

· 标准与规范 ·

中国末梢采血操作共识

中国医师协会检验医师分会儿科疾病检验医学专家委员会
世界华人检验与病理医师协会

静脉血和末梢血为临床常用血液检测标本。随着检验医学技术现代化、微量化、便捷化的不断发展和日益完善,末梢血的应用也越来越广泛。由于儿童自主配合依从性差、血管纤细,在静脉血标本采集过程中,相比成人采血成功率低、并发症发生率更高^[1],因此末梢血采集在儿科临床工作中占有不可或缺的地位。与静脉血相比,末梢血影响因素较多,如采集过程操作不规范,易导致检测结果变异或不准确,因此规范末梢采血操作至关重要。目前我国缺乏末梢采血操作的统一标准和规范,国外的相关指南又难以符合我国的实际需求。为规范我国末梢采血操作流程,中国医师协会检验医师分会儿科疾病检验医学专家委员会和世界华人检验与病理医师协会共同制定了本共识,旨在提供中国末梢血液标本规范化采集操作的参考依据,提高末梢血标本检验质量。

一、本共识的适用范围

1. 末梢血液标本的临床应用范围:目前,末梢血主要用于全血细胞分析、血型、血糖、血沉和新生儿筛查等检验项目^[2]。随着现代检验医学技术的发展,一些既往用血量较大的项目也建立了快速微量法,如微量元素、感染性标志物、传染性疾病的抗体以及床旁检测项目等。此外,许多新项目还在不断开发中,末梢血的临床应用具有广阔前景。

2. 本共识适用人群:本共识适用于儿科患者、特殊成人患者及其他适用于末梢血检验的受试者。对于 6 岁以上的受试者可优先考虑用静脉血进行检测。

特殊成人患者包括严重烧伤患者、极度肥胖患者、具有血栓形成倾向的患者、老年患者、需要保留浅部静脉用于静脉给药治疗的患者、浅部静脉不易

获得或非常脆弱的患者、需自行采血检测的患者(如糖尿病患者)、对静脉穿刺恐惧的患者以及需行床旁检测的患者^[1]。

应注意,若患者脱水或由于其他原因(如外周性水肿)导致外周循环不佳,可能无法通过皮肤穿刺采集到合格的血标本,不建议进行末梢采血检测。

二、术语和定义

1. 末梢采血(capillary blood collection):末梢采血又称皮肤穿刺采血法,临床通常在手指或足跟特定部位穿刺,采集毛细血管血液(即末梢血)进行检验。

2. 末梢血(capillary blood):即毛细血管血液,成分包括微动脉血、微静脉血及少量组织液。

3. 穿刺(puncture):使用针尖、刀片或自动末梢采血器刺穿皮肤的过程,获取的血液用于检验。

4. 标本(specimen):通过采集方法获取的机体部分体液或组织,用于测定、研究或分析其中的一项或多项特征从而判断机体整体状况。

5. 末梢采血器(skin puncture device):用于穿刺皮肤获取末梢血样的设备,通常为锋利的针或刀片。备注:对于末梢血穿刺使用的器具称谓尚未统一,如采血针、采血器、穿刺针等,为达成统一避免误解,在术语说明及正文中统一称为末梢采血器。

6. 末梢采血管(container for capillary blood specimen collection):用于收集、储存皮肤穿刺后获取的末梢血标本的容器,容器内可含有抗凝剂或促凝剂以满足不同检验项目的需求。

7. 微量采血管(microhematocrit tubes):为一次性使用的可带有定量标识的中空玻璃或塑料材质吸管,血液可通过虹吸作用流入管内。

8. 激光采血仪(laser blood sampling equipment):一种利用激光脉冲,作用于末梢指端皮肤处,使得表皮组织瞬间溶解、汽化形成穿孔,从而实现采集血液样本目的的医疗仪器。

三、末梢采血标准操作流程

(一)环境、采血人员和一般物品的准备

DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.22.006

基金项目:国家卫生健康委医政医管局项目[国卫医医护便函(2017)374号]

通信作者:宋文琪,100045 国家儿童医学中心 首都医科大学 附属北京儿童医院检验中心,Email: songwenqi1218@163.com

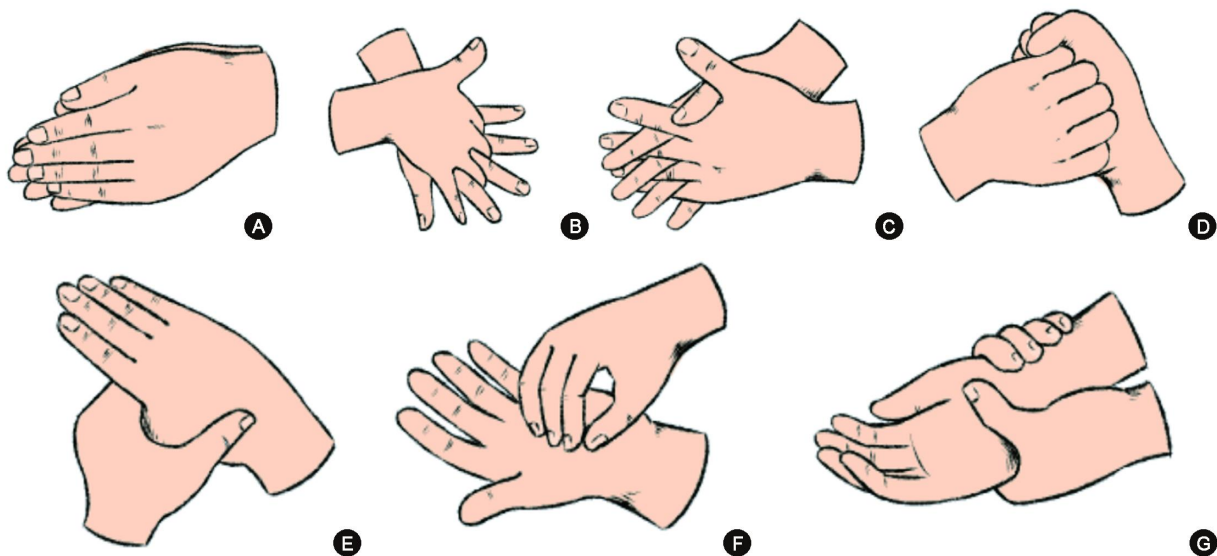
1. 采血环境的准备:建议为受试者和采血人员提供专用的末梢采血场所。该场所应具有充足的照明,为采血人员的操作提供合适的光源。具备适宜的通风系统,保证空气流通。每个采血位应配备两把洁净、高度可调节的椅子和洁净的操作台面,供医护人员和受试者使用。根据检测项目的需要还应提供肥皂(或洗手液)、洗手装置和一次性纸巾。设立采血等候区,提供座椅,方便受试者等候及按压止血休息时使用^[3]。

2. 采血人员的准备:采血人员应按照 BSL-2 级实验室生物安全要求做好个人防护工作。采血人员上岗前必须按照《医务人员手卫生规范,WS/T 313-2009》^[4]要求的七步洗手法洗手。具体洗手步骤见图 1。(1)用水湿润双手,再取无菌肥皂液;(2)充分搓洗 10~15 s,注意指尖、指缝、拇指、指关节等处,范围包括双手、手腕及腕上 10 cm;(3)流动水冲洗;(4)取一次性擦手纸巾擦干双手。在为每位受试者采血前,应使用快速手消毒剂涂擦双手 1 遍,仔细搓擦至手背、手心 and 手指等各处,作用 1~2 min 直至溶液完全挥发即可^[5]。

3. 采血用品的准备:末梢采血前应检查下列物料是否备齐:医嘱执行单、消毒液(异丙醇或 75% 医用乙醇用于受试者采集部位消毒、速干手消毒液用于工作人员的手消毒;儿童及新生儿禁止使用碘伏)、无菌棉签/球、创口贴(必要时)、长平镊、置镊筒、末梢采血器、末梢采血管、微量采血吸管/橡皮吸

头(如需要)、一次性医用橡胶手套、口罩、试管架、记号笔、条形码、利器盒、医疗垃圾桶、标本采集信息接收系统(如 LIS)。

4. 物品选用说明:(1)末梢采血器:末梢采血的穿刺设备已由最初的三棱针、柳叶针发展到目前具有安全性、简单性、微痛性、可靠性的安全采血器,包括触压式末梢采血器、按压式末梢采血器和专门针对足跟采血的足跟采血器。新型的末梢采血器一般具有穿刺深度恒定、针头不暴露、出血量充分、一次性使用等特点。此外,激光采血仪也可以作为一种采血工具。世界卫生组织(WHO)推荐使用安全型采血器^[3]。各种采血器的特点包括:①触压式/按压式一次性末梢采血器:采血针或刀片一般选用不锈钢材料且经射线消毒,针尖锋利并具有多种切面设计。采用弹簧式设计,穿刺迅速,穿刺深度恒定,可明显减轻受试者的疼痛和紧张程度,保证采血质量;且穿刺后针/刀片永久回缩,杜绝重复使用,在减轻受试者痛感的同时,可避免针刺伤的发生,尤其适合儿童使用。操作者可综合检测项目的需血量及受试者的情况(年龄、体重等)选择不同规格型号(针管外径和穿刺深度)的采血器(表 1)。②三棱针:传统用于末梢采血的三棱针对操作人员穿刺技术要求较高,穿刺深度难以控制,且痛感较明显,创面容易污染;暴露的针头容易使患儿产生恐惧感、依从性差。③激光采血:激光采血的原理是利用其强大的激光脉冲,瞬间穿透皮肤形成出血点。这种采血器



注:A 图:掌心搓掌心;B 图:手指交错掌心搓手背,两手互换;C 图:手指交错掌心搓掌心;D 图:两手互握互擦指背;E 图:拇指在掌中转动,两手互换;F 图:指尖摩擦掌心,两手互换;G 图:一手旋转揉搓另一手的腕部、前臂,直至肘部;交替进行

图 1 七步洗手法示意图^[4]

形成的创口极小,采血的深度可根据受试者的皮肤状况进行调节,因其与受试者皮肤没有任何接触,可避免医源性交叉感染。但激光采血仪采血时会发出噼啪的爆裂声和轻微的皮肤烧焦气味,或令受试者感到不安^[2]。(2)末梢采血管:①种类:全血管——常用添加剂为乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)(紫帽管);血清管——分为红帽管和黄帽管,红帽管无添加剂,黄帽管添加剂为促凝剂及惰性分离胶;血浆管——分为绿帽管和浅绿帽管,绿帽管添加剂为肝素锂,浅绿帽管添加剂为肝素锂、惰性分离胶。②使用建议:应选用管壁光滑、添加剂比例恰当、喷涂均匀、标记清晰的末梢采血管。血液应易于混匀,避免微小血凝块产生,以保障检验结果的准确性。(3)微量采血吸管/乳胶吸头:可用于对采集的末梢血进行定量转移。(4)消毒液:推荐使用 75%乙醇或异丙醇进行消毒^[1,4]。避免使用碘伏/聚维酮碘进行消毒,因其可污染血液样本并对血钾、血磷和尿酸的检测带来影响^[6]。此外,研究表明葡萄糖酸洗必泰可导致皮肤损害,因此 2 月龄以下的婴幼儿不建议使用^[7]。

表 1 常用采血器规格与外径的对应关系及预期采血量			
规格	外径 (mm)	外径范围 (mm)	预期采血量 (μl)
21G	0.800	0.800 ~ 0.830	100 ~ 250
22G	0.700	0.698 ~ 0.730	100 ~ 250
23G	0.600	0.600 ~ 0.673	100 ~ 250
24G	0.550	0.550 ~ 0.580	20 ~ 100
25G	0.500	0.500 ~ 0.530	20 ~ 100
28G	0.360	0.349 ~ 0.370	5 ~ 20

注:采血器规格与外径公制尺寸的对对应关系来源于 GB 18457-2001(等同于 ISO 9626:1991);由于生产厂家不同,同一规格的采血器可有穿刺深度不同的产品,如同样为 25G 的采血器,穿刺深度可以有 1.8 mm 和 2.4 mm 等多种规格。另外,部分足跟采血器为刀片结构,可按照厂家推荐的穿刺深度、规格及受试者情况(早产儿或足月新生儿)综合考虑选择合适的采血器

(二)受试者信息核对与受试者准备

1. 受试者信息核对:采血前,工作人员应与受试者建立和谐的气氛,充分沟通并获得信任,向受试者或其陪同者耐心解释将要进行的操作,消除受试者疑虑和恐惧心理,取得受试者对于操作的知情同意。受试者信息核对内容至少包括:检验项目、受试者编号(住院号/门诊卡号)、姓名。如受试者年龄小或者因疾病无法回答问题时,由其看护人或者家庭成员代为回答,如果无看护人员在场情况下,应该通过受试者腕带信息进行核对,并将上述信息与医嘱信息进行核对。

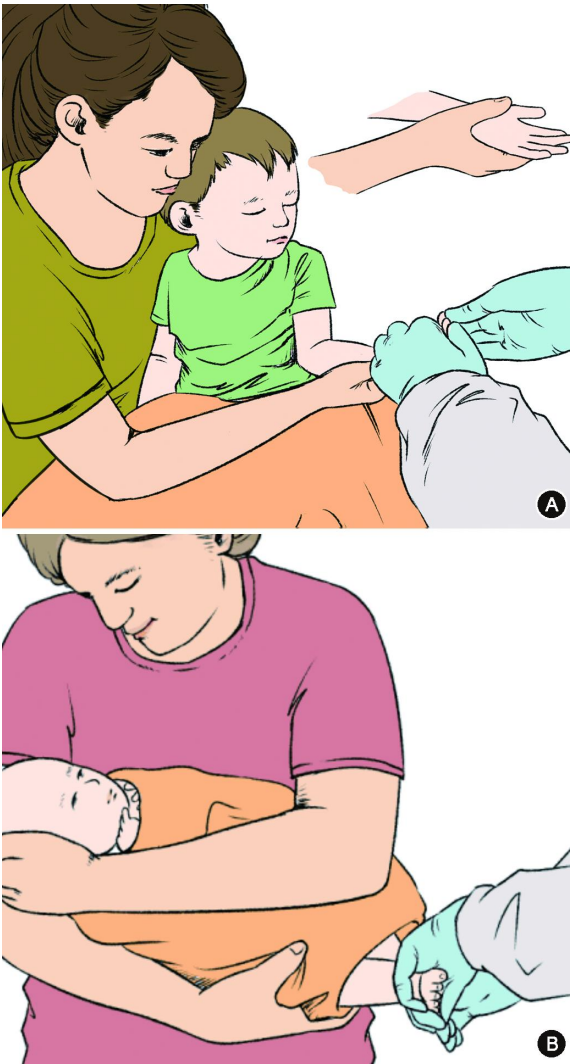
2. 受试者准备:(1)受试者评估:评估受试者身体状态,穿刺部位皮肤及血液供应状况。了解受试者是否正在接受影响检验结果的相关治疗,是否按禁食,是否对乳胶过敏,确认受试者口中无异物,以防穿刺时吞咽,造成气管阻塞。(2)受试者禁食要求:全血细胞分析、微量元素、感染性标志物、病原体抗体等检测一般无需禁食。其他检测项目请按项目要求选择是否禁食。空腹一般指禁食后 8 ~ 12 h;对于婴幼儿,既要保证血标本采集的质量,又不能让受试者禁食过久,可根据以下规律来控制其禁食时间:母乳喂养的受试者,只需禁食 2 ~ 3 h 或下次喂养之前;配方奶喂养的受试者,禁食 3 ~ 4 h 或下次喂养之前;若受试者已经添加辅食,一般禁食 5 ~ 6 h 或下次喂养之前;若受试者与成人一样的饮食,禁食至少 8 h。(3)受试者体位准备:协助受试者取舒适体位,充分暴露采血部位。一般取坐位,坐在可升降的椅子上。对于低龄受试者需在其陪同者协助下固定,固定方式见图 2^[3]。①穿刺前的固定:看护人或者家庭成员坐在采血椅上,将受试者放于双膝上;交叉双腿,夹住和固定受试者的下肢;从受试者胸前将其环抱,并夹紧其非采血手臂;牢牢固定受试者采血手臂的肘部;用另一只手将受试者的手腕固定住,使其手掌保持在手腕平面下方。②穿刺中的固定:要求陪同者规律地按压和放松受试者手腕,以确保充足的血流。尽可能少脱上衣,注意保暖或让陪同者用毯子包住受试者,仅露出采血位点。避免过度按压手指,因可导致溶血或血流不畅。(4)受试者情绪的安抚:通过温和的言语和动作安抚受试者,保持其情绪稳定。受试者情绪过于激动(如低龄患儿过度哭闹)可能会影响血液某些成分的检测,因此对于来自严重哭闹受试者的标本,需特别标注。

(三)采血管唯一标识

首先进行双身份识别,再采集标本。建议于核对医嘱信息和受试者评估后、皮肤穿刺前,在采血管上粘贴条形码或者进行相应的手工标识。条形码标识信息应包括:受试者姓名、出生日期、性别、唯一标识(如住院号/门诊号等)、检测项目、标本类型、医嘱申请医生、采血者信息、采集时间和日期。采用手工标识时必须保证标识的唯一性,并可溯源。手工标识至少包括受试者姓名和唯一编号。在粘贴条码时注意尽量保证条码线在同一平面,倾斜角度应 < 5°,同时保证采血管的可视窗不被遮挡。

(四)手消毒

穿刺前须佩戴无粉手套^[8],给每位受试者采血



注：A 图：指尖穿刺固定；B 图：足跟穿刺固定
图 2 陪同者协助固定患儿示意图

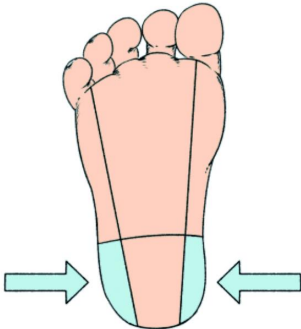
时应使用快速手消毒方法对手套表面进行消毒或更换手套并消毒。条件允许情况下,推荐每采集一人后更换手套。如无法做到一人一换,可根据 WHO 医疗活动中手卫生指南^[9]的要求,当手套使用频率达 10 次,建议更换手套。在手套出现破损、污染或为传染性病患者采血后,必须更换手套。

(五) 选择穿刺部位、确定穿刺深度

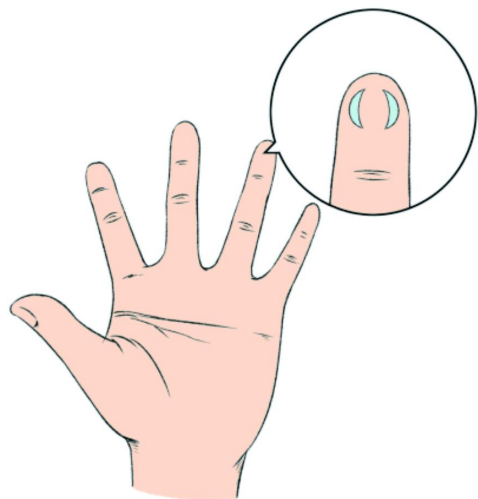
1. 穿刺部位的选择:常见穿刺部位为手指和足跟,应选择温度正常的、无伤疤、伤口、瘀伤、皮疹、烧伤或感染的健康皮肤部位穿刺。美国临床实验室标准化委员会 (CLSI) 建议 1 岁以内婴儿采用足跟采血、1 岁以上儿童采用指尖采血^[1];WHO 建议出生 6 个月以内 (体质量约 3 ~ 10 kg) 的婴儿采用足跟采血,出生 6 个月以上 (体质量 > 10 kg) 的较大婴儿采用指尖采血^[3]。考虑到国情与临床实践的可操作

性,本共识在 WHO 规定的基础上进行适当调整:
(1) 新生儿及 6 个月以内不适于指尖采血的婴儿 (体质量约 3 ~ 10 kg): 由于新生儿 (0 ~ 28 d) 手指皮肤表面到指骨的最大厚度约为 1.2 ~ 2.2 mm,采用手指采血容易伤及骨骼,可能引起感染等并发症,因此对于新生儿及 6 个月以内不适于指尖采血的婴儿 (体质量约 3 ~ 10 kg),推荐选择足跟内侧或外侧采血 (图 3)。(2) 28 d 以上较大婴幼儿及儿童:对于 28 d 以上较大婴幼儿 (体质量 > 10 kg) 及儿童一般采用手指采血,推荐选择中指或无名指指尖的两侧。因手指端分布有丰富的神经末梢,如在指尖中部取血,会使尺神经和正中神经的神经末梢同时受到刺激,引起的疼痛感较强,因此在指侧取血可减轻疼痛。此外,每个手指的屈指肌腱都有滑膜囊包裹,拇指和小指的滑膜囊可直接通向掌心深部,如发生感染可能继发整个手掌深部感染,而中指、无名指的滑膜囊相对独立,因此较为安全^[2] (图 4)。(3) 不适宜皮肤穿刺的部位:①禁止穿刺新生儿足弓区域:穿刺该区域可能导致神经、肌腱和软骨的损伤,且足跟穿刺深度应控制在 2.0 mm 以内;②禁止穿刺新生儿的手指:新生儿皮肤表面到末端指骨的最短间距为 1.2 ~ 2.2 mm,指尖采血容易伤及骨骼,从而引发局部感染和坏疽等并发症;③禁止穿刺肿胀的部位:肿胀部位积聚的组织液会污染血样本;④避免穿刺近期穿刺过的部位;⑤避免穿刺耳垂。

2. 穿刺深度选择:穿刺过度可能会引发小儿神经、肌腱和骨骼的损伤,因此,从受试者安全角度考虑,穿刺时应注意把控穿刺力度和深度。本共识参照 WHO 的相关指南和 CLSI 发布的“诊断用末梢血标本采集程序与装置-第 6 版” (GP42-A6),并结合我国临床实践经验,推荐按照不同年龄、体重和穿刺部位选择穿刺深度 (表 2)。



注:箭头所示阴影区域代表推荐穿刺区域
图 3 足跟穿刺的推荐部位^[3]



注:阴影区域代表推荐穿刺区域

图 4 指尖穿刺的推荐部位^[2]

表 2 受试者末梢采血穿刺部位和深度推荐

受试者	穿刺部位	穿刺深度要求
早产儿	足跟	≤0.85 mm
新生儿	足跟	≤2.0 mm
6 个月以内不适于指尖采血的婴儿 (体质量约 3 ~ 10 kg)	足跟	≤2.0 mm
28 d 以上较大婴幼儿(体质量 > 10 kg) 及儿童	指尖	≤2.0 mm
8 岁以上	指尖	≤2.4 mm

(六)按摩或热敷穿刺部位

采血前轻轻按摩采血部位,促进局部组织血液循环。对于血液循环不佳的受试者可进行适当热敷。

(七)消毒穿刺点

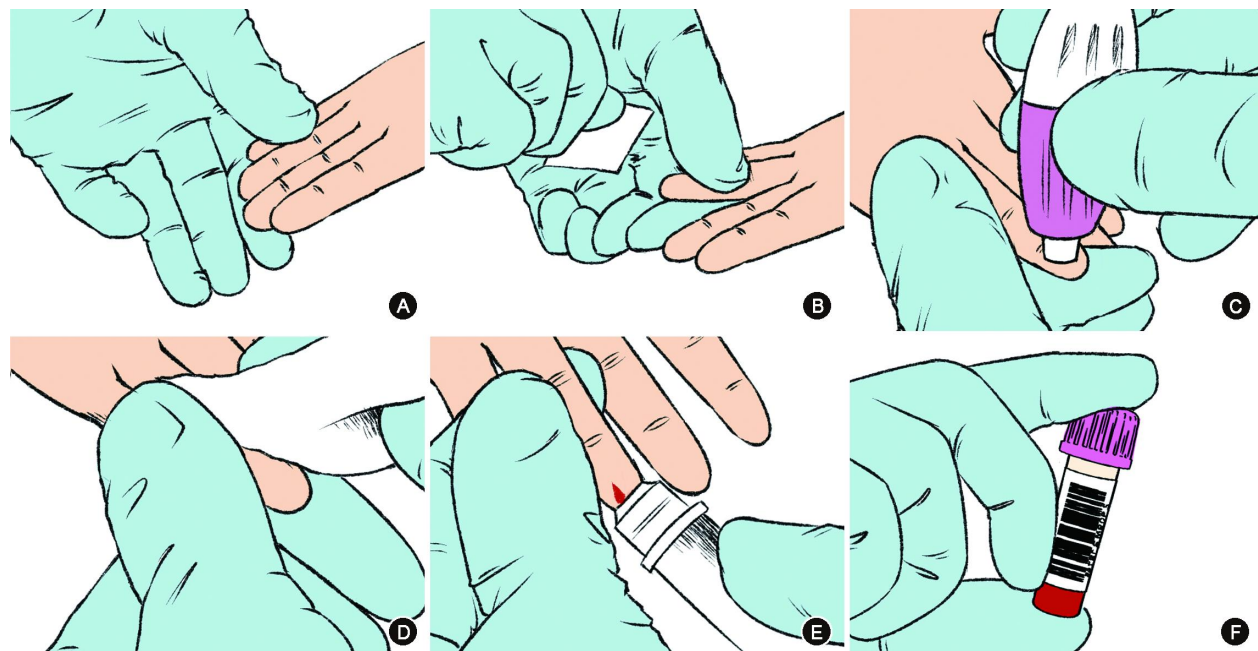
穿刺前应使用 75% 乙醇或 70% 异丙醇溶液消毒的棉签或棉片对穿刺点进行消毒。消毒后应待其自然干燥以使消毒剂发挥作用。不应提前拭去消毒剂以免影响消毒效果。

(八)末梢采血器的选择

根据检测项目需要的采血量选择末梢采血器。

(九)皮肤穿刺

使用回缩式末梢采血器时,建议遵循以下皮肤穿刺程序(图 5)。消毒穿刺部位,并使其干燥;末梢采血器从包装中取出;如果末梢采血器有保护罩或者触发锁,按照生产厂家的推荐,取出或打开;按照生产厂家说明,用手指握紧末梢采血器;紧紧握住受试者足部或手指,防止其发生突然运动;将末梢采血器置于受试者的足跟或手指皮面上,并告知受试者即将进行穿刺;启动末梢采血器,进行穿刺;将末梢采血器从皮肤上取下,弃于利器盒中。如条件有限,使用不可回缩式采血器穿刺时,应往同一方向平稳穿刺,注意不要用力过大,避免穿刺过深,在到达预定穿刺深度后,应拔出末梢采血器,立即弃于利器盒中。注意事项:不可在同一位点立即重复穿刺(两



注:A 图:固定穿刺位点;B 图:消毒穿刺位点;C 图:穿刺;D 图:擦去第一滴血;E 图:样本收集;F 图:样本混匀

图 5 末梢采血流程图^[1]

次刺入)。

(十) 去除第一滴血^[1]

第一滴血可能含有过量的体液会影响检测结果,所以选好位点进行穿刺后,应使用无菌棉球/棉签擦去第一滴血(除非即时检测装置厂家说明书中要求检测第一滴血)。

(十一) 采集顺序^[1]

末梢血标本采集的顺序与静脉采血的顺序有所不同,同时采集多个末梢血标本时应按照以下顺序:(1)全血标本(EDTA 抗凝剂);(2)使用其他添加剂的全血或血浆标本;(3)血清标本。

由于末梢采血管不是真空管,无需经过采血器穿刺进样,因此添加剂之间没有交叉污染的机会。将 EDTA 管放在第一管采集是因为如果延迟采集,对皮肤穿刺伤口的挤压有可能激活患者凝血途径,增加血小板聚集的概率,进而导致血小板计数假性降低。随着时间的延长,血小板聚集以及纤维蛋白原激活的概率增加,即微血栓形成的可能性增加。而血浆管内含抗凝剂,期望得到的是抗凝充分的血液,因此需先于血清管采集。血清管内含促凝剂或不含添加剂,因此可放于最后采集^[2]。

对末梢血采集有特殊要求的项目,如新生儿筛查、血铅、微量元素检测等,具体的采集顺序及相关流程见第七部分:注意事项。

(十二) 标本采集

从采集点的下方捏住穿刺位点,轻柔、间歇性地对周围组织施加压力,增加血流量。末梢采血管触到第二滴血液,使末梢采血管集液口与穿刺点呈 30°~45°收集血液,血液沿管壁滑入采血管底部。如果血滴卡在采集管顶部,可轻轻弹一下试管表面,促使其流入试管底部。备注:(1)如使用微量采血吸管,用微量采血吸管接触到第二滴血液,血液通过虹吸作用流入管内,拭去管尖外壁附着的血液,操作时微量采血吸管头部不要接触其他物体表面,以免造成血液样本污染。(2)末梢血标本如需稀释时,用微量采血吸管接触到第二滴血液,血液通过虹吸作用流入管内,拭去管尖外壁附着的血液,将吸管伸入装有稀释液的试管底部,慢慢排出吸管内的血液,并用上清液冲洗管内余血 2~3 次,最后轻轻将试管内的液体混匀,切勿大力振荡。

采集血量应达到采血管厂家要求的适宜血量,血量过多易形成血凝块,血量不足可导致血细胞形态学变化。如采集部位血液已经凝固,采集不到足够血样时,应更换其他采集部位,另取新的末梢采血

器重新采集。每次取血量不应超过所使用采血器限定的最大采集量。

(十三) 标本混匀

采集后应封闭抗凝管帽,按照采集容器说明书建议进行混匀,防止血液标本的凝固。应上下颠倒混匀或轻弹混匀(图 6,7),避免剧烈振摇而导致标本溶血。

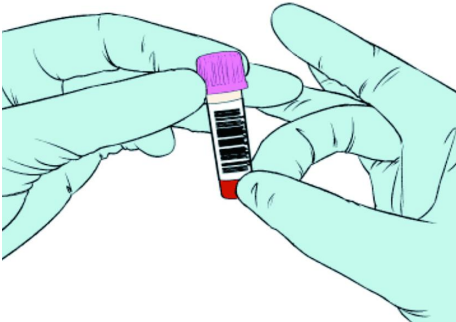
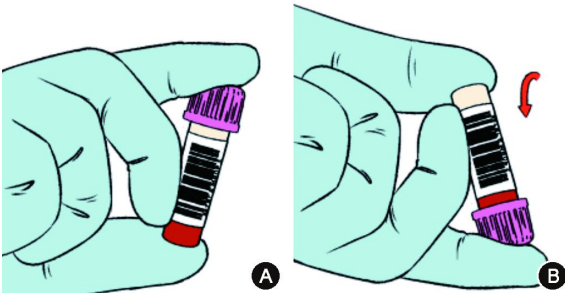


图 6 血液标本轻弹混匀示意图



注:A、B 图示上下颠倒混匀血液标本

图 7 血液标本上下颠倒混匀示意图

(十四) 穿刺后按压

采血结束后应立即使用消毒棉片或棉球对穿刺点进行按压,指尖采血后的受试者应稍微抬起采血手臂,足跟采血后的婴儿应将脚抬高至高于身体的位置,按压穿刺点直至止血。

2 岁以上受试者可在伤口处粘贴创口贴止血。不推荐 2 岁以下受试者使用创口贴或绷带,以避免胶带刺激皮肤或绷带缠绕造成危险。

(十五) 采血后物品处理

采血后应告知患者或陪同者将止血棉球放置入医疗垃圾桶内。存在锐器刺伤风险的末梢采血器应弃于有盖利器盒中,容器应具有清晰的生物危害品标识。对于住院受试者,采血后应注意整理操作中使用的所有物品,小心清理遗留在受试者床上的所有物品,杜绝遗漏,以免发生意外。在接触下一位受

试者前,采血者应根据规定进行手部消毒。

(十六)核对和记录

采血后应再次核对受试者信息,并核对标本情况,检查是否所有采集容器均采集到足够的血液。有条件的医院,标本的每个交接环节均可由条码扫描器判读容器上的条形码来确认信息,验证交接者的身份,准确记录每个交接环节的时间。

四、标本的保存及运输

实验室应制定标本的采集及运送手册,以指导标本的保存及运输。

1. 保证安全:采集完成的标本由经过培训的专人负责运送,运送过程需符合检验项目的运送要求,同时避免发生暴露。

2. 转运要求:应采用防水、防漏、结实并有明显生物安全标识的运送箱转运样本。

3. 控制温度:运送温度不可过高或过低,一般情况下,15 ~ 25 ℃ 即可。特殊情况时,具体温度要求参照检验项目作业指导书。

4. 控制时间:严格控制运送时间,在检测项目要求的时间内尽快运送。

5. 保证质量:运输时将标本固定在架子上保持直立。应采取防震措施以免血液震荡引起细胞破碎、溶血等对检测项目产生影响。

五、末梢血采集过程中受试者的常见情况及处理方法

1. 穿刺点出血:原因:采血后按压穿刺点的方法不正确或受试者本人凝血机制不良可造成穿刺点出血。处理方法:标本采样人员应正确指导受试者或陪同人员按压采血部位及提示按压的时间。具体做法:按压穿刺部位,按压时间至少为 30 ~ 60 s。按压过程中不能移开棉球查看局部情况或松开手指。

2. 局部血肿:原因:穿刺过浅或过深,穿刺过程不顺利致重复穿刺,或按压时的揉搓等,均可使血液从血管外溢引起血肿。处理方法:发生血肿应及时处理,在肿胀部位及时冷敷,冷敷时及时观察局部皮肤变化避免发生冻伤。冷敷 48 h 后改热敷血肿部位。同时,应加强标本采集人员的操作技术培训,提高其业务水平,尽可能做到一次穿刺采集到足够血量;做好受试者身体固定的工作,避免误伤受试者。采血过程应注意观察血流情况及受试者有无不适感,如有异常及时处理。

3. 疼痛:原因:采血器对受试者皮肤、末梢血管等刺激可产生不同程度的刺痛感。处理方法:穿刺时注意技巧,穿刺前绷紧穿刺部位皮肤,穿刺动作轻

柔,尽量减轻受试者疼痛。

4. 晕针、晕血:原因:由于受试者心理因素、体质、体位、疼痛刺激等可引起晕针现象;对血液有恐惧感或对采血极度恐惧也可引起晕血现象。处理方法:采血前应鼓励受试者,消除紧张情绪。操作时避免反复穿刺或采血时间过长,造成受试者心理恐惧。在操作过程中观察受试者是否有面色苍白、心慌气短、出冷汗、双眼上翻等症状,如出现晕针晕血现象,应立即将受试者平卧,口服葡萄糖液,观察心率及血压,一般情况下恢复良好。有晕针晕血史的受试者,选择平卧采血。

5. 止血困难:原因:由于受试者本人凝血机制不良可能造成止血困难。处理方法:延长穿刺点的按压时间,对于仍然无法止血的受试者,应请临床协助查找止血困难的原因,并及时对症处理。

六、末梢血采集操作中应急情况处理

1. 标本溢洒:在运输过程中如发生标本的意外渗漏或溢出时,应立即用纱布或纸巾覆盖溢洒处,倾倒含氯消毒剂或 75% 的乙醇作用适当时间(30 min),然后将纱布、纸巾及破碎物品移置于医疗垃圾箱中,随即用消毒液擦拭污染区域;同时向实验室负责人报告,并做好相关记录(时间、地点、溢出水、处理方法及处理效果)。

2. 意外暴露:工作人员如果在末梢血采集过程中发生锐器伤时,应立即处理伤口:在伤口旁轻轻挤压,尽可能挤出损伤处的血液,再用肥皂液和流动水进行冲洗,禁止进行伤口的局部挤压。受伤部位的伤口冲洗后,应及时用 75% 乙醇或 0.5% 碘伏进行消毒,并包扎伤口;如果受试者血液污染工作人员的皮肤黏膜,应反复用肥皂液和流动水清洗污染的皮肤;如果受试者血液污染工作人员的眼部,应及时使用洗眼器冲洗,并及时到眼科就诊或咨询。及时向医院的感染管理部门和所在科室负责人报告。同时,尽早采集暴露人员的血液标本进行乙型肝炎病毒(HBV)、人类免疫缺陷病毒(HIV)、丙型肝炎病毒(HCV)等检查,并进行血清学追踪。如果确诊已经暴露于经血传播的疾病(HIV/HBV/HCV),则应该及时注射相关疫苗和接受相关预防治疗^[3]。

七、注意事项

(一)新生儿筛查标本的采集(滤纸干血斑样本的采集)

新生儿筛查的标本应单独采集。具体可见卫社发[2010]96号卫生部修订《新生儿疾病筛查技术规范(2010版)》^[10]。

(二)末梢血血铅检测操作规范及注意事项

末梢血血铅的标本应单独采集。具体可见卫发[2006]10 号卫生部《血铅临床检验技术规范(2006 版)》^[11]。

(三)末梢血微量元素标本采集及注意事项

1. 标本类型:末梢全血标本或末梢血清样本。
2. 器具选择原则:(1)采血管选用:血清样本应使用微量元素血清收集管,全血标本应选用厂家推荐的微量元素收集管。当需要定量采集标本时,可采用带定量刻度的微量采血吸管。(2)采血器具:推荐使用末梢安全采血器(针芯为不锈钢材质)。(3)采血部位的清洁与消毒原则:单独使用乙醇消毒无法有效预防微量元素污染,建议肥皂水清洗 2 遍后再用乙醇消毒穿刺位置,不要使用含碘的消毒剂。操作采集时佩戴无粉手套。(4)采血管选用顺序:多管采集时,微量元素应首管采集。
3. 样本采集一般流程:采集时应严格按照操作规程,用肥皂水清洗消毒位置后,用一次性纸巾拭干,再用乙醇消毒,自然待干。穿刺及标本收集过程参见本共识。末梢血微量元素的末梢血清和全血制备依据厂家说明书对标本进一步处理。
4. 特殊检测项目注意事项:(1)血铁:无特殊要求^[12]。(2)血铜:样品采集直到最后一步分析均应严格注意防止污染。全部玻璃器皿必须在约 4 mol/L 的硝酸(HNO₃)中浸泡过夜,再用去离子水彻底冲洗干净^[12]。(3)血锌:需严格注意防止污染,全部玻璃及塑料器具都应用酸液仔细洗过。另外,细胞中锌浓度是血清/血浆的 10 倍以上,因此要确保样本无溶血发生^[13]。
5. 其他检测项目注意事项^[13]:(1)血铝:所用玻璃或塑料器具必须使用酸或 EDTA 溶液彻底冲洗干净。(2)血砷:样本应储存在 -20 ℃。(3)血镉:避免使用玻璃材质采血管。(4)血铬:避免使用不锈钢针,可使用硅化针;所用采血管应经酸洗过。(5)血钴:避免使用不锈钢针,所有与样本接触的器具都应被酸洗过,样本处理需要洁净的空气环境。(6)血锰:分泌的汗液中有锰,所以必须清洁皮肤。因为非蒸馏水锰含量 > 1 mg/L,所以尽可能使用蒸馏水冲洗。(7)血硒:容易受到血液中各种蛋白的影响,储存期间应避免蛋白质沉淀,短期储存应 < 5 ℃,长期储存应 < -20 ℃。

(四)末梢血清(血浆)样本的制备

制备末梢血清或血浆样本时,建议末梢采血量至少为 200 μl 以上,标本采集后应该立即送检,对标本

本进行离心获得血清或血浆(离心条件:预置惰性分离胶采血容器,设置离心力为 6 000 ~ 15 000 × g,至少离心 90 s;无惰性分离胶采血容器,最小离心力为 2 000 × g,至少离心 3 min),分离的血清/血浆应及时检测。

注:离心力可以通过以下公式得出: $g = r \times 1.12 \times 10^{-5} \times \text{rpm}^2$ 。r 为有效离心半径,即从离心机轴心到离心管桶底的长度,单位为 cm。rpm 为离心速度。

(五)血涂片的制备^[12]

参照国家卫计委医政医管局颁布《全国临床检验操作规程》(第 4 版)的血涂片制备的相关内容。

项目主持人:张曼,世界华人检验与病理医师协会会长

基金项目负责人:倪鑫,国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院院长

分项目主持人:宋文琪,中国医师协会检验医师分会儿科疾病检验医学专家委员会主任委员,世界华人检验与病理医师协会常务委员

起草人:宋文琪(国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院检验中心);江咏梅(四川大学华西第二医院检验科);杨红玲(广州市妇女儿童医疗中心检验部);张泓(上海交通大学附属儿童医院检验科);徐锦(复旦大学附属儿科医院临床检验中心);李启亮(国家儿童医学中心首都医科大学附属北京儿童医院检验中心);王艳(国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院检验中心);胡立新(国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院检验中心)

中国医师协会检验医师分会儿科疾病检验医学专家委员会:主任委员:宋文琪(国家儿童医学中心 首都医科大学附属北京儿童医院检验中心);副主任委员:尚世强(浙江大学医学院附属儿童医院实验检验中心);徐锦(复旦大学附属儿科医院临床检验中心);委员(按姓氏汉语拼音排列):边兴艳(大连医科大学附属大连市儿童医院检验科);曹三成(西安市儿童医院检验科);陈红兵(南京医科大学附属儿童医院检验科);成玲(福建省妇幼保健院医院感染管理科);段荣(江西省儿童医院检验科);樊茂(昆明医科大学附属儿童医院检验科);郭振欣(郑州儿童医院检验科);贾伟(宁夏医科大学总医院医学实验中心);江咏梅(四川大学华西第二医院检验科);李贵霞(河北省儿童医院检验科);刘海鹏(安徽省儿童医院检验医学中心);马东礼(深圳市儿童医院检验科);马洪刚(沈阳市儿童医院检验科);马丽娟(首都儿科研究所附属儿童医院检验中心);莫丽亚(湖南省儿童医院检验中心);潘秋辉(上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心检验科);庞保军(山东聊城市人民医院检验科);渠巍(贵州省妇幼保健院/贵阳市妇幼保健院/贵阳市儿童医院检验科);余尚扬(广西壮族自治区妇幼保健院/儿童医院检验科);沈立松(上海交通大学医学院附

属新华医院检验科);沈永明(天津市儿童医院检验科);石磊(甘肃省儿童医院检验科);唐宁(广西科技大学附属儿童医院/广西柳州市妇幼保健院医学遗传科);王洁(海南省妇幼保健院/儿童医院检验科);吴亦栋(杭州市儿童医院检验科);向贇(华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院检验科);杨红玲(广州市妇女儿童医疗中心检验部);杨铭华(哈尔滨市儿童医院检验科);杨治理(内蒙古自治区妇幼保健院/儿童医院/妇产医院检验科);张泓(上海交通大学附属儿童医院检验科);张乐海(山东大学齐鲁儿童医院科教外科);张鹏辉(重庆医科大学附属儿童医院检验科);张文利(乌鲁木齐儿童医院检验科);张晓威(长春市儿童医院检验科);赵锐(山西省儿童医院检验科);周肇魁(青海省妇女儿童医院检验科)

本共识由世界华人检验与病理协会全体检验专业委员审阅
志谢 卫生部临床检验中心彭明婷研究员的指导,青岛市妇女儿童医疗保健中心检验科杨宗军主任的支持

参 考 文 献

[1] Clinical and Laboratory Standards Institute. Procedures and devices for the collection of diagnostic capillary blood specimens; Approved Standard [S]. 6th ed. CLSI document GP42-A6. Wayne, PA:CLSI,2008.

[2] 府伟灵. 中国临床实验室血液标本分析前标准共识[M]. 北京:人民卫生出版社, 2014.

[3] World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood; best practices in phlebotomy [S]. Geneva, Switzerland: WHO, 2010.

[4] 中华人民共和国卫生行业标准. WS/T 313-2009. 医务人员手卫生规范 [S]. <http://www.nhfp.gov.cn/zwgkzt/s9496/>

200904/40118.shtml.

[5] 吴冉, 王晓, 孙素芬, 等. 不同洗手方法对医护人员手消毒效果的影响[J]. 护理实践与研究, 2015, 12(7): 106-107. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2015.07.056.

[6] Asirvatham JR, Moses V, Bjornson L. Errors in potassium measurement; a laboratory perspective for the clinician[J]. N Am J Med Sci, 2013, 5(4): 255-259. DOI: 10.4103/1947-2714.110426.

[7] Tamma PD, Aucott SW, Milstone AM. Chlorhexidine use in the neonatal intensive care unit; results from a national survey[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010, 31(8): 846-849. DOI: 10.1086/655017.

[8] 胡必杰. 医院感染预防与控制标准操作规程[M]. 上海科学技术出版社, 2010.

[9] World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care; first global patient safety challenge; clean care is safer care[S]. Geneva:WHO, 2009.

[10] 中华人民共和国卫生部/国家卫生计生委. 新生儿疾病筛查技术规范(2010 版) [S]. (2010-11-27) [2010]. <http://www.nhfp.gov.cn/zwgk/ztwj/201304/3314d7c0cb74432eaffc71ca9560e681.shtml>.

[11] 中华人民共和国卫生部/国家卫生计生委. 血铅临床检验技术规范(2006 版) [S/OL]. 卫医发[2006]10 号文件, 2006. <http://www.nhfp.gov.cn/zyzgj/s3577/200804/96080a772d254c24a1a6dc3903d019df.shtml>.

[12] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2015.

[13] Cornelis R, Heinzow B, Herber RF, et al. Sample collection guidelines for trace elements in blood and urine. IUPAC Commission of Toxicology[J]. J Trace Elem Med Biol, 1996, 10(2): 103-127.

(收稿日期:2017-11-20)

(本文编辑:张媛)

· 读者· 作者· 编者·

关于一稿两投和一稿两用问题处理的声明

为维护中华医学杂志的声誉和广大读者的利益,根据中华医学会杂志社的统一要求,中华医学杂志编辑委员会就一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下。

1. 一稿两投和一稿两用的认定:凡属原始研究的报告,同语种一式两份投寄不同的杂志,或主要数据和图表相同、只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿,分别投寄不同的杂志,属一稿两投;一经为两个杂志刊用,则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志,以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志,不属一稿两投。但作者若要重复投稿,应向有关杂志编辑部作出说明。

2. 作者在接到收稿回执后满 2 个月未接到退稿通知,表明稿件仍在处理中,若欲投他刊,应先与本刊编辑部联系。

3. 编辑部认为文稿有一稿两投或两用嫌疑时,应认真收集有关资料并仔细核对后再通知作者,在作出处理决定前请作者就此问题作出解释。编辑部与作者双方意见发生分歧时,由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

4. 一稿两投一经证实,则立即退稿,对该作者作为第一作者所撰写的论文,2 年内将拒绝在本刊发表;一稿两用一经证实,将择期在杂志中刊出作者姓名、单位以及该论文系重复发表的通告,对该作者作为第一作者所撰写的论文,2 年内将拒绝在中华医学会系列杂志发表。本刊还将就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。