

化妆品中4种维生素A衍生物的定量分析检测

Determination of 4 Vitamin A derivatives in Cosmetics by LC-MS/MS

包津菁¹, 陈玉锬², 刘冰洁², 郭立海²

Bao Jinjing¹, Chen Yukun², Liu Bingjie², Guo Lihai²

¹ 深圳市护家科技有限公司, ² SCIEX中国应用技术中心

英文关键词: Vitamin A derivatives, Cosmetics, MRM

前言

维生素A (以下简称“维A”) 是人类必不可缺的营养成分之一。通过将维A “改造” 可以转化为一系列具有祛痘、美白、抗衰等护肤作用的物质, 也就是维A酸类成分, 其主要分为酸、醇、醛和酯四类。实际上起到最主要效用的是维A酸, 但是由于维A酸直接施用于表皮具有强刺激性, 因此它不属于护肤品的范畴, 其使用需遵循医嘱。那么维A醇 (视黄醇) 和维A酯 (视黄酯) 由于需要层层转化: 酯转化为醇, 醇转化为醛, 最后在真皮内转化为酸而起效。因此这两者对皮肤的刺激性相对较小, 也是目前多数主打祛痘、美白和抗衰产品会添加的功效成分。

化妆品的基质复杂, 大致可分为水基、乳液、膏霜、粉基和蜡基等几类。因此建立一个高特异性、抗基质干扰能力强的检测化妆品中功效成分的方法具有重要意义。基于SCIEX LC-MS/MS的MRM扫描模式的检测方法能很好满足上述要求。该方法对标 T/GDCA 015-2022《化妆品中视黄醇、视黄醇乙酸酯、视黄醇棕榈酸酯、羟基频哪酮视黄酸酯的测定 高效液相色谱法和液相色谱-串联质谱法》中液相色谱-串联质谱法部分。

实验方法

样品前处理

称取0.5 g (精确到0.0001 g) 待测样品于棕色玻璃容器中, 加入 25 mL 提取液甲醇: 四氢呋喃=4:1 (v/v), 通过超声、涡旋、震荡等方法, 使样品混合均匀。取上层清液 (必要时离心) 过 0.22 μm 有机滤膜, 滤液收集于棕色 1.5 mL 进样小瓶中, 待上机检测。试样处理过程避免强光照射。如待测液超出线性范围, 根据需求稀释至线性范围内。

液相条件

液相色谱仪: SCIEX ExionLC™系统

分析柱: C18色谱柱

流速: 0.3 mL/min

流动相A: 水 (0.1%甲酸) 流动相B: 甲醇

柱温: 40°C

洗脱程序: 梯度洗脱 (如表1)

表1. 流动相洗脱程序

Time (min)	A%	B%
0	20	80
1	20	80
2	5	95
5	5	95
5.1	20	80
7	20	80

质谱条件

离子源: ESI正模式

离子源参数:

气帘气 (CUR): 30 psi 碰撞气 (CAD): 9 (Medium)

离子源温度 (TEM): 550 °C 离子喷雾电压 (IS): 5500 V

雾化气 (Gas1): 55 psi 辅助加热气 (Gas2): 55 psi

表2. 4种维A衍生物的离子对信息表

中文名	Q1	Q3	DP	CE
视黄醇	269.2	93	60	35
	269.2	145	60	35
羟基频哪酮视黄酸酯	421.5	139.2	40	30
	421.5	339.1	40	23
视黄醇乙酸酯	269.2	93	85	30
	269.2	119	85	30
视黄醇棕榈酸酯	269.2	93	137	34
	269.2	119	137	34

实验结果

1 标准曲线及灵敏度结果

4种VA衍生物在ng/g范围内均具有良好的线性关系 ($r > 0.997$), 定量限优于T/GDCA 015-2022。

2 重复性结果

位于定量限附近浓度的标准品连续进样6针, 4种维A衍生物的标准偏差均在2%以内, 仪器的稳定性良好、重复性好(表3)。

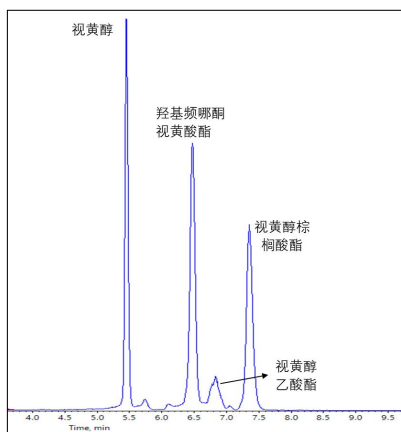


图1. 4种维A衍生物的色谱图

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. 或在美利和/或某些其他国家地区的各权利所有人。

© 2024 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. MKT-31752-A



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

全国咨询电话: 800-820-3488, 400-821-3897

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

官网: sciex.com.cn

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

官方微信: [SCIEX-China](https://www.sciex.com.cn)

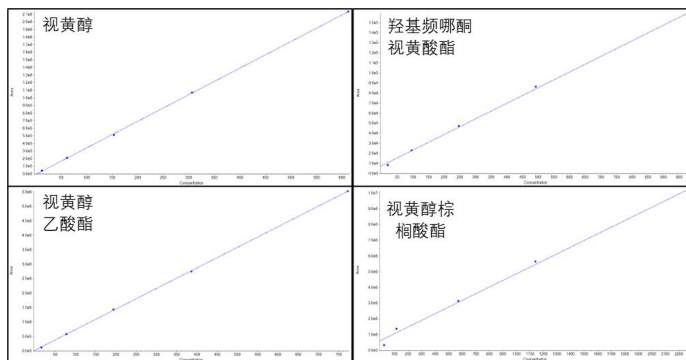


图2. 4种维A衍生物的标准曲线图

表3. 4种维A衍生物连续进样重复性

化合物名称	连续进样标准偏差 (%)
视黄醇	1.73
羟基频哪酮视黄酸酯	1.36
视黄醇乙酸酯	1.58
视黄醇棕榈酸酯	1.89

总结

建立了一种基于 SCIEX LC-MS/MS 快速检测化妆品中 4 种维A衍生物的方法。该方法完全满足 T/GDCA 015-2022《化妆品中视黄醇、视黄醇乙酸酯、视黄醇棕榈酸酯、羟基频哪酮视黄酸酯的测定 高效液相色谱法和液相色谱-串联质谱法》的灵敏度要求, 且重复性好。

参考文献

- [1] T/GDCA 015-2022 化妆品中视黄醇、视黄醇乙酸酯、视黄醇棕榈酸酯、羟基频哪酮视黄酸酯的测定 高效液相色谱法和液相色谱-串联质谱法[S].