

文章编号: 1001-764X(2012)06-401-05

糖尿病诊断标准的完善及糖化血红蛋白 A1c 检测的标准化

徐国宾(北京大学第一医院检验科, 北京 100034)

摘要: 糖化血红蛋白 A1c(HbA1c)反映糖尿病(DM)患者的长期血糖状况,并可用于治疗效果判断和 DM 诊断。提高 HbA1c 测定的准确性和可比性以适应临床需要成为关注的焦点。了解不同方法的优缺点和干扰因素,选择科学、实用的测定方法,按标准操作程序规范操作并监测质量,建立地域或全国性权威的 HbA1c 标准化体系是实现 HbA1c 标准化的 4 个关键点。

关键词: 糖尿病;妊娠期糖尿病;诊断标准;糖化血红蛋白;HbA1c;标准化

中图分类号: R587.1; R446.1

文献标志码: A

2010 年中日友好医院杨文英教授组织的全国糖尿病(diabetes mellitus, DM)流行病学调查发现我国 20 岁以上成年人 DM 患病率达 9.7%,其中 60% 未得到诊断,DM 前期患病率高达 15%^[1]。足病(足部坏疽、截肢)、肾病(肾功能衰竭、尿毒症)、眼病(模糊不清、失明)、脑病(脑血管病变)、心脏病、皮肤病等是 DM 最常见的慢性并发症,严重影响患者的生活质量,也是导致 DM 患者死亡的主要因素。DM 的早期诊断、生活方式干预、治疗、监控对于延缓慢性并发症的发生具有重要意义。本文简要介绍实验室检查在 DM 诊治中需要注意的若干事项。

1 DM 诊断标准的完善

DM 分为 4 型:(1)1 型 DM(T1DM)、又分为自身免疫性(急发型和缓发型)和特发性(无自身免疫证据);(2)2 型 DM(T2DM);(3)特异型 DM,包括胰岛细胞功能基因缺陷、胰岛素作用遗传缺陷、胰腺外分泌疾病、内分泌疾病、药物和化学品所致、感染、罕见的免疫介导和其他伴血糖升高的遗传综合征等类型;(4)妊娠期糖尿病(GDM)。

DM 诊断标志物的切点的制定,主要是根据在该切点上 DM 相关的微血管病变,尤其是视网膜病变的发生率增加。DM 的诊断主要以血糖升高为依据,但应注意单纯空腹血糖(FPG)不能排除 DM 的可能性,必要时应检测餐后血糖,甚至行口服葡萄糖耐量试验(OGTT)。DM 的诊断要点如下:(1)FPG ≥ 7.0 mmol/L,或有 DM 症状,同时随机血糖(RPG) ≥ 11.1 mmol/L,或 2 h PG(OGTT) ≥ 11.1 mmol/L。空腹指 8~10 h 无热量摄入。OGTT 用 75 g 无水葡萄糖。(2)对无 DM 症状,如 1 次阳性,需改日复查

核实,建议进行 OGTT 2 h PG 测定确认。如未达到标准,建议定期复查。(3)糖耐量受损(IGT)或空腹血糖调节受损(IFG)的诊断应根据 3 个月内 2 次 OGTT 结果平均值判定。DM、IGT 和 IFG 诊断标准见表 1。(4)急性创伤、感染及各种应急情况可出现血糖升高,应追踪随访。(5)儿童诊断标准同成人。(6)2010 年美国糖尿病协会(ADA)推荐糖化血红蛋白 A1c(HbA1c)为 DM 的诊断指标之一,6.5% 为诊断 DM 的切点^[2]。由于 HbA1c 测定室间变异大,目前中国糖尿病协会并未推荐其作为诊断指标。

表 1 DM、IGT 和 IFG 前状态的诊断标准

NaF/EDTA 盐抗凝静脉血血浆葡萄糖浓度	
DM	
FPG 和/或	≥ 7.0 mmol/L
OGTT 2 h PG	≥ 11.1 mmol/L
IGT	
FPG 和	< 7.0 mmol/L
OGTT 2 h PG	7.8 ~ 11.1 mmol/L
IFG	
FPG 和	6.1 ~ 6.9 mmol/L
OGTT 2 h PG	< 7.8 mmol/L

早在 20 世纪 90 年代,美国、英国先后对 T1DM、T2DM 患者进行了为期 10 年的大规模临床病例研究,即糖尿病控制与并发症研究(diabetes control and complications trial, DCCT)和英国糖尿病前瞻性研究(UK prospective diabetes study, UKPDS),发现 DM 并发症的减少和 HbA1c 降低有关,并证实 HbA1c 的微小降低可明显减少 DM 相关病死率及慢性并发症的发生^[3-4]。多数指南建议 HbA1c 控制靶目标为 7%。近年来的多个基于循证医学的大规模多中心队列研究表明,HbA1c 还可

用于预测 DM, 并且可作为心脑血管疾病和全因死亡的风险因子。

多项研究结果表明, 以 OGTT 为诊断 T2DM 的金标准, HbA1c 诊断界值为 6.5% 时诊断 T2DM 的敏感性仅为 60%, 特异性一般 >96%。HbA1c 作为诊断 DM 的指标具有较高的特异性和阳性预测值。其意义在于: 当 FPG 或 RPG 升高, 同时发现 HbA1c 升高时, 结合临床症状、病史、家族史和危险因素评估, 就可以明确 DM 的诊断。HbA1c 诊断 DM 的敏感性低, HbA1c < 6.5% 不能排除经血糖检测和 OGTT 试验确诊的 DM 患者。

GDM 是指妊娠期首次发生和发现的不同程度的高血糖症, 该定义包括妊娠前已经存在但漏诊的孕前 DM 及孕期伴随发生的糖耐量异常。孕前 DM 诊断与 DM 诊断相一致, 但孕期伴 DM 的诊断标准一直处于争论过程中, 至今尚未确定。美国国立卫生研究院 (NIH) 组织进行了全球多中心、前瞻性的关于高血糖与妊娠不良结局关系 (HAPO) 的研究, 以解决 GDM 诊疗标准中长期以来存在的争议, 该研究涉及 15 个中心, 探讨孕妇不同血糖水平对妊娠结局的影响。HAPO 研究结果显示, 随着血糖水平的升高, 巨大胎儿、剖宫产率、新生儿低血糖、高胰岛素血症等风险也会增加^[5]。基于 HAPO 研究结果, 2010 年国际糖尿病与妊娠研究组 (IADPSG) 推荐妊娠妇女产前必须检查 FPG、HbA1c 和 RPG 排除 GDM, 孕 24~28 周均需行 OGTT 试验^[2]。GDM 的不同诊断标准见表 2。

表 2 GDM 的不同诊断标准

标准	无水葡 萄糖量 (g)	血糖 (mmol/L)				OGTT 异常 值个数
		空腹	1 h	2 h	3 h	
ADA (2011 年前)	75	5.3	10.0	8.6	-	≥2
IADPS	75	5.1	10.0	8.5	-	≥1
《妇产科学》第 6 版	75	5.6	10.3	8.6	6.7	≥2

在 2011 年 ADA^[5] 和美国临床生物化学学院 (NCAB) 也接受了 IADPSG 的诊断标准, 但该标准没有得到美国妇产科学院的推荐。据妇产科专家预测, 新标准将使 GDM 诊断率提高 6%~8%。但据 2011 年 12 月世界 DM 大会上意大利学者 Emilia Laccaria 报告, 采用 IADPSG 推荐的 GDM 诊断标准, GDM 的诊断率从 8.7% 增加到 20.6%, 诊断率提高了近 12%。我们观察 2 864 例孕 24~28 周妊娠妇女 OGTT 试验结果发现, 采用 IADPSG 标准, GDM 诊断率高达 20%, 较《妇产科学》第 6 版和 ADA (2011 年

前) 标准诊断率分别升高 300% 和 200%。如果将 IADPS 标准的 OGTT 异常值个数改为 ≥2 个, 2 864 例入选者中阳性有 227 人, GDM 诊断率从 20.6% 下降到 7.93%, 与 ADA (2011 年前) 标准诊断阳性率 6.88% 相似。ADA 新旧标准间 GDM 诊断率的巨大差异主要源于诊断标准中 OGTT 异常值个数从 2 个变成 1 个所致^[6]。采用新标准, GDM 诊断率骤然升高成为产科学界关注的热点。临床亟待多中心观察两项阳性或一项阳性 (《妇产科学》第 6 版称该人群为妊娠期 IGT) 孕妇妊娠结局的调查。

有很多研究显示 HbA1c 不同程度升高的孕妇的妊娠结局不同, 但 HbA1c 并未被推荐作为 GDM 的诊断和管理指标, 可能是因为 HbA1c 反映的是测定前 2~3 个月的血糖水平, 诊断 GDM 的敏感性低。此外, 中孕期可有一定比例的孕妇发生缺铁性贫血, 影响了红细胞的寿命, 进而影响到 HbA1c 反映平均血糖的能力。再者, 母体循环血胎儿血红蛋白 (HbF) 对某些测定方法的影响也不清楚。本期王亚南等观察到妊娠 24~28 周妇女 HbA1c 水平显著低于健康人群。以最新 ADA 推荐的 GDM 诊断指标做“金标准”, 如以 4.9% 作为诊断界值, HbA1c 诊断的特异性和敏感度高于 80%^[7]。但该切点诊断 GDM 的特异性仍不够高。如果适当提高 HbA1c 诊断切值, 可提高诊断的特异性, 但诊断的敏感性尚不清楚是否降低太多。

2 HbA1c 常规测定方法的优缺点

成人血红蛋白 (Hb) 主要由 HbA (97%)、少量的 HbA2 (2.5%) 和 HbF (0.5%) 组成。HbA 由 4 条肽链构成, 包括两条 α 链和两条 β 链。而 HbA 经色谱分析后, 又可分为 HbA1a、HbA1b 和 HbA1c, 统称为 HbA1。HbA1 的主要成分是 HbA1c, 约占 80%。葡萄糖进入红细胞后与 HbA 的 β 链 N 末端缬氨酸残基缩合, 先形成一种不稳定的 Schiff 碱 (醛亚胺结构), 即前 HbA1c, 再解离或经 Amadori 分子重排后形成 HbA1c (醛酮结构)。此反应过程缓慢而不可逆。由于红细胞内没有分解醛酮的酶, 因此, HbA1c 水平只与红细胞寿命和该时期体内血糖的平均浓度有关, 不受运动或食物的影响, 反映的是过去 6~8 周的平均血糖浓度, 是目前国际上公认的用于评估 DM (除外 GDM) 患者长期血糖状况的最好指标。目前主要应用于 HbA1c 测定的方法有以下 3 种^[8-9]。

2.1 离子交换层析法 为最常用的方法, 是基于不同组分的电荷差异进行分离, 再根据峰面积来计算

HbA1c 占总 Hb 的比例。著名的 DCCT 和 UKPDS 研究 HbA1c 测定采用的也是离子交换层析法。美国糖化血红蛋白标准化计划 (NGSP) 的参考实验室也是使用 Bio-Rex70 阳离子交换树脂 HPLC 法作为常规实验标准参考方法。但需要注意的是 Hb 变异体对 HbA1c 测定的影响。此外,离子交换层析法受温度、pH 值、抗凝剂和柱效的影响较大。常规的离子交换 HPLC 法经过多年技术上的改进,检测不精密度 (CV) < 1%、分辨率及抵抗多种 Hb 变异体 (HbC、HbS、HbE 或 HbD) 和 HbF 的能力有了明显提高,基本可以达到临床需求。不同方法受 Hb 变异体的影响见 NGSP 网站 (<http://www.ngsp.org/interf.asp>)。如果测定结果与平均血糖水平不符合,或已知 DM 患者变异 Hb 水平异常升高,应该采用不受变异体影响的方法测定 HbA1c。

2.2 亲和层析法 亲和层析凝胶柱交联了间氨基苯硼酸,硼酸具有与整合在 Hb 分子上葡萄糖的顺位二醇基可逆结合反应的性质,致使糖基化的 Hb (glycated hemoglobin, GHb) 选择性地结合于柱上,而非 GHb 被洗脱,然后变换条件,又可以将 GHb 重新解离,获得纯化。除葡萄糖外,血液中其他糖类都可与硼酸基结合,因此该方法的检测结果为 GHb 总量,而不是 HbA1c 的含量,测定结果受到除 Hb β 链 N 末端缬氨酸残基以外糖基化的影响。该方法不受温度、GHb 变异体的影响,通过校准,其结果与离子交换法有良好的相关性,已被临床广泛采用。

2.3 免疫法 以识别 Hb β 链上糖基化的 N 末端的 4~8 个氨基酸表位的单克隆抗体与待测样本反应,可在全自动生化分析仪上用免疫比浊法或免疫抑制比浊法测定 HbA1c 水平。该测定方法参考范围 (2.8%~4.9%) 比其他方法更低,而与 IFCC 推荐的 (2.85%~3.81%) 更一致。但是,当 Hb 发生第 6 位氨基酸变异 [HbS (β 6glu \rightarrow val) 和 HbC (β 6glu \rightarrow lys)] 时,不同厂家间的检测结果存在着偏倚^[10]。当存在 HbS 或 HbC 变异时,Roche 第 2 代免疫比浊测定方法较第 1 代试剂测定结果与不受干扰的亲和层析法比较偏差更小。多个研究结果表明,免疫比浊法室内 CV 可 < 1.12%; 测定标准物质的均值 (NGSP 值) 与标准物质定值的偏移小,与 IFCC 定值导出的 NGSP 值的偏移也可接受,具有广阔的应用前景^[11]。本期彭颖斐评价了 Roche 第 3 代竞争抑制免疫比浊法测定的基本性能^[12]。虽然本项研究未报告测定的总误差和 HbS 及 HbC 对测定的影响程度,但作者告诉我们 Roche HbA1c 免疫比浊测定

法精密度较好 (6.25% 水平处的 HbA1c 测定变异为 1.44%), 具有良好的抗干扰能力。

3 HbA1c 测定的标准化进程

尽管 HbA1c 测定的标准化问题早在 1984 年即已提出^[13],但直到 1993 年 DCCT 的结果发布后,才开始受到关注。美国、日本和瑞典等国家分别建立了 HbA1c 的国家标准计划,其中最“著名”的是美国 NGSP。NGSP 组建了以指导委员会为核心的参考实验室网络,以 DCCT/UKPDS 临床试验采用的方法为指定的比对方法,要求 HbA1c 试剂生产厂家与 NGSP 参考实验室配合,每年进行一次方法学认证,只有获得认证的产品才能销售,并建议临床实验室参加美国病理学家协会 (CAP) 的 HbA1c 室间质评计划。自 NGSP 计划建立后,美国临床实验室间 HbA1c 测定的结果从“混乱”进入“有序”状态,该计划对全世界 HbA1c 测定质量的提高起到推进作用。目前参加 NGSP 活动的实验室室间 CV 均 < 5%, HbA1c 结果与 NGSP 靶值的偏差均 < 0.8%。

1995 年,日本糖尿病学会 (Japanese Diabetes Society, JDS) 采用 HPLC 方法制备了国家级的校准品 (JDS Calibrator lot 1), 推荐用于所有常规 HbA1c 检测方法的定标。JDS 与日本临床化学学会 (Japanese Society of Clinical Chemistry, JSCC) 制备了第 2 批 5 水平国家校准品 (JDS/JSCC Calibrator lot 2)。经过数年的努力,在日本基本实现 HbA1c 测定的一致性。

瑞典临床化学学会 (Swedish Society of Clinical Chemistry, SFKK) 将 Mono S HPLC 法作为国家指定参考方法用于 HbA1c 的标准化,要求所有医院每两年至少对仪器进行一次校准。

值得说明的是,美国、日本和瑞典 3 个国家的标准化组织采用的“参考方法”为指定的常规方法,并非基于计量学概念上的“参考方法”。3 个国家虽然均用离子交换色谱法为指定的比对方法,但受色谱分辨率、树脂种类、柱子大小、缓冲液组分、洗脱时间等因素的影响,检测结果具有差异。

国际临床化学组织^[14] (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, IFCC) 建立了 HbA1c 标准化工作组,旨在研究一个可供追溯的参照系统,研发 HbA1c 的参考物质和参考方法,经过多家实验室历时 5 年的努力,该工作组于 2002 年推出的测定方法相关系数达到 1,但结果偏低。2004 年,日本学者 Ken Iguchi 等^[15]在酶裂解肽

段基础上用同位素稀释质谱法测量 HbA1c, 使实验室内 CV 达 1.23% ~ 1.99%。2008 年, Patricia Kaiser 等^[16] 又对日本学者建立的同位素稀释质谱法进行了改良, 应用 C12 键合相替代了丙氟基固定相, 获得较好的色谱峰型, 改良了测定的稳定性, 室内 CV 降到 0.71% ~ 1.86%。2011 年, 西班牙学者 Estela del Castillo 等^[17] 又报告了多维液相色谱和电感耦合等离子体质谱法测量 HbA1c 的方法。经过各国科学家不断的改进, IFCC 推荐的参考方法的精密度不断得到提高, 但是由于操作复杂、仪器昂贵、仪器的维护和保养成本高, 目前仍只限于 HbA1c 标准化的研究。目前中国卫生部临床检验中心、上海临床检验中心、北京临床检验中心和国家计量院也成功再现了 IFCC 参考方法。据会议论文报告, 卫生部临床检验中心陈文祥教授领导的课题组建立的高效液相色谱串联电喷雾质谱法测量 HbA1c 的参考方法^[18] 批内 CV 为 0.7%, 总 CV 为 0.85%, 国际标准物质测定值与认定值的偏差为 -0.8% ~ 0.25%。他们研制出基于质谱方法的 HbA1c 全血标准物质 (GBW09181, GBW09182, GBW09183), 为 HbA1c 的准确测量和量值溯源提供了基础。

比利时参考物质与测量研究所 (IRMM) 保存有 HbA1c (IRMM466, 纯度 > 98.5%)、HbA0 (IRMM467, 纯度 > 99.5%) 标准物质。IRMM 466 和 467 混合成不同浓度可以用作 IFCC 参考方法的校准, 而另一种参考品 BCR-405 则用于质控。

4 我国 HbA1c 检测的现状及其一致性研究

根据生物变异和临床诊断特异性不低于 95% 的要求, HbA1c 测定的可接受总误差应 < 3.9%。卫生部临床检验中心室间质量评价结果显示, 同一检测系统测定 HbA1c 的变异大多 > 10%。2010 年美国 CAP 调查结果显示, 30 种检测系统 HbA1c 测定的变异大多 < 5%, 其中有 4 个系统 < 2%。

2011 年 1 月, 由复旦大学附属中山医院潘柏申教授联合上海交通大学附属瑞金医院内分泌代谢病研究所和上海交通大学附属第六人民医院糖尿病研究所组织了上海地区 HbA1c 一致性计划 (SHGSP)。这 3 家医院均通过 NGSP。他们共同对新鲜全血定值, 并通过比对的形式传递 HbA1c 一致性详细数据 (<http://www.zs-hospital.sh.cn/lab/shgsp.asp>)。目前参加该比对计划的 20 家上海市临床实验室有 17 家测定结果与均值间的偏差 < 3.1%, 测定一致性远远好于参加 CAP PT 计划的实验室。上海 HbA1c 一

致化工作为中国标准化工作提供了宝贵经验。本期介绍了张葵教授组织进行的南京市 HbA1c 一致性调查结果, 30 个临床实验室中有 20 余家测定偏差 < 3.9%^[19]。上海和南京的调查数据显示, 三级医院 HbA1c 测定结果一致性较高, 通过合理的地域性, 甚至全国性比对, 实现 HbA1c 的一致性, 满足临床需求很有希望。

IFCC 推荐的参考方法较 NGSP 参考方法特异性强, 但值得注意的是, NGSP 具有更广泛的临床实践和应用基础。国际专家共识指出, HbA1c 检测的仪器厂家应溯源到 IFCC 推荐的参考方法, 而常规实验室方法应得到 NGSP 的认可^[20-21], 但参加 NGSP 的成本高昂。在我国, 整合和开发现有资源, 积极开展 HbA1c 测定的一致性和标准化工作, 与国际接轨, 在结果准确的基础上实现 HbA1c 检验结果互认仍需努力。

5 参考文献

- [1] Yang WY, Lu JM, Weng JP, *et al.* Prevalence of diabetes among men and women in China [J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(12): 1090-1101.
- [2] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2010 [J]. *Diabetes Care*, 2010, 33(S1): S1-S61.
- [3] The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus [J]. *N Engl J Med*, 1993, 329(14): 977-986.
- [4] UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33) [J]. *Lancet*, 1998, 352(9131): 837-853.
- [5] The HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes [J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(19): 1991-2002.
- [6] 常乐, 江亚平, 蒋世菊, 等. 单中心 2864 例孕 24 至 28 周妊娠妇女口服 75g 无水葡萄糖耐量试验结果分析 [J]. *中华检验医学杂志*, 2012, 35(6): 517-520.
- [7] 王亚南, 吴元健, 陆禅, 等. 糖化血红蛋白在妊娠糖尿病中的应用价值 [J]. *临床检验杂志*, 2012, 30(6): 414-415.
- [8] 涂国华, 姜旭淦. 糖化血红蛋白的研究现状与进展 [J]. *临床检验杂志*, 2011, 29(8): 605-608.
- [9] 李卿, 居漪. 糖化血红蛋白的检测方法及干扰因素 [J]. *临床检验杂志*, 2012, 30(6): 418-420.
- [10] Roberts WL, Safar-Pour S, Barun K, *et al.* Effects of hemoglobin C and S traits on glycohemoglobin measurements by eleven methods [J]. *Clin Chem*, 2005, 51(4): 776-778.
- [11] Abadie JM, Koelch AA. Performance of the Roche second generation hemoglobin A1c immunoassay in the presence of Hb-S and Hb-C traits [J]. *Ann Clin Lab Sci*, 2008, 38(1): 31-36.
- [12] 彭颖斐, 吴炯, 郭玮, 等. 免疫比浊法检测糖基化血红蛋白的性

- 能评估[J]. 临床检验杂志, 2012, 30(6): 410-413.
- [13] Peterson CM, Jovanovic L, Raskin P, *et al.* A comparative evaluation of glycosylated haemoglobin assays: feasibility of references and standards[J]. *Diabetologia*, 1984, 26(3): 214-217.
- [14] IFCC. Approved IFCC reference method for the measurement of HbA1c in human blood[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2002, 40(1): 78-89.
- [15] Iguchi K, Nakanishi T, Miyazaki A, *et al.* Development of an isotope dilution mass spectrometry assay for HbA1c based on enzyme-cleaved peptide analysis[J]. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, 2004, 806(1): 25-31.
- [16] Kaiser P, Akerboom T, Molnar P, *et al.* Modified HPLC-electrospray ionization/mass spectrometry method for HbA1c based on IFCC reference measurement procedure [J]. *Clin Chem*, 2008, 54(6): 1018-1022.
- [17] del Castillo E, Montes-Bayón M, Añón E, *et al.* Quantitative targeted biomarker assay for glycosylated haemoglobin by multidimensional LC using mass spectrometric detection[J]. *J Proteomics*, 2011, 74(1): 35-41.
- [18] 王冬环, 张天骄, 张传宝, 等. 血红蛋白 A1C 的高效液相色谱-电喷雾电离串联质谱测定[C]. 中华医学会第八次全国检验医学学术会议暨中华医学会检验分会成立 30 周年庆典大会资料汇编. 2009: 260.
- [19] 徐志晔, 张葵, 魏红霞. 南京市 35 家糖基化血红蛋白 HbA1c 检测结果的初步调查[J]. 临床检验杂志, 2012, 30(6): 406-409.
- [20] Panteghini M. Traceability as a unique tool to improve standardization in laboratory medicine[J]. *Clin Biochem*, 2009, 42(4-5): 236-240.
- [21] Delegates WG, Mosca A, Branca MT, *et al.* Recommendations for the implementation of international standardization of glycosylated hemoglobin in Italy[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2010, 48(5): 623-626.

(收稿日期: 2012-05-01)

(本文编辑: 王海燕, 陈维忠)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

“数字化临床实验室建设中高级培训班”会议通知

由苏州大学附属第一医院联合《临床检验杂志》编辑部主办的“数字化临床实验室建设中高级培训班”[国家级继续教育项目, 编号 2012-11-00-075(国), 国家级 I 类学分 10 分] 将于 2012 年 9 月 12 ~ 16 日在西藏林芝举办。培训班以全自动化流水线的智能化和 LIS 软件技术创新应用为核心内容, 从实验室的数字化建设、数字化管理和数字化服务 3 个方面培训中高级专门人才, 除基本的 LIS 设计、构架、实施、维护和应用外, 更侧重数字化创新技术的应用, 包括中间件应用、数据集成平台建立与应用、国外数字化新技术应用、数据仓库建立与应用、云计算技术与应用、物联网技术与应用、检测系统在线实时监控技术与应用等新技术的培训。培训费用待定, 交通及住宿费自理。拟参加者请于 8 月 15 日前与我编辑部联系, 联系人: 徐建平; 地址: 南京市中央路 42 号; 邮编: 210008; 联系电话/传真: 025-83620683; E-mail: lcjyzz@163.com。

苏州大学附属第一医院
《临床检验杂志》编辑部