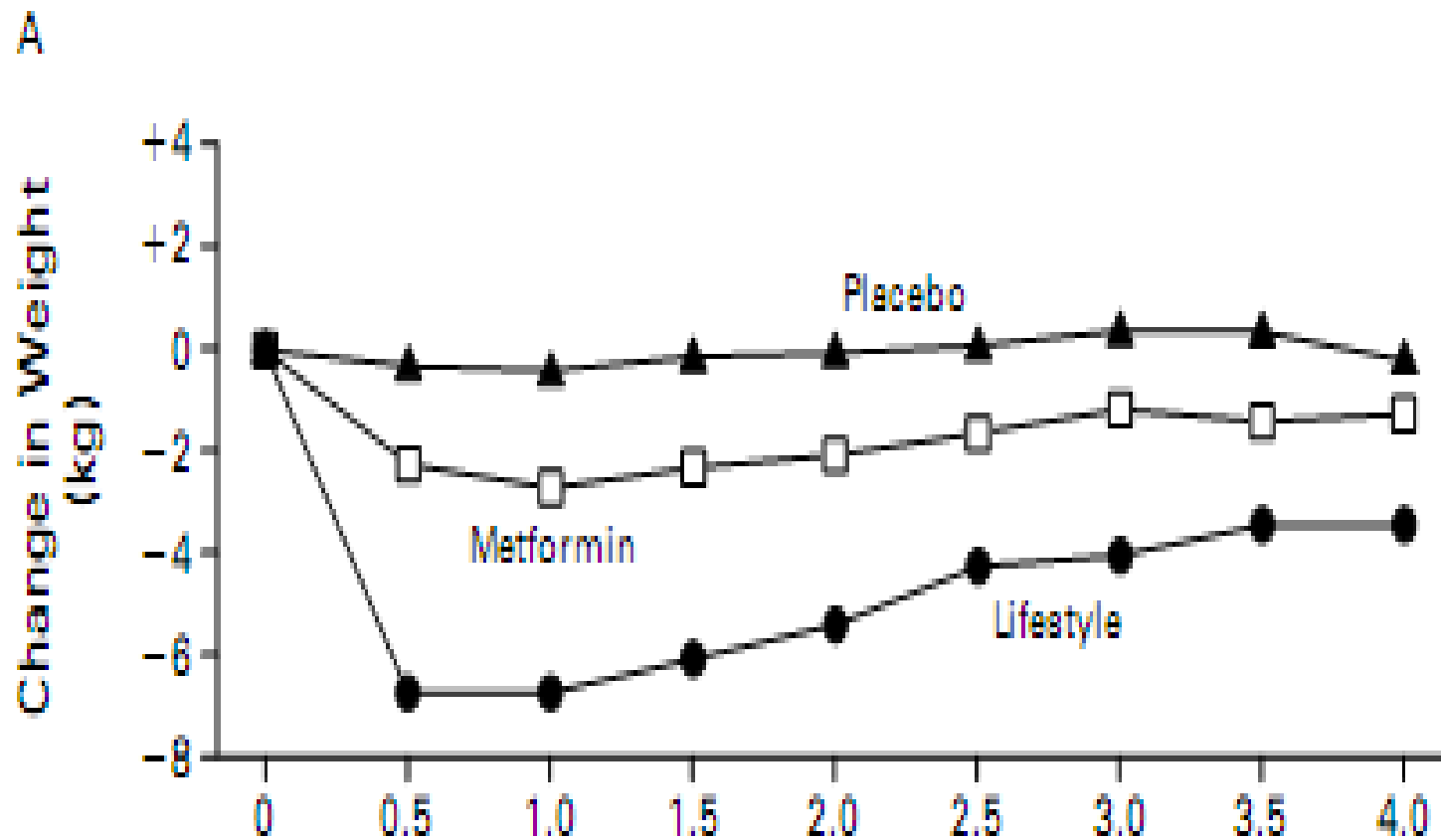
芬兰糖尿病预防研究-结果

- 体重下降
 - ∞ 第一年：干预组 4.1+/-5.1 kg vs.对照组 0.8+/-3.7 kg
 - ∞ 至第二年末：干预组3.5 +/-5.5 kg vs.对照组 0.8+/-4.4 kg (P<0.001, 两组间比较)
- 4年累积糖尿病发病率：
 - ∞ 干预组11% (6%~15%) vs.对照组23% (17%~29%)
- 干预组糖尿病风险下降58%，直接和生活方式改变相关

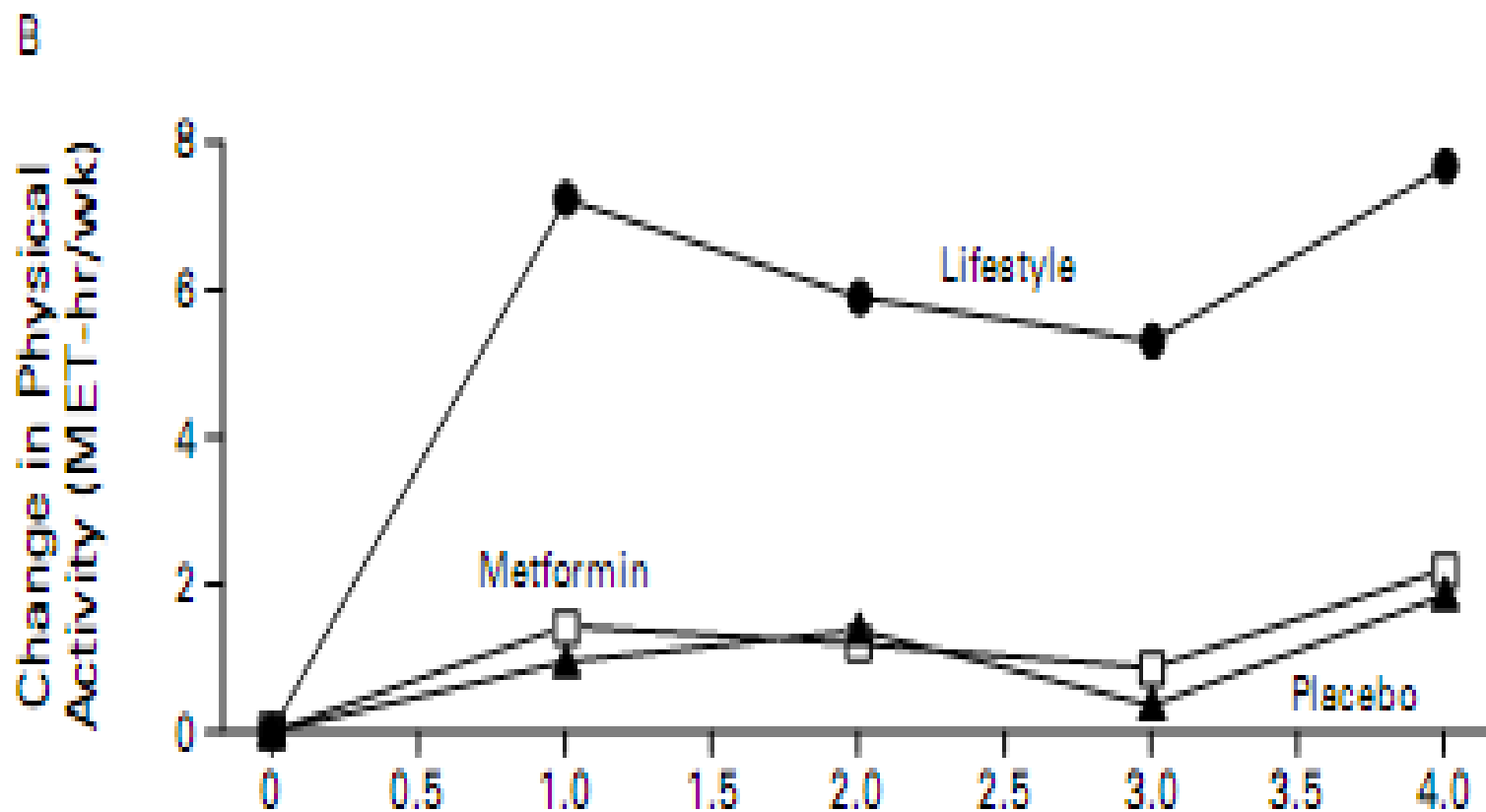
美国糖尿病预防项目-方法

- 随机分组临床试验
- 3234名空腹血糖升高（~6.9 mmol/L）或 OGTT 2-h 血糖升高（7.8 ~11.0 mmol/L）随机分入三组：安慰剂组，二甲双胍组（850 mg 每日2次），或生活方式干预组
- 生活方式干预组目标是降低7%的体重和每周150分钟的运动
- 随访中位数2.8年
- 研究终点：糖尿病

美国糖尿病预防项目-体重变化



美国糖尿病预防项目-锻炼



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/296144033032010111>