

医
师
提
高
丛
书

主 编◇何戎华

糖尿病 现代诊疗

江苏科学技术出版社



糖尿病

现代诊疗

主 编 何戎华

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁国宪 马向华 卞葺文 刘 煜
何戎华 李剑波 柴伟栋

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

糖尿病现代诊疗/何戎华主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2000.9

(医师提高丛书)

ISBN 7-5345-3209-4

I. 糖… II. 何… III. 糖尿病-诊断

IV. R587.104

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 46569 号

医师提高丛书
糖尿病现代诊疗

主 编 何戎华
责任编辑 蔡克难

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 无锡春远印刷厂

开 本 850mm × 1168mm 1/32
印 张 11.75
字 数 290 000
版 次 2000 年 9 月第 1 版
印 次 2001 年 9 月第 3 次印刷
印 数 10001—15000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3209-4/R · 549
定 价 20.50 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

21 世纪新时代的来临意味着科学技术大发展,日新月异的临床医学科技信息要求我们不断地进行知识更新,及时掌握医学领域中的新理论、新观点与新技术。为满足广大临床医务工作者继续医学教育的需要,江苏科学技术出版社组织出版了一套“医师提高丛书”。“糖尿病现代诊疗”一书是其中的一本。

糖尿病是危害人类健康的常见疾病,其发病率在逐年上升,据 WHO 资料统计,2000 年世界患糖尿病总人数约为 1.75 亿,而我国糖尿病患病人数至少 3 000 万,糖尿病已成为继肿瘤、心脑血管疾病之后的第三位慢性疾病。深入持久地开展糖尿病防治研究工作是全球医学界的重要任务,系统地了解与掌握有关糖尿病发病机制与临床诊疗方面的最新进展,对内分泌专科医师乃至内科医师都是十分必要的。

本书编写方式既不同于一般教科书,也不同于纯进展性专题汇编,而是取此二者的优点,既有进展性理论,又有临床性实践,切实做到理论与实践有机地结合。全书共分九章,有关糖尿病的最新理论与实践内容尽收其中,全书编写中引用的文献均取自近几年来国内外医学期刊及专著,其中部分参考文献出自编者发表的论文与专著。本书阅读对象主要为临床内科主治医师,尤其是内分泌专科医师,也适用于内科研究生与内分泌专科进修医师阅读。

笔者从事临床内科医疗、科研与教学工作近 40 年,对内分泌疾病,尤其是糖尿病及甲状腺疾病的诊治感受颇深,故十分乐意接

受主编本书的任务,但由于时间仓促、医疗工作又较繁忙,在主编过程中难免有疏忽不当之处,敬请同道与广大读者不吝指教。

何戎华

2000年7月

于南京医科大学第一附属医院

第一章 糖尿病概论	1
第一节 糖尿病定义与临床分型.....	1
第二节 糖尿病流行病学研究.....	7
第三节 1型糖尿病发病机制现代概念	21
第四节 2型糖尿病发病机制研究进展	27
第二章 糖尿病的临床表现、实验室检查与诊断	56
第一节 糖尿病的临床表现	56
第二节 糖尿病的实验室检查	60
第三节 糖尿病的诊断问题	70
第四节 葡萄糖耐量受损	75
第三章 糖尿病治疗现状	79
第一节 糖尿病患者教育与自我保健	79
第二节 糖尿病饮食疗法	85
第三节 糖尿病的运动治疗	98
第四节 口服降血糖药物临床应用进展	110
第五节 胰岛素临床应用进展	126
第四章 糖尿病急性并发症及其防治进展	135
第一节 糖尿病酮症酸中毒.....	135
第二节 糖尿病非酮症高渗综合征.....	151
第三节 糖尿病乳酸性酸中毒.....	165
第五章 糖尿病慢性并发症及其防治进展	179
第一节 糖尿病慢性并发症概述.....	179
第二节 糖尿病肾脏病变.....	186
第三节 糖尿病神经病变.....	196

第四节	糖尿病视网膜病变	210
第五节	糖尿病大血管病变与糖尿病性心脏病	219
第六节	糖尿病足	227
第七节	糖尿病脑病	230
第六章	特殊临床类型糖尿病与胰岛素抵抗综合征	237
第一节	成人隐匿性自身免疫性糖尿病	237
第二节	成人起病样青年糖尿病	239
第三节	线粒体糖尿病	246
第四节	营养不良相关性糖尿病	249
第五节	胰岛素抵抗综合征	257
第七章	糖尿病与其他相关疾病	265
第一节	糖尿病与高血压	265
第二节	糖尿病与脂类代谢异常	273
第三节	糖尿病与感染	279
第四节	糖尿病与肝胆病变	287
第五节	糖代谢紊乱与甲状腺功能亢进	301
第六节	糖尿病与肿瘤	304
第八章	糖尿病治疗中的特殊问题	312
第一节	妊娠糖尿病	312
第二节	老年与儿童糖尿病	318
第三节	糖尿病围手术期处理	327
第四节	糖尿病与低血糖症	332
第九章	糖尿病预防研究现状	342
第一节	糖尿病易感基因研究现状	342
第二节	糖尿病基因治疗展望	346
第三节	糖尿病的早期防治	350
参考文献		360

第一章 糖尿病概论

第一节 糖尿病定义与临床分型

糖尿病(diabetes mellitus)是一组由遗传和环境因素相互作用,因胰岛素分泌绝对或相对不足以及细胞对胰岛素敏感性降低,引起糖、蛋白、脂肪、水和电解质等一系列代谢紊乱的临床综合征。临床以高血糖为主要标志,久病可引起多个系统损害。病情严重或应激时可发生酮症酸中毒等急性代谢紊乱。

随着经济发展和生活方式的改变,我国糖尿病患病率正在逐年上升,1980年我国14省市30万人调查发现,糖尿病的患病率为0.6%,而在1995年全国糖尿病普查时,糖尿病的患病率已上升到2.5%,因此,糖尿病及其并发症已成为严重威胁人民健康的常见病和多发病。

关于糖尿病临床类型的划分,目前国际上主要采用世界卫生组织和美国糖尿病协会的两标准。

一、世界卫生组织(WHO)分类

1980年世界卫生组织糖尿病专家委员会的第二次报告发表了关于糖尿病分类和诊断标准的建议,1985年又做出了某些修改,其分类见表1-1。

表 1-1 糖尿病临床分型(WHO,1985)

一、临床类型

(一) 糖尿病

胰岛素依赖型糖尿病

非胰岛素依赖型糖尿病: ① 非肥胖 ② 肥胖

营养不良相关糖尿病

其他类型,包括伴有其他情况或综合症的糖尿病: ① 胰腺疾病;② 内分泌疾病;③ 药源性或化学物引起者;④ 胰岛素或其受体异常;⑤ 某些遗传综合征;⑥ 其他

(二) 葡萄糖耐量异常

1. 非肥胖

2. 肥胖

3. 伴有其他情况或综合征,同上述其他类型

(三) 妊娠期糖尿病

二、统计学危险性类型(糖耐量正常)

(一) 曾有糖耐量异常(Prev AGT)

(二) 潜在性糖耐量异常(Pot AGT)

胰岛素依赖型糖尿病(IDDM,1型)可发生在任何年龄,但绝大多数发生于青少年及儿童。临床特点是起病急,多食、多尿、多饮、体重减轻等症状较明显,有自发性酮症酸中毒的倾向,常须依赖胰岛素治疗维持生命。起病初期血中胰岛细胞自身抗体如胰岛细胞抗体(ICA)、胰岛素抗体(IAA)、谷氨酸脱羧酶抗体(GADA)阳性率高。口服葡萄糖胰岛素释放试验可见基础胰岛素水平低于正常,葡萄糖刺激后胰岛素分泌曲线低平而无分泌高峰,显示胰岛素绝对缺乏。

非胰岛素依赖型糖尿病(NIDDM,2型)可发生在任何年龄,但大多见于40岁以后的中、老年。大多数病人起病缓慢,临床症状相对较轻或缺如。无酮症酸中毒倾向,但在一定诱因作用下,也可发生酮症酸中毒或高渗性昏迷,常不依赖胰岛素,但在饮食和口服降糖药治疗效果欠佳时,或因并发症和伴发症存在,有时亦需要用胰岛素控制高血糖。胰岛细胞自身抗体常阴性。空腹血浆胰岛素

水平可正常、轻度降低或高于正常。胰岛素对葡萄糖刺激的反应可稍低、基本正常或高于正常,分泌高峰延迟。

成人隐匿性自身免疫性糖尿病(LADA)的初期临床表现酷似2型糖尿病而按2型糖尿病处理,久后终于逐步充分表现出1型糖尿病的临床特点,必须应用胰岛素才能控制高血糖免于发生酮症酸中毒,本型糖尿病在确诊时,年龄往往超过30岁,GADA阳性率明显高于2型糖尿病,有人也称其为1.5型糖尿病。线粒体基因突变糖尿病与LADA有些相似,但十分少见,其临床特点为起病早,无肥胖,同时尚伴有神经性耳聋。初起用口服降糖药有效,但最后因胰岛 β 细胞功能日益减退而需改用胰岛素治疗。

成人起病样青年糖尿病(简称MODY)是2型糖尿病的一个亚型,在2型糖尿病病人中,有些家族有3代或更多代的成员在25岁以前发病,呈常染色体显性遗传,这些病人病情相对较轻,无酮症酸中毒倾向,但可发生糖尿病慢性并发症。

营养不良相关糖尿病(MRDM)多见于热带地区某些发展中国家,患者有营养缺乏病史。本病又可分为胰腺纤维钙化性糖尿病(FCPD)和蛋白质缺乏胰腺性糖尿病(PDPD)两个亚型。

其他疾病引起的继发性糖尿病如胰腺破坏疾病(急性胰腺炎、胰腺癌)或胰腺切除、内分泌疾病如皮质醇增多症、嗜铬细胞瘤、肢端肥大症等,某些先天遗传性疾病如黑棘皮病、Turner综合征等,均可引起继发性糖尿病,某些药物及化学物质也可引起糖尿病。

葡萄糖耐量异常(IGT)是指某些人空腹或餐后血糖虽未达到诊断为糖尿病的程度,但给口服葡萄糖耐量试验时,血糖测定值处于正常与糖尿病之间,这些病人尚不能诊断为糖尿病,但以后发生糖尿病的危险性以及动脉粥样硬化发生率及病死率均较一般人群为高,在糖尿病防治研究上也是一个重要部分。

妊娠期糖尿病(GDM)是指在妊娠期发生糖尿病或IGT者,已

知有糖尿病而合并妊娠者不包括在内。这一型的临床重要性在于有效处理高危妊娠,从而降低许多与之有关的围产期疾病患病率和病死率。这些 IGT 妇女在产后 5~10 年有发生糖尿病的高度危险性。在妊娠终止后有的患者 IGT 可以消失,有的继续保持 IGT 状态,有的则发展为糖尿病。

属于统计学危险性类型者虽然糖耐量正常,但具有以后发生糖尿病的高度危险性。可分两型:① 曾有糖耐量异常(Prev AGT),过去曾因各种原因(自发性或在应激情况下)引起糖尿病性高血糖或 IGT,包括妊娠糖尿病(GDM)在产后糖耐量恢复正常;在急性心肌梗死、创伤、感染或其他应激情况下有过高血糖,而在应激过后糖耐量又恢复正常;以及肥胖病者在体重下降后糖耐量恢复正常。② 潜在性糖耐量异常(Pot AGT),包括那些从来没有糖尿病或 IGT 表现的人群,但却因某些因素使其在以后发生糖尿病或 IGT 的危险性比一般人群高,例如 2 型糖尿病病人的双胞胎兄弟姐妹或其一级亲属、分娩巨婴(体重>4.5 千克)的产妇、有糖尿病高患病率的家族成员、胰岛细胞自身抗体阳性者。

二、美国糖尿病协会(ADA)分类

1997 年美国糖尿病协会(ADA)提出新的糖尿病分类标准,主要将其简要归纳为 4 种类型。

1. 1 型糖尿病

基本病理为胰岛 β 细胞破坏导致胰岛素绝对缺乏,相当于 WHO 分类中的胰岛素依赖型糖尿病。

2. 2 型糖尿病

基本为胰岛素抵抗为主,可伴有胰岛素分泌不足,相当于 WHO 分类中的非胰岛素依赖型糖尿病。

3. 其他特殊类型糖尿病

主要包括以下 8 种类型:

(1) 遗传缺陷导致 β 细胞功能受损: 染色体 12 上的肝细胞核因子 1 α (HNF-1 α) 基因(即 MODY-3 基因)异常, 染色体 7 上的葡萄糖激酶(GCK)基因(即 MODY-2 基因)异常, 染色体 20 上的肝细胞核因子 4 α (HNF-4 α) 基因(即 MODY-1 基因)异常等。线粒体糖尿病为 DNA 中 tRNA^{Leu(UUR)} 基因 nt 3243A $\rightarrow$ G 突变。

(2) 遗传缺陷导致胰岛素抵抗: A 型胰岛素抵抗、小精灵样综合征、Rabson Mendenhall 综合征、脂肪萎缩性糖尿病等。

(3) 胰腺外分泌病变: 胰腺炎、胰腺创伤、胰腺切除手术后、胰腺肿瘤、胰腺囊性纤维化、纤维钙化性胰腺病等。

(4) 内分泌疾病: 肢端肥大症、Cushing 综合征、胰高血糖素瘤、嗜铬细胞瘤、甲状腺机能亢进症、生长抑素瘤、醛固酮瘤等。

(5) 药物及化学诱导: Vacor(杀鼠剂)、戊脎脒、烟酸、糖皮质激素、甲状腺激素、二氮嗪、 β 肾上腺素能激动剂、噻嗪类利尿剂、苯妥英钠和 α 干扰素等。

(6) 感染: 主要为病毒感染如先天性风疹、柯萨奇病毒、巨细胞病毒感染等。

(7) 免疫介导的罕见病类: 僵直综合征伴糖尿病, 抗胰岛素受体抗体生成导致的糖尿病。

(8) 其他遗传综合征伴糖尿病: 包括 Down 综合征、Turner 综合征、Klinefelter 综合征、Wolfram 综合征、Friedrich 共济失调、Huntington 舞蹈病、Laurence-Moon-Beidel 综合征、强直性肌营养不良、卟啉病、Prader-Willi 综合征等。

4. 妊娠糖尿病(GDM)

指妊娠后发生的糖尿病, 而不是糖尿病患者妊娠。

ADA 修改糖尿病分型的根本宗旨是为了满足流行病学及临床医学研究需要, 并对糖尿病进行有效的临床控制, 构建一个具

有实际意义的统一的术语体系，及一个能鉴别糖尿病各种亚型的分型体系，因而必须对原有的分类重新考虑。20 世纪 80 年代沿用至今的 WHO 糖尿病分型体系强调了糖尿病的异质性，但是当时对一些糖尿病亚型，如成人起病样青年糖尿病（MODY）的病因尚未肯定，对 1 型糖尿病的免疫学研究亦方始起步。经过 10 多年的研究，对这些情况的认识已有长足的进步，因此有必要根据现今的糖尿病认识水平对旧的分型标准进行修订，使其更为接近于病因学分型。

ADA 糖尿病分型特点主要有：① 胰岛素依赖型糖尿病（IDDM）、非胰岛素依赖型糖尿病（NIDDM）及糖耐量减退（IGT）三个名称不再用于分型。这些是糖尿病的发展过程的名称。“1 型”和“2 型”糖尿病的命名被保留，以阿拉伯数字而非罗马数字表示。② 营养不良可能影响糖尿病的表现，但尚无确切证据证实蛋白质不足可以直接诱发糖尿病。因此，“营养不良相关性糖尿病”这一分类名词被归入其他类型，而将“胰腺纤维钙化性糖尿病”划入胰腺外分泌病变引起的糖尿病（属于其他特殊类型糖尿病）。③ “糖耐量减退”只能被看作机体的血糖稳定性减退状态，空腹血糖水平介于正常值与糖尿病值之间时，被命名为“空腹血糖受损”（impaired fasting glucose, IFG）。④ “妊娠糖尿病”被保留，且提议在妊娠妇女中进行有选择的而非普遍的葡萄糖耐量筛查。⑤ 取消了“2 型糖尿病”中肥胖与非肥胖亚型的分类。⑥ 分型更倾向于使用病因学诊断手段如 ICA、IAA、GADA 等胰岛自身抗体测定以及基因诊断。

（马向华）

第二节 糖尿病流行病学研究

一、糖尿病流行病学研究的目的及意义

糖尿病流行病学是研究糖尿病在特定时间、地域和人群中分布情况,包括确定糖尿病的患病率、发病率、死亡率以及各种糖尿病并发症的患病率;确定与糖尿病及其并发症发病有关的危险因素、决定因素及转归,并据此制定理想的防治策略的一门科学。

越来越多的资料表明,糖尿病已成为全球性的卫生保健问题。尤其是近年来,随着生活水平的提高、生活模式的现代化以及社会的老龄化,世界各地的糖尿病患病率正在逐年增加,已成为继肿瘤、心脑血管疾病之后的第三位严重慢性非传染性疾病。因此,开展糖尿病流行病学研究,对于寻找糖尿病发病原因,确定有效的防治手段具有特别重要的意义。

二、糖尿病流行病学研究的内容

1. 糖尿病诊断标准及分期分型简介

1995年,由美国糖尿病协会(ADA)主持,延请17位美英糖尿病专家组成专家委员会研究了18年以来有关文献,经反复讨论与征询,于1997年提出了糖尿病新的诊断标准和分型意见。认为凡符合以下标准之一者即可诊断为糖尿病:①有典型糖尿病症状,并且随机血糖 ≥ 11.1 mmol/L(200 mg/dl,静脉血浆真糖法);②有糖尿病症状,空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L(126 mg/dl);③OGTT两小时血糖 ≥ 11.1 mmol/L(200 mg/dl)。当OGTT两小时血糖 > 7.8 mmol/L(140 mg/dl),但 < 11.1 mmol/L(200 mg/dl)时可诊断为糖耐量减低(IGT);当空腹血糖 ≥ 6.1 mmol/L(110 mg/dl),但

$<7.0\text{ mmol/L}$ (126 mg/dl)时可诊断为空腹血糖受损 (IFG)。

对于糖尿病的分型,ADA 取消了胰岛素依赖型 (IDDM)、非胰岛素依赖型 (NIDDM) 的命名,分别用 1 型和 2 型代替,共分为四大类: ① 1 型糖尿病 (由于胰岛 β 细胞破坏导致胰岛素绝对缺乏),可分为 A (免疫介导性)、B (特发性) 两类; ② 2 型糖尿病 (以胰岛素抵抗为主伴胰岛素分泌不足,或以胰岛素分泌不足为主伴胰岛素抵抗); ③ 妊娠糖尿病 (GDM); ④ 其他类型糖尿病,包括除 1 型、2 型及妊娠糖尿病以外的各型糖尿病,也包括继发性糖尿病。

2. 世界糖尿病分布特征

全球糖尿病患病率及死亡率都呈现一个逐步上升趋势。1998 年 WHO 资料表明,全世界已有糖尿病病人 1.48 亿,预测到 2025 年将达到 3 亿。大多数国家糖尿病的患病率与死亡率都逐年增加,如奥地利、德国、意大利、法国、比利时等。亚洲的发达国家如日本,同期糖尿病的患病率增加 5 倍,死亡率增加 2~3 倍。一些经济发展较快的发展中国家的糖尿病患病率更呈现高速增长趋势,如新加坡、马来西亚等。WHO 资料表明,1995 年发展中国家糖尿病患病人数占全世界的 60%,到 2025 年预计将占 80%。以新加坡为例,1975 年华人糖尿病患病率为 1.6%,到 1985 年增至 4.0%,1992 年达到 8.0%。糖尿病患病率增长如此之快,与发展中国家经济的发展,食物供应的丰富 (高热量、高脂肪、精制饮食的摄入增加),以及生活习惯的改变 (体力活动减少、静止活动增多) 密切相关。

由于受地理、社会经济、种族特征等因素的影响,不同地区的糖尿病患病率亦存在明显差异,如按 WHO 标准比较,30~60 岁人群的糖尿病标化患病率欧洲的意大利为 7.7%;美国白人为 5.5%~7.2%,黑人为 8.5%~14%;中国大庆为 1.6%;印度为 3.7%。同一国家的不同地区,糖尿病的患病率和死亡率也不同,经

济发展速度越快的地区,糖尿病的患病率和死亡率越高。文化背景不同,生活方式不同,遗传基础不同等所致不同人群的糖尿病患病率的差异也很大。如在美国,成年人糖尿病患病率无论男女都表现为黑人高于白人;在新加坡,印度人的糖尿病患病率最高,马来人次之,华人最低。提示民族间的某些因素可能与糖尿病的发生有关。近年来,King 等的研究再次表明不同民族间糖尿病和 IGT 的患病率存在着明显的差异,在工业化程度低、保留传统生活习惯的民族中患病率小于 3%,在工业化和现代化国家人群中糖尿病和 IGT 流行情况则较严重(3% ~ 10% 或 11% ~ 20%)。

3. 中国糖尿病流行情况

远在数千年前,《说文解字病疏下》中就有“消渴病”的记载,是为世界上最早的有关糖尿病的记载。在《黄帝内经》、《三消论》和《千金方》等各类古典医著中,也都记载了对糖尿病的病因、症状、并发症、治疗方法和预后等方面的认识。我国近代糖尿病患病率的报道最早见于 1955 年,是根据 1935 年北京协和医院职工体检结果所做。1978 年上海 10 万人口糖尿病流行病学调查,才第一次从流行病学角度较为深入地描述了中国人糖尿病流行状况,之后共进行了 4 次较大范围的全国糖尿病流行病学调查,即 1980 年的全国 14 省市 30 万人口糖尿病流行病学调查,1994 年全国 19 省市 25 岁以上 25 万人群糖尿病普查,1995 ~ 1997 年的中国糖尿病流行病学特点研究和儿童 1 型糖尿病发病率研究。通过上述几项调查,基本了解了我国糖尿病流行特点、危险因素和流行趋势,带动了各地糖尿病防治工作的开展,在糖尿病的病因、自然史、干预预防、患者管理以及健康教育和并发症防治等方面积累了一些经验。研究表明,我国糖尿病的流行病学有以下特点:① 糖尿病患病率逐年升高,近年增长速度加快。全国糖尿病患病率 1979 年为 0.67%,1995 ~ 1997 年为 3.21%;糖耐量低下患病率 1995 ~

1997年为4.76%。我国在不到20年的时间内,就从小于3%的低患病率国家迅速跨入世界糖尿病中等患病率(3%~10%)国家的行列。全国现有糖尿病和IGT患者总计在500万人以上,总数仅次于印度,居世界第二位。这必然给国民经济和人民生活健康带来沉重的负担。②糖尿病患病率随年龄增加而上升,且发病年龄趋于年轻化。1995~1997年北京地区糖尿病患病率为6.24%,比1981年(1.34%)上升了3.66倍。各年龄组糖尿病患病率的变化显示,1981年北京地区20~29岁年龄组糖尿病患病率为0.01%,而1995~1997年全国20~29岁年龄组糖尿病患病率为0.56%;③不同层次的糖尿病及糖耐量低下患病率有所差异。1997年调查资料表明,各省、市糖尿病标化患病率最高为北京(4.56%)和四川(4.37%),最低为浙江(1.99%)和宁夏(2.28%),其余省在3.25%~3.48%之间;糖耐量低下标化患病率最高为四川(8.21%)和山东(6.48%),最低为宁夏(2.33%)和甘肃(3.52%),其余省在3.70%~5.43%之间。按抽样层分析,在我国,糖尿病标化患病率大城市(4.58%)高于中小城市(3.37%),富裕县镇(3.29%)高于贫困县农村(2.83%)。糖耐量低下标化患病率虽然大城市(5.78%)高于中小城市(4.29%),但是经济迅速发展的富裕县城镇和农村的糖耐量低下标化患病率分别为5.74%和5.02%,提示这些地区糖尿病患病率将进一步升高,如不采取有效控制措施,我国将面临糖尿病进一步流行的严重局面。④我国糖尿病的流行具有民族特点。我国是一个多民族的国家,各民族的糖尿病患病率有所不同。如在宁夏,回族的糖尿病患病率高于汉族,在新疆,维吾尔族的患病率高于其他民族。因此,某些民族特异的遗传素质和(或)环境及生活习惯可能与糖尿病的发生有关。

4. 糖尿病的分子流行病学研究

绝大多数糖尿病是由遗传、环境、行为等多种危险因素共同参