

Application News

No. B90

探针电喷雾电离质谱仪

利用 DPiMS™-8060 快速分析法医标本中的毒品

法医中毒品和毒物的分析通常使用血液和尿液等体液样本，因为它们易于处理，并且方便数据收集。但在一些情况下很难采集体液，例如，腐烂或烧焦的尸体或出血性死亡。在这种情况下，可将器官作为样本。器官内成分复杂，使用仪器分析器官需要进行复杂的预处理，因此需要耗费很长时间才能获得分析结果。

截至目前，研究一直围绕着用 QuEChERS 法加速和简化器官的预处理。为了进一步缩短器官分析所需的时间，本文介绍了使用新开发的 DPiMS-8060 质谱仪（图 1）直接分析器官中毒品含量的方法，这种方法结合使用了新型电离法探针电喷雾电离技术（PESI）和串联质谱，只需简单的预处理，且分析耗时非常短。

T. Murata

■ 定性分析

DPiMS-8060 分析需要用探针反复刺穿样品。同时，向探针尖端施加电压，使附着在探针表面上的样品电离，将样品直接引到质谱仪中。

2016年6月26日，日本将1-环己基-4-(1,2-二苯基乙基)-哌嗪（以下称 MT-45）列为致幻毒品。取摄入 MT-45 器官（肝、脑、肾、心脏、肺）的法医样品，使用产物离子对扫描法对这些器官中的 MT-45 进行定性分析。结果见图 2。同时，使用产物离子对扫描法分析了 MT-45 的预期代谢物，结果见图 3。

样品制备过程操作简便，无需进行复杂的预处理。分析样品的制备：分别对每种器官切取 3 mm 的正方形切片，将每个切片分别放置在样板中。分别向样品加入 35 μL 的 10 mmol/L 甲酸铵水溶液和乙醇 1:1 溶液，上机分析。



图 1 DPiMS™-8060

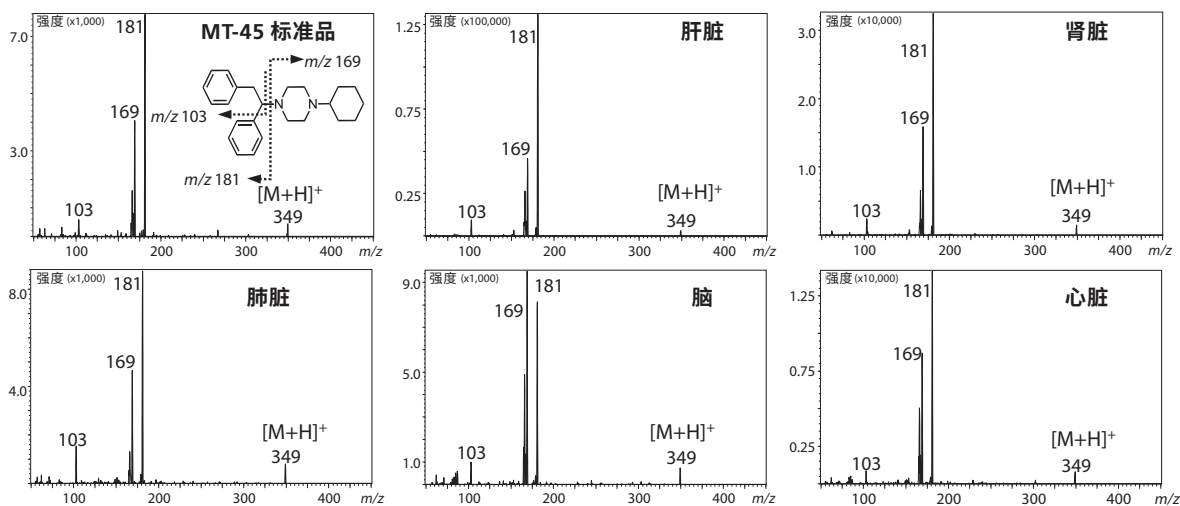


图 2 MT-45 的结构式和各个器官中 MT-45 的产物离子对扫描结果

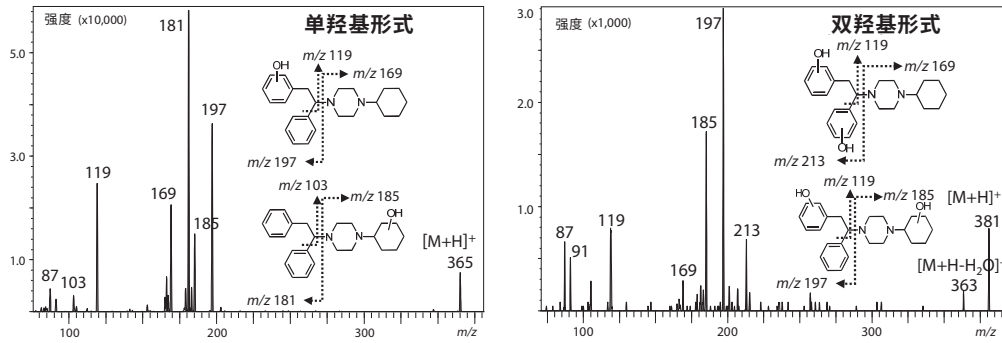


图3 MT-45 代谢物的结构式和肝脏中预期 MT-45 代谢物的产物离子对扫描结果

定量分析

使用 QuEChERS 法预处理器官样品。使用标准添加法通过 DPiMS-8060 和 LC-MS/MS 对获得的样品溶液进行定量，以便比较定量值。

按照表 1 质谱条件进行分析绘制校准曲线 (n=6)。校准曲线的线性 (r) 大于 0.996，准确度 (%RE) 介于 -5.0 至 9.4 之间，表明仪器线性良好。校准曲线见图 4。

使用该校准曲线定量每个器官的毒品浓度，结果见表 2。

结果显示，使用 DPiMS-8060 和 LC-MS/MS 所获得的值总体上处于同等级别。此外，DPiMS-8060 无需 LC 洗脱时间，单次分析耗时仅 0.5 分钟，使用 DPiMS-8060 可将测量时间缩短 97.5%。

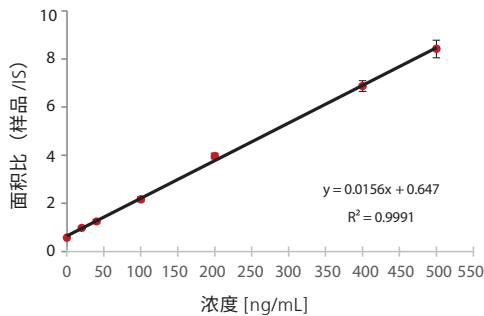


图4 MT-45 标准添加法校准曲线

表 1 DPiMS-8060 质谱条件

碰撞能量	25 V
扫描范围	m/z 50-450
扫描速度	405 u/sec
事件时间	1 s
DL 温度	250°C
加热块温度	50°C
极性	+
采集时间	0.5 min

表 2 DPiMS-8060 和 LC-MS/MS 定量结果比较

切片	DPiMS-8060 (µg/mL)	LC-MS/MS (µg/mL)
肝脏	4.1	3.9
脑	1.6	1.5
心脏	1.8	2.0
肺脏	8.7	10.9
肾脏	1.7	1.5
测量时间	0.5 min	20 min

结论

DPiMS-8060 在无需任何预处理的情况下即可快速检测器官中的致幻毒品。

另外，经过简单的预处理还可将 DPiMS-8060 应用于定量分析。

这些结果表明，法医学领域中分析毒品和毒物时，DPiMS-8060 是一种可行的简便快速方法。

鸣谢

本文中的数据系日本东北大学医学研究院的讲师 Kiyotaka Usui 通过合作研究而得。我们对他的大力支持和合作表示感谢！

参考文献

Usui, K.; Murata, T. 等. Drug Test Anal. 2018, 10, 1033-1038.

本文中所述产品尚未获得日本《药品与医疗器械法》的批准或认证为医疗器械。因此，不得将其用于医学检查和治疗或相关操作。

DPiMS 是岛津制作所的商标。

岛津应用云



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话：800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2019 年 1 月