SCIEX Triple Quad™ 系统检测血、尿中依托咪酯和莫达非尼

A Rapid Screening and Quantitative LC-MS/MS Method of Etomidate and Modafinil in Blood and Urine using SCIEX Triple Quad ™

张崇，孙小杰，刘冰洁，郭立海
Zhang Chong, Sun Xiaojie, Liu Bingjie, Guo Lihai
SCIEX应用技术中心，北京

关键词： SCIEX Triple Quad™系统、依托咪酯、莫达非尼

Key Words: SCIEX Triple Quad™ system, Etomidate and Modafinil

前言

麻醉药品和精神药品（简称麻精药品）是维护人类健康不可或缺的基本药物。然而，这类药品具有双重属性，当其被滥用具有不可控的成瘾性时，就等同于毒品。随着禁毒工作力度持续加大，有些不法分子将麻精药品作为传统毒品的替代物进行贩卖、吸食，因此“以药代毒”问题不容忽视。

2023年9月6日国家药监局、公安部、国家卫生健康委联合发布公告，将依托咪酯、莫达非尼等列入第二类精神药品目录，该公告将于10月1日起正式施行。

本实验采用SCIEX Triple Quad™液相色谱质谱联用系统，建立了依托咪酯、莫达非尼的快速筛查和定量方法。具有简单、快速、灵敏度高等优点。

试验方法

1. 样品前处理

取 500 μL 血液（或尿液）于离心管中，加入 1 mL 乙腈/甲醇混合溶液（体积比，1:1）提取，涡旋 30 s，离心 10 min（10000 r/min），取上清液，以 0.22 μm 有机膜过滤，进行 LC-MS/MS 分析。

2. 液相条件

色谱柱：Phenomenex Kinetex Biphenyl (2.1 × 100mm, 2.6 μm)

流速：0.3ml/min

柱温：40℃

进样量：1 μl

梯度洗脱：A相：水 (0.02% 甲酸+2mM甲酸铵)
B相：乙腈:水=95:5 (0.02% 甲酸+2mM甲酸铵)

时间	A %	B %
0	95	5
0.5	95	5
4	0	100
6	0	100
6.1	95	5
8	95	5

3. 质谱条件

SCIEX Triple Quad™

离子源：ESI源，正模式

离子源参数：

IS电压：5500V　　气帘气：30psi

雾化气GS1：50psi　　辅助气GS2：55psi

源温度TEM：450℃　　碰撞气CAD：Medium

表1. 依托咪酯和莫达非尼质谱参数

母离子	子离子	保留时间（RT，min）	ID	加合方式	去簇电压（DP，V）	碰撞能量（CE，eV）
245.1*	141.0	4.09	依托咪酯-1	[M+H]+	25	14
245.1	95.0	4.09	依托咪酯-2	[M+H]+	25	32
167.0*	152.1	3.56	莫达非尼-1	$[M-C_2H_6O_2NS+H]+$	40	32
296.1	129.1	3.56	莫达非尼-2	[M+Na]+	68	17

*定量离子对

表2. 依托咪酯和莫达非尼线性范围及方程

中文名	英文名	线性范围（ng/mL）	线性方程	相关系数r
依托咪酯	Etomidate	0.02-200	Y=1.4396X+2246.05	0.9976
莫达非尼	Modafinil	0.5-2000	Y=8.4713X+615.1036	0.9997

实验结果

1. 依托咪酯和莫达非尼的典型色谱图（见图1）

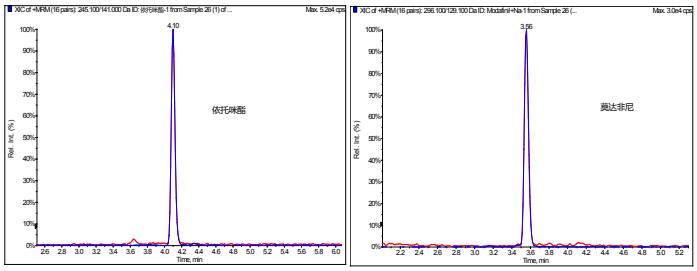

图1. 依托咪酯和莫达非尼的典型色谱图

2. 依托咪酯和莫达非尼的线性范围（见表2）

讨论

莫达非尼离子对的选择

在进行针泵优化时，发现莫达非尼在一级全扫描时出现[M+Na]+（m/z 296.1）、[M+H]+（m/z 274）、[M+NH4]+（m/z 291.1）的母离子，此外还看到 $[M-C_2H_6O_2NS+H]+$(m/z 167.1)的离子。因此分别针对几类不同加合方式的离子进行了离子对查找及优化。

在液质方法选择及优化时，在流动相加入甲酸、甲酸铵等添加剂，以提供更多的质子及铵根离子，但[M+H]+（m/z 274）、$[M+NH_4]+$（m/z 291.1）的离子对响应并无特别明显提升。通过优化，针对定量离子对选择一般以响应高、干扰少、标曲线性关系好为标准，最终本实验选择了表1所示离子对，以167.1 > 152.1为定量离子。

总结

本文在SCIEX Triple Quad™系统上，建立了依托咪酯和莫达非尼的定性、定量检测方法。该方法前处理简单，分析时间短，适用于血液、尿液中依托咪酯和莫达非尼的检测鉴定。

参考文献

1. DEVENTER K, POZO O J, VAN EENOO P, et al. Qualitative detection of diuretics and acidic metabolites of other doping agents in human urine by high-performance liquid chromatography-t andem mass spectrometry comparison between liquid-liquid extraction and direct injection [J]. Journal of Chromatography A, 2009, 1216(31):5819-5827

2. K. Deventer, O.J. Pozo, P. Van Eenoo, F.T. Delbeke, LC-GC N. Am. 26 (2008) 376

3. 邸玉敏，肖楠等。QTRAP LC-MS/MS 法检测血、尿中莫达非尼。[J]。 刑事技术，2023, 0018

4. 李思盈，张明丽等。UHPLC-MS/MS 同时检测人血浆中 5 种麻醉药物。[J]。 中国现代应用药学，2022, 39（3）364-369

SCIEX临床诊断产品线仅用于体外诊断。仅凭处方销售。这些产品并非在所有国家地区都提供销售。获取有关具体可用信息，请联系当地销售代表或查阅https://sciex.com.cn/diagnostics。所有其他产品仅用于研究。不用于临床诊断。本文提及的商标和/或注册商标，也包括相关的标识、标志的所有权，归属于AB Sciex Pte. Ltd. 或在美国和/或某些其他国家地区的各权利所有人。

© 2023 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. RUO-MKT-02-15770-ZH-A

SCIEX

SCIEX中国

北京分公司
北京市朝阳区酒仙桥中路24号院
1号楼5层
电话：010-5808-1388
传真：010-5808-1390

上海公司及中国区应用支持中心
上海市长宁区福泉北路518号
1座502室
电话：021-2419-7201
传真：021-2419-7333

广州办公室
广州国际生物岛星岛环北路1号
B2栋501、502单元
电话：020-8842-4017

全国咨询电话：800-820-3488, 400-821-3897

官网：sciex.com.cn

官方微信：SCIEX-China