

• 临床检验研究论著 •

血糖仪与生化仪血糖测定结果比对在糖调节受损人群中的临床应用

袁明生, 王 影

(广东医学院附属陈星海医院检验科, 广东中山 528415)

摘要:目的 探讨血糖仪测定空腹末梢全血葡萄糖与生化仪测定空腹静脉血浆血糖之间的差异及其相关性,并将其用于糖调节受损人群的血糖监测。**方法** 将 100 例糖尿病患者按口服葡萄糖耐量试验(OGTT)和空腹血糖诊断糖尿病标准分为正常组($n=40$,空腹血浆血糖小于 6.1 mmol/L 且餐后 2 h 血糖(2hPG) <7.8 mmol/L)、糖尿病组($n=40$,空腹血浆血糖不低于 7.0 mmol/L 且 2hPG ≥ 11.1 mmol/L)及糖调节受损组($n=40$,空腹血浆血糖为 6.1~6.9 mmol/L 或 2hPG 为 7.8~11.0 mmol/L)。上述受检者分别采用血糖仪(FAD 葡萄糖脱氢酶法)及全自动生化分析仪(氧化酶法)进行血糖检测,并将检测结果进行比对,分析其差异性和相关性。**结果** 正常组、糖调节受损组患者分别采用血糖仪与生化仪所测血糖结果的差异有统计学意义($P<0.05$);糖尿病组患者采用上述 2 种方法检测,检测结果的差异无统计学意义($P>0.05$)。3 组受检者采用血糖仪和生化仪检测,检测结果相关系数均大于 0.90,相关性良好。血糖仪所测各组血糖经回归方程调整后,血浆血糖与实际血浆血糖比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 血糖仪检测结果应定期与生化仪检测结果比对,糖调节受损人群的血糖仪检测结果应采用回归方程调整,以更好反映血糖情况。

关键词:葡萄糖耐量试验; 空腹血糖; 血糖仪; 生化检测仪

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.03.007

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2014)03-0269-03

The clinical application of comparison on blood glucose results between blood glucose meter and biochemical analyzer in population with impaired glucose regulation

Yuan Mingsheng, Wang Ying

(1. Department of Clinical Laboratory, Chen Xinghai Hospital Affiliated to Guangdong Medical College, Zhongshan, Guangdong 528415, China)

Abstract: Objective To explore the differences and correlation of blood glucose results between blood glucose meter and biochemical analyzer on empty stomach, used in glucose monitoring in population with impaired glucose regulation. **Methods** Capillary whole blood glucose (CBG) level of 40 cases normal subjects (normal group), 40 cases with impaired glucose regulation (impaired glucose regulation group) and 40 cases with diabetes (diabetic group) was detected by bayer Coutour™ TS blood glucose meter. Meanwhile, the venous blood in same limb of the patients was extracted and the concentration of venous plasma glucose (VPG) was detected by using automatic biochemical analyzer. Then compared blood glucose levels of CBG with that of VPG, the differences and the correlations were analyzed. **Results** There was significant difference between CBG and VPG in the normal group ($P<0.05$). The regression equations were: $Y=1.070X+0.509$ ($r=0.962$), the conversion factor 1.155 was adopted. There was significant difference between CBG and VPG in the impaired glucose regulation ($P<0.05$). The regression equations were: $Y=1.073X+0.707$ ($r=0.917$), the conversion factor 1.168 was adopted. There was no statistical significance between CBG and VPG in the diabetic group ($P>0.05$). The regression equations were: $Y=1.116X+0.614$ ($r=0.998$), the conversion factor 1.154 was adopted. **Conclusion** The blood glucose results of blood glucose meter should be compared and evaluated with laboratory biochemical analyzer in this area. When blood glucose meter is used in glucose monitoring of population with impaired glucose regulation, the concentration of CBG detected by bayer Coutour™ TS blood glucose meter is roughly converted into the concentration of venous plasma glucose with regression equation method or multiplying. Conversion coefficient to achieve blood glucose control, the incidence of diabetes is decreased.

Key words: glucose tolerance test; fasting plasma glucose; blood glucose meter; biochemical analyzer

血糖仪检测血糖方法因其操作简单、快速、及时获得血糖结果而被许多医院、社区医疗机构以及家庭作为糖尿病患者的血糖自我监测方法。血糖监测结果可指导饮食控制、运动和药物治疗,但血糖仪在糖调节受损人群中的血糖监测并没有引起足够重视,对于糖调节受损人群来说,通过饮食控制、运动和药物治疗来预防糖尿病发生的报道少见。本研究对血糖仪检测末梢血血糖和用全自动生化分析仪检测静脉血血糖的结果进行了比对分析,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2012 年 10~11 月就诊的 100 例糖

尿病患者,其中,75 例为门诊患者,25 例为住院患者;男性 65 例,女性 35 例;年龄 21~81 岁,平均 49 岁。按《中国 2 型糖尿病防治指南(2010 年版)》^[1]口服葡萄糖耐量试验(OGTT)和空腹血糖诊断糖尿病标准将其分 3 组,空腹血浆血糖小于 6.1 mmol/L 且餐后 2 h 血糖(2hPG) <7.8 mmol/L 的患者为正常组($n=40$);空腹血浆血糖不低于 7.0 mmol/L 且 2 h PG ≥ 11.1 mmol/L 的患者为糖尿病组($n=40$);空腹血浆血糖为 6.1~6.9 mmol/L 或 2hPG 为 7.8~11.0 mmol/L 的患者为糖调节受损组($n=40$)。

1.2 主要仪器与试剂 血浆血糖测定采用雅培 C8000 全自

动生化仪(美国雅培)测定;血糖试剂(氧化酶法)由中生北控生物科技股份有限公司提供,批号为 120551;质控品为美国 BIO-RAD 公司产品,批号为 45611、45612。快速手指血糖测定采用拜尔康 Coutour™ TS 血糖仪(拜尔医药保健有限公司)测定,并采用配套的拜尔康血糖检测试纸(FAD 葡萄糖脱氢酶法),批号为 DW1MD3E078。

1.3 方法 在征得全部参试者同意情况下,采集其清晨空腹手指血和静脉血浆。

1.3.1 血糖仪血糖检测 每天用血糖仪自带的质控液进行质控,在质控液检测结果在控的情况下测量。将配套的试纸插入血糖仪,患者均在安静状态下,75%乙醇消毒患者待采血的指端末梢皮肤,表面干燥后用末梢采血针刺皮肤,将手指末端自然流出的第 2 滴血液滴于试纸上。采用血糖仪检测,血糖仪显示末梢血糖读数,记录结果。

1.3.2 生化仪血浆血糖检测 在末梢血糖检测的同一时间、同一侧肢体的肘静脉采集静脉血 2 mL,0.5 h 内采用 3 130×g 离心 5 min,分离血清,质控在控情况下,1 h 内用雅培 C8000 全自动生化分析仪(氧化酶法)测定血浆血糖。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数的比较采用 *t* 检验,两变量间的相关性采用线性回归(Linear Regression)进行相关性分析,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 血糖仪和生化仪检测结果的比较 正常组、糖调节受损组患者分别采用血糖仪与生化仪所测血糖结果的差异有统计学意义($P<0.05$);糖尿病组患者采用上述 2 种方法检测,检测结果的差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 血糖仪和生化仪检测血糖的结果比较

组别	<i>n</i>	血糖仪血糖 (mmol/L)	生化仪血糖 (mmol/L)	<i>t</i>	<i>P</i>	同组相差 (%)
正常组	40	4.48±0.69	5.30±0.77	3.99	0.000	15.50
糖调节受损组	40	5.51±0.21	6.62±0.25	17.08	0.000	16.80
糖尿病组	40	9.26±3.29	10.94±3.68	1.71	0.094	15.40

2.2 各组血糖仪和生化仪检测结果的相关性分析 各组受检者采用血糖仪和生化仪检测血糖,其结果相关系数均大于 0.90,相关性良好,见表 2。

表 2 血糖仪和生化仪检测结果的相关性分析

组别	<i>n</i>	回归方程式	<i>r</i>	<i>r</i> ²	<i>P</i>
正常组	40	$Y=1.070X+0.509$	0.962	0.926	0.000
糖调节受损组	40	$Y=1.073X+0.707$	0.917	0.841	0.000
糖尿病组	40	$Y=1.116X+0.614$	0.998	0.995	0.000

表 3 校准后血糖仪检测结果与生化仪检测结果的比较

组别	<i>n</i>	校准后血糖仪 血糖(nmol/L)	生化仪血糖 (mmol/L)	<i>t</i>	<i>P</i>	同组相差 (%)
正常组	40	5.30±0.74	5.30±0.77	0.01	0.994	0.00
糖调节受损组	40	6.62±0.23	6.62±0.25	0.02	0.984	0.00
糖尿病组	40	10.60±3.67	10.94±3.68	0.33	0.741	3.10

2.3 校准后血糖仪检测结果与生化仪检测结果的比较 血糖仪所测各组血糖通过表 2 回归方程式调整后的血浆血糖与生

化仪血浆血糖结果比较,相差小于 5.0%,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

3 讨 论

生化仪和血糖仪检测血糖的方法均为血糖监测常用的方法,医院生化仪检测血浆血糖有较严格的程序和质量控制标准,相对准确。诊断糖尿病以静脉血糖作为标准^[2],但此方法采血量较多,测试时间较长,专程到医院检测,不利于 1 d 内多次监测;而血糖仪检测血糖因其操作简单、方便、结果及时获得而广泛用于临床和家庭,但其测出的血糖值可能与生化仪测出的静脉血浆血糖值存在一定的差异,其结果可靠性一直存在争议。本研究结果显示:正常组、糖调节受损组患者分别采用上述 2 种方法所测血糖结果的差异有统计学意义,与国内何磊^[3]、蔡涯云^[4]报道相同;但在糖尿病组患者中,血糖仪所测手指末梢血糖与生化仪静脉血浆血糖结果的差异无统计学意义,这与王爱琳^[5]、单玉增^[6]的报道相似。2 种方法有无差异或差异大小的原因可能与采血时间、手指消毒、皮肤温度、皮肤厚度、针刺深度、挤压力大小等因素有关,还可能与血糖仪的方法学、生产厂家、仪器比例误差、固定误差的不同等有关^[7-8]。只要血糖仪检测结果符合“国家质量监督检验检疫总局发布的血糖仪国家标准 GB/T 19634-2005”规定,95%的血糖仪测量结果偏差符合以下要求就可认为血糖仪是合格的,即测试范围小于或等于 4.2 mmol/L 时,允许偏差不超过±0.83 mmol/L;测试范围大于 4.2 mmol/L 时,允许偏差不超过±20%^[9]。采用血糖仪所测的 3 组患者血糖结果的偏差均不超过±20%,符合以上要求,表明该血糖仪是合格的,所测结果临床上可以接受。

血糖仪在临床主要用于糖尿病患者的血糖监测,血糖监测的结果可指导饮食控制、运动和药物治疗,已在医院、社区和家庭广泛使用,但血糖仪在糖调节受损人群中的血糖监测并没有引起足够重视。糖调节受损人群通过准确的血糖监测,调节饮食、运动和药物治疗方法,可达到预防转化成糖尿病的目的。本研究表明,在空腹下,血糖仪所测糖调节受损组患者的血糖低于空腹血浆血糖结果,差异有统计学意义,而糖尿病诊断的金标准是生化仪所测血浆血糖^[2],因此,可能存在部分血浆空腹血糖达到了诊断糖尿病的标准,但血糖仪所测血糖结果还处在糖调节受损范围内,这可能误导糖调节受损人群在饮食控制、运动和药物治疗等方面控制血糖的调整,从而增加了糖尿病的发病率。糖调节受损组患者采用血糖仪和生化仪检测血糖有良好的相关性($r=0.917$),血糖仪所测各组血糖经回归方程调整后计算的血糖与实测的静脉血浆血糖值比较,差异无统计学意义,达到了一致性要求,这也符合 2011 年版卫生部《便携式血糖仪血液葡萄糖测定指南(试行)》中“血糖仪检测结果与本机构实验室生化方法检测结果的比对和评估”要求,比对和评估的目的是找到实验室所用的血糖仪与同一实验室测血浆血糖生化仪之间的仪器、方法学等误差规律。采用回归方程调整后,将血糖仪检测的血糖结果换算为血浆血糖,提高了准确性及其与血浆血糖的一致性,对血浆血糖做一个粗略的估算,这与余桂芳等^[10]的观点相似。因此,将血糖仪的血糖结果换算为血浆血糖结果,可作为观察糖调节受损人群通过饮食控制、运动和药物治疗控制血糖是否理想的一个指标,有利于降低糖尿病的发生率。

综上所述,血糖仪检测结果应定期与本地区实验室生化方法检测结果比对,找出二者的误差规律,并将其换算为血浆血糖结果,用于血糖监测;糖调节受损人群也应使用血糖仪进行血糖监测,并将其初略换算为血浆血糖,达到(下转第 274 页)

索 MS 发病的早期分子生物标志, 对防治 MS、促进人类的健康有重要的意义。

笔者发现, ANGPTL3 rs11207997 的 TT 基因型携带者的 HDL-C、ApoA1 的水平较低; GCKR rs780094 TT 基因型携带者 TG、OGTT 3 h 血糖水平高于 CC、CT 基因型携带者, OGTT 1 h 胰岛素水平低于 CC、CT 基因型携带者。HDL-C、ApoA1 水平降低, TG 水平升高容易导致脂质代谢紊乱; OGTT 3 h 血糖升高, OGTT 1 h 胰岛素降低容易引发糖代谢紊乱^[14]。脂代谢紊乱和糖代谢紊乱均是 MS 重要危险因素。本研究显示, ANGPTL3 rs11207997、GCKR rs780094 的 T 基因型是 MS 的危险基因型。Logistic 回归分析显示, ANGPTL3 rs11207997 CT、TT 基因型携带者比 CC 基因型携带者更容易发生 MS, 风险分别上升了 1.398 和 3.180 倍; GCKR rs780094 TT 基因型携带者发生 MS 的风险上升了 2.150 倍, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 与上述结论一致。

综上所述, ANGPTL3 rs11207997、GCKR rs780094 位点的多态性与 MS 的发生有密切关系, 会增加 MS 发病的风险。因此, 危险基因型携带者若出现血脂、血糖代谢异常及高血压, 应进行积极规范的治疗^[15], 以减少 MS 的发生。

参考文献

[1] Xiang Y, Huang G, Zhou W, et al. Prevalence of metabolic syndrome (MetS) in Chinese subjects gradually increased with impaired glucose homeostasis: a multicenter, clinical based, cross-sectional study[J]. BMC Public Health, 2012, 12(2): 675.

[2] Zhu S, Zhang L, Song H, et al. Association of urinary albumin and serum high molecular weight-adiponectin with metabolic syndrome in patients with essential hypertension[J]. Clin Chem Lab Med, 2012, 50(11): 2045-2047.

[3] Shan L, Yu XC, Liu Z, et al. The angiotensin-like proteins ANGPTL3 and ANGPTL4 inhibit lipoprotein lipase activity through distinct mechanisms[J]. J Biol Chem, 2009, 284(3): 1419-1424.

[4] Quagliarini F, Wang Y, Kozlitina J, et al. Atypical angiotensin-like protein that regulates ANGPTL3[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2012, 109(48): 19751-19756.

[5] Lee EC, Desai U, Gololobov G, et al. Identification of a new functional domain in angiotensin-like 3 (ANGPTL3) and angiotensin-like 4 (ANGPTL4) involved in binding and inhibition of lipoprotein lipase (LPL)[J]. J Biol Chem, 2009, 284(20): 13735-13745.

(上接第 270 页)

血糖控制的目的, 以减少糖尿病的发生率。

参考文献

[1] 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: 68-70.

[2] 洪天配. 糖尿病诊断与防治工作最新进展[J]. 中国实用内科杂志, 2007, 27(13): 1052-1053.

[3] 何磊. 血糖仪末梢血与静脉血结果比较[J]. 检验医学与临床, 2008, 5(14): 875-876.

[4] 蔡涯云. 快速手指血糖及静脉血浆血糖测定的比较及临床意义[J]. 包头医学, 2012, 36(3): 160-161.

[5] 王爱琳. 手指末梢血血糖和静脉血血糖的区别分析[J]. 吉林医

[6] Mukhtar MH, Payne VA, Arden C, et al. Inhibition of glucokinase translocation by AMP-activated protein kinase is associated with phosphorylation of both GKR and 6-phosphofructo-2-kinase/fructose-2,6-bisphosphatase[J]. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2008, 294(3): 766-774.

[7] Kozian DH, Barthel A, Cousin E, et al. Glucokinase-activating GCKR polymorphisms increase plasma levels of triglycerides and free fatty acids, but do not elevate cardiovascular risk in the Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study[J]. Hormone and metabolic research, 2010, 42(7): 502-506.

[8] Strohmaier WL, Wrobel BM, Schubert G. Overweight, insulin resistance and blood pressure (parameters of the metabolic syndrome) in uric acid urolithiasis[J]. Urol Res, 2012, 40(2): 171-175.

[9] Cardona F, Guardiola M, Queipo-Ortuño MI, et al. The -1131T>C SNP of the APOA5 gene modulates response to fenofibrate treatment in patients with the metabolic syndrome: a postprandial study[J]. Atherosclerosis, 2009, 206(1): 148-152.

[10] Cline JL, Beckie TM. The relationships between FAM5C SNP (rs10920501) variability and metabolic syndrome and inflammation in women with coronary heart disease[J]. Biol Res Nurs, 2013, 15(2): 160-166.

[11] Beer NL, Tribble ND, McCulloch LJ, et al. The P446L variant in GCKR associated with fasting plasma glucose and triglyceride levels exerts its effect through increased glucokinase activity in liver[J]. Hum Mol Genet, 2009, 18(21): 4081-4088.

[12] Hekmatdoost A, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, et al. Dietary fatty acid composition and metabolic syndrome in Tehranian adults[J]. Nutrition, 2011, 27(10): 1002-1007.

[13] Gupta N, Shah P, Nayyar S, et al. Childhood obesity and the metabolic syndrome in developing countries [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2013, 80(Suppl 1): S28-37.

[14] Chan JC, Malik V, Jia W, et al. Diabetes in Asia: epidemiology, risk factors, and pathophysiology[J]. JAMA, 2009, 301(20): 2129-2140.

[15] Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents[J]. Circulation, 2009, 119(4): 628-647.

(收稿日期: 2013-10-14)

学, 2010, 31(27): 4701.

[6] 单玉增. 快速血糖和静脉血清血糖检测方法的比较[J]. 中外医疗, 2009, 28(11): 86-86.

[7] 龚丽娟. 血糖仪在指血糖检测中存在的问题及相关因素分析[J]. 河北医药, 2010, 32(9): 1167-1168.

[8] 唐贯文, 王丽娟, 利金彩, 等. 烧伤患者深静脉导管留置的应用及护理[J]. 中国实用护理杂志, 2006, 22(5): 12-13.

[9] 冯仁丰. 临床检验质量管理技术基础[M]. 2 版. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2007: 408.

[10] 余桂芳, 刘丽红, 李娟, 等. 拜安易血糖仪测定血糖的准确性临床研究[J]. 护理研究, 2008, 22(13): 1164-1165.

(收稿日期: 2013-10-25)