

医学检验中交叉污染的预防措施及其效果评估

魏慕春

江苏省工人汤山疗养院 江苏省南京市 211131

摘要：目的：探讨医学检验中交叉污染的预防措施及其效果。方法：选择30份无脂血、无黄疸、无溶血混合血清标本作为检测样本，采用全自动生化分析仪分别检测丙氨酸氨基转移酶（ALT）、甘油三酯（TG）水平；以直接胆红素（Direct bilirubin, DBIL）作为检测ALT干扰项目，以高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）作为检测TG干扰项目，分别观察单独检测、先检测干扰项目再检测、先检测干扰项目冲洗试剂针和管路后再检测及增加无干扰项目两项后再检测的检测结果。结果：与单独检测ALT的检测结果比较，先检测DBIL再检测ALT和先检测DBIL冲洗后再检测ALT的检测结果显著降低，先检测DBIL冲洗后再检测ALT的检测结果显著高于先检测DBIL再检测ALT所获得的数据（ $P<0.05$ ），增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测ALT的结果，相较于单独检测ALT所获得的结果而言，差异并不显著（ $P>0.05$ ）。以HDL-C为干扰项目，与单独检测TG的检测结果比较，先检测HDL-C再检测TG和先检测HDL-C冲洗后再检测TG的监测结果显著升高，先检测HDL-C冲洗后再检测TG的检测结果显著低于先检测HDL-C再检测TG的检测结果（ $P<0.05$ ），增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测TG的结果，相较于单独检测TG所获得的结果而言，差异并不显著（ $P>0.05$ ）。相较于单独检测TG而言，选择LDL-C为干扰后，先检测LDL-C再检测TG和先检测LDL-C冲洗后再检测TG的监测结果显著升高，先检测LDL-C冲洗后再检测TG的检测结果显著低于先检测LDL-C再检测TG的检测结果（ $P<0.05$ ），增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测TG的结果，相较于单独检测TG所获得的结果而言，差异并不显著（ $P>0.05$ ）。结论：医学检验中交叉污染状况颇为严重，而冲洗试剂针和管路能够在一定程度上减轻交叉污染，这对临床诊治有着重要的参考价值。

关键词：医学检验；交叉污染；预防措施；效果

医学检验指通过遗传学、微生物学、生物物理学、免疫学、细胞学、血液学、生物化学等多个维度的检验，以提供临床诊疗基础性信息的过程，可以显著提高了临床工作效率^[1]。交叉污染又被称作携带污染，指反应产物、混合反应液、试剂、生物样品等残留物质由管路、搅拌棒、比色杯、探针等仪器元件携带至本次医学检测中，间接或直接感染比浊或比色、影响反应进程、参与反应等，最终引起检测结果出现偏差^[2]；检验过程中的交叉污染不容忽视，尤其是伴随仪器状况下降、使用时间累加，交叉污染状况越来越严重，若无法及时将交叉污染排除，则会对检测结果造成影响，进而引起误诊，应引起临床的高度重视^[3]。故检验人员应全面、深入地掌握各设备以及仪器的日常工况，并根据既往经验、专业知识及时做好预防工作，将交叉污染的概率降低到最低程度，确保检测结果的精度。但是现阶段针对这一课题所开展的研究仍然较为少见，有进一步研究的价值。故而，本文选

择医学检验中交叉污染的预防措施及其效果作为研究对象，旨在为临床诊治提供更科学的参考，现报道如下。

1. 资料与方法

1.1 一般资料

选择30份无脂血、无黄疸、无溶血混合血清标本作为检测样本；全自动生化分析仪（迈瑞公司，型号：BS300）作为检测仪器；丙氨酸氨基转移酶（alanine aminotransferase, ALT）、甘油三酯（triglyceride, TG）、直接胆红素（Direct bilirubin, DBIL）、高密度脂蛋白胆固醇（high density lipoprotein cholesterol, HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（low density lipoprotein cholesterol, LDL-C）（泉州市九邦生物科技有限公司）作为检测试剂。

1.2 方法

实验对象选择ALT和TG试剂。其中，ALT的具体流程简化描述为：第一，开展单独测定并详细记录其结果；第

二, 选择 DBIL 为干扰试剂, 先行开展 DBIL 检测之后, 继续进行 ALT 检测; 在 DBIL 检测工作之后, 对试验过程中所使用的针剂、管路等借助清洗液、纯水进行针对性的清洗, 然后继续开展 ALT 检测; 最后设定两项无干扰检测项目, 测定 ALT。取多次检测的均值为最终结果。

TG 的具体操作流程为: 第一, 开展单独测定并详细记录其结果; 第二, 选择 HDL-C、LDL-C 作为对照的干扰试剂, 先行开展高密度脂蛋白和低密度脂蛋白的实验室测定之后, 再检验 TG 检测; 第三, 在 HDL-C、LDL-C 检测工作之后, 对试验过程中所使用的针剂、管路等借助清洗液、纯水进行针对性的清洗, 然后继续开展 TG 的检测; 最后设定两项无干扰检测项目, 测定 TG。取多次检测的均值为最终结果。

1.3 观察指标

①观察 ALT 检测结果; ②观察 TG 检测结果。

1.4 统计学方法

SPSS 18.0 进行数据检测, 计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, t 检验, 计数资料采用 (n) 或 (%) 表示, 行 χ^2 检验; $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2. 结果

2.1 ALT 检测结果的观察

首先对 DBIL 进行检测, 然后按照标准流程继续进行 ALT 检测; 在对 DBIL 检测后仔细冲洗管路、针管后再行 ALT 检测, 可发现后者的结果显著低于单独检测 ALT 的检测结果, 而先检测 DBIL 冲洗后再检测 ALT 所获得的结果, 相较于不冲洗的结果而言明显更高, 组间差异非常显著 ($P < 0.05$); 增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测 ALT 的结果, 相较于单独检测 ALT 所获得的结果而言, 差异并不显著 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 ALT 检测结果的观察 ($\bar{x} \pm s$, U/L)

检测方法	ALT 检测结果
单独检测 ALT	48.23 ± 3.53
先检测 DBIL 再检测 ALT	32.56 ± 3.26*
先检测 DBIL 冲洗后再检测 ALT	45.72 ± 3.70*#
增加无干扰项目两项后再检测 ALT	48.09 ± 3.55

注: 与单独检测 ALT 比较, * $P < 0.05$; 与先检测 DBIL 再检测 ALT 比较, # $P < 0.05$ 。

2.2 TG 检测结果的观察

以 HDL-C 为干扰项目中, 先检测 HDL-C 再检测 TG 和先检测 HDL-C 冲洗后再检测 TG 的监测结果显著高于单独

检测 TG 的检测结果, 而先检测 HDL-C 冲洗后再检测 TG 的检测结果显著低于先检测 HDL-C 再开展 TG 检查所得到的结果, 组间差异显著 ($P < 0.05$); 增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测 TG 的结果, 相较于单独检测 TG 所获得的结果而言, 差异并不显著 ($P > 0.05$), 见表 2。

以 LDL-C 为干扰项目中, 先检测 LDL-C 再检测 TG 和先检测 LDL-C 冲洗后再检测 TG 的监测结果显著高于单独检测 TG 的检测结果, 而先检测 LDL-C 冲洗后再检测 TG 的检测结果显著低于先检测 LDL-C 再开展 TG 检查所得到的结果, 组间差异显著 ($P < 0.05$); 增加无干扰项目两项之后再按照标准流程检测 TG 的结果, 相较于单独检测 TG 所获得的结果而言, 差异并不显著 ($P > 0.05$), 见表 3。

表 2 以 HDL-C 为干扰项目, TG 检测结果的观察 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

检测方法	TG 检测结果
单独检测 TG	1.11 ± 0.21
先检测 HDL-C 再检测 TG	1.73 ± 0.36*
先检测 HDL-C 冲洗后再检测 TG	1.34 ± 0.30*#
增加无干扰项目两项后再检测 TG	1.11 ± 0.24

注: 与单独检测 TG 比较, * $P < 0.05$; 与先检测 HDL-C 再检测 TG 比较, # $P < 0.05$ 。

表 3 以 LDL-C 为干扰项目, TG 检测结果的观察 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)

检测方法	TG 检测结果
单独检测 TG	0.83 ± 0.17
先检测 LDL-C 再检测 TG	36.56 ± 2.53*
先检测 LDL-C 冲洗后再检测 TG	2.99 ± 0.61*#
增加无干扰项目两项后再检测 TG	0.56 ± 0.12

注: 与单独检测 TG 比较, * $P < 0.05$; 与先检测 LDL-C 再检测 TG 比较, # $P < 0.05$ 。

3. 讨论

医学检验指运用生物检验、临床医学、基础医学等知识借助实验室检测方法定性或定量分析人体组织、体液、血液等样本, 这对临床诊断、预防、治疗疾病有着重要的辅助作用, 同时具有可重复性好、快速、准确性高等特点, 在临床中有着极为广泛的应用^[4,5]。然而临床实践发现, 在检测样本过程中时常出现样本和试剂交叉污染, 严重影响了检验结果可靠性和准确性, 甚至误导临床诊断, 进而耽误患者的临床治疗, 导致严重医疗后果, 故采取预防措施至关重要^[6]。

医学检验内容主要包括血常规、免疫检验、生化检验、细菌检验、血液科检查等, 作用主要为: ①为临床诊断疾病

提供科学依据,通过检测各种标本及分析微生物、免疫、生化等指标确定疾病类型和严重程度;②协助临床鉴别诊断,可通过特定检验项目区分症状相似疾病;③预防疾病,例如通过体检内检验项目及时发现潜在健康问题,进而采取相应预防措施;④监测疾病进展及临床治疗效果,可通过实时或定期监测相关指标对疾病变化情况进行了解,对治疗方案有效性予以评估;⑤为流行病学和公共卫生研究提供一定的数据支持^[7]。伴随医学检验高速发展,给临床工作带来了巨大便利性,然而在应用过程中难免会发生试剂交叉污染现象,会给检验结果带来较大偏差,很值会误导临床医生,延误病情,引起严重后果^[8]。本研究结果显示,在检测目标指标前检测其他指标可对检测结果产生不良影响,而采用纯化水和清洗液对试剂针和管路进行冲洗后,其不良影响明显减轻。医学检验中交叉污染原因大致可分为两方面,其一为仪器本身引起,全自动生化分析仪会共用比色杯、搅拌棒、试剂针、吸样针,长期应用会降低其清洗能力和引起比色杯老化,进而引起交叉污染;其二为常用试剂导致,试剂内所含试剂成分可与下一项检测底物发生反应,或含下一项检测底物,会对下一项目检测结果产生直接影响,或试剂所引导反应可间接干扰下一项反应进程^[9,10]。全自动生化分析仪自我清洗存在局限性,简单冲洗无法完全冲洗干净,再加上独特的实验室仪器状况、非常复杂的试验环境、多元化的试剂等因素的共同影响之下,很难全面而有效的体现出检测对象的实际组成情况,交叉污染情况不尽相同,因此为了减少交叉污染对检测结果影响,在上一个项目检验完成之后则应开展防交叉感染清洗,按照标准流程清洗足够的次数,并尽可能采用酸性清洗液以切实提升清洗的效率,以保证残留试剂能够被完全清除;除此之外工作人员应定期保养检测器具。

综上所述,医学检验中交叉污染状况颇为严重,试剂针和管路清洗能够在一定程度上减轻交叉污染,具有一定的临床参考价值。

参考文献:

[1] 郭晓俊,赵晓君,蒋玲丽.医学检验能力验证样

品均匀性方差检验值远小于1的问题探讨[J].检验医学,2024,39(1):75-78.

[2] 王雪,康露,龚成,等.二代测序技术在用于脊髓灰质炎病毒分离的细胞系交叉污染鉴定中的应用[J].中国疫苗和免疫,2022,28(5):563-568.

[3] 张海龙,牟小会,王萍,等.用“扫雷游戏”原理标识新型冠状病毒核酸检测中的可能交叉污染孔[J].检验医学与临床,2023,20(13):1954-1957.

[4] 焦芳艳,张裕,邹国英,等.医学检验实验室应用西格玛度量值建立适当的室内质控方案[J].湖南师范大学学报(医学版),2024,21(2):139-142,164.

[5] 丁海峰,张琪,魏鹏飞,等.医学实验室运用室内质控与能力验证数据程序化评定测量不确定度[J].数理医药学杂志,2023,36(5):346-351.

[6] 龚睿,夏司璇,周艳,等.用于动物细胞种属鉴定及交叉污染检测的同工酶电泳技术改良[J].中国国境卫生检疫杂志,2023,46(6):511-514.

[7] 娄娇,蒋玲丽,王寅,等.医学检验实验室在区域新型冠状病毒核酸检测中的质量监管[J].诊断学理论与实践,2022,21(2):174-177.

[8] 张彤彤,廉润通,朱羽婕,等.细胞系错误识别与交叉污染及其检测方法[J].中国细胞生物学学报,2022,44(8):1657-1668.

[9] Roberson J, Cuda J M, Davis Floyd A D, et al. Cross-contamination in cytology processing: a review of current practice [J]. J Am Soc Cytopathol, 2022, 11(4): 194-200.

[10] McMahon J W, Doukas D J, Hanuscin C, et al. Re-evaluating cross-contamination: Additional trials on co-ventilation [J]. J Emerg Med, 2024, 66(4): 477-482.

作者简介:

魏慕春(1970—),男,汉,江苏省南京市,主管检验师,本科,研究方向:实验室管理与质量控制。