

应用纪要

UPLC-MS/MS测定毛发中的滥用药物：基于巴西的研究

Danilo Pereira

Waters Corporation



仅适用于法医毒理学应用。

这是一份应用简报，不包含详细的实验部分。

摘要

本文介绍了一种用于分析毛发中各类滥用药物的高稳定性UPLC-MS/MS方法，该方法可用于巴西商业驾驶执照申请中的常规检测。

优势

一种用于测定毛发中滥用药物的高稳定性、高灵敏度UPLC-MS/MS方法。

简介

过去十年来，毛发作为法医毒理学检测生物基质的应用越来越广泛。与血液和尿液等传统基质相比，毛发提供了另外一种检测途径，并可通过分段分析，按时间顺序提供数月甚至数年的药物暴露历史。人类的头发生长速度大约为每月一厘米。药物可通过多种机制进入毛发，包括在毛囊处的供血过程中被动扩散到正在生长的毛发基质，从汗液或皮脂扩散到毛发轴，或者通过外部污染（如烟雾或被污染的手）进入毛发。毛发采集是一种非侵入性技术，采样过程不涉及类似于尿样采集的隐私和掺假问题，与血样采集相比，毛发采集不需要由经过医学培训的专业人员执行。此外，毛发样品易于储存。

在某些国家/地区（例如巴西），商业驾驶执照的颁发涉及到申请人证明其未服用政府制裁名单上的任何滥用药物。这份列表中包括了鸦片类药物、安非他命类药物、可卡因和四氢大麻酚(THC)及其代谢物。据估计，在巴西，每年需要进行超过一百万次检测。为确保如此大量的检测能够顺利进行，需要一种非常快速、稳定的分析方法，该方法还必须符合国际毛发检测协会(SoHT)推荐的指南¹。

结果与讨论

从志愿者身上采集对照毛发样品，用甲醇进行去污处理，然后用剪刀剪成1~2 mm的小段。剪碎的毛发在使用前储存于4°C下。

取10 mg切碎的毛发（加标样品或真实样品）置于盛有甲醇的聚丙烯试管中。接下来，将样品粉碎，置于50 °C下温育15 h。温育后，离心处理样品，直接将上清液转移至沃特世全回收样品瓶中。

为实现所需的快速分离，使用ACQUITY UPLC I-Class (FTN)系统，并在ACQUITY UPLC BEH C₁₈色谱柱（P/N: 186002349）上使用甲酸/乙腈梯度分离目标分析物。使用Xevo TQ-S micro质谱仪，对每种分析物监测至少两个MRM通道。在适用的情况下，向样品中加入浓度为0.4 ng/mg的等效氘代内标，确保定量稳定性。色谱方法的运行时间为1.2 min，能够分离包括去甲可卡因和苯甲酰芽子碱同分异构体在内的所有分析物。分析物分离的色谱图请参见图1。图中显示了目标分析物在与SoHT推荐的确认cut-off浓度相当的加标浓度下，平滑并积分的定量MRM迹线。

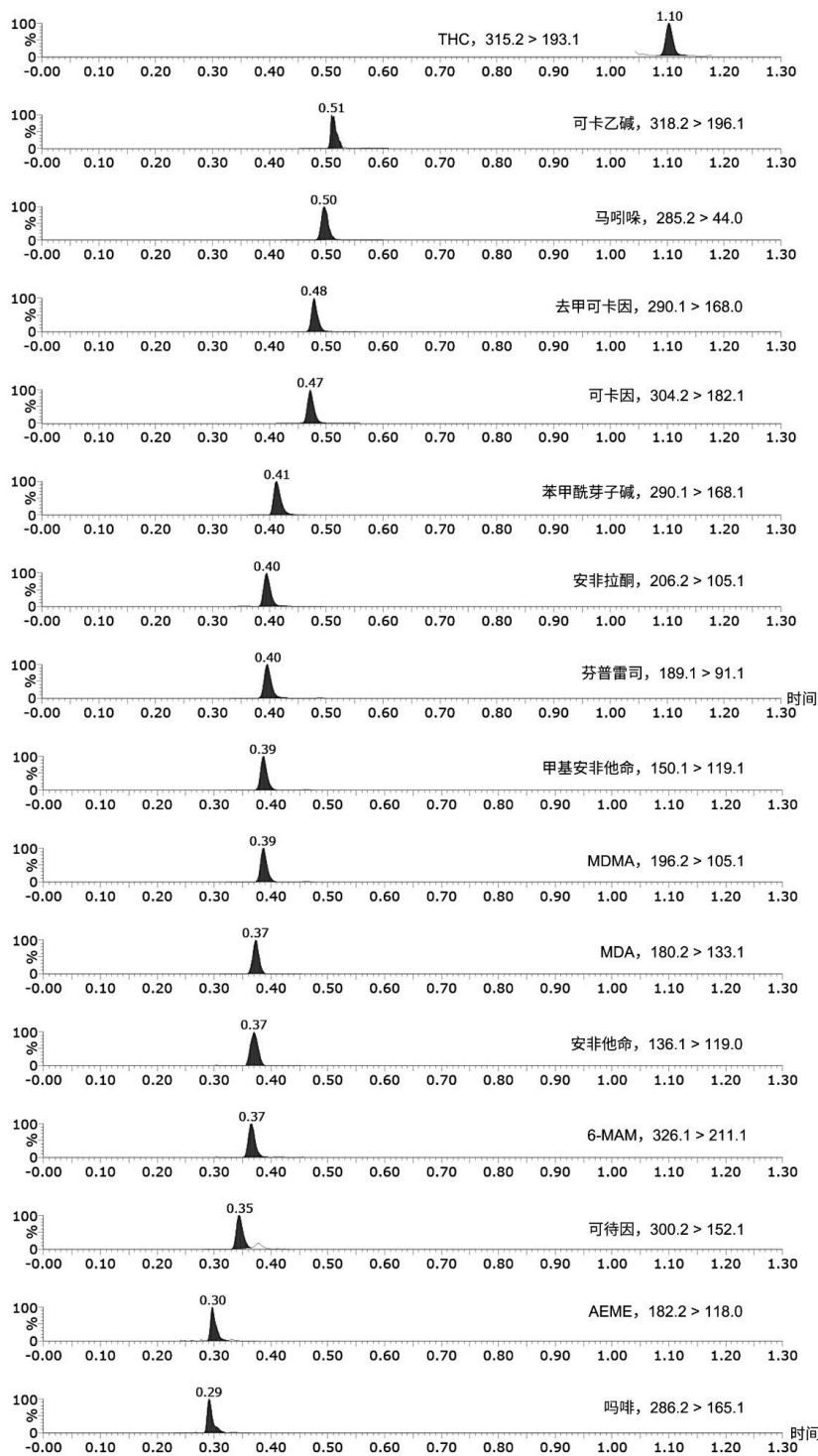


图1.平滑并积分后的色谱图，展示了加标到对照毛发样本中的分析物，浓度与国际毛发检测协会(

SoHT)推荐的确认cut-off值一致。图中只显示了定量离子通道。

我们对实验的线性进行了研究，在图2中展示了0.02~0.3 ng/mg范围内THC的标准曲线（及其残差图）。为确认样品中是否存在THC，我们采用相同的流动相和色谱柱，使用另一种分析方法检测羧基-THC (cTHC)；该色谱方法的用时为5.5分钟。

化合物名称: THC
相关系数: $r = 0.999307$, $r^2 = 0.998615$
标准曲线: $7.63293 * x + 0.0384101$
响应类型: 内标 (参比25), 峰面积* (内标浓度/内标峰面积)
曲线类型: 线性, 原点: 排除, 加权: $1/x$, 轴转: 无

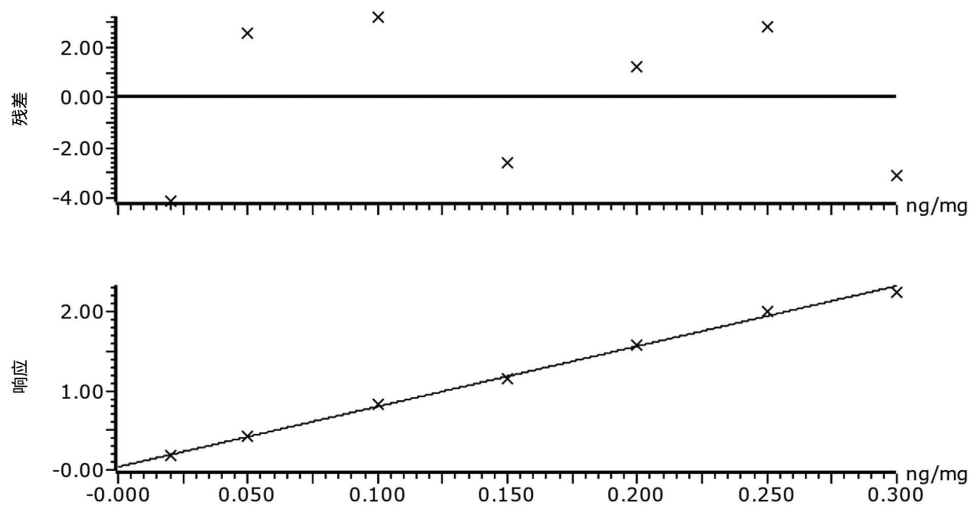


图2.加入对照毛发样品中的THC在0.02~0.3 ng/mg范围内的线性。

结论

在某些国家/地区，商业驾驶执照的颁发需要增加毛发测试，因此亟需使用快速、准确、可靠、耐用的方法对浓度非常低的滥用药物进行定量分析。ACQUITY UPLC I-Class (FTN)系统与Xevo TQ-S micro质谱仪联用，可在1.3 min内测定大量化合物，即便是在极低的浓度下，也能够确保极高的样品通量。

参考资料

1. Cooper, G. A. A.; Kronstrand, R.; Kintz, P. Society of Hair Testing Guidelines for Drug Testing in Hair. *Forensic Science International* 2012, 218, 20-24.

特色产品

ACQUITY UPLC I-Class PLUS系统 <<https://www.waters.com/134613317>>

Xevo TQ-S micro三重四极杆质谱仪 <<https://www.waters.com/134798856>>

720006680ZH, 2019年10月



©2019 Waters Corporation. All Rights Reserved.

[使用条款](#) [隐私策略](#) [商标](#) [招聘](#) [法律和隐私声明](#) [危险化学品生产经营许可证](#) [Cookie](#) [Cookie设置](#)

沪ICP备06003546号-2 京公网安备 31011502007476号