

空腹血糖与糖化血红蛋白在不同性别和年龄间的差异

金宏伟, 黄回滨, 王欣欣 (厦门大学附属中山医院临床检验中心, 福建厦门 361004)

【摘要】 目的 研究厦门地区不同年龄和性别人群空腹血糖(FPG)与糖化血红蛋白(HbA1c)水平的差异, 并探讨该地区人群 FPG、HbA1c 水平与性别、年龄的关系。**方法** 采用横断面研究方法, 收集 2013 年 1~12 月符合要求的 7 754 例体检者, 抽取静脉血分别检测 FPG 与 HbA1c 水平, 分析不同性别和年龄组之间 FPG、HbA1c 水平的差异, 以及 FPG、HbA1c 与性别、年龄的关系, 并分析采用 2010 年美国糖尿病学会(ADA)糖尿病(DM)诊断标准的诊断结果。**结果** 男性体检人群 FPG 与 HbA1c 水平均高于女性, 比较差异均有统计学意义($P < 0.05$); 不同性别人群的 FPG、HbA1c 水平均呈现随年龄增大而逐渐上升的趋势; 相关性分析发现除 18~30 岁年龄组, 其余年龄段的男性、女性及全部体检者 HbA1c 与 FPG 水平均呈明显的正相关。依据 2010 年 ADA 标准, DM 患者及高危人群分别占 10.83% 和 43.65%。**结论** 厦门地区人群 FPG、HbA1c 水平与年龄、性别均相关, 提示有必要建立不同的参考区间和 DM 诊断切点; 且 2010 年 ADA 标准可识别出更多的 DM 患者及高危人群, 尤其适合应用于体检筛查。

【关键词】 糖尿病; 糖化血红蛋白; 空腹血糖; 年龄; 性别

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2015.06.017 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)06-0762-03

Differences of FPG and HbA1c in different genders and different ages JIN Hong-wei, HUANG Hui-bin, WANG Xin-xin (Center of Clinical Laboratory, Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361004, China)

【Abstract】 Objective To study the differences of fasting plasma glucose(FPG) and glycosylated hemoglobin A1c (HbA1c) in different genders and ages, and to investigate the relationship between FPG and HbA1c levels with gender and age. **Methods** By adopting the cross-sectional study method, 7 754 cases of physical examination meeting the requirements in our hospital from Jan. 2013 to Dec. 2013 were recruited into this study. The venous blood sample was collected for detecting FPG and HbA1c. The differences of FPG and HbA1c levels in different gender and age groups were analyzed and the relationship between FPG and HbA1c levels with gender and age was analyzed. The diagnosis results by adopting the diabetes mellitus (DM) criteria of American Diabetes Association in 2010 was analyzed. **Results** The FPG and HbA1c levels in the male physical examination individuals were significantly higher than those in females, the differences were statistically significant ($P < 0.05$), moreover, the FPG and HbA1c levels in different gender groups showed the gradually increasing trend with age increasing; The correlation analysis found that except for the 18—30 years old group, the HbA1c and FPG levels in different age groups of males, females and the whole physical examination individuals showed the significant positive correlation. According to the criteria of ADA in 2010, DM patients and high risk population accounted for 10.83% and 43.65% respectively. **Conclusion** The FPG and HbA1c levels may be related with age and gender in Xiamen area, which indicating that it should be necessary to establish different reference intervals and DM diagnostic cut-off points; the criteria of ADA in 2010 could identify more DM patients and high-risk DM individuals, especially suitable for the physical examination screening.

【Key words】 diabetes mellitus; glycosylated hemoglobin; fasting blood glucose; age; gender

近几十年来, 国内外糖尿病(DM)的患病率均呈明显上升趋势, 据国际糖尿病联盟(IDF)统计 2012 年全球约有 3.71 亿成人 DM 患者, 全年约有 480 万人死于 DM, 预计到 2030 年 DM 患者将达到 5.52 亿^[1]。据中国慢性非传染性疾病监测糖尿病专题调查报道, 我国成人 DM 患病率高达 11.6%, 其中 69.8% 未得到诊断, DM 前期患病率高达 50.1%, 推测我国拥有全世界人数最多的成人 DM 和 DM 前期患者, 分别为 1.139 亿和 4.934 亿^[2]。DM 可导致一系列的急、慢性并发症, 严重者甚至可危及生命^[3]。目前对于 DM 的主要筛查手段是空腹血浆葡萄糖(FPG)或通过 75 g 口服葡萄糖耐量试验(OGTT)后的 2 h 血浆葡萄糖(2 h PG), 以及糖化血红蛋白(HbA1c)水

平。HbA1c 可以反映近 2~3 个月的平均血糖水平^[4-5], 其在筛查 DM 患者、评价血糖控制效果、预测 DM 并发症及鉴别 DM 性高血糖和应激性高血糖等方面发挥了重要作用^[6-8]。本研究通过对 7 754 例体检标本的 FPG 和 HbA1c 水平进行分析, 研究厦门地区不同性别、年龄人群间 FPG 和 HbA1c 的关系, 为 HbA1c 在 DM 诊治中的应用提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2013 年 1~12 月本院体检人员中, 剔除患有心、肝、肾功能不全者及影响 HbA1c 检测结果的疾病(如地中海贫血、血红蛋白变异等)者、长期口服影响血糖的药物(如糖皮质激素等)者、妊娠期妇女、1 个月以内有外伤手术史者^[9]。

共收集 7 754 例受试者,其中男 4 750 例,年龄 18~92 岁,平均(49.11±16.05)岁;女 3 004 例,年龄 18~90 岁,平均(46.50±14.05)岁。将所有受试者按照年龄分为 7 组:18~30 岁、31~40 岁、41~50 岁、51~60 岁、61~70 岁、71~80 岁及 80 岁以上组,每组分别为 1 038 例(男 588 例、女 450 例)、1 628 例(男 992 例、女 636 例)、2 006 例(男 1 199 例、女 807 例)、1 542 例(男 893 例、女 649 例)、805 例(男 513 例、女 292 例)、450 例(男 326 例、女 124 例)及 285 例(男 239 例、女 46 例)。

1.2 方法 应用日本 Arkray 公司 HA-8180 型全自动 HbA1c 分析仪(简称 HA-8180)及其原装配套试剂、校准品和质控品检测 HbA1c;应用瑞士 Roche 公司 cobas 8000 全自动生化分析仪及配套血糖试剂盒(己糖激酶法)检测 FPG,使用配套校准品和 Bio-Rad Multiqual 液体定值多项目质控品。严格按照操作说明进行,保证每日的室内质控均在控;且参加卫生部及福建省临床检验中心组织的室间质量评价,均为 100 分。根据 HbA1c 水平采用 2010 年美国糖尿病学会(ADA)制订的 DM 诊断标准^[10]进行分析:HbA1c≥6.5%为糖尿病,5.7%~6.4%为 DM 前期患者(DM 高危人群),<5.7%为正常。

1.3 统计学处理 采用 SPSS21.0 统计学软件进行数据处理与统计学分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用两独立样本 *t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD-*t* 检验;不同变量间的相关分析采用 Pearson 相关分析及线性回归;以 $\alpha=0.05$ 为检验水准, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

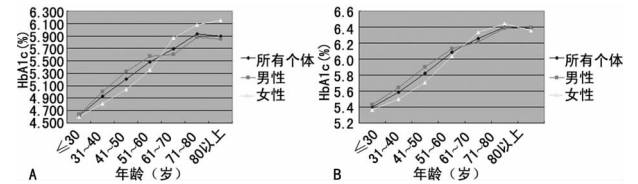
2.1 不同性别体检者 FPG 与 HbA1c 水平比较 全部标本的 FPG 水平为(5.245±1.391)mmol/L,HbA1c 水平为(5.870±0.887)%。不同性别体检人群的 FPG 与 HbA1c 水平比较,男性均高于女性,比较差异均有统计学意义($t=5.871,P=0.000;t=7.018,P=0.000$)。见表 1。

2.2 各年龄组体检者 FPG 与 HbA1c 水平比较 各年龄组不同性别间 FPG 及 HbA1c 检测结果,见图 1。结果显示,全部体

检者的 HbA1c 水平均表现为随年龄的增长呈逐渐上升的趋势,直至 80 岁以上趋于平缓,且不同性别具有相同趋势;且 31~70 岁 4 个年龄组男性 FPG 水平与女性比较差异均有统计学意义(t 值分别为 4.384、4.857、2.964、-2.244, $P<0.05$),而其余 3 个年龄组男性 FPG 水平与女性比较差异均无统计学意义($P>0.05$);18~60 岁 4 个年龄组男性 HbA1c 水平与女性比较差异均有统计学意义(t 值分别为 3.227、5.388、5.248、1.956, $P<0.05$),而其余 3 个年龄组男性 HbA1c 水平与女性比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。此外,60 岁以内男性 FPG 与 HbA1c 水平均高于同年龄组的女性,60 岁以后逐渐呈相反的状态。

表 1 不同性别体检者 FPG 与 HbA1c 水平比较($\bar{x}\pm s$)

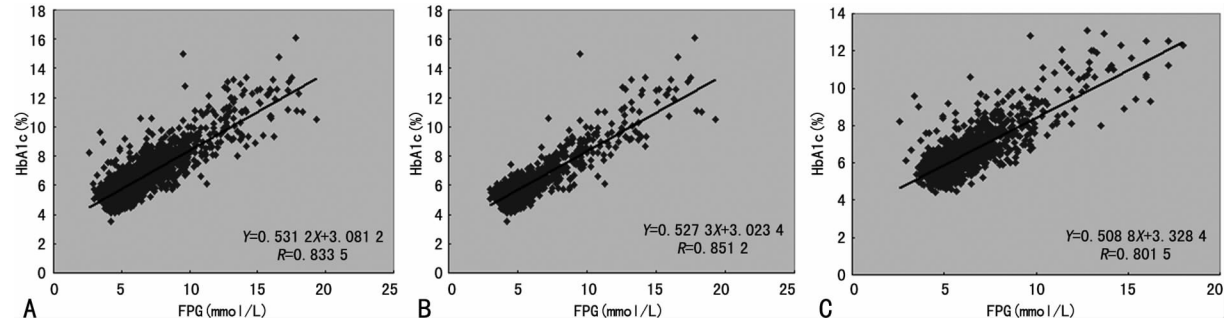
性别	<i>n</i>	FPG(mmol/L)	HbA1c(%)
男	4 750	5.314±1.504	5.923±0.951
女	3 004	5.134±1.183	5.785±0.768



注:A 为 FPG,B 为 HbA1c。

图 1 各年龄组不同性别间 FPG 及 HbA1c 检测结果

2.3 FPG 与 HbA1c 的相关性分析 全部及不同性别体检人群的 FPG 与 HbA1c 水平均呈良好的正相关(相关系数 *r* 均大于 0.80, $P<0.05$),见图 2。进一步分析发现,除 18~30 岁组的 *r* 值(男性、女性及全部体检人群 *r* 值分别为 0.297 8、0.199 7、0.261 3)较低外,其余各年龄段男性、女性及全部体检人群的 HbA1c 与 FPG 水平均呈较好的正相关,其中 31~40 岁组女性体检者 *r* 值为 0.607 6,其余 *r* 值均在 0.774 0~0.908 6 范围内。



注:A 为全部体检人群;B 为全部男性体检人群;C 为全部女性体检人群。

图 2 全部及不同性别体检人群 FPG 与 HbA1c 的相关性

2.4 采用 ADA 诊断标准的 HbA1c 水平比较 男性、女性及全部体检人群中 HbA1c<5.7%者分别为 2 015 例(42.42%)、1 514 例(50.40%)、3 529 例(45.51%);5.7%~6.4%者分别为 2 154 例(45.35%)、1 231 例(40.98%)、3 385 例(43.65%);HbA1c≥6.5%者分别为 581 例(12.23%)、259 例

(8.62%)、840 例(10.83%)。

3 讨论

作为 21 世纪日益严重的公共卫生问题,DM 及其并发症已严重困扰着各国人民。我国 DM 患病率呈明显上升趋势,其防治形势更是不容乐观。对于数以亿计的 DM 患者及其高危

人群,能够快速检测并作出诊断,评估血糖控制水平,以及预测并发症的监测指标显得极为重要。传统的 DM 诊断指标 FPG 和 OGTT 容易受到饮食、运动、药物、激素水平、外周组织对激素的敏感性,以及采血、标本处理等因素的影响,日间差异可达 12%~15%,表现出波动性和瞬时性,并且 OGTT 操作繁琐、费时费力使患者难以接受,在临床研究和实践中具有一定的局限性^[11-13]。HbA1c 是一种稳定的酮胺化合物,由葡萄糖和红细胞(RBC)中的血红蛋白(Hb)发生持续而缓慢的非酶促蛋白糖基化反应生成,其浓度主要由血液中葡萄糖的浓度,以及葡萄糖与 Hb 结合时间的长短决定,可以反映近 2~3 个月的平均血糖水平^[14]。与 FPG 和 OGTT 比较,HbA1c 不受血糖临时变动与急性改变的影响、无需在空腹或特定时间采血、生物学变异低、分析前稳定性高^[15],是评估 DM 病情进展情况及预测并发症的最重要指标之一,也是评价 DM 血糖管理、治疗方案的可靠依据。因此,HbA1c 被世界卫生组织(WHO)及许多国家推荐为 DM 诊断的首选标准^[15]。

本研究中男性 FPG 与 HbA1c 水平均高于女性,差异均有统计学意义($P < 0.05$),与相关研究报道一致^[16-17]。说明 HbA1c 水平存在一定的性别差异。另外 Pani 等^[16]和 Sacks 等^[18]均报道 HbA1c 水平与年龄明显相关,表现为随年龄的增加而升高。本研究结果同样显示,全部体检人群及各性别体检人群的 FPG 与 HbA1c 水平均随年龄的上升而逐渐增高,直至 80 岁以上才趋于平缓。这可能是由于年龄增长会导致胰岛的分泌功能逐渐减退,同时组织细胞中胰岛素受体活性下降引发对胰岛素的反应敏感性降低,加之不科学的生活模式,如体力活动、体育运动的明显减少使肌肉组织逐年减少,血糖消耗减少,这些因素共同作用表现出血糖随年龄的增加而升高,进而使 HbA1c 合成也增加^[19]。此外,60 岁以内的男性 FPG 与 HbA1c 水平均高于同年龄组的女性,60 岁以后逐渐呈相反的状态。究其原因可能是此阶段的男性正处在工作事业的黄金周期,由于工作与家庭的压力较大,健康投入较少,并且不良的生活方式使其血压、血脂等控制较差;而同年龄组的女性则有可能因为生理周期造成一定程度的贫血,进而引起 HbA1c 水平下降。相反,男性 60 岁退休后对自身健康的投入增加,治疗依从性较好,并能够进行适当的体育锻炼及有效的治疗;而该阶段女性已进入绝经期,雌激素分泌减少,容易罹患血脂异常、高血压等疾病,出现血糖代谢紊乱,且随着年龄的增大肌肉组织退化严重,血糖消耗减少,从而导致 HbA1c 水平升高。虽然大量研究表明,FPG 与 HbA1c 水平存在一定程度的性别、年龄差异,但现有的 FPG 与 HbA1c 指标尚未根据性别、年龄建立参考区间及诊断切点,提示有必要根据不同的性别、年龄建立相应的诊断标准。

此外,相关性分析发现全部及各性别体检人群的 FPG 与 HbA1c 水平均呈良好的正相关,这与李美容^[8]及陈惠英等^[20]研究报道一致。进一步分析显示,除 18~30 岁组以外,其余年龄段的男性、女性及全部体检人群 HbA1c 与 FPG 水平均呈明显正相关。HbA1c 越高说明有更多的血糖与 Hb 相结合,提示 DM 的病情越严重^[20]。并且,HbA1c 水平上升会促进 DM 各种并发症的发生并加剧严重程度,因此可作为评价 DM 病情进展情况及临床治疗效果的有效指标,对于制订合适的治疗方案、预防或延缓 DM 并发症的发生、发展具有重要的作用。18~30 岁组 HbA1c 与 FPG 水平的相关系数较低可能与该年

龄段人群生活不规律、社会活动多、经常暴饮暴食、进食夜宵等原因有关。

本研究结果还显示,HbA1c $\geq 6.5\%$ 者共 840 例,占全部体检人群的 10.83%。若以 HbA1c $\geq 6.5\%$ 作为 DM 诊断切点,该人群患病率与 Yang 等^[21]通过 OGTT 试验调查 46 239 例成年人所得的 DM 患病率(9.7%)相近,而略低于 Xu 等^[2]采用 2010 年美国 ADA 发布的 FPG、2hPG 和 HbA1c 等指标的综合诊断标准调查 98 658 例成年人所得的 DM 患病率(11.6%)。这说明采用新标准 HbA1c 或 OGTT 试验都可以很好地诊断 DM。并且,由于 Xu 等^[2]运用多指标综合判断,其 DM 患者阳性率自然比仅使用 HbA1c 或 OGTT 高。此外,2010 年美国 ADA 将 HbA1c 水平 5.7%~6.4%的 DM 前期患者定义为 DM 高危人群^[10]。本研究结果显示 DM 前期患者占 43.65%,远高于 Yang 等^[21]报道的 15.5%,低于 Xu 等^[2]报道的 50.1%。充分体现了 HbA1c 能够比 OGTT 更灵敏地识别高危的亚糖尿病状态。这与目前国际上 DM 诊断标准由既往的建立在“与未来发生症状性高血糖相关的血糖水平”的 OGTT 向“与并发症发生的风险相关的血糖水平”的 HbA1c 转变相符合^[11]。DM 前期患者已有不少病例出现 DM 的并发症,但是采用 OGTT 却容易出现漏诊;而 HbA1c 却可以及时地筛选出更多的 DM 高危人群,这对 DM 的三级预防尤为重要。

综上所述,尽管我国目前尚未将 HbA1c 推荐用于 DM 的诊断,但是随着临床诊断切点验证工作的完成、HbA1c 标准化进程的顺利实施和实验室质量控制的不断提高,联合运用 FPG 与 HbA1c 将在 DM 的临床诊断中发挥更大的作用。

参考文献

- [1] Hagen EM. Comment: Increased risk for type 2 diabetes in spinal cord injury[J]. *Neurology*, 2013, 81(21): 1867.
- [2] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. *JAMA*, 2013, 310(9): 948-959.
- [3] 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)[J/CD]. *中国医学前沿杂志: 电子版*, 2011, 3(6): 54-103.
- [4] 何祖玲. 糖化血红蛋白测定在糖尿病诊断中的临床价值[J]. *检验医学与临床*, 2013, 10(9): 1121-1122.
- [5] 王冬环, 陈文祥, 张传宝, 等. 糖化血红蛋白实验室检测指南[J]. *中国糖尿病杂志*, 2013, 21(8): 673-678.
- [6] Home P, Haddad J, Latif ZA, et al. Comparison of National/Regional Diabetes Guidelines for the management of blood glucose control in non-western countries[J]. *Diabetes Ther*, 2013, 4(1): 91-102.
- [7] Sartore G, Chilelli NC, Burlina S, et al. The importance of HbA1c and glucose variability in patients with type 1 and type 2 diabetes: outcome of continuous glucose monitoring (CGM) [J]. *Acta Diabetol*, 2012, 49 (Suppl 1): S153-S160.
- [8] 李美容. 糖化血红蛋白联合空腹血糖对糖尿病的诊断价值[J]. *检验医学与临床*, 2013, 10(21): 2867-2868.
- [9] 杨静, 孙林, 孟志民, 等. 糖化白蛋白临床诊断切点的选择和评估[J]. *中华检验医学杂志*, 2013, 36(下转第 767 页)

正相关($r=0.419, P<0.05$), T/NT 放射性比值的升高幅度与其对应手术切除的甲状旁腺体积呈正相关($r=0.376, P<0.05$)。以 CT 和 SPECT-CT 显像检测异位甲状旁腺的敏感性明显优于常位甲状旁腺, 而异位甲状旁腺患者的阳性数、FPP、假阳性数与常位甲状旁腺患者比较差异无统计学意义($P>0.05$)。同时 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT-CT 显像法能够很好地解决单纯依靠核素平面显像而难以确定位置的缺点, 能够准确地确定病灶位置。此外, 在进行断层显像后虽然能够判断患者体内的病灶位置, 但是由于核素显像的解剖标准不清, 所判断的位置与实际位置存在较大的误差, 因此在完成核素显像后常常需要再对患者进行 CT 或 MRI 检查。本研究中 2 例纵隔内异位甲状旁腺在上胸部位置变化较大, 单纯依靠核素平面显像不能确定其位置, 断层显像后病灶的诊断位置与实际位置有较大的差距, 因此仍需对患者进行 CT 检查。

综上所述, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT-CT 显像能够有效地融合解剖图像和功能图像, 对甲状旁腺功能亢进的诊断具有极高的特异性、灵敏性及准确性, 还可以对病灶进行准确的定位, 帮助医务人员展开有效的探查工作, 可缩短手术操作时间, 快速找出异位甲状旁腺, 达到令人满意的手术效果。

参考文献

[1] 吴玉竹, 胡秀学, 潘俊峰. PTH 动态监测在甲状旁腺瘤围术期中的价值[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(8): 970-971.

[2] 宋奕宁, 于萍, 赵贇贇, 等. 甲状旁腺占位性病变 45 例影像学表现与手术病理结果对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2010, 26(12): 1080-1083.

[3] 张建荣, 张凌. 慢性肾脏病继发性甲旁亢[M]. 北京: 人民军医出版社, 2010: 143-145.

(上接第 764 页)

(12): 1120-1125.

[10] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2010[J]. Diabetes Care, 2010, 33(Suppl 1): S11-S61.

[11] 纪立农, 宁光. 糖化血红蛋白[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 102-131.

[12] 宋秀国, 唐振起. 渤海新区 2687 例成人糖化血红蛋白水平分析[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(4): 431-432.

[13] 纪立农. 从 ADA 2010 新指南看 HbA1c 在糖尿病诊断和筛查中的重要作用[J]. 中国糖尿病杂志, 2010, 18(3): 161-163.

[14] 吕志贵, 高绪锋. 糖化血红蛋白及其测定方法的研究进展[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(7): 862-864.

[15] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2014[J]. Diabetes Care, 2014, 37(Suppl 1): S14-S80.

[16] Pani LN, Korenda L, Meigs JB, et al. Effect of aging on A1C levels in individuals without diabetes: evidence from the Framingham Offspring Study and the National Health

[4] 花瞻, 姚力, 张凌, 等. 肾性甲状腺腺功能亢进外科治疗术前高频彩超和 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 双时相显像的应用[J]. 中国骨质疏松杂志, 2010, 16(8): 580-583.

[5] 秦明星. 高频彩色多普勒对甲状旁腺腺瘤的诊断价值[J]. 中国医药导刊, 2011, 13(2): 358-359.

[6] 陈隽王, 王家东. 甲状旁腺常用定位方法的优劣分析[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2011, 35(5): 296-299.

[7] 李康峰, 赵学智, 章亮, 等. 彩色多普勒超声对慢性肾脏病甲状旁腺腺体形态学的诊断价值[J]. 临床肾脏病杂志, 2010, 10(6): 166-168.

[8] 宋坤, 陈杭美, 王华. CT 对甲状旁腺腺瘤的诊断及其应用价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(1): 105-106.

[9] Lindqvist V, Jacobsson H, Chandanos E, et al. Preoperative $^{99}\text{Tc(m)}$ -sestamibi scintigraphy with SPECT localizes most pathologic parathyroid glands[J]. Langenbecks Arch Surg, 2009, 394(5): 811-815.

[10] Fuster D, Ybarra J, Torregrosa JV, et al. Double-phase parathyroid $^{99m}\text{Tc-Sestamibi}$ scintigraphy in chronic hemodialysis patients: correlation with biochemical markers of parathyroid function[J]. Nucl Med Commun, 2003, 24(1): 85-90.

[11] 邬鹏跃, 张一秋, 石洪成. 放射性核素检查在甲状旁腺腺瘤诊断中的应用[J]. 中国临床医学, 2012, 19(6): 717-718.

[12] 吕学民, 于淑红, 韩建奎, 等. $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ SPECT 结合定位 CT 显像诊断功能亢进异位甲状旁腺的价值[J]. 中华核医学杂志, 2010, 30(1): 42-45.

(收稿日期: 2014-08-22 修回日期: 2014-12-16)

and Nutrition Examination Survey 2001-2004[J]. Diabetes Care, 2008, 31(10): 1991-1996.

[17] 马小红, 庄爱周, 李萌, 等. 杭州地区部分人群糖化血红蛋白的调查研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(1): 144-145.

[18] Sacks DB, Arnold M, Bakris GL, et al. Guidelines and recommendations for laboratory analysis in the diagnosis and management of diabetes mellitus[J]. Diabetes Care, 2011, 34(6): e61-e99.

[19] 陈世勇, 罗芳芳, 方美丹, 等. 台州地区健康人群糖化血红蛋白参考范围的调查[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(6): 559-561.

[20] 陈惠英, 李连欢. 糖化血红蛋白检测在糖尿病诊断中的价值[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(9): 1156-1157.

[21] Yang W, Lu J, Weng J, et al. Prevalence of diabetes among men and women in China[J]. N Engl J Med, 2010, 362(12): 1090-1101.

(收稿日期: 2014-09-15 修回日期: 2014-12-29)