

改良 PSA 检测法在精斑检验中的应用

刘海渤¹⁾, 冯保强¹⁾, 陈雪云²⁾, 许冰莹²⁾

(1) 兵团公安局物证鉴定中心, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2) 昆明医科大学法医学院, 云南 昆明 650500)

[摘要] **目的** 对两种 PSA 检测法进行实验研究, 以期提高 PSA 检测法的阳性检出率, 减少假阴性结果的产生. **方法** 用常规 PSA 法及改良 PSA 法分别对备检检材进行检验, 比较两种方法的阳性检出率, 并进行统计学分析. **结果** 改良 PSA 检测方法具有较高的阳性检出率, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$). **结论** 改良 PSA 检测法在实际检案中减少了案件样本漏检数, 提高了 PSA 检测的阳性检出率.

[关键词] PSA 试剂条; TES 缓冲液; 精斑; 常规 PSA 检测法

[中图分类号] R89 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003 - 4706 (2013) 01 - 0157 - 05

Application of Improved PSA Detection Method in Testing the Semen Stain

LIU Hai - bo¹⁾, FENG Bao - qiang¹⁾, CHEN Xue - yun²⁾, XU Bing - ying²⁾

(1) Institution of Forensic Science of Bingtuan Public Security Bureau, Urumqi Xingjiang 830002; 2) School of Forensic Medicine, Kunming Medical University, Kunming Yunan 65000, China)

[Abstract] **Objective** To improve the positive detection rate and reduce the the false negative detection rate by comparing the conventional PSA method with the improved PSA method. **Method** Using a conventional PSA method and improved PSA method to inspection of samples for the test preparation, comparing the positive detection rate between the conventional and the improved PSA method. Do the statistical analysis. **Results** The improved PSA test method has a higher positive detection rate, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusions** The improved PSA method can reduce the possibility of a false negative result and improve the PSA test positive detection rate in the practical forensic cases

[Key words] PSA reagent strips; TES buffer; Semen stain; Conventional PSA method

前列腺特异性抗原 (prostate specific antigen, PSA) 又称 P30 由人类前列腺上皮细胞所分泌, 是成年男子精浆中特有的一类糖蛋白. 人精浆 PSA 正常含量为 0.24 ~ 5.5 mg/mL, 性质稳定, 实验室保存最长时间为 20 a 的人精斑用该方法检验仍为阳性^[1]. 抗 P30 胶体金免疫试纸条 (又称精斑试纸) 是利用免疫学方法和色谱层析技术对前列腺特异性抗原 PSA 进行特异性检测的一种简便方法^[2], 其应用了单克隆和多克隆抗体的原理, 使检验灵敏

度为混合人精液稀释 30 万倍或人精液特异蛋白含量 5 ng/mL, 灵敏度远高于精斑 DNA 检验的灵敏度.

在性犯罪案件中, 需要对受害者的内裤、阴道拭子等可能附着有精斑的检材进行精斑确证检验, 以确定是否为人的精斑. 精斑试纸条法是当前最常用的精斑确证技术, 对稀释 60 000 倍的精液仍可获得阳性结果, 围绕这一免疫层析技术, 已经有很多成熟的精斑试纸用于日常检案, 它们更加简单快

[基金项目] 云南省科技厅 - 昆明医科大学联合专项基金资助项目 (2010CD226); 云南省社会发展科技计划重点资助项目 (2011CA022)

[作者简介] 刘海渤 (1976~), 山东荣成市人, 医学学士, 主检法医师, 主要从事法医学物证检验工作.

[通讯作者] 许冰莹. E-mail: bingying_xu@126.com

捷^[3]。

但是，在日常案件的检验中会出现以下情况：被检检材精斑试纸法阴性，但用二步消化法能检出男性 STR 基因座基因分型等文献报道^[4-6]。精斑试纸法为定性实验，其结果只能说明是否含有人精液前列腺特异性抗原，并不能提供能否检出 STR 基因座基因分型的依据^[4]，所以为了避免精斑试纸法假阴性，而放弃进一步进行精斑 DNA 分析，导致检材的漏检，需要对常规 PSA 检测法进行改进，以提高阳性检出率。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 实验仪器 MixMate 混匀仪 (Eppendorf 公司)，AB3130 遗传分析仪 (AB 公司)，9700 扩增仪 (AB 公司)。

1.1.2 主要试剂 金标抗人精 P30 (PSA) 检测试剂条 (北京芬格尔安科技有限责任公司生产)，TES 缓冲液，Identifiler 试剂盒 (AB 公司)。

1.1.3 检测样品 检材 50 份 (阴道拭子 28 份、内裤 22 份)，取自基层公安机关日常强奸案检材，经 PSA 检测结果为弱阳性或阴性的检材。

1.2 方法

剪取强奸案现场采集的含有可疑精斑的阴道拭子、内裤，将每份样本均分为 2 份，分别放入编号

为 A、B 的 2 组 1.5 mL 的离心管中，A 组离心管采用常规 PSA 检测法，B 组离心管采用改良 PSA 检测法。

1.2.1 常规 PSA 检测方法 将 A 组离心管中检材用蒸馏水浸泡 10 min，将精斑试纸插入离心管中 (液面不超过试剂条上的标志线)，5 min 内观察结果。

1.2.2 改良 PSA 检测方法 依据 B 组离心管中剪取的检材量选择合适的 TES 液体量 (TES 加入量以浸没检材量以上 1 cm 为适宜)，置 MixMate 混匀仪上震荡 10 min，将精斑试纸插入离心管内 (液面不超过试剂条上的标志线)，5 min 内观察结果。

1.3 统计学方法

数据用 SPSS 软件包录入，并用该软件进行统计分析。率的两两比较用四格表 Fisher 确切概率法， $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2 种 PSA 检测方法同时检测 50 份检材，精斑阳性检出率结果见表 1。经 SPSS 软件包进行计算，2 组检测方法阳性率有差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，各组阳性率两两比较用 Fisher 确切概率法，改良 PSA 检测法的阳性检出率显著高于常规 PSA 检测法的阳性检出率。

表 1 2 种 PSA 检测法检测精斑阳性检出率比较 (n)

Tab. 1 Comparison of the positive rate between the conventional PSA method and improved PSA method (n)

项 目	阴性或弱阳性反应	阳性反应	阳性反应检出率 (%)
常规 PSA 检测法	50	0	0
改良 PSA 检测法	23	27	54

典型案例：某年某月某日，某地发生 1 起杀人焚尸案，根据该案的作案手段和案发时间、地点，确定将此案与此前发生的 3 起杀人案并案侦查。现场勘验尸体时，由于尸体呈俯卧位被焚烧，会阴部软组织已焚毁呈炭化状，提取阴道分泌物生物检材已丧失条件。由于子宫尚未完全焚毁，在宫颈口、宫颈管及宫腔等 3 个部位先后用 10 根拭子分别进行反复擦拭提取。对每根拭子剪取少许分别进行 PSA 检验，结果均为阴性。后用改良 PSA 法进行检测，结果为阳性，对检材进行 DNA 分析，得出一男性 STR 基因座基因分型图谱 (见图 1)。

3 讨论

提取常规 PSA 检测法检测呈阴性反应和呈弱阳性反应的检材 50 份，其中 21 份检材呈阴性反应，29 份检材呈弱阳性反应，用改良 PSA 检测法检测，其中 10 份检材呈阴性反应，13 份检材呈弱阳性反应，27 份检材呈阳性反应，阳性检出率为 54%。而用常规 PSA 检测法的阳性检出率为 0%，由此可见改良 PSA 检测法明显提高了 PSA 试纸条检测的阳性检出率。

根据胶体金标记的原理，只有在 pH 接近和稍高于蛋白质的等电点时，胶体金蛋白质的吸附力