

# DNA<sup>TM</sup> 30 与 VersaPlex27 PY 复合扩增试剂盒对案件微量、混合检材检验效果的比较

夏俊苓<sup>1</sup> 桑海静<sup>1</sup> 余政梁<sup>2</sup> 李晨<sup>1</sup> 申去非<sup>3</sup> 徐晓宁<sup>1</sup>

1.天津市公安局物证鉴定中心, 天津 300384

2.公安部鉴定中心, 北京 100038

3.天津市公安局津南分局物证鉴定所, 天津 300350

**摘要:** 本文通过比较 DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 两种 STR 复合扩增试剂盒在扩增案件微量、混合样本时的效果, 来证实 DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒在日常案件检验工作中的可靠性。收集本实验室日常检验的案件微量样本 118 份, 案件混合样本 128 份, 经 DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 两种复合扩增试剂盒扩增, 分析电泳结果。在 118 份案件微量样本检验中, 两种试剂盒成功获得分型的样本在相同基因座检出的等位基因完全一致。113 份样本经 DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒检出 95%以上基因座, 检出率为 95.76%, 112 份样本经 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检出 95%以上基因座, 检出率为 94.92%。在 128 份案件混合样本检验中, 两种试剂盒成功获得分型的样本在相同基因座检出的等位基因完全一致。104 份样本经 DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒检出 95%以上基因座, 检出率为 81.25%, 114 份样本经 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检出 95%以上基因座, 检出率为 92.19%。虽然 DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒 95%以上基因座样本检出率低于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒, 但基因座最低检出数仍在 20 个以上, 优于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒的最少检出 18 个基因座。DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒对案件微量、混合样本具有良好的检验能力, 可应用于日常案件检验。

**关键词:** 法医遗传学; DNA<sup>TM</sup> 30; VersaPlex 27 PY; 案件微量样本; 案件混合样本

VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒的检验性能的可靠性及稳定性已经过证实, 目前已广泛应用于日常检案工作<sup>[1]</sup>。DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒是公安部鉴定中心研发的一款新型复合扩增试剂盒, 为了评估该试剂盒的对案件微量、混合样本的检验性能, 本实验室使用 DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 两种复合扩增试剂盒分别检验 118 份案件微量样本, 128 份案件混合样本, 比较基因座检出率和等位基因分型一致性, 评价 DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒在案件微量、混合样本中的检验能力。

## 1 材料与方法

### 1.1 样本来源

实验室日常积累的使用全自动 96 道微量 DNA 提取工作站提取的 118 份微量样本, 128 份混合样本。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 两种试剂盒检验案件微量样本的比较试验

DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒分别在 ProFlex<sup>TM</sup> Base 上进行扩增 118 份微量样本, 扩增体系: 10ul (4ul DNA 模板+6ul 扩增混合液), 扩增程序温

度、时间设置参照 DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 两种复合扩增试剂盒说明书中案件版扩增程序, 循环参数: 29。扩增产物使用使用 3500XL 遗传分析仪进行电泳检测, 使用 GeneMapper ID-X 软件 Version 1.5 分析电泳结果, 成功检出分型的评价指标设定为检出的 DNA 图谱中等位基因峰高在 50RFU (相对荧光单位) 以上, 检出 95%以上 STR 基因座 (DNA<sup>TM</sup> 30 复合扩增试剂盒为 27 个以上, VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒为 21 个以上) 及 Amel 基因座<sup>[2-5]</sup>。

#### 1.2.2 两种试剂盒检验案件混合样本的比较试验

DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒分别在 ProFlex<sup>TM</sup> Base 上进行扩增 128 份混合样本, 扩增体系: 10ul (4ul DNA 模板+6ul 扩增混合液), 扩增程序温度、时间设置参照 DNA<sup>TM</sup> 30、VersaPlex 27 PY 两种复合扩增试剂盒说明书中案件版扩增程序, 循环参数: 29。扩增产物使用使用 3500XL 遗传分析仪进行电泳检测, 使用 GeneMapper ID-X 软件 Version 1.5 分析电泳结果, 成功检出分型的评价指标设定为检出的 DNA 图谱中等位基因

峰高在 50RFU (相对荧光单位) 以上, 检出 95% 以上 STR 基因座 (DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒为 27 个以上, VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒为 21 个以上, 95% STR 基因座数值不四舍五入, 直接取整) 及 Amel 基因座。

## 2 结果

### 2.1 案件微量样品检验结果

118 份案件微量样品经 DNATyper™ 30、VersaPlex 27 PY 两种复合扩增试剂盒扩增, 分析电泳, 两种试剂盒相同基因座上检出的等位基因分型完全一致。检出等位基因数量情况见表 1。其中 5 份样品 DNATyper™ 30 试剂盒的检测结果等位基因丢失基因座数要少于 VersaPlex 27 PY 试剂盒 (图 1、2), 9 份样品 DNATyper™ 30 和 VersaPlex 27 PY 试剂盒均有等位基因丢失现象 (图 3、4)。在案件微量样本检验中, 113 份样本经 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒检出 95% 以上基因座, 检出率为 95.76%, 112 份样本经 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检出 95% 以上基因座, 检出率为 94.92%。经卡方检验卡方值为 0.333, 小于临界值 3.841, 且  $P > 0.05$ , 两种方法无差异性。

表 1 DNATyper™ 30 和 VersaPlex 27 PY 试剂盒检验案件微量样本结果

| DNATyper™ 30 试剂盒检测丢失基因座数 | VersaPlex 27 PY 试剂盒检测丢失基因座数 | 样本数 |
|--------------------------|-----------------------------|-----|
| 0                        | 0                           | 106 |
| 0                        | 1                           | 1   |
| 0                        | 2                           | 1   |
| 1                        | 0                           | 1   |
| 1                        | 1                           | 1   |
| 1                        | 3                           | 1   |
| 1                        | 3                           | 1   |
| 2                        | 2                           | 1   |
| 3                        | 1                           | 1   |
| 3                        | 3                           | 1   |
| 4                        | 3                           | 1   |
| 5                        | 5                           | 1   |
| 6                        | 8                           | 1   |

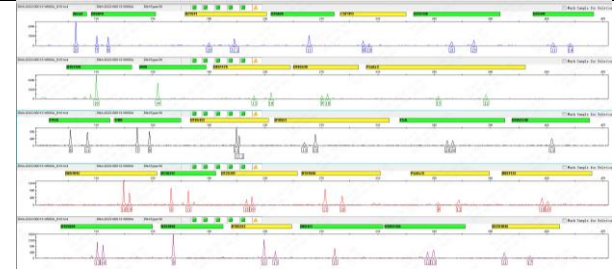


图 1 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒检验微量样本的结果

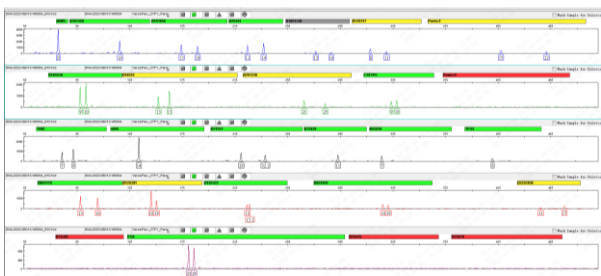


图 2 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检验微量样本的结果

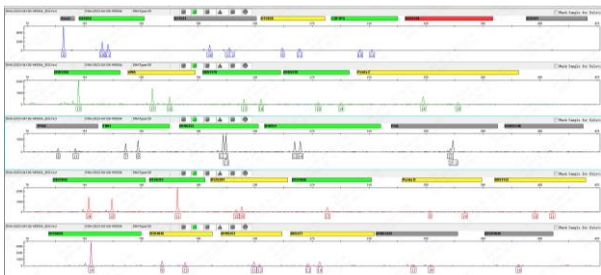


图 3 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒检验微量样本的结果

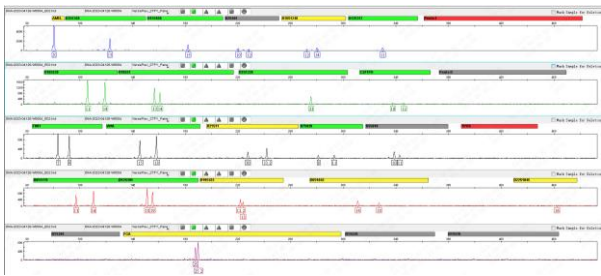


图 4 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检验微量样本的结果

### 2.2 案件混合样本检验结果

使用 DNATyper™ 30 和 VersaPlex 27 PY 试剂盒检测 128 份案件混合样品在检验成功样本的相同基因座上检出的等位基因分型完全一致, 丢失基因座样本数见表 2。其中 65 份样本均获得全部等位基因 (图 5、6)。16 份样本经 VersaPlex 27 PY 试剂盒检测获得全部等位基因, 而经 DNATyper™ 30 试剂盒检测未获得全部等位基因。17 份样本经 DNATyper™ 30 试剂盒检测获得全部等位基因, 而经 VersaPlex 27 PY 试剂盒检测未获得全部等位基因。104 份样本经 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒检出 95% 以上基因座, 检出率为 81.25%, 114 份样本经 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检出 95% 以上基因座, 检出率为 92.19%。经卡方检验, 卡方值为 18.96, 大于临界值 3.841, 两者具有显著差异性。虽然 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒 95% 以上基因座样本检出率低于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒, 但基因座最低检出数仍在 20 个以上, 优于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒的最低检出 18 个基因座。

表 2 DNATyper™30 和 VersaPlex 27 PY 试剂盒检验案

件混合样本结果

| DNATyper™ 30 试剂盒检测丢失基因座数 | VersaPlex 27 PY 试剂盒检测丢失基因座数 | 样本数 |
|--------------------------|-----------------------------|-----|
| 0                        | 0                           | 65  |
| 0                        | 1                           | 10  |
| 0                        | 2                           | 6   |
| 0                        | 4                           | 1   |
| 1                        | 0                           | 7   |
| 1                        | 1                           | 3   |
| 1                        | 2                           | 2   |
| 2                        | 0                           | 3   |
| 2                        | 0                           | 2   |
| 2                        | 1                           | 2   |
| 2                        | 2                           | 2   |
| 2                        | 3                           | 1   |
| 3                        | 2                           | 1   |
| 4                        | 0                           | 3   |
| 4                        | 1                           | 3   |
| 4                        | 2                           | 3   |
| 4                        | 3                           | 3   |
| 4                        | 4                           | 1   |
| 5                        | 1                           | 1   |
| 5                        | 4                           | 2   |
| 6                        | 0                           | 1   |
| 6                        | 4                           | 1   |
| 6                        | 6                           | 1   |
| 7                        | 1                           | 1   |
| 8                        | 4                           | 1   |
| 8                        | 6                           | 1   |
| 9                        | 2                           | 1   |

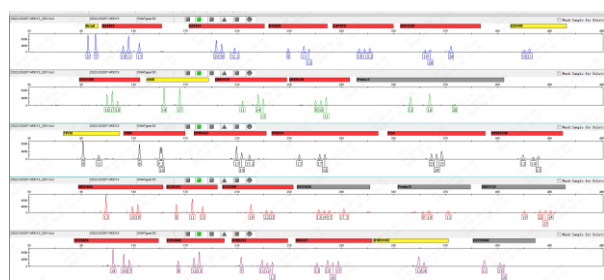


图 5 DNATyper™30 复合扩增试剂盒检验混合样本的结果

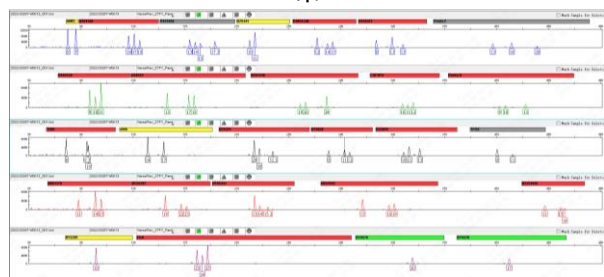


图 6 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒检验混合样本的结果

## 3 讨论

通过对案件微量、混合样本检验结果的分析可以发现,两种试剂盒成功获得分型的样本在相同基因座上检出的等位基因分型完全一致。在案件微量样本检验方面, DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒在 95%以上基因座检出率与 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒无差异,在基因座绝对数量具有优势。这充分证明了 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒在检验案件微量样本方面具有优秀的检测能力,能够准确、稳定地获取遗传信息。在案件混合样本检验方面,虽然 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒在 95%以上基因座检出率低于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒,但基因座最低检出数仍在 20 个以上,优于 VersaPlex 27 PY 复合扩增试剂盒的最低 18 个基因座。这充分证明了 DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒能满足日常检验案件混合样本的需求,能够准确地获取丰富的遗传信息。

综上所述, DNATyper™ 30 复合扩增试剂盒具有对案件微量、混合样本优秀的检验能力,以及丰富的基因座数量,能够满足日常案件检验工作的需要,可以为各类案件的侦破提供可靠的技术支持。

## 参考文献:

- [1]KA Lenz, DR Rabbach, C Liu,, et al.Developmental validation of the VersaPlex 27 PY system.Forensic Sci[J]. Int. Rep,(2020) 100156.
  - [2]叶健,姜成涛,赵兴春,等.DNATyper™15 检验试剂的比较与应用[J].警察技术,2012(12):7-10.
  - [3]王剑,马云龙,余政梁,等.DNATyper™21 与 Verfilier™ Plus 试剂盒对常规案件样本检验的比较[J].刑事技术,2024,49(3),318-322.
  - [4]杨乐,李然,丛欣.DNATyper™19 与 Verfilier™ Plus 试剂盒对疑难检材检验的比较[J].中国法医学杂志,2017,32(6),651,654.
  - [5]杨乐,刘宏伟,龚政.DNATyper™19 试剂盒对常见生物检材的适用性研究[J].刑事技术,2018,43(4),341-344.
- 作者简介:夏俊苓(1986—),女,山东聊城人,医学硕士,副主任法医师,研究方向为法医遗传学。
- 基金项目:北京市现场物证检验工程技术研究中心开放课题项目(2022CSEKFKT02)。